

PROGRAMMA'S VOOR DE MONITORING VAN DE WATERTOESTAND

Programma's voor de monitoring van de
watertoestand in het Brussels Hoofdstedelijk
Gewest in toepassing van de
Kaderordonnantie Water



Versie 12 van 08/09/2011

EAU



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
IBGE - INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



PROGRAMMA'S VOOR DE MONITORING VAN DE WATERTOESTAND

In toepassing van de Kaderordonnantie Water

INHOUD

AFKORTINGEN	3
HOOFDSTUK I: ALGEMENE VOORSTELLING	5
HOOFDSTUK II: MONITORING VAN OPPERVLAKTEWATER.....	7
HOOFDSTUK III: MONITORING VAN GRONDWATER	26
HOOFDSTUK IV: MONITORING IN BESCHERMINGSZONES.....	50
HOOFDSTUK V: RESULTATEN VAN DE MONITORINGS-PROGRAMMA'S.....	52
REFERENTIES	59
BIJLAGE 1 : GEDETAILLERDE LIJST VAN PARAMETERS IN HET KADER VAN DE TOESTANDMONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER.....	61
BIJLAGE 2 : GEDETAILLERDE LIJST VAN PARAMETERS IN HET KADER VAN DE OPERATIONELE MONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER.....	66
INHOUD	69
LIJST VAN DE FIGUREN.....	71

AFKORTINGEN

KRW:	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, Kaderrichtlijn Water genoemd
KOW:	Ordonnantie van 20 oktober 2006 tot opstelling van een kader voor het waterbeleid, Kaderordonnantie Water genoemd
ISC:	Internationale Scheldecommissie
BIM:	Leefmilieu Brussel
BMWB:	Brusselse Maatschappij voor Waterbeheer
QE:	Kwaliteitselement voor het oppervlaktewater (i.e. "Quality Element")
GE:	Kwaliteitsparameters voor het grondwater (i.e. "Groundwater Element")
VUB:	Vrije Universiteit Brussel
ULB:	Université Libre de Bruxelles
INBO:	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
GIS :	Groupement d'Intérêt Scientifique (Groep van Wetenschappelijk Belang)
EQR:	Ecological Quality Ratio
MMRB:	Metric for Macrophytes in heavily modified Rivers of Brussels
IBMR :	Indice Biologique Macrophytes Rivière (Biologische Index voor Macrofyten in Waterlopen)
BDI:	Biologische Diatomeeënindex
IPS :	Indice de Polluo-sensibilité (Vervuilingsgevoelheidsindex)
TDI:	Trophic Diatom Index
IBGN :	Indice Biologique Global Normalisé (Genormaliseerde Globale Biologische Index)
VMMI:	Vlaamse Multimetrische Index
EPT:	Ephemeroptera, Plecoptera en Trichoptera
IBIB:	Index voor Biotische Integriteit in Brussel
CZV:	Chemisch Zuurstofverbruik
PAK:	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
BTEX:	Monocyclische Aromatische Koolwaterstoffen, namelijk Benzeen, Toluene, Ethylbenzeen en Xyleen
PCB/PCT:	PolyChloorBifenyln- en PolyChloorTerfenylverbindingen
TAC:	Totale Alkalimetrische Concentratie
BELAC:	Belgische Accreditatie-instelling
EA:	Europese Accreditatie-instelling



ILAC:	International Laboratory Accreditation Cooperation
IAF:	International Accreditation Forum
CAS:	Chemical Abstracts Service
AAS :	Atomic Absorption Spectrometry
GC :	Gas Chromatography
HPLC :	High Performance Liquid Chromatography
ICP :	Inductive Coupled Plasma
MS :	Mass Spectrometry

HOOFDSTUK I: ALGEMENE VOORSTELLING

De Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Kaderordonnantie Water (KOW) schrijven voor, in hun respectieve artikelen 8 en 37, dat *“programma’s [worden opgesteld] voor de monitoring van de watertoestand, teneinde een samenhangend totaalbeeld te krijgen van de watertoestand”* binnen het internationaal stroomgebiedsdistrict van de Schelde.

Deze monitoringprogramma’s hebben betrekking op:

- De oppervlaktewateren, en meer bepaald de 3 oppervlaktewaterlichamen die zijn aangeduid in het Brussels Gewest: het Kanaal, de Zenne en de Woluwe;
- De grondwateren, en meer bepaald de 5 grondwaterlichamen die zijn aangeduid in het Brussels Gewest: de Sokkel en het Krijt, de Sokkel in de voedingszone, het Landeniaan, het Ieperiaan (heuvelzone) en het Brusseliaan;
- De beschermingszones.

Deze programma’s worden opgesteld door de Regering of door Leefmilieu Brussel, indien de Regering dit instituut een machtiging heeft gegeven.

Deze programma’s zijn ten laatste op 22 december 2006 operationeel.

Op technisch vlak bestaan deze programma’s erin dat ze monitoringnetwerken implementeren die worden ontworpen met betrekking tot:

- de minimumvereisten die de Richtlijn en de Kaderordonnantie Water vastleggen in termen van dichtheid, frequentie en analyses;
- reeds bestaande monitoringnetwerken met het doel de reeds bestaande meetpunten zoveel mogelijk te hergebruiken.

De door de KRW en de KOW vereiste monitoringprogramma’s maken een onderscheid, voor oppervlaktewater, grondwater en beschermingszones, tussen verschillende complementaire luiken:

1. OPPERVLAKTEWATER

De programma’s voor de monitoring van oppervlaktewater hebben betrekking op:

- Het volume en het niveau of de snelheid van de stroming, voor zover van belang voor de ecologische toestand (of het ecologische potentieel) en de chemische toestand;
- De ecologische toestand (of het ecologische potentieel) en de chemische toestand.

Het netwerk voor de monitoring van oppervlaktewater is zo ontworpen dat het een coherent totaalbeeld geeft van de ecologische toestand (of het ecologisch potentieel) en de chemische toestand van de waterlichamen.

De KRW (bijlage V) en de KOW (bijlage III) onderscheiden vier types van monitoring:

- De toestandmonitoring heeft een doel van patrimoniale kennis te verwerven en bestaat uit een netwerk van meetpunten die representatief zijn voor de globale toestand van de waterlichamen. Ze maakt het mogelijk de toestand (of het potentieel) van het waterlichaam te bepalen volgen de klassen die zijn gedefinieerd in de KRW en de KOW en anderzijds de veranderingen op lange termijn te kennen van zowel de natuurlijke omstandigheden als degene die voortvloeien uit een significante antropogene activiteit;
- De operationele monitoring is enerzijds gericht op de follow-up van de verstoringen van het milieu die het bereiken van de milieudoelstellingen voor de waterlichamen in het gedrang brengen, en anderzijds de evaluatie van de gevolgen van de uitvoering van de meetprogramma’s op de waterlichamen. Deze monitoring beoogt in het algemeen de waterlichamen waarvoor het risico bestaat dat de goede toestand (of het goede potentieel) niet wordt bereikt;
- De monitoring voor nader onderzoek wordt uitgevoerd in de 3 volgende gevallen: in de eerste plaats indien de reden van een overschrijding niet bekend is; in de tweede plaats indien het risico bestaat dat het waterlichaam de milieudoelstellingen niet haalt en er nog geen operationele monitoring werd uitgevoerd; ten derde na een incidentele verontreiniging, om de omvang en de gevolgen ervan vast te stellen;



- De aanvullende monitoring in de beschermingszones voor de oppervlaktewaterlichamen die meer dan 100 m³ per dag leveren voor de drinkwaterbevoorrading en voor degene die verbonden zijn met de beschermingszones voor habitats en soorten.

2. GRONDWATER

De monitoringprogramma's voor grondwater hebben betrekking op de monitoring van:

- de kwantitatieve toestand: het monitoringnetwerk moet zo zijn ontworpen dat het een coherent en algemeen beeld geeft van de kwantitatieve toestand van de grondwaterlichamen, met inbegrip van de beoordeling van de hulpmiddelen vanuit het perspectief van een duurzaam beheer;
- de chemische toestand: het monitoringnetwerk moet zo zijn ontworpen dat het een coherent en algemeen beeld geeft van de chemische toestand van de grondwaterlichamen en het mogelijk maakt op lange termijn dalende trends vast te stellen voor de verontreiniging voortgebracht door de antropische activiteit.

In het geval van de monitoring van de chemische toestand onderscheiden de KRW (bijlage V en de KOW (bijlage III) twee types van controles:

- De toestandmonitoring die betrekking heeft op alle relevante verontreinigende stoffen of parameters in de grondwateren, die bestemd zijn om de algemene toestand van elk waterlichaam te kenmerken, eventuele trends op lange termijn door zowel antropische activiteit als veranderingen aan de natuurlijke omstandigheden op te sporen, en nieuwe verontreinigende stoffen die op het toneel verschijnen, te herkennen.
- De operationele monitoring die betrekking heeft op de waterlichamen die gevaar lopen of die een duidelijke stijgende trend vertonen voor een bepaalde verontreinigende stof, die bestemd zijn om de evolutie van de problemen op het vlak van chemische kwaliteit te volgen en de gevolgen van de uitvoering van de meet-, preventie- en beschermingsprogramma's op deze waterlichamen te beoordelen.

3. BESCHERMINGSZONES

De vereiste monitoring voor de beschermingszones vloeit voort uit de specificaties in de communautaire wetgeving op basis waarvan een beschermingszone werd vastgesteld. Deze specificaties zijn niet geïsoleerd in een specifiek monitoringprogramma voor de beschermingszones, maar zijn opgenomen in de programma's voor de monitoring van oppervlaktewater en/of grondwater die hierboven worden aangehaald.

Een bijkomende monitoring is eveneens vereist, zoals hierboven al aangehaald, voor de oppervlaktewaterlichamen die meer dan 100 m³ per dag leveren voor de drinkwaterbevoorrading en voor degene die verbonden zijn met de beschermingszones voor habitats en soorten.

HOOFDSTUK II: MONITORING VAN OPPERVLAKTEWATER

1. MONITORING VAN DE KWANTITATIEVE TOESTAND VAN DE WATERLOPEN

1.1. Keuze van de meetpunten

1.1.1. Selectiecriteria van de meetpunten

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de keuze van de meetpunten, in het kader van de toestandmonitoring:

“De monitoring met het oog op toezicht wordt verricht op voldoende oppervlaktewaterlichamen om de algemene toestand van het oppervlaktewater in elk stroomgebied of deelstroomgebied binnen het stroomgebiedsdistrict te kunnen beoordelen. Bij de keuze van de waterlichamen [draagt het Instituut er zorg voor] dat zo nodig monitoring wordt verricht op punten:

- *waar het waterdebiet significant is binnen het stroomgebiedsdistrict in zijn geheel, met inbegrip van locaties in grote rivieren met een stroomgebied van meer dan 2.500 km²;*
- *waar het aanwezige watervolume significant is binnen het stroomgebiedsdistrict in zijn geheel, met inbegrip van grote meren en reservoirs;*
- *die zijn aangewezen uit hoofde van beschikking 77/795/EEG betreffende informatie-uitwisseling.”*

Opzet van het programma:

Een monitoringprogramma dat steunt op permanente stations werd ingevoerd om de evolutie op middellange en lange termijn te volgen van de algemene toestand van de oppervlaktewateren, vanuit zowel kwantitatief als kwalitatief oogpunt. De follow-up van alle oppervlaktewaterlichamen is vereist. De meetstations voor de kwantitatieve monitoring zijn andere dan die voor de kwalitatieve monitoring.

Methode en criteria voor de keuze van de meetpunten:

In het algemeen gebeurt de monitoring bij het binnenkomen en het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Aangezien 1 van de 3 waterlichamen (Woluwe) ontspringt in het Gewest, heeft dit waterlichaam alleen stations bij het verlaten van het Gewest.

Het kanaal, een kunstmatig waterlichaam, wordt echter niet gevolgd op kwantitatief niveau. De stroom wordt kunstmatig geregeld om min of meer constant te zijn.

Een bijkomend station werd gekozen voor de Zenne, stroomopwaarts van de lozing van het waterzuiveringsstation Noord (stroomafwaarts van het Gewest) voor de kwantitatieve monitoring: aangezien het tussen de lozingspunten van de 2 waterzuiveringsstations van het Gewest in de Zenne ligt, kan het aandeel van het natuurlijke debiet in het totale debiet van de rivier worden geraamd.

1.1.2. Overzicht van de meetpunten

Het monitoringnetwerk omvat 4 stations.

Tabel 2.1. Aantal stations per oppervlaktewaterlichaam

Code	Oppervlaktewaterlichaam Naam	Lengte (km)	Stations Aantal
BEBR_Senne_Zenne	De Zenne	14,9	3
BEBR_Woluwe	De Woluwe	10,1	1
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest	14,2	4

Tabel 2.2. Lijst van de stations

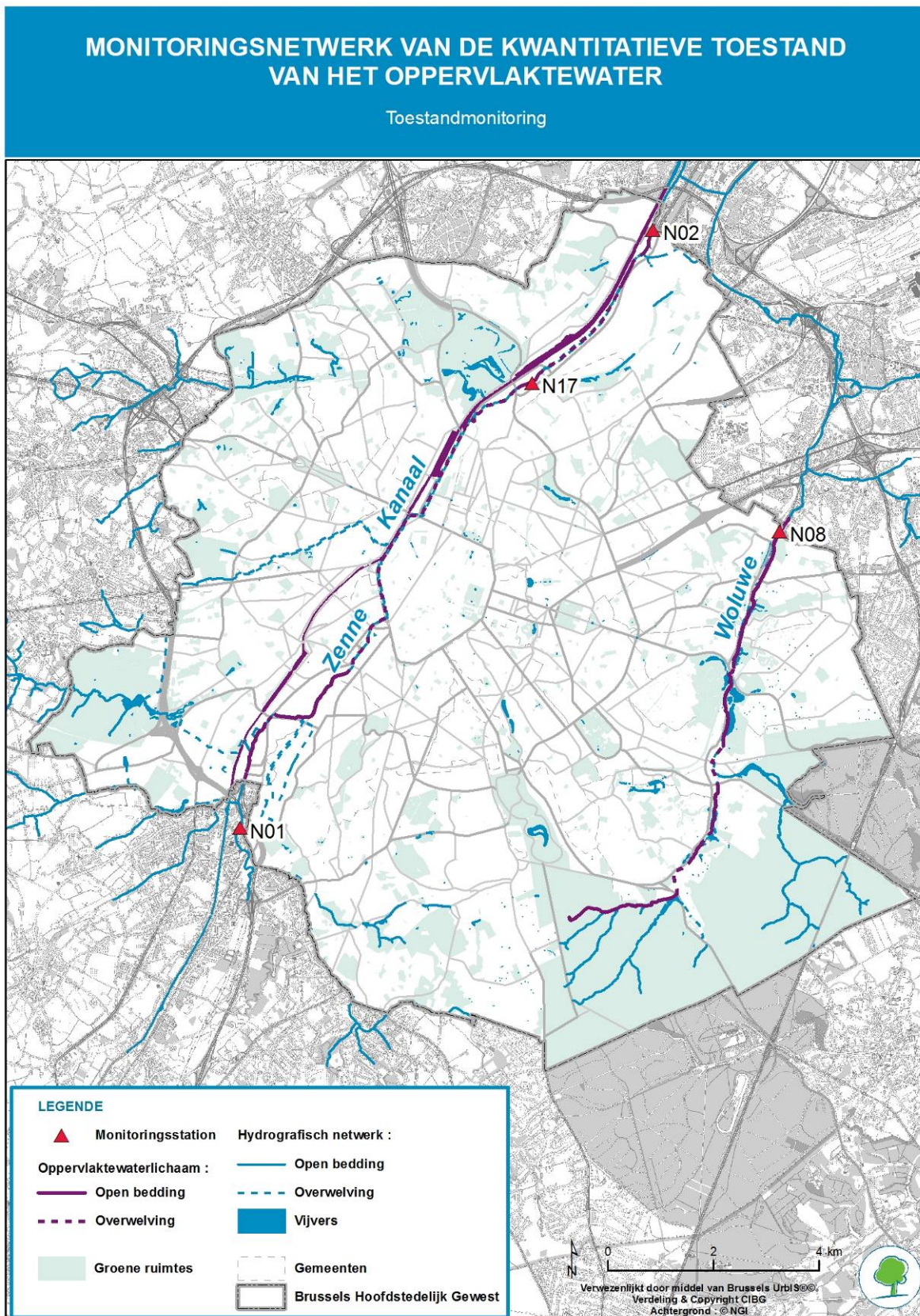
Naam van het oppervlaktewaterlichaam	Code van het station	Naam van het station
De Zenne	ZENN01	Zenne binnenkomen Gewest Drie Fonteinen



	ZENN02	Zenne verlaten gewest Buda
	ZENN17	Zenne Elia
De Woluwe	WOLN08	Woluwe verlaten gewest

1.1.3. Kaart van het netwerk

Kaart 2.1.



1.2. Gemeten kwaliteitselement

De KRW en de KOW leggen op dat de monitoring met het oog op toezicht wordt verricht “voor de parameters voor alle hydromorfologische kwaliteitselementen”.

Deze parameter wordt berekend aan de hand van een meting van het waterniveau.

Code van het kwaliteitselement:

QE2: Groep kwaliteitselementen met betrekking tot de hydromorfologie (i.e. kwaliteitselementen die zijn opgesomd in de KRW, Bijlage V)

QE2-1: Groep van kwaliteitselementen met betrekking tot de hydrologische parameters en het hydrologisch stelsel van de rivieren

QE2-1-1: Kwantiteit en dynamiek van de waterstroming

Methode van monsterneming:

Het gebruikte meettoestel is een hydrostatische druksonde of een radarsonde

Analysemethode:

Een ijkingscurve (verhouding waterpeil/debiet) wordt vastgesteld voor bepaalde meetstations. Wanneer dit beschikbaar is, wordt het waterpeil omgezet in debiet.

Toegepaste standaarden:

Er is in principe geen genormaliseerde methode. Het kwantitatief meetnet voor oppervlaktewateren wordt evenwel beheerd door dezelfde operator, volgens welbepaalde protocollen.

1.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten

De KRW en de KOW schrijven voor dat de beoordeling van het betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau dat wordt bereikt door het gebruikte monitoringssysteem wordt vermeld in het beheersplan van het stroomgebiedsdistrict.

Van de hydrostatische drukmeters wordt een standaardnauwkeurigheid van 0,1 % verwacht.

1.4. Meetfrequentie

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de meetfrequentie: *“De frequenties worden gekozen met het oog op een aanvaardbare betrouwbaarheidsgraad en precisie. Bij de keuze van de meetfrequentie wordt rekening gehouden met de variabiliteit van parameters ten gevolge van natuurlijke en antropogene factoren. De monitoringstijdstippen worden zo gekozen dat de invloed van seizoenvariëaties op de resultaten zo klein mogelijk is om ervoor te zorgen dat de resultaten een beeld geven van veranderingen in het waterlichaam ten gevolge van veranderingen door antropogene belasting. Indien nodig vindt tijdens verschillende seizoenen van hetzelfde jaar extra monitoring plaats om deze doelstelling te bereiken.”*

De meetstations zijn uitgerust met zelfregistrerende systemen en de gegevens ervan worden van op afstand verzonden. Deze uitrusting moet een doorlopende frequentie van de metingen mogelijk maken. In werkelijkheid worden de gegevens om de 5 tot 15 minuten geregistreerd.

1.5. Meetprogramma

Code van het programma: BEEscout_Schelde_BR_SWP_SUP

Naam van het programma: Programma voor de monitoring van oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Naam van het subprogramma: BEEscout_Schelde_BR_SWP_SUP_R

Startdatum: 22/12/2006

Dit programma heeft enerzijds betrekking op de kwantitatieve monitoring van de oppervlaktewateren (zie beschrijving hoger) en anderzijds op de kwalitatieve monitoring van de oppervlaktewateren, in het kader van de toestandmonitoring (cf. deel 2 hieronder).



1.6. Database

De metingen die werden gedaan in het kader van dit monitoringprogramma worden geïntegreerd in de database FlowBru. De gegevens kunnen gratis worden geraadpleegd en gedownload op de website www.flowbru.be. Deze database wordt beheerd door de Brusselse Maatschappij voor Waterbeheer (BMWV).

Het FlowBru-netwerk beperkt zich niet tot de metingen gedaan in het kader van dit monitoringprogramma. Het beoogt eveneens:

- het kwantitatief toezicht op het waterpeil en het debiet van andere Brusselse waterlopen;
- het kwantitatief toezicht op het afvalwater (stormbekkens en collectoren);
- het meten van het regenwater.

1.7. Historiek van de gegevens

Het FlowBru-netwerk ging van start in 2003 en is in de laatste fase van installatie. De metingen in de stations die deel uitmaken van dit monitoringprogramma, namelijk N01, N17, N02 en N08, gingen respectievelijk van start in april 2004, februari 2005, april 2003 en maart 2004. Ze gingen dus van start vóór de effectieve invoering van het programma, eind 2006. Voorlopige ijkcurves (verhouding waterpeil-debiet) werden opgesteld voor de 4 stations. Ze zullen in het komende jaar nog verder worden uitgewerkt.

Het netwerk voor monitoring van de kwantitatieve toestand van de oppervlaktewateren heeft betrekking op 2 van de 3 oppervlaktewaterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het omvat in totaal 4 meetstations, waarvan er 3 op de Zenne liggen en 1 op de Woluwe.

2. TOESTANDMONITORING VAN DE ECOLOGISCHE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN DE WATERLOPEN

2.1. Keuze van de meetpunten

2.1.1. Selectiecriteria van de meetpunten

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de selectie van de meetpunten, in het kader van de toestandmonitoring:

“De monitoring met het oog op toezicht wordt verricht op voldoende oppervlaktewaterlichamen om de algemene toestand van het oppervlaktewater in elk stroomgebied of deelstroomgebied binnen het stroomgebiedsdistrict te kunnen beoordelen. Bij de keuze van de waterlichamen [draagt het Instituut] er zorg voor dat zo nodig monitoring wordt verricht op punten:

- *waar het aanwezige watervolume significant is binnen het stroomgebiedsdistrict, met inbegrip van grote meren en reservoirs;*
- *die zijn aangewezen uit hoofde van beschikking 77/795/EEG betreffende informatie-uitwisseling;*
- *op andere punten die nodig zijn om de verontreinigingsvracht te schatten die de [gewest]grenzen passeert en welke in het mariene milieu terechtkomt.”*

Opzet van het programma:

Een monitoringprogramma dat steunt op permanente stations werd ingevoerd om de evolutie op middellange en lange termijn te volgen van de algemene toestand van de oppervlaktewateren, vanuit zowel kwantitatief als kwalitatief oogpunt. De monitoring van alle oppervlaktewaterlichamen is vereist. De meetstations voor de kwalitatieve monitoring zijn andere dan die voor de kwantitatieve monitoring.

Methode en criteria voor de keuze van de meetpunten:

In het algemeen gebeurt de monitoring bij het binnenkomen en het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Aangezien 1 van de 3 waterlichamen (Woluwe) ontspringt in het Gewest, heeft dit waterlichaam alleen een station bij het verlaten van het Gewest.

2.1.2. Overzicht van de meetpunten

Het monitoringnetwerk omvat 5 stations.

Tabel 2.3. Aantal stations per oppervlaktewaterlichaam

Code	Oppervlaktewaterlichaam		Stations Aantal
	Naam	Lengte (km)	
BEBR_Senne_Zenne	De Zenne	14,9	2
BEBR_Woluwe	De Woluwe	10,1	1
BEBR_Canal_Kanaal	Het Kanaal	14,2	2
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest	39,2	5

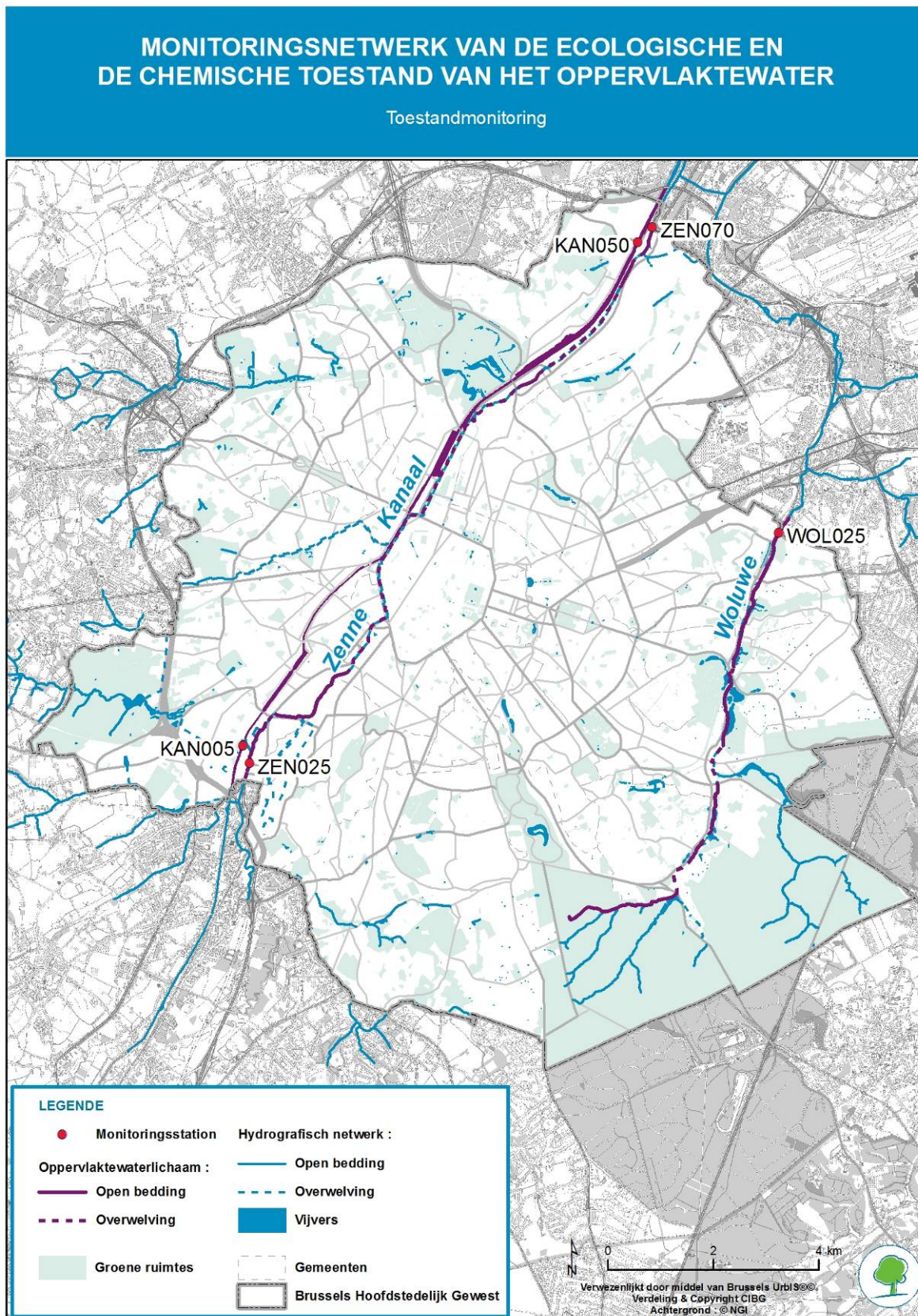
Tabel 2.4. Lijst van de stations

Naam van het oppervlaktewaterlichaam	Code van het station	Naam van het station
De Zenne	ZEN025	Zenne binnenkomen gewest
	ZEN070	Zenne verlaten gewest
De Woluwe	WOL025	Woluwe verlaten gewest
Het Kanaal	KAN005	Kanaal binnenkomen gewest
	KAN050	Kanaal verlaten gewest



2.1.3. Kaart van het netwerk

Kaart 2.2.



2.2. Gemeten kwaliteitselementen

De KRW en de KOW schrijven voor dat de monitoring met het oog op toezicht wordt verricht voor:

- “de parameters voor alle biologische kwaliteitselementen;

- de parameters voor alle fysisch-chemische kwaliteitselementen;
- verontreinigende stoffen op de lijst van prioritaire stoffen die in het stroomgebied of het deelstroomgebied geloosd worden;
- andere in significante hoeveelheden in het stroomgebied of deelstroomgebied geloosde verontreinigende stoffen.”

Codes van de kwaliteitselementen:

QE1: Groep met betrekking tot de biologische kwaliteitselementen (i.e. kwaliteitselementen die zijn opgesomd in de KRW, Bijlage V)

QE1-1: Groep van kwaliteitselementen met betrekking tot de samenstelling, de abundantie, de biomassa van fytoplankton

QE1-1: Samenstelling, abundantie en biomassa van **fytoplankton**

QE1-2: Groep van kwaliteitselementen met betrekking tot de samenstelling en de abundantie van de overige waterflora (i.e. angiospermen, macrofyten, fyto benthos, macroalgen)

QE1-2-3: Samenstelling en abundantie van de **macrofyten**

QE1-2-4: Samenstelling en abundantie van de **fyto benthos**

QE1-3: Groep van kwaliteitselementen met betrekking tot de samenstelling, de abundantie en de diversiteit van de **bentische ongewervelde fauna**

QE1-4: Groep van kwaliteitselementen met betrekking tot de samenstelling, de abundantie en de leeftijdsopbouw van de **visfauna**

QE3: Groep met betrekking tot de chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen (i.e. kwaliteitselementen die zijn opgesomd in de KRW, Bijlage V)

QE3-1: Groep met betrekking tot de algemene parameters (i.e. kwaliteitselementen die zijn opgesomd in de KRW, Bijlage V)

QE3-1-2: **Thermische omstandigheden**

QE3-1-3: **Zuurstofhuishouding**

QE3-1-4: **Zoutgehalte**

QE3-1-5: **Verzuringstoestand**

QE3-1-6: **Voorwaarden op het vlak van nutriënten**

QE3-2: Groep met betrekking tot de **prioritaire stoffen** (zoals vermeld in bijlage X van de KRW)

QE3-3: Groep met betrekking tot de **niet-prioritaire specifieke verontreinigende stoffen** (zoals vermeld in bijlage VIII en bijlage IX van de KRW)

Monsternemingsmethoden:

Groep van biologische kwaliteitselementen QE1:

Gelet op de complexiteit van het monsternemingsprotocol werden de monsternemingsmethoden voor de oppervlaktewateren van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest specifiek vastgelegd in 2004 en aangepast in 2007:

- QE1-1, QE1-2-3, QE1-2-4: door een team van de VUB (Vrije Universiteit Brussel)
- QE1-3: door een team van de ULB (Université Libre de Bruxelles)
- QE1-4: door een team van het INBO (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek).

QE1-1: Fytoplankton

- 4 tot 8 monsters worden genomen per meetpunt, met behulp van een plastic buis met een gekende diameter en van ongeveer 70 cm lang. De verschillende monsters worden vermengd om een representatief monster van het meetpunt te krijgen. Aangezien het fytoplankton homogeen is verdeeld over de vijvers van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, is het monster representatief voor de waterkolom.
- Om de voorgestelde analysemethoden te kunnen gebruiken in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, worden minstens 5 monsters genomen per jaar, tussen maart en september (wat een hogere frequentie is dan aanbevolen door de KRW).
- De monsters worden vervolgens gefixeerd in een oplossing van alkaline Lugol, natriumthiosulfaat en gebufferde formaline. Ze worden op kamertemperatuur bewaard op een donkere plek.

Voor identificatie en telling wordt een volume van 500 ml per monster gebruikt. De identificatie gebeurt tot op soortniveau, met behulp van een inversiemicroscoop en eventueel elektronen. De abundantie wordt geraamd op basis van het chlorofyl-a-gehalte (Chl-a).



QE1-2-3: Macrofyten

De methode die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt gebruikt, is de methode van Van Tendeloo et al. (2004), die zich voor een stuk inspireert op de STAR-methode die werd uitgewerkt op Europees niveau. Van Tendeloo et al. (2004) hebben een lijst opgesteld van de levensvormen van de verschillende waterplanten die worden aangetroffen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

- De metingen betreffen zowel hydrofyten als helofyten, maar ook de uitheemse planten, de aanplantingen en de oeverplanten indien deze kwelindicatoren zijn. Drijvende materialen worden niet opgenomen in de monsternemingen.
- De samenstelling van de aquatische flora wordt zoveel mogelijk gedetermineerd tot op soortniveau. Wanneer de determinatie op het terrein moeilijk blijkt, kan een latere, grondigere determinatie in het laboratorium op microscopisch niveau worden verricht.
- De abundantie van de aquatische flora wordt gemeten op basis van de Tansley-schaal.
- De monsterneming gebeurt bij voorkeur 2 keer per jaar, in juni en september, omdat het aantal soorten dat aanwezig is in het Brussels Gewest beperkt is, en het stadium van groei en abundantie van deze soorten verschillen tussen deze 2 perioden.
- In de keuze van monsternemingsplaatsen wordt hoofdzakelijk rekening gehouden met de beheerswijze van de waterlopen, maar ook, in mindere mate, met de transparantie van het water, de beschaduwing en het debiet.

De monsterneming gebeurt op een traject van 100 meter dat is onderverdeeld in stukken van 2 meter. Er wordt stroomopwaarts gewerkt, zodat de zichtbaarheid voor de waarnemer niet zou worden gehinderd door opwervende deeltjes.

QE1-2-4: Fytobenthos

- De monsters worden genomen op verschillende plaatsen in de waterloop.
- De periode die het best geschikt is voor monsterneming, is maart – april.
- Voor minder diepe waterlopen, zoals de Woluwe, worden de monsters genomen op (half)natuurlijke substraten zoals keitjes en grind op de bodem van de waterloop.
- In te diepe waterlopen en/of waterlopen met een te steile of kunstmatige oever (Zenne, Kanaal) worden de monsters genomen met behulp van kunstmatige substraten. Hiervoor worden verschillende stukken van 10 cm² die bestaan uit 100 % acrylwol vastgemaakt aan een ring op een draad in geplastificeerd ijzer, en vervolgens in het water gedompeld. De kolonisatieperiode duurt tussen 2 en 4 weken.

De monsters worden bewaard op een koele en donkere plek en vervolgens geprepareerd voor microscopisch onderzoek. De identificatie (tot op soortniveau) en de telling gebeuren door experts.

QE1-3: Macro-invertebraten

De methode is afgeleid van de norm AFNOR 90-350, die wordt beschreven in een technisch bestek (Gay Environnement, 1994) dat werd aangepast voor de monsternemingen in Walonië (Vanden Bossche 2004, Vanden Bossche & Usseglio-Polatera, 2005).

De monsters worden bij voorkeur genomen wanneer het debiet van de waterloop “normaal” is, of dicht bij het gemiddelde, dus buiten de hoogwaterperiodes, tussen maart en oktober.

Een terreinfiche die is afgeleid van de fiche die wordt gebruikt in Wallonië (Vanden Bossche 2004) wordt op het terrein ingevuld. Zo gediversifieerd mogelijke microhabitats worden geïdentificeerd en gekarakteriseerd aan de hand van hun koppel substraat-snelheid. Opeenvolgende monsternemingen worden verricht op de acht meest diverse microhabitats in het geval van niet-bevaarbare waterlopen en in alle microhabitats in het geval van het Kanaal. De monsterneming gebeurt met een zaknet en beslaat een oppervlakte van ongeveer 1/20 m², en dus een oogstinspanning van 30 seconden. Wanneer door een moeilijke toegankelijkheid geen monster kan worden genomen met het net, moeten bijkomende monsternemingen worden uitgevoerd met behulp van kunstmatige substraten. Deze kunstmatige substraten worden bevestigd aan een polypropyleentouwje dat aan de oever wordt vastgemaakt en gedurende 3 tot 4 weken wordt ondergedompeld.

Op het terrein worden deze monsters een of meer keer gespoeld en vervolgens gezeefd, om ze te ontdoen van fijne sedimenten en groot plantenafval. Ze worden vervolgens verpakt in flesjes met een formoloplossing van 5 tot 10 %.

In het laboratorium worden de monsters opnieuw gezeefd waarna men ze laat uitlekken en ze opnieuw onderdompelt in water, gedurende enkele uren. Nadat ze zijn overgebracht in een oplossing van alcohol 70 % worden de invertebraten groter dan 500 µm weggenomen en gesorteerd met een pincet en vervolgens in een pillendoosje gelegd met het oog op determinatie.

QE1-4: Visfauna

Voor de niet-bevaarbare waterlopen wordt de methode van elektrische visvangst gehanteerd, in overeenstemming met de methode (CEN 2002a). Er wordt stroomopwaarts gewerkt, overdag. De lengte van dit traject is 10 keer de breedte van de rivier, met een minimale lengte van 100 m.

- In ondiepe rivieren (< 0,7 m) wordt een anode geplaatst om de 2 meter dwars op de rivier. Achter elke anode staan een of twee personen met netten en een bak om de vis in te bewaren.
 - Indien de rivier minder breed is dan 15 m wordt de hele oppervlakte bemonsterd.
 - Indien ze breder is, worden verschillende monsternemingspunten gekozen, met een minimum van 1.000 m².
- In diepere rivieren (> 0,7 m) worden minimum 2 anodes gebruikt. De afvissing gebeurt langs de 2 oevers en beslaat een oppervlakte van minimum 1.000 m².

Voor het Kanaal worden 2 technieken gebruikt: elektrische visvangst en vangst met fuiken. In beide gevallen worden de monsters genomen van op een boot. De elektrische visvangst wordt toegepast langs de oevers en tot op die plekken waar het Kanaal minder dan een meter diep is. Het transect is 2 m breed. Voor de vangst met fuiken worden twee fuiken van 90 cm diameter en 22 meter lang langs elke oever geplaatst gedurende 48 uur. De gegevens die met behulp van deze 2 methoden worden verzameld, worden gegroepeerd verwerkt.

Groep van chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen QE3:

De watermonsters kunnen manueel worden genomen door een erkend laboratorium dat vervolgens ook de analyses uitvoert.

Analysemethodes:

Groep van biologische kwaliteitselementen QE1:

De analysemethodes voor de oppervlaktewateren van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werden specifiek vastgesteld in 2004 en aangepast in 2007:

- QE1-1, QE1-2-3, QE1-2-4: door een team van de VUB (Vrije Universiteit Brussel)
- QE1-3: door een team van de ULB (Université Libre de Bruxelles)
- QE1-4: door een team van het INBO (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek).

Ze worden zeer gedetailleerd beschreven in de verslagen die deze teams opstellen ten behoeve van het BIM, dat de opdrachtgever is voor deze studies, en zijn verkrijgbaar op aanvraag.

QE1-1: Fytoplankton

De methode van Van Tendeloo et al. (2004) is niet alleen gebaseerd op fytoplankton, maar ook op andere variabelen die de specifieke toestand van de sterk gewijzigde en kunstmatige waterlichamen weerspiegelen. In totaal worden 6 variabelen bestudeerd:

- Afvloeiing (run-off) via geleiding
- Totale fosfaten
- Abundantie van fytoplankton in cellen per ml
- Abundantie van fytoplankton in pigmentconcentratie
- Zuurstofverzadiging
- Bloei van cyanobacteriën.

Deze variabelen worden berekend op basis van de gemiddelden van 3 tot 5 metingen gedurende de groeifase van de algen, tussen maart en september.

Om de potentieklassen te determineren, werd een metrisch systeem opgesteld. Voor elk van de variabelen worden klassen gedetermineerd. De klassegrenzen worden willekeurig vastgelegd en kunnen worden aangepast. Elke klasse krijgt een score tussen 0 en 5. Het gemiddelde van de scores voor het monster voor alle variabelen vormt het resultaat van het monster. Door de gemiddelden te toetsen aan de EQR kan vervolgens de EQR van het monster worden bepaald.

QE1-2-3: Macrofyten

De analysemethode die wordt gebruikt voor de macrofyten is een multimetrische methode die meerdere variabelen en indices gebruikt. In 2004 was de analysemethode van Van Tendeloo et al. voor de waterlopen gebaseerd op 7 variabelen en 1 index:



1. de structuur van de vegetatie
2. de bronwaterafhankelijke soorten
3. de totale abundantie van bronwaterafhankelijke soorten
4. de totale abundantie van submerse planten
5. de reproductie van (submerse en drijvende) hydrofyten
6. de totale abundantie van helofyten
7. de totale abundantie van drijvende waterplanten

en de trofiescore voor hydrofyten in de waterloop (op basis van de GIS: Groupement d'Intérêt Scientifique / Groep van Wetenschappelijk Belang "Macrophyte des eaux continentales").

In 2006 was de aangepaste methode van Van Tendeloo et al., de vereenvoudigde methode MMRB genoemd (Metric for Macrophytes in Heavily Modified Rivers of Brussels 2006) nog slechts gebaseerd op 5 variabelen en 1 index:

1. de structuur van de vegetatie
2. de grondwaterafhankelijke soorten
3. de totale abundantie van bronwaterafhankelijke soorten
4. de totale abundantie van submerse planten
6. de totale abundantie van helofyten

en de trofiescore voor hydrofyten in de waterloop (op basis van de genormaliseerde methode IBMR: Indice Biologique Macrophytes Rivières).

QE1-2-4: Fytobenthos

Gelet op de hoge mate van onzekerheid met betrekking tot de indices was de oorspronkelijk door Van Tendeloo et al. 2004 voorgestelde methode, die werd gebruikt in 2004, een metrische methode gebaseerd op 4 indices (de IBD (Indice Biologique Diatomées), de IPS (indice de polluo-sensibilité), de TDI (Trophic Diatom Index) die werd ontwikkeld in het Verenigd Koninkrijk en de S-waarde voor saprobie die werd ontwikkeld in Nederland) en op de positieve indicatoren (methode ontwikkeld door Uit Den Berg 2004 waarin de abundantie van soorten die wijzen op afwezigheid van menselijke activiteit wordt gekwantificeerd). De keuze van deze 5 variabelen steunt op de volgende criteria:

- De IBD en de IPS zijn algemene indicatoren van de verontreiniging. De BDI heeft het nadeel dat hij wordt verkregen op basis van een beperkt aantal soorten en geldt voor een uitgestrekt geografisch gebied. De IPS wordt verkregen op basis van een groter aantal soorten, maar de klassegrenzen zijn niet definitief vastgelegd.
- Indien men beschikt over indicatoren van het trofische niveau (TDI) en van de saprobie (S-waarde) kan men de van de IBD en de IPS afgeleide classificatie bevestigen.
- De aanwezigheid van positieve indicatoren is een interessante parameter aangezien het een indicatie geeft van het potentieel van de waterloop.

Aan elke indicator wordt een klasse toegewezen. Deze classificatie vloeit voort uit de vergelijking met andere landen en regio's en een beoordeling door experts. Vervolgens wordt aan elke klasse van de 5 indicatoren een EQR-waarde toegewezen. Het gemiddelde van deze 5 waarden geeft de definitieve waarde voor fytobenthos.

Door het eindresultaat te vergelijken met de resultaten die voor elk van de 5 indicatoren werden verkregen, blijkt dat het uiteindelijke gemiddelde sterk gecorreleerd is met de waarde die werd verkregen voor de IPS. Bovendien werd door een actualisering van de IBD en IPS indexen een betere overeenstemming tussen deze 2 indexen verkregen. De methode die sinds 2007 wordt toegepast, is een vereenvoudigde methode die nog slechts gebaseerd is op de IPS, IBD en soms TDI indexen.

QE1-3: Macro-invertebraten

Het taxonomisch determinatieniveau is datgene dat vereist is voor het gebruik van de functionele groepen: het komt overeen met dat van de Belgische norm, maar de identificatie van schaaldieren, schildvleugeligen en trichoptera en van enkele tweevleugeligen wordt verricht tot op soortniveau.

Voor elk taxon wordt het reële of geraamde aantal individuen vermeld.

Vervolgens worden, net als in Wallonië, 3 indexen (die afkomstig zijn uit Frankrijk) berekend: de IBGN (Indice Biologique Global Normalisé), het nummer van de indicatorgroep en het nummer van de diversiteitsklasse. Deze waarden worden vergeleken met de grenzen van de ecologische kwaliteitsklasse die zijn opgesteld voor het Waals Gewest.

Daarnaast wordt een vergelijking gemaakt met de Vlaamse Multimetrische Index (VMMI) die gebaseerd is op 5 indexen: het aantal taxa, het aantal EPT-taxa (Ephemeroptera, Plecoptera en Trichoptera), het aantal veeleisende niet-PT-taxa, de Shannon-Wiener-index en de gemiddelde tolerantie. In beide gevallen worden gelijkaardige resultaten verkregen.

QE1-4: Visfauna

De voorgestelde methode leidt tot de berekening van een IBIB-index (Index voor Biotische Integriteit in Brussel). De berekeningswijze van deze index is naar het voorbeeld van het model dat werd ontwikkeld in het kader van het Europese FAME-project (Development, Evaluation and Implementation of a standardised Fish-based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers). De index wordt verkregen op basis van de scores voor verschillende metrieken, met betrekking tot de visfaunagegevens en de abiotische gegevens (zuurstof, pH, geleidbaarheid, watertemperatuur, transparantie). De gebruikte metrieken zijn: het aantal soorten, de trofische samenstelling, de Shannon-Wiener-index, de referentiesoorten, hun gemiddelde tolerantiedrempel, hun lengteklasse.

Groepen van chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen QE3:

Tabel 2.5. Methodes voor meting van de chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen in het kader van de toestandmonitoring van het oppervlaktewater

Meetmethode	Code van het kwaliteitselement	Parameter(s)
Thermometrie	QE3-1-2	Thermische omstandigheden
Winkler-methode of elektrochemische methode met specifieke elektroden	QE3-1-3	Zuurstofgehalte
Spectrometrie	QE3-1-4	Zoutgehalte
Potentiometrie (in het algemeen)	QE3-1-5	pH
Conductimetrie	QE3-1-5	Elektrische geleidbaarheid
Spectrometrie of moleculaire absorptiespectrofometrie	QE3-1-6	Gehaltes aan ammonium, nitraat, nitriet, orthofosfaat, totaal fosfor, totaal stikstof of andere nutriënten
Gaschromatografie en massaspectrografie van de statische bovenruimte (in het algemeen)	QE3-2	Gehalte aan vluchtige verbindingen
Gaschromatografie met massaspectrometrie en grootvolume-injectie	QE3-2	Gehalte aan chloorhoudende organische fytosanitaire producten en polychloorhoudende bifenylen
Hogedrukvloeistofchromatografie	QE3-2	PAK-gehalte
Gaschromatografie met grootvolume-injectie	QE3-3	Gehalte aan minerale oliën
Inductief gekoppelde massaspectrometrie (in het algemeen)	QE3-3	Metalen
Stroomanalyse en spectrometrie	QE3-3	Cyanide
Titrimetrie	QE3-3	CZV

Voor al deze elementen worden de gebruikte methodes in detail beschreven in de analyseverslagen van de laboratoria.

Toegepaste standaarden:

Groep van biologische kwaliteitselementen QE1:

De details van de standaarden die werden nageleefd tijdens de monsterneming en de analyse worden vermeld in de studieverlagen uit 2004 en 2007 die kunnen worden aangevraagd bij het BIM.

Groepen van chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen QE3:

De analyses van de fysisch-chemische monitoring van de oppervlaktewateren worden verricht door een laboratorium na offerteaanvraag, met dien verstande dat de offerteaanvraag jaarlijks wordt uitgeschreven. De kwaliteitsstandaarden kunnen dus variëren afhankelijk van het



laboratorium en het jaar. In de offerteaanvraag wordt evenwel gespecificeerd dat de dienstverlener in het bezit moet zijn van een erkenning van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, een BELAC-accreditatie of een gelijkwaardige accreditatie afgeleverd door een Lidstaat, en dat hij bij voorkeur gebruik moet maken van analytische methodes volgens de ISO-, EPA-, EN- of NBN-normen. De laboratoria moeten er in elk geval op toezien dat hun methodes alle garanties bieden voor nauwkeurigheid, herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid en rekening houden met de bestaande normen en methoden met betrekking tot de aanbevolen maximale duur van de bewaring voorafgaand aan analyse. De standaarden die elk jaar worden nageleefd bij de analyse worden in detail beschreven in ofwel het antwoord van het laboratorium op de offerteaanvraag voor de fysisch-chemische monitoring van de oppervlaktewateren, ofwel het analyseverslag van het geselecteerde laboratorium.

2.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighheidsniveau van de resultaten

De KRW en de KOW schrijven voor dat de beoordeling van het betrouwbaarheids- en nauwkeurighheidsniveau dat wordt bereikt door het gebruikte monitoringssysteem, wordt vermeld in het beheersplan van het stroomgebiedsdistrict.

Groep van biologische kwaliteitselementen QE1:

De betrouwbaarheids- en nauwkeurighheidsniveaus van de resultaten staan vermeld in de studieverlagen van 2004 en 2007, die op aanvraag verkrijgbaar zijn bij het BIM.

Groep van chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen QE3:

De laboratoria moeten de detectiegrenzen die ze kunnen voorleggen, vermelden bij de indiening van hun offerte, aangezien dit het belangrijkste technische criterium is voor selectie van de offerte. De voorgestelde detectiegrenzen moeten het mogelijk maken na te gaan of de kwaliteitsdoelstellingen worden nageleefd en moeten dus lager zijn dan of gelijk aan de geldende kwaliteitsdoelstelling.

In het algemeen wordt een nauwkeurigheid verwacht tot op:

QE3-1-2: 0,1°C

QE3-1-3: 0,01 mg/l

QE3-1-4: 0,1 mg/l voor chloriden

QE3-1-5: 0,1 voor pH; 1 µS/cm voor geleidbaarheid

QE3-1-6: 0,01 mg/l

QE3-2: 0,001 µg/l

QE3-3: 100 µg/l voor minerale oliën, 0,1 µg/l voor metalen, 0,01 mg/l voor cyanide en 1 mg/l voor CZV

2.4. Meetfrequentie

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de meetfrequentie: “Voor de periode van toestandmonitoring gelden de [in de KRW en de KOW vermelde] meetfrequenties voor parameters die een indicatie geven voor fysisch-chemische kwaliteitselementen, tenzij langere tussenpozen op grond van technische kennis en deskundige beoordeling gerechtvaardigd zijn. Voor biologische of hydromorfologische kwaliteitselementen wordt tijdens de toestandmonitoringperiode ten minste één keer monitoring verricht.

De frequenties worden gekozen met het oog op een aanvaardbaar betrouwbaarheids- en nauwkeurighheidsniveau.

De gekozen meetfrequenties moeten rekening houden met de variabiliteit van de parameters ten gevolge van zowel natuurlijke als antropogene factoren. De monitoringtijdstippen worden zo gekozen dat de invloed van seizoenvariëaties op de resultaten zo klein mogelijk is, opdat de resultaten een beeld zouden geven van de veranderingen in het waterlichaam ten gevolge van veranderingen door antropogene belasting. Indien nodig vindt tijdens verschillende seizoenen van hetzelfde jaar extra monitoring plaats om deze doelstelling te bereiken.”

Voor de kwaliteitselementen “QE1” (QE1-1, QE1-2-3, QE1-2-4, QE1-3, QE1-4) is de analysefrequentie 1 keer om de 3 jaar.

Op advies van deskundigen inzake biologie en steunend op de conclusies van de studies die werden uitgevoerd in 2004 en 2007 wordt een minimale analysefrequentie van een keer om de 3 jaar vastgelegd voor het monitoringprogramma met betrekking tot de biologische parameters.

Voor de kwaliteitselementen "QE3" (QE3-1-2, QE3-1-3, QE3-1-4, QE3-1-5, QE3-1-6, QE3-2, QE3-3) bedraagt de analysefrequentie 5 keer per jaar.

In het kader van het monitoringprogramma werd ervoor gekozen de chemische en fysisch-chemische parameters te volgen met een frequentie van 5 keer per jaar, of 1 analyse meer dan vermeld in bijlage V van de KRW: de oppervlaktewateren van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest staan dan ook onder zware druk, wat hun kwaliteit betreft.

2.5. Meetprogramma

Code van het programma: BEEscout_Schelde_BR_SWP_SUP

Naam van het programma: Programma voor de monitoring van oppervlaktewater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Naam van het subprogramma: BE_Escout_Schelde_BR_SWP_SUP_R

Startdatum: 22/12/2006

Dit programma betreft enerzijds de kwantitatieve monitoring van de oppervlaktewateren (zie beschrijven hoger) en anderzijds de kwalitatieve monitoring van de oppervlaktewateren, in het kader van de toestandmonitoring (cf. deel 2 hieronder).

2.6. Database

De analysegegevens worden opgeslagen in de OBU-database ("Objet Bleu Unitaire" voor blauwe eenheidsvoorwerpen) die wordt beheerd door Leefmilieu Brussel. Deze database is gewijd aan de monitoring van de kwaliteit van de oppervlaktewateren in het Brussels Gewest.

2.7. Historiek van de gegevens

Het monitoringnetwerk bestaat sinds 2001. De fysisch-chemische en chemische parameters worden geanalyseerd in 5 meetstations van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De fysisch-chemische parameters omvatten met name de parameters die verband houden met de zuurstofbalans (opgeloste zuurstof, CZV, BZV₅, verzadigingspercentage), de thermische omstandigheden, de pH, de nutriënten (stikstof- en fosforverbindingen) of de zwevende deeltjes. De chemische parameters omvatten onder andere de BTEX (benzeen, xyleen, toluen, ethylbenzeen), de PAK's, de PCB's, de zware metalen of de pesticiden (atrazine, linuron, dichlorvos,...). Al deze parameters worden vermeld in het koninklijk besluit van 4 november 1987 en in de besluiten van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 20 september 2001 en 30 juni 2005.

In de eerste jaren van de invoering van het meetnetwerk, van 2001 tot 2003, werden de fysisch-chemische parameters 12 keer/jaar gemeten, en de chemische parameters 5 keer/jaar (12 keer/jaar voor sommige). Sinds 2004 worden alle parameters 5 keer/jaar gemeten. In 2007 werden de prioritaire stoffen (bijlage X van de KRW) toegevoegd, en ook deze stoffen worden 5 keer/jaar gemeten.

In 2009 werden de opgeloste metalen (Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, Cu, As, Zn) toegevoegd aan de lijst van parameters, naast het glyfosaat dat soms voor problemen zorgt in het grondwater. Deze parameters worden eveneens 5 keer/jaar gemeten.

Het monitoringnetwerk voor de ecologische en chemische toestand van de waterlopen bestaat uit 5 meetstations bij het binnenkomen en het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.



3. OPERATIONELE MONITORING VAN DE ECOLOGISCHE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN DE WATERLOPEN

3.1. Keuze van de meetpunten

3.1.1. Selectiecriteria voor de meetpunten

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de oppervlaktewaterlichamen waarvoor een operationele monitoring moet worden verricht. Dit zijn:

- waterlichamen die mogelijk geen goede toestand (of goed potentieel) bereiken;
- waterlichamen waarin stoffen uit de lijst met prioritaire stoffen worden geloosd.

Daarnaast omvatten de KRW en de KOW minimumvereisten voor de selectie van de meetpunten, in het kader van de operationele monitoring:

- *“Voor stoffen op de lijst van prioritaire stoffen worden de meetpunten gekozen overeenkomstig de wetgeving waarbij de toepasselijke milieukwaliteitsnorm is vastgesteld.*
- *In alle andere gevallen, ook voor stoffen op de lijst van prioritaire stoffen waarvoor geen specifieke voorschriften bestaan, worden de meetpunten als volgt gekozen:*
 - *voor lichamen die aan significante belasting uit puntbronnen onderhevig zijn, voldoende meetpunten in elk waterlichaam om de omvang en het effect van de puntbronbelasting te beoordelen. Is een waterlichaam aan meer dan één belasting uit puntbronnen onderhevig, dan mogen meetpunten worden gekozen om de omvang en het effect van die belasting in haar geheel te beoordelen;*
 - *voor lichamen die aan significante belasting uit diffuse bronnen onderhevig zijn, voldoende meetpunten binnen een selectie van de waterlichamen om de omvang en het effect van de belasting uit diffuse bronnen te beoordelen. De gekozen waterlichamen moeten representatief zijn voor de relatieve risico's van het bestaan van belasting uit diffuse bronnen, en de relatieve risico's van het niet bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand;*
 - *voor lichamen die aan significante hydromorfologische belasting onderhevig zijn, voldoende meetpunten binnen een selectie van de lichamen om de omvang en het effect van de hydromorfologische belasting te beoordelen. De gekozen lichamen moeten een aanwijzing geven omtrent het algehele effect van de hydromorfologische belasting waaraan alle lichamen onderhevig zijn.”*

Opzet van het programma:

Het operationele programma wordt toegepast om de toestand vast te stellen van de waterlichamen waarvoor het risico bestaat dat ze niet voldoen aan de milieudoelstellingen, en om de veranderingen aan de toestand van deze waterlichamen ten gevolge van de ingevoerde beheersplannen te beoordelen. Aangezien de Zenne en het Kanaal zijn ingedeeld in de klasse die een chemisch risico loopt, maar geen kwantitatief risico, heeft het programma voor operationele monitoring uitsluitend betrekking op de kwalitatieve monitoring. De Woluwe is ook het voorwerp van een operationele monitoring, hoofdzakelijk omdat ze door tal van beschermingszones stroomt (Natura 2000-zones onder andere), maar ook omdat ze ontspringt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en een significante hydromorfologische belasting ondergaat. Het operationele programma gebuikt dezelfde meetpunten als het programma voor monitoring van de chemische en ecologische toestand van de oppervlaktewateren en is gebaseerd op een hogere analysefrequentie van de analyses, doordat het programma zich concentreert op enkele parameters.

Voor de gemakkelijkerheid wordt de operationele controle van de Woluwe georganiseerd op dezelfde manier als die voor de Zenne en het Kanaal (dezelfde dag, dezelfde monsternemingsfrequentie, dezelfde geanalyseerde parameters).

Methode en criteria voor selectie van de meetpunten:

De meetpunten die werden gekozen voor de operationele monitoring zijn de meetpunten van het monitoringprogramma. Deze meetpunten liggen bij het binnenkomen en het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor elk van de oppervlaktewaterlichamen.

3.1.2. Overzicht van de meetpunten

Dit is hetzelfde monitoringnetwerk als dat voor toestandmonitoring.
Het monitoringnetwerk omvat 5 stations.

Tabel 2.6. Aantal stations per oppervlaktewaterlichaam

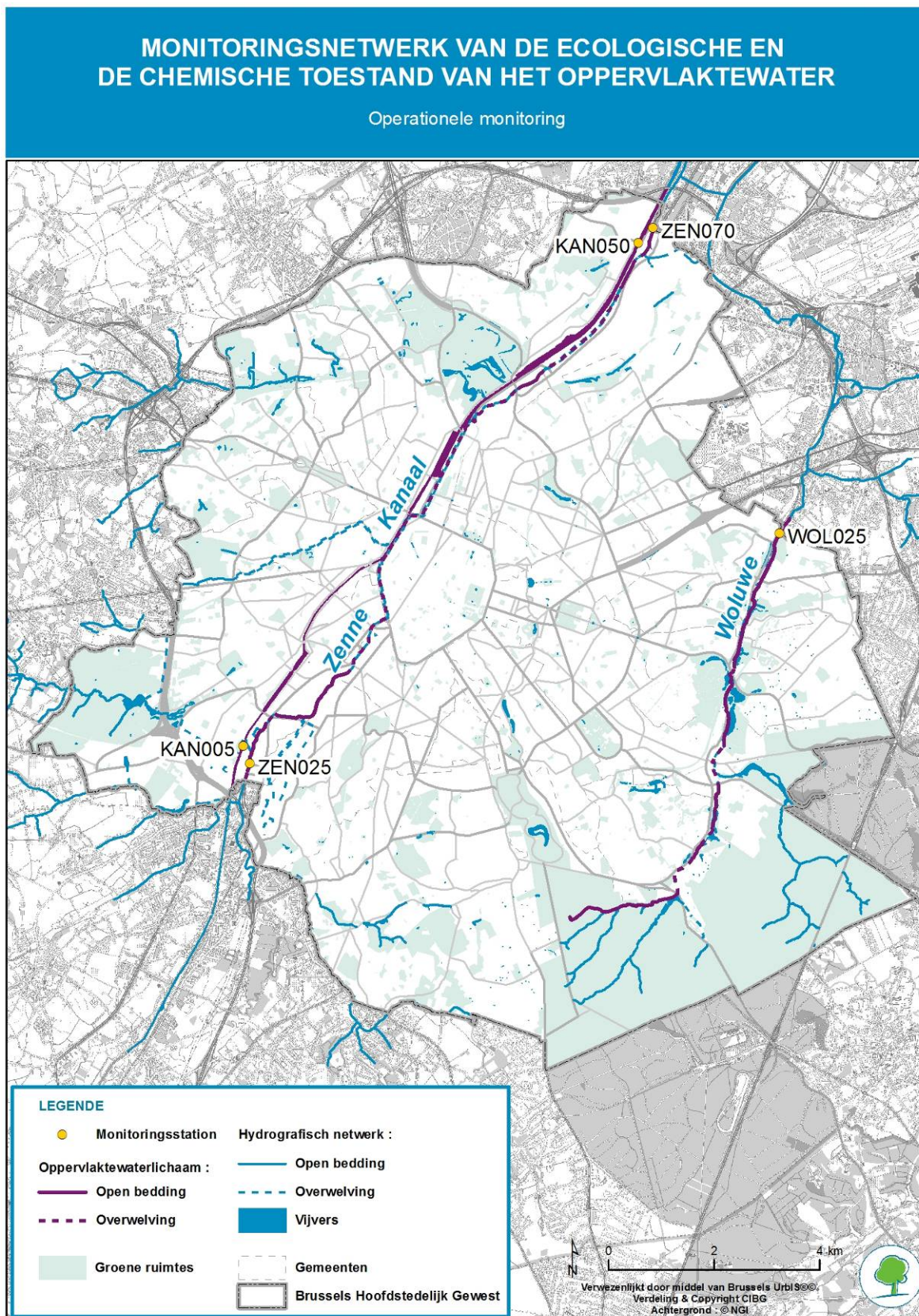
Code	Oppervlaktewaterlichaam Naam	Lengte (km)	Stations Aantal
BEBR_Senne_Zenne	De Zenne	14,9	2
BEBR_Woluwe	De Woluwe	10,1	1
BEBR_Canal_Kanaal	Het Kanaal	14,2	2
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest	39,2	5

Tabel 2.7. Lijst van de stations

Naam van het oppervlaktewaterlichaam	Code van het station	Naam van het station
De Zenne	ZEN025	Zenne binnenkomen gewest
	ZEN070	Zenne verlaten gewest
De Woluwe	WOL025	Woluwe verlaten gewest
Het Kanaal	KAN005	Kanaal binnenkomen gewest
	KAN050	Kanaal verlaten gewest

3.1.3. Kaart van het netwerk

Kaart 2.3.



3.2. Gemeten kwaliteitselementen

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de selectie van de kwaliteitselementen, *“afhankelijk van de belasting waaraan het waterlichaam of de waterlichamen onderhevig zijn:*

- *parameters voor bepaling van het biologische kwaliteitselement of de elementen die het meest gevoelig zijn voor de belasting waaraan de waterlichamen onderhevig zijn;*
- *alle geloosde prioritaire stoffen, alsmede andere in significante hoeveelheden geloosde verontreinigende stoffen;*
- *parameters voor het hydromorfologische kwaliteitselement dat het meest gevoelig is voor de geconstateerde belasting.”*

Codes van de kwaliteitselementen:

QE3: Groep met betrekking tot de chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen (i.e. kwaliteitselementen die zijn opgesomd in de KRW, Bijlage V)

QE3-1: Groep met betrekking tot de algemene parameters (i.e. kwaliteitselementen die zijn opgesomd in de KRW, Bijlage V)

QE3-1-2: **Thermische omstandigheden**

QE3-1-3: **Zuurstofhuishouding**

QE3-1-4: **Zoutgehalte**

QE3-1-5: **Verzuringstoestand**

QE3-1-6: **Voorwaarden op het vlak van nutriënten**

QE3-2: Groep met betrekking tot de **prioritaire stoffen** (zoals aangegeven in bijlage X van de KRW)

QE3-3: Groep met betrekking tot de **niet-prioritaire specifieke verontreinigende stoffen** (zoals vermeld in bijlage VIII / IX van de KRW)

Monsternemingsmethoden:

Idem toestandmonitoring

Analysemethodes:

Idem toestandmonitoring

Toegepaste standaarden:

Idem toestandmonitoring

3.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten

Idem toestandmonitoring

3.4. Meetfrequentie

De KRW en de KOW vermelden minimumvereisten voor de meetfrequentie: *“deze wordt door de Lidstaten vastgesteld met het oog op voldoende gegevens voor een betrouwbare beoordeling van de toestand van het betrokken kwaliteitselement. In de regel dient de monitoring te geschieden met tussenpozen die niet langer zijn dan aangegeven in [de KRW en de KOW], tenzij langere tussenpozen op grond van technische kennis en technische beoordeling gerechtvaardigd zijn.*

De frequenties worden gekozen met het oog op een aanvaardbare betrouwbaarheidsgraad en precisie.

Bij de keuze van de meetfrequentie wordt rekening gehouden met de variabiliteit van parameters ten gevolge van natuurlijke en antropogene factoren. De monitoringstijdstippen worden zo gekozen dat de invloed van seizoenvariëaties op de resultaten zo klein mogelijk is om ervoor te zorgen dat de resultaten een beeld geven van veranderingen in het waterlichaam ten gevolge van veranderingen door antropogene belasting. Indien nodig vindt tijdens verschillende seizoenen van hetzelfde jaar extra monitoring plaats om deze doelstelling te bereiken.”

Voor de kwaliteitselementen “QE3” (QE 3-1-2, QE3-1-3, QE3-1-5, QE3-1-6, QE3-2, QE3-3) is de analysefrequentie **7 keer per jaar**.

Het operationele programma werd ontworpen met deze frequentie voor alle chemische of fysisch-chemische parameters waarvoor een overschrijding van de norm wordt vastgesteld,



maar ook voor alle prioritaire stoffen die aanwezig zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en voor alle stoffen die al het voorwerp zijn van een reglementair reductieprogramma in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BTEX, PAK, PCB/PCT).

3.5. Meetprogramma

Code van het programma: BEEscout_Schelde_BR_SWP_OPP

Naam van het programma: Programma voor operationele monitoring van de oppervlaktewateren van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Naam van het subprogramma: BE_Escout_Schelde_BR_SWP_OPP_R

Startdatum: 22/12/2006

Dit programma betreft de kwalitatieve monitoring van de oppervlaktewateren, in het kader van de operationele monitoring.

3.6. Database

De analysegegevens worden opgeslagen in de OBU-database ("Objet Bleu Unitaire" voor blauwe eenheidsvoorwerpen) die wordt beheerd door Leefmilieu Brussel. Deze database is gewijd aan de monitoring van de kwaliteit van de oppervlaktewateren in het Brussels Gewest.

3.7. Historiek van de gegevens

Het operationele netwerk bestaat sinds december 2006. De fysisch-chemische en chemische parameters worden 7 keer/jaar gemeten. Deze parameters worden vermeld in het Koninklijk Besluit van 4 november 1987 en in de Besluiten van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 20 september 2001 en 30 juni 2005. De prioritaire stoffen (bijlage X van de KRW) en de stoffen die het voorwerp zijn van een reductieprogramma (xyleen, toluen, PAK, PCB) worden geanalyseerd.

De parameters die in het bijzonder worden gecontroleerd, zijn degene die verband houden met de zuurstofbalans (opgeloste zuurstof, BZV₅, CZV), met de nutriënten – de verschillende vormen van stikstof en fosfor -, alsook de PAK's en de PCB's die een probleem stellen in onze wateren. Ook voor dichloorprop wordt een verhoogd toezicht toegepast omdat enkele overschrijdingen werden vastgesteld in onze wateren.

Sinds 2009 zijn de opgeloste metalen (Hg, Cd, Pb, Ni) toegevoegd aan de lijst van te meten parameters.

Het operationele netwerk voor toezicht op de ecologische en chemische toestand van de waterlopen omvat, net als het monitoringnetwerk, 5 stations bij het binnenkomen en het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het betreft alleen chemische en fysisch-chemische parameters.

3. MONITORING VOOR NADER ONDERZOEK

Strategie:

Deze controles kunnen worden verricht indien de vooropgestelde goede staat waarschijnlijk niet zal worden gehaald indien geen elementen beschikbaar zijn over de oorzaken en in het geval van een accidentele verontreiniging, om er de omvang en de effecten van te bepalen. Deze controles kunnen per definitie niet worden geprogrammeerd; ze kunnen steunen op bestaande meetpunten of vereisen dat tijdelijk nieuwe meetpunten worden voorzien.

De chronische verontreiniging is vandaag al beperkt doordat er milieuvergunningen bestaan voor risicoactiviteiten.

Geval van monitoring van een accidentele verontreiniging: de stillegging van het waterzuiveringsstation Noord eind 2009

Tussen 8 en 19 december 2009 lag de zuiveringsactiviteit van het waterzuiveringsstation Noord, dat het equivalent van 1.100.000 inwoners zuivert, stil. Het water werd dus onbehandeld geloosd in de Zenne op het loospunt van het station.

Om de omvang van deze accidentele verontreiniging te volgen, heeft Leefmilieu Brussel bijna dagelijks analyses uitgevoerd van een aantal parameters, vooral fysisch-chemische (thermische omstandigheden, pH, geleidbaarheid, opgeloste zuurstof, verzadigingspercentage, CZV, zwevende deeltjes, nutriënten, chloriden en sulfaten), maar ook chemische. Zodra het station weer in bedrijf werd gesteld, lieten de parameters al snel weer hun normale waarden optekenen. De monitoring voor nader onderzoek heeft nog 1 maand geduurd nadat het station weer in bedrijf was gesteld, maar de dagen waarop de monsternemingen werden verricht, lagen iets verder uit elkaar, waarna de gebruikelijke frequentie van de analyses weer werd hersteld.



HOOFDSTUK III: MONITORING VAN GRONDWATER

1. MONITORING VAN DE KWANTITATIEVE TOESTAND

De monitoring van de kwantitatieve toestand omvat een programma voor follow-up van het piëzometrische niveau van de 5 grondwaterlichamen, dat tot doel heeft hun kwantitatieve toestand vast te stellen en hun evolutie te volgen, rekening houdend met de evolutie van de onttrekkingen uit en de aanvullingen van de grondwaterlagen.

1.1. Keuze van de meetpunten

1.1.1. Selectiecriteria van de meetpunten

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de dichtheid van het monitoringnetwerk.

“Dit monitoringnetwerk moet voldoende representatieve meetpunten omvatten om de grondwaterstand in elk grondwaterlichaam of elke groep grondwaterlichamen te kunnen inschatten, waarbij rekening wordt gehouden met variaties in de aanvulling op korte en op lange termijn, en moet met name:

- *voor grondwaterlichamen waarbij de kans bestaat dat zij niet voldoen aan de milieudoelstellingen, een voldoende dicht meetpuntennet hebben om de gevolgen van onttrekkingen en lozingen voor de grondwaterstand te kunnen beoordelen;*
- *voor grondwaterlichamen waarin grondwater over de grens van een lidstaat stroomt, voldoende meetpunten.“*

Opzet van het programma:

Het programma voor toestandmonitoring heeft betrekking op de 5 waterlichamen die gekarakteriseerd zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en die behoren tot grensoverschrijdende watervoerende lagen.

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest beschikte over een automatisch netwerk voor piëzometrische metingen dat eind jaren '80 werd geïnstalleerd. Om te voldoen aan de minimumvereisten van de richtlijn en de ordonnantie werd dit netwerk uitgebreid tot de meetpunten die manueel werden gemeten en aangepast in 2006, rekening houdend met de aanbevelingen van deskundigen in richtdocument nr. 15 over de monitoring van het grondwater en de uitwisselingen die hebben plaatsgevonden binnen de werkgroep van de Internationale Scheldec commissie, om zo nauwkeurig mogelijk te voldoen aan de doelstellingen van een grensoverschrijdende monitoring van de waterlichamen.

Samenwerking op het niveau van de Internationale Scheldec commissie (ISC):

Het programma voor toestandmonitoring van de kwantitatieve toestand van het grondwater was het voorwerp van een internationale coördinatie binnen de werkgroep van de Internationale Scheldec commissie, met name op het vlak van de uitwisseling van informatie en beschouwingen.

Deze uitwisselingen hadden betrekking op de evolutie van algemene monitoringsstrategieën op het niveau van elke partner (dichtheid van het netwerk, gemeten parameters, frequenties, ...).

Deze coördinatie heeft het met name mogelijk gemaakt de evolutie van de opstelling van de monitoringprogramma's te volgen, alsook de aanpassing van de bestaande netwerken van elk van de partners en meer bepaald op 3 grensoverschrijdende "pilot"-watervoerende lagen van het stroomgebiedsdistrict van de Schelde (Kolenkalkaquifer, Oligocene aquifer, aquifer van het Brusseliaanzand). Tussen de verschillende partners werden technische en cartografische gegevens uitgewisseld.

De bilaterale uitwisselingen tussen het Vlaams Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest hadden betrekking op de watervoerende laag van het Brusseliaanzand.

Methode en criteria voor selectie van de meetpunten:

De keuze van de meetpunten voor de kwantitatieve toestand steunde vervolgens op de volgende criteria:

- De selectie van bestaande putten en piëzometers, rekening houdend met de kostprijs en de moeilijkheden van het boren in een stedelijk gebied;

- De selectie van niet-geëxploiteerde kunstwerken voor waterwinning die weinig invloed ondervinden van de actieve winningen in de nabijheid, om het niveau van de waterhoudende laag in evenwicht te volgen;
- Een zo homogeen mogelijke ruimtelijke spreiding van de bestaande meetpunten over de oppervlakte van het waterlichaam ;
- Praktische overwegingen, zoals de toegankelijkheid van de sites op lange termijn (behoud, akkoord en beschikbaarheid van eigenaars, ...) om de duurzaamheid van de meetpunten en de veiligheid van de operatoren te garanderen;
- De beschikking over de piëzometrische reeksen die voorafgaan aan de invoering van het monitoringprogramma.

De piëzometrische dichtheid van de meetpunten werd verhoogd ten opzichte van de minimale dekkingsdichtheid voor de 2 grondwaterlichamen die als kwetsbaar worden beoordeeld – die van het Brusseliaan en het Ieperiaan van de Heuvelstreek. De kwetsbaarheid van de grondwaterlichamen werd vastgesteld rekening houdend met hun diepte ten opzichte van het maaiveld en in functie van het feit of ze al dan niet afgedekt zijn met een hydrologisch ondoorlatende laag.

De aanbevelingen van het technisch verslag van Eurowaternet (1998) en van richtdocument nr. 15 betreffende de monitoring van het grondwater met betrekking tot de te bereiken optimale dichtheid van de meetpunten, werden gedeeltelijk gevolgd. Deze verslagen doen de volgende aanbevelingen:

- voor de waterlichamen zonder risico: een dichtheid van één meetpunt per 100 km² en minimum 3 meetpunten per waterlichaam;
- voor de waterlichamen met risico: een dichtheid van 1 meetpunt per 25 km².

Tabel 3.1. Dichtheid van de piëzometrische meetpunten per grondwaterlichaam

Code	Grondwaterlichaam		Piëzometers		
	Naam	Oppervlakte (km ²)	Dichtheid (/ 100 km ²)	Dichtheid (/ 25 km ²)	
BEBR_Socle_Sokkel_1	Sokkel en Krijt	111	6,3	1,6	
BEBR_Socle_Sokkel_2	Sokkel (Voedingszone)	51	5,9	1,5	
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Landeniaan	162	4,3	1,1	
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Ieperiaan (Heuvelstreek)	21	14,3	3,6	
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan	89	29,2 (2006) 30,3 (2009)	7,3 (2006) 7,6 (2009)	
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest		28,4 (2006) 29,0 (2009)	7,1 (2006) 7,2 (2009)	

1.1.2. Overzicht van de meetpunten

Het monitoringnetwerk omvatte, oorspronkelijk in 2006, 46 piëzometrische meetpunten. Een bijkomend meetpunt in het Brusseliaan werd toegevoegd in 2007.

Van alle meetpunten zijn er 4 (312, 315, 381, 384) die eveneens deel uitmaken van het netwerk voor monitoring van de kwalitatieve toestand van het grondwater.

Het programma voor monitoring van de kwantitatieve toestand steunt op twee netwerken naargelang van de gebruikte apparatuur: automatisch of manueel.

- Het automatische netwerk werd geleidelijk ontwikkeld sinds 1987 en omvat op dit moment 24 meetpunten;
- Het manuele netwerk van piëzometrische meetpunten is gestegen van 22 tot 23 meetpunten tussen 2006 en einde 2009.



Tabel 3.2. Aantal piëzometrische stations per grondwaterlichaam

Code	Grondwaterlichaam		Oppervlakte (km ²)	Piëzometers
	Naam			Aantal
BEBR_Socle_Sokkel_1	Sokkel en Krijt		111	7
BEBR_Socle_Sokkel_2	Sokkel (Voedingszone)		51	3
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Landeniaan		162	7
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Ieperiaan (Heuvelstreek)		21	3
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan		89	26 (2006) 27 (2007)
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest			46 (2006) 47 (2007)

Tabel 3.3. Lijst van de piëzometrische stations

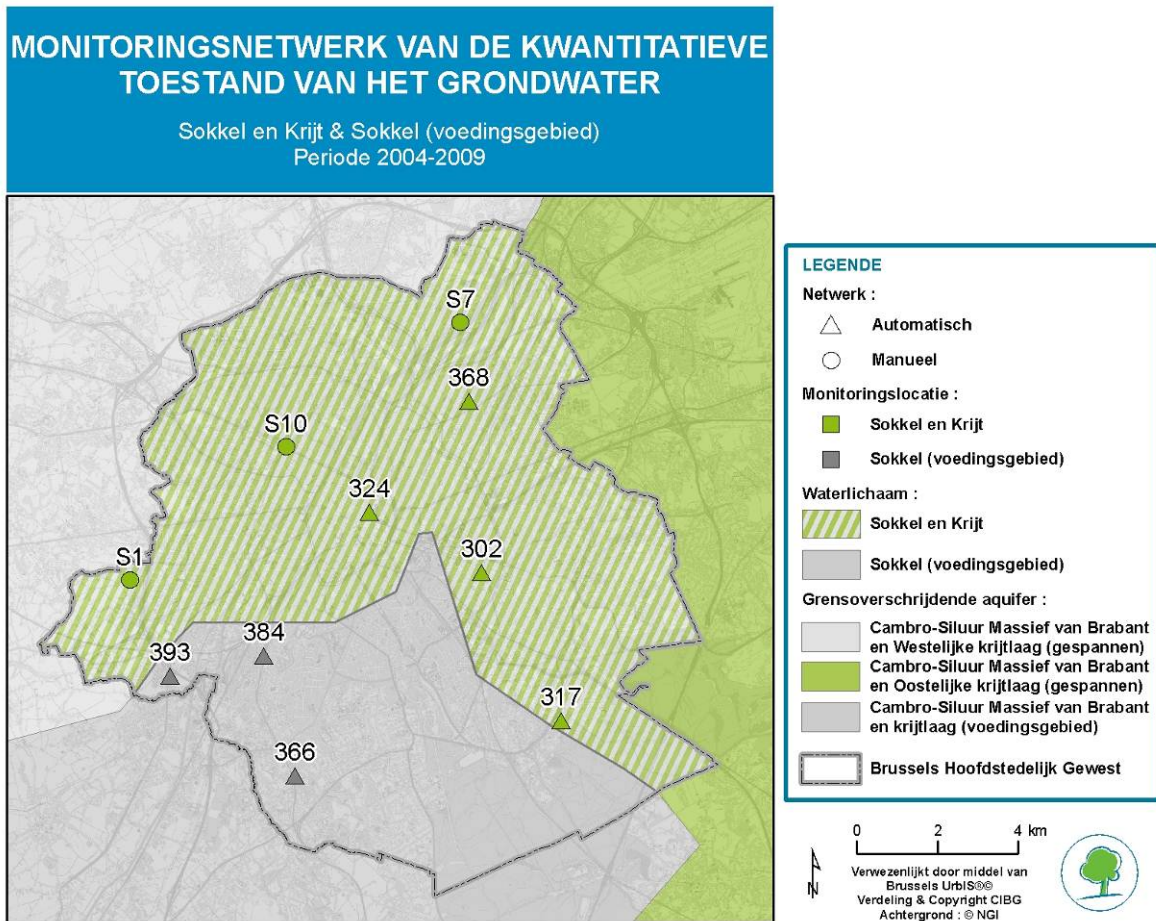
Naam van het grondwaterlichaam	Code van het piëzometrisch station
Sokkel en Krijt	302
	317
	324
	368
	S1
	S10
	S7
Sokkel (Voedingszone)	366
	384
	393
Landeniaan	322
	367
	392
	L3
	L5
	L6
	L8
Ieperiaan (Heuvelstreek)	312
	387
	399
Brusseliaan	301
	305
	315
	369
	371
	381
	388
	389
	391
	397
	398
	B9
	B10 *
SS1	
SS10	

SS12
 SS2
 SS4
 SS7
 SS8
 ST22
 ST25
 ST27
 ST30
 ST31
 ST33
 ST36

* Meetpunt geïntegreerd in het monitoringnetwerk in 2007.

1.1.3. Kaarten van het netwerk

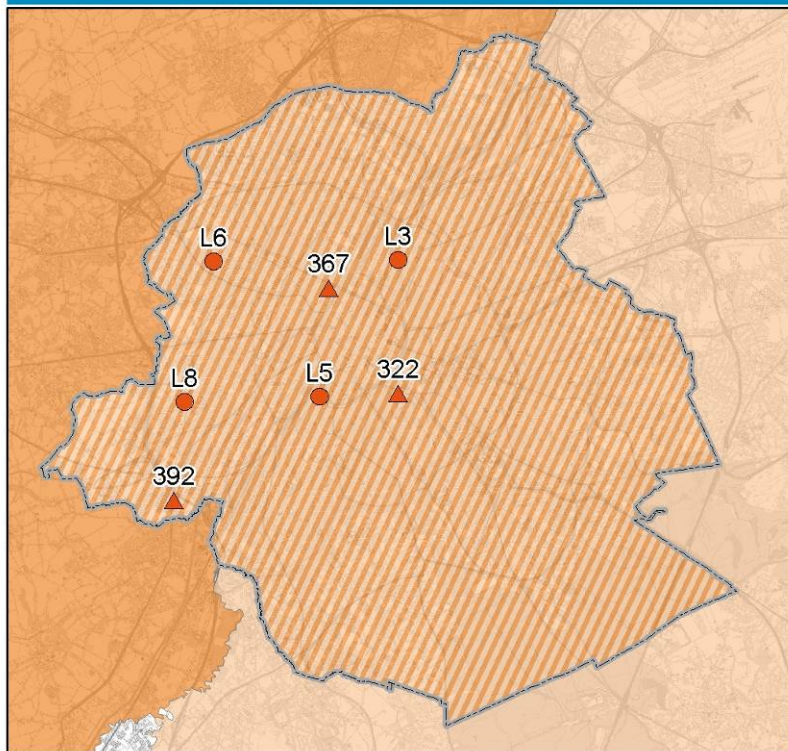
Kaart 3.1.



Kaart 3.2.

MONITORINGSNETWERK VAN DE KWANTITATIEVE TOESTAND VAN HET GRONDWATER

Landeniaan
Periode 2004-2009



LEGENDE

Netwerk :

- △ Automatisch
- Manueel

Monitoringslocatie :

- Landeniaan

Grondwaterlichaam :

- ▨ Landeniaan

Grensoverschrijdende aquifer :

- Vlaamse gespannen zandlaag of Westelijk gespannen Landeniaan
- Oostelijk gespannen Landeniaan

- Région de Bruxelles-Capitale

0 2 4 km

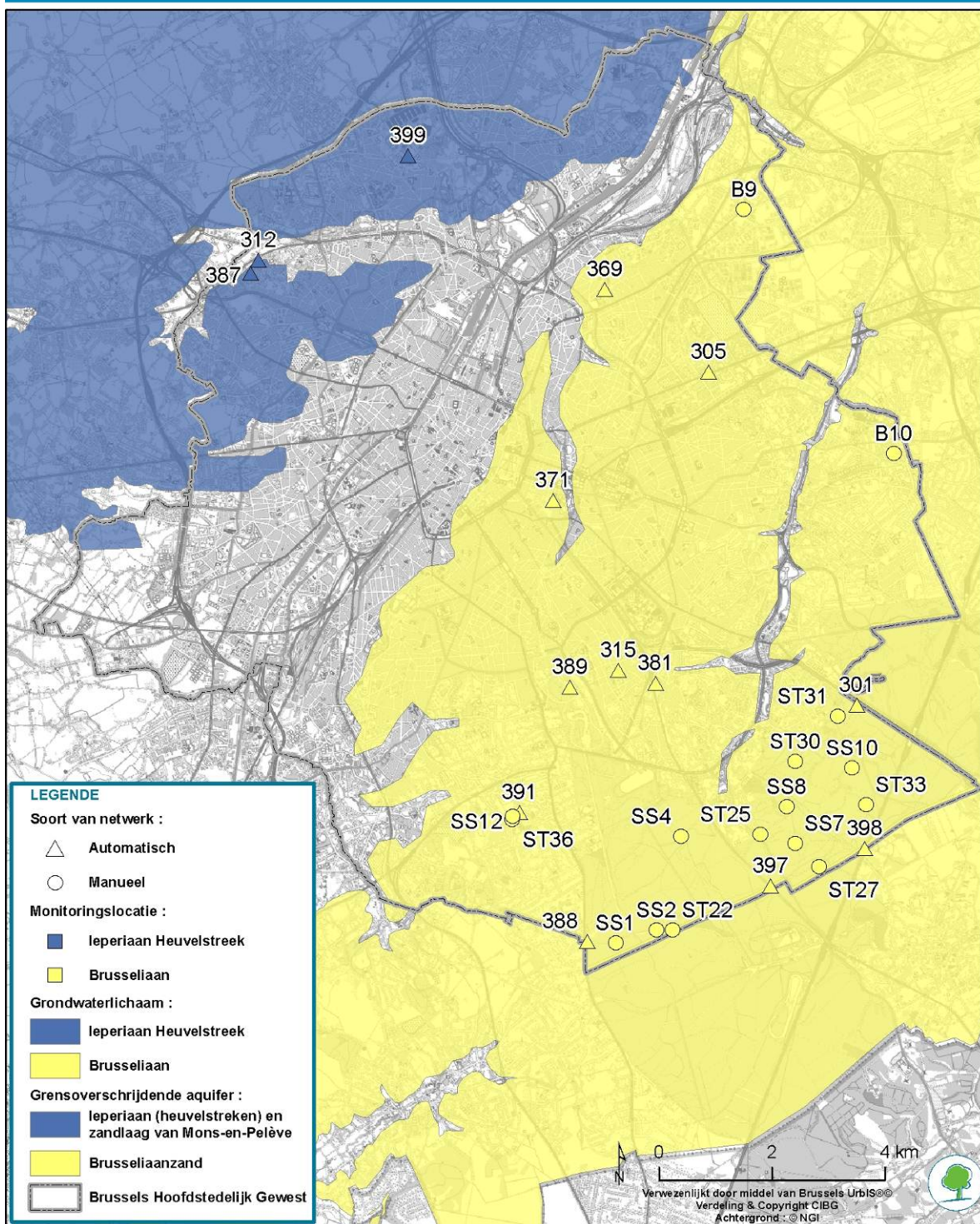
Verwezenlijkt door middel van
Brussels UrbIS®
Verdeling & Copyright CIBG
Achtergrond : © NGI



Kaart 3.3.

MONITORINGSNETWERK VAN DE KWANTITATIEVE TOESTAND VAN HET GRONDWATER

Ieperiaan Heuvelstreek & Brusseliaan
Periode 2004-2009



Meetpunt B10 werd opgenomen in het monitoringprogramma in 2007.



1.2. Gemeten parameter

De parameter die werd gemeten voor de beoordeling van de kwantitatieve toestand van de waterlichamen is het piëzometrische niveau van de waterhoudende laag in evenwicht.

Code van de parameter:

GE 1-1.

Methode van monsterneming:

Het programma voor monitoring van de kwantitatieve toestand steunt op twee netwerken, naargelang van de gebruikte apparatuur: automatisch of manueel.

De meetpunten voor piëzometrische metingen van het automatische netwerk zijn uitgerust met een meetsensor voor de waterstand (ofwel een hydrostatische druksensor, ofwel een limnimeter met vlotter) die verbonden is met een lokaal systeem voor vergaring van gegevens dat de metingen registreert met een uurfrequentie. De gegevens worden regelmatig verzameld met behulp van een draagbare computer, door een operator. De geldigheid van de elektronische metingen wordt op het terrein gecontroleerd door een operator die het waterpeil meet met behulp van een piëzometrische sonde met lint, met een tweemaandelijks frequentie.

Analysemethode:

De kwantitatieve toestand wordt beoordeeld aan de hand van een kritische analyse van de tijdsreeksen van de beschikbare piëzometrische metingen (curves van de evolutie van het waterpeil in de loop der jaren) van de waterhoudende laag in evenwicht, rekening houdend met de evolutie in de tijd van de onttrokken volumes.

Toegepaste standaarden:

- De druksensoren zijn hydrostatische sensoren met atmosferische drukcompensatie door capillariteit met stroomlus – 2 draden-4-20 mA.
- De limnimeter met vlotter volgt het waterpeil van de vlotter door rotatie rond een katrol en het tegengewicht ervan. Dit systeem is gekoppeld aan een potentiometer.
- De piëzometrische sensor met lint heeft 2 geleiders.

Dit materiaal wordt in de fabriek geïjkt. De fabrikant geeft een ijkingcertificaat voor elke sensor. Een ijking die de elektronische waarde die wordt doorgegeven door de sensoren koppelt aan de fysische waarde wordt in situ uitgevoerd door de operator bij de installatie van het meetpunt en met regelmatige tussenpozen.

1.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten

De nauwkeurigheid van de vlottersystemen bedraagt 1 cm, en die van de druksensoren 2 cm. De nauwkeurigheid van de meting met de piëzometrische sensor met lint bedraagt 0,1 % van de waarde van de meting.

1.4. Meetfrequentie

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten met betrekking tot de frequentie van de waarnemingen voor een beoordeling van de kwantitatieve toestand van elk grondwaterlichaam, waarbij rekening wordt gehouden met variaties in de aanvulling op korte en lange termijn. Met name moet:

- voor grondwaterlichamen waarbij de kans bestaat dat zij niet voldoen aan de milieudoelstellingen, de meetfrequentie voldoende hoog zijn voor een beoordeling van de gevolgen van onttrekkingen en lozingen voor de grondwaterstand;
- voor grondwaterlichamen waarin grondwater over de grens van een lidstaat stroomt, de meetfrequentie voldoende hoog zijn voor een schatting van de richting en snelheid van de grondwaterstroming over de grens van die lidstaat.

De meetfrequentie van de piëzometrische meetpunten van het automatische netwerk is uurlijks (met uitzondering van één meetpunt dat een frequentie heeft van 4 uur).

1.5. Meetprogramma

Code van het programma: BEEscout_Schelde_BR_GWP_SUPQT.

Naam van het programma: Programma voor monitoring van de kwantitatieve toestand van het grondwater van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Startdatum: 22/12/2006

Dit programma betreft enerzijds de kwantitatieve monitoring van het grondwater (beschrijving hierboven) en anderzijds de kwalitatieve monitoring van het grondwater, in het kader van de toestandmonitoring (cf. deel 2 hieronder).

1.6. Databases

De piëzometrische metingen worden opgeslagen in een database die wordt beheerd door de onderafdeling Water van Leefmilieu Brussel.

Leefmilieu Brussel staat eveneens in voor de monitoring van de volumes die jaarlijks worden onttrokken aan de watervoerende lagen. De database wordt beheerd door de afdeling Vergunningen en Partnerschappen.

1.7. Historiek van de gegevens

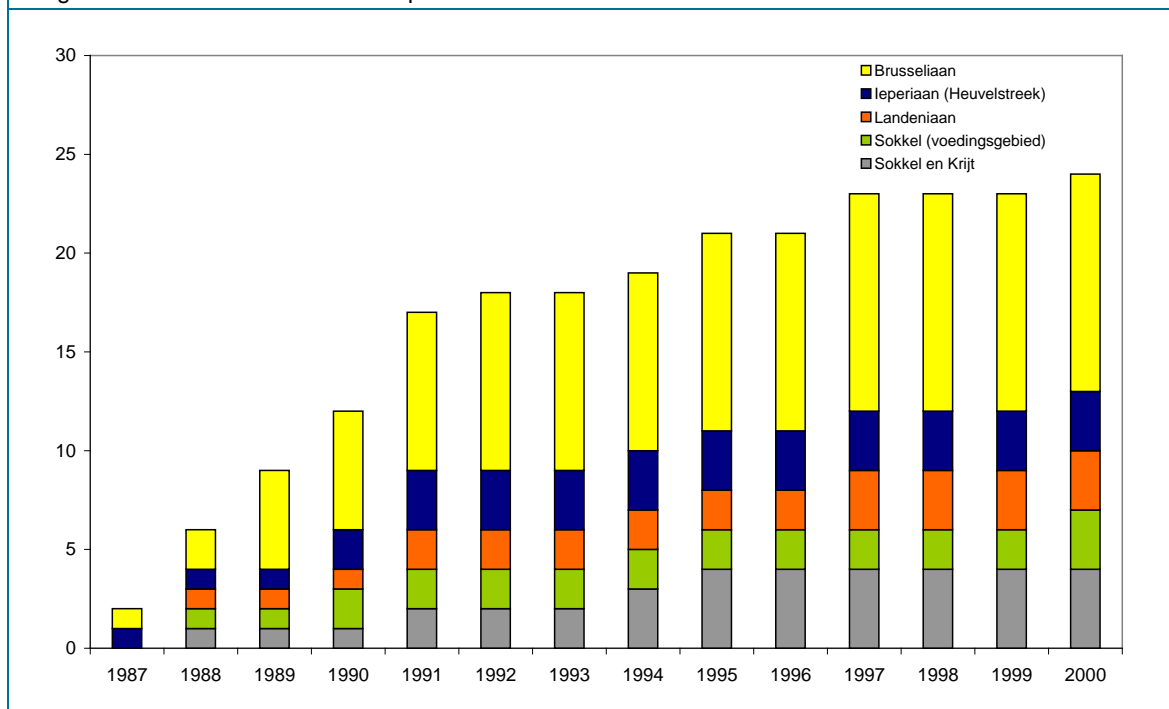
Het Brussels Gewest beschikte over een automatisch netwerk van piëzometrische metingen dat geleidelijk werd ingevoerd sinds eind jaren 1980.

De onderstaande tabel vermeldt de begindatum van de piëzometrische reeks voor de stations van het automatische netwerk; het manuele netwerk werd ingevoerd bij de opstelling van het monitoringprogramma, in 2006.

Grondwaterlichaam	Code van het piëzometrisch station	Datum van inbedrijfstelling
Sokkel en Krijt	302	15 / 07 / 1988
	317	25 / 04 / 1991
	324	07 / 01 / 1994
	368	08 / 12 / 1995
Sokkel (Voedingsgebied)	393	11 / 10 / 1988
	384	22 / 01 / 1990
	366	14 / 01 / 2000
Landeniaan	392	11 / 10 / 1988
	322	15 / 11 / 1991
	367	12 / 06 / 1997
Ieperiaan (Heuvelstreek)	399	02 / 06 / 1987
	387	07 / 01 / 1990
	312	19 / 06 / 1991
Brusseliaan	397	20 / 11 / 1987
	301	01 / 05 / 1988
	391	26 / 01 / 1989
	388	09 / 05 / 1989
	389	15 / 11 / 1989
	381	10 / 04 / 1990
	315	15 / 04 / 1991
	305	27 / 11 / 1991
	371	16 / 10 / 1992
	369	04 / 05 / 1995
398	20 / 11 / 1997	



Figuur 3.1. Evolutie van het aantal piëzometrische stations van het automatische netwerk



Het programma voor monitoring van de kwantitatieve toestand van het grondwater betreft 5 grondwaterlichamen die gekarakteriseerd zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het omvatte eind 2009 47 piëzometrische stations (tegen 46 in 2006). De metingen zijn automatisch voor 51 % van de meetpunten en manueel voor 49 % van de meetpunten.

2. TOESTANDMONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND

2.1. Keuze van de meetpunten

2.1.1. Selectiecriteria van de meetpunten

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de selectie van de meetpunten:

“Er moeten voldoende monitoringslocaties worden gekozen voor elk van de volgende categorieën:

- *lichamen waarvoor volgens de karakterisering overeenkomstig bijlage II van de KRW en bijlage I van de KOW een risico bestaat;*
- *lichamen die de grens van een lidstaat overschrijden in het kader van de KRW en een gewest- of landsgrens in het kader van de KOW.”*

Opzet van het programma:

Het programma voor toestandmonitoring heeft betrekking op de 5 waterlichamen die gekarakteriseerd zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en die tot grensoverschrijdende waterhoudende lagen behoren.

Het monitoringnetwerk werd ingevoerd om te voldoen aan de minimumvereisten van de richtlijn en de ordonnantie, rekening houdend met de aanbevelingen van deskundigen die zijn opgenomen in richtdocument nr. 15 betreffende de monitoring van grondwater en de uitwisselingen die hebben plaatsgevonden binnen de werkgroep van de Internationale Scheldec commissie om zo nauwkeurig mogelijk te voldoen aan de doelstellingen van de grensoverschrijdende monitoring van de waterlichamen.

Samenwerking op het niveau van de Internationale Scheldec commissie (ISC):

Het programma voor toestandmonitoring van de kwalitatieve toestand van het grondwater was het voorwerp van een internationale coördinatie binnen de werkgroep van de Internationale Scheldec commissie, met name op het vlak van de uitwisseling van informatie en beschouwingen.

Deze uitwisselingen hadden betrekking op de evolutie van algemene monitoringsstrategieën op het niveau van elke partner (dichtheid van het netwerk, gemeten parameters, frequenties, ...).

Deze coördinatie heeft het met name mogelijk gemaakt de evolutie van de opstelling van de monitoringprogramma's te volgen, alsook de aanpassing van de bestaande netwerken van elk van de partners en meer bepaald op 3 grensoverschrijdende "pilot"-watervoerende lagen van het stroomgebiedsdistrict van de Schelde (Kolenkalkaquifer, Oligocene aquifer, aquifer van het Brusseliaanzand). De technische en cartografische gegevens werden uitgewisseld tussen de verschillende partners.

De bilaterale uitwisselingen tussen het Vlaams Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest hadden betrekking op de watervoerende laag van het Brusseliaanzand.

Methode en criteria voor selectie van de meetpunten:

De keuze van de meetpunten voor toestandmonitoring steunde hoofdzakelijk op de volgende criteria:

- De selectie van bestaande en actieve kunstwerken van waterwinningen, om gemakkelijk en tegen een lage kostprijs grondwatermonsters te kunnen nemen die representatief zijn voor het waterlichaam;
- De selectie uit actieve bestaande kunstwerken voor waterwinning, locaties die homogeen verdeeld zijn over de oppervlakte van het waterlichaam;
- Praktische overwegingen, zoals de toegankelijkheid van de meetpunten (akkoord en beschikbaarheid van eigenaars, ...) en de veiligheid van de operatoren;
- Het onderhoud op lange termijn van de activiteit van de winning, in het algemeen privé, om de duurzaamheid van de monitoringnetwerken te garanderen;
- De ligging stroomopwaarts of stroomafwaarts met betrekking tot de stroming van de grensoverschrijdende waterlichamen;
- De selectie van bronnen, rekening houden met het belang dat eraan wordt gehecht in de richtlijn.

Methode en criteria voor vaststelling van de dichtheid van de meetpunten:

De aanbevelingen van het technisch verslag van het Eurowaternet (1998) en van richtdocument nr. 15 betreffende de monitoring van het grondwater met betrekking tot de te bereiken optimale dichtheid van de meetpunten, werd gedeeltelijk gevolgd. Deze verslagen doen de volgende aanbevelingen:

- voor de waterlichamen zonder risico: een dichtheid van 1 meetpunt per 100 km² en minimum 3 meetpunten per waterlichaam;
- voor de waterlichamen met risico, een dichtheid van 1 meetpunt per 25 km².

De onderstaande tabel toont de dichtheid van de meetpunten voor de toestandmonitoring per waterlichaam:

Tabel 3.5. Dichtheid van de stations per grondwaterlichaam					
Code	Grondwaterlichaam		Oppervlakte (km ²)	Stations	
	Naam			Dichtheid (/100 km ²)	Dichtheid (/25 km ²)
BEBR_Socle_Sokkel_1	Sokkel en Krijt		111	2,7	0,7
BEBR_Socle_Sokkel_2	Sokkel (Voedingszone)		51	3,9	1,0
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Landeniaan		162	1,2	0,3
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Ieperiaan (Heuvelstreek)		21	4,8	1,2
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan		89	4,5 (2006) 6,7 (2009)	1,1 (2006) 1,7 (2009)
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest			7,4 (2006) 8,6 (2009)	1,8 (2006) 2,2 (2009)



Gelet op het grensoverschrijdende aspect van de 5 waterlichamen zal de dichtheid van de meetpunten worden versterkt voor de waterlichamen van Sokkel en Krijt, Sokkel (Voedingszone), Landeniaan en Ieperiaan (Heuvelstreek) voor het Beheersplan 2010-2015, om een dichtheid te bereiken die overeenkomt met één meetpunt per 25 km² en minstens 3 meetpunten per waterlichaam.

2.1.2. Overzicht van de meetpunten

Toestand van het netwerk in 2006

Het monitoringnetwerk omvatte 12 stations in 2006, datum waarop het meetprogramma operationeel moest zijn.

De meeste meetpunten bestonden uit actieve waterwinningen.

Twee van deze meetpunten (384, 312) maken eveneens deel uit van het netwerk voor de monitoring van de kwantitatieve toestand van het grondwater.

Tabel 3.6. Aantal stations per grondwaterlichaam op 31/12/2006

Code	Grondwaterlichaam Naam	Oppervlakte (km ²)	Stations Aantal
BEBR_Socle_Sokkel_1	Sokkel en Krijt	111	3
BEBR_Socle_Sokkel_2	Sokkel (Voedingszone)	51	2
BEBR_Landenien_Landeniaan_3	Landeniaan	162	2
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Ieperiaan (Heuvelstreek)	21	1
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan	89	4
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest		12

Tabel 3.7. Lijst van de stations op 31/12/2006

Naam van het grondwaterlichaam	Code van het station
Sokkel en Krijt	P1
	P2a
	P3
Sokkel (Voedingszone)	384
	P4
Landeniaan	P2b
	P5
Ieperiaan (Heuvelstreek)	312
Brusseliaan	P6
	P7
	P8
	So1

Evolutie van het netwerk in de loop van het monitoringprogramma (2006-2009)

Sinds het monitoringnetwerk werd ingevoerd, werden 3 meetpunten (namelijk P1, P2a en P2b) vervangen door andere meetpunten (respectievelijk P15, P18a en P20) wegens het stopzetten van de waterwinningsactiviteit. De stopzetting ging immers gepaard met ofwel het afsluiten van het kunstwerk, ofwel het op een andere manier onmogelijk maken om er nog monsters in te kunnen nemen (doordat de pomp werd verwijderd of de nodige elektriciteitsvoorziening opdat de pomp zou kunnen functioneren).

Twee meetpunten werden toegevoegd aan het netwerk, namelijk de meetpunten "Ter Kameren" en "Zoniën". Deze meetpunten liggen in de beschermingszone van waterwinningen bestemd voor menselijke consumptie, die zijn vastgelegd in het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 september 2002 in het Ter Kamerenbos en de Lorrainedreef in het Zoniënwoud (verschenen in het Belgisch Staatsblad op 10 juni 2008).

Het monitoringnetwerk omvatte eind 2009 dus 14 stations.
 In de 2 onderstaande tabellen zijn de aan het netwerk aangebrachte veranderingen aangeduid in vet.

Tabel 3.8. Aantal stations per grondwaterlichaam op 31/12/2009

Code	Grondwaterlichaam Naam	Oppervlakte (km ²)	Stations Aantal
BEBR_Socle_Sokkel_1	Sokkel en Krijt	111	3
BEBR_Socle_Sokkel_2	Sokkel (Voedingszone)	51	2
BEBR_Landenien_Landenaan_3	Landenaan	162	2
BEBR_Ypresien_Ieperiaan_4	Ieperiaan (Heuvelstreek)	21	1
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan	89	6
	Totaal Brussels Hoofdstedelijk Gewest		14

Tabel 3.9. Lijst van de stations op 31/12/2009

Naam van het grondwaterlichaam	Code van het station
Sokkel en Krijt	P15
	P18a
	P3
Sokkel (Voedingszone)	384
	P4
Landenaan	P20
	P5
Ieperiaan (Heuvelstreek)	312
Brusseliaan	P6
	P7
	P8
	So1
	Ter Kameren Zoniën

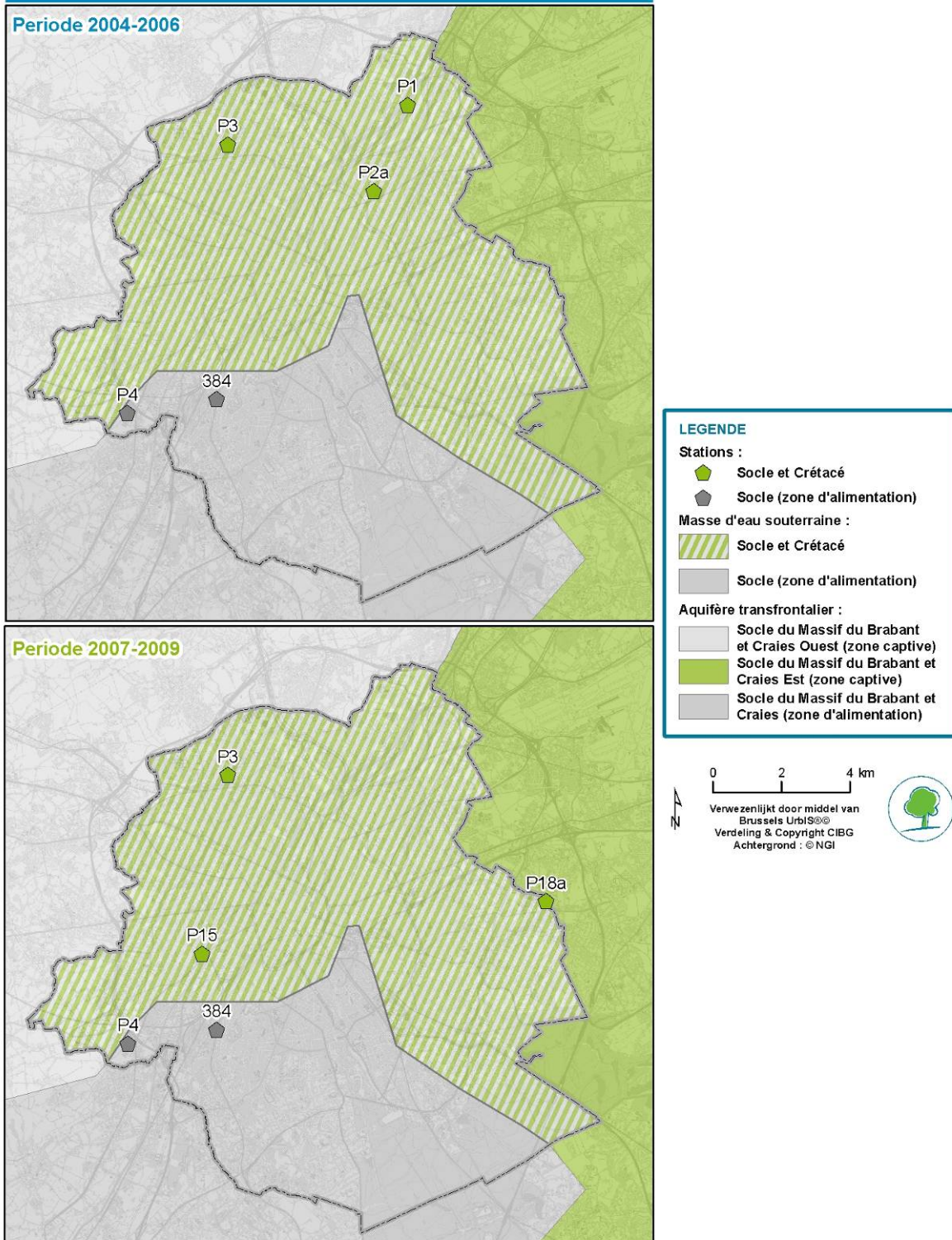


2.1.3. Kaarten van het netwerk

Kaart 3.4.

MONITORINGSNETWERK VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER : TOESTANDMONITORING

Sokkel en Krijt & Sokkel (voedingsgebied)

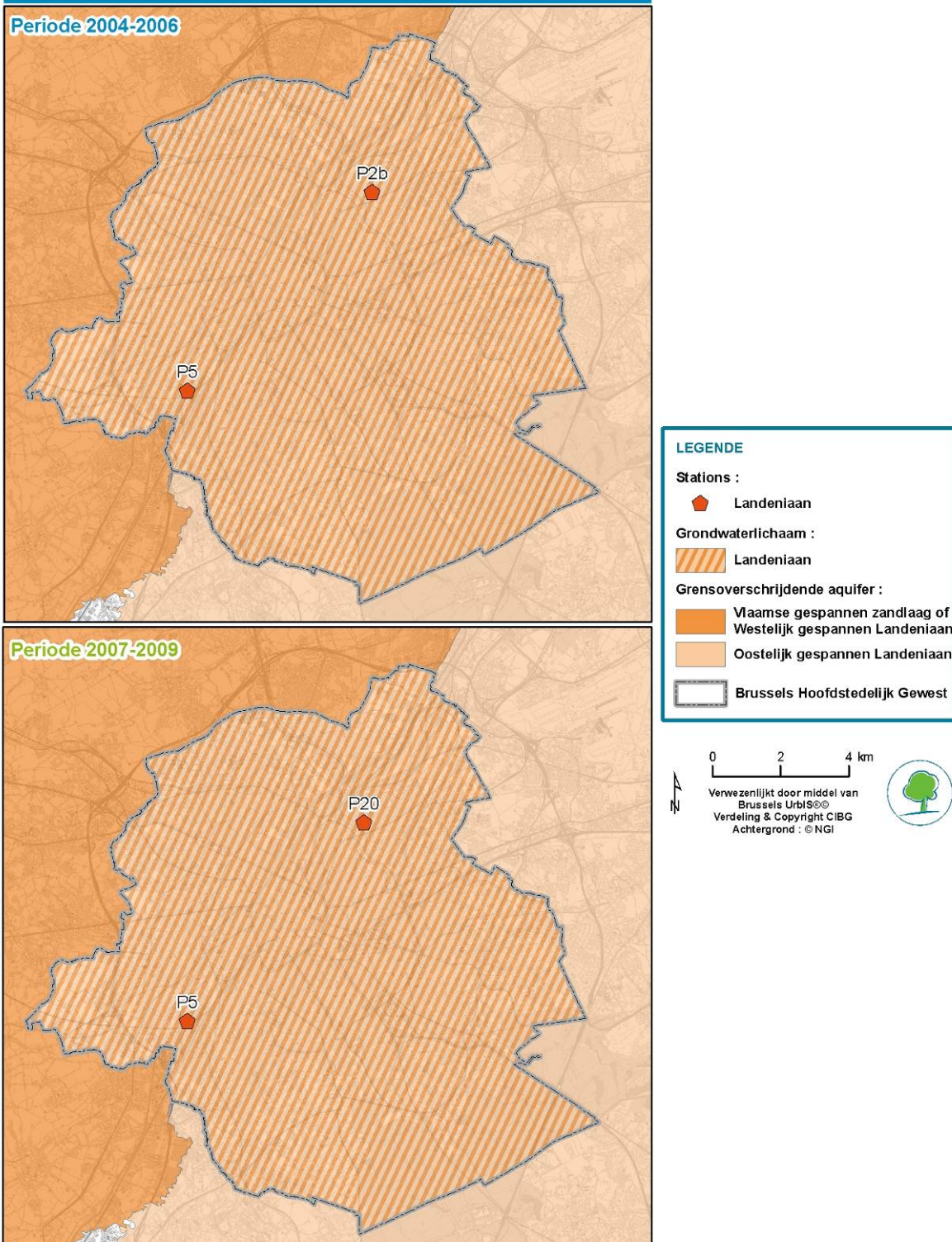


Ten opzichte van 31/12/2006 werden 2 meetpunten (P1, P2a) vervangen door andere meetpunten (respectievelijk P15, P18a).

Kaart 3.5.

MONITORINGSNETWERK VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER : TOESTANDMONITORING

Landeniaan



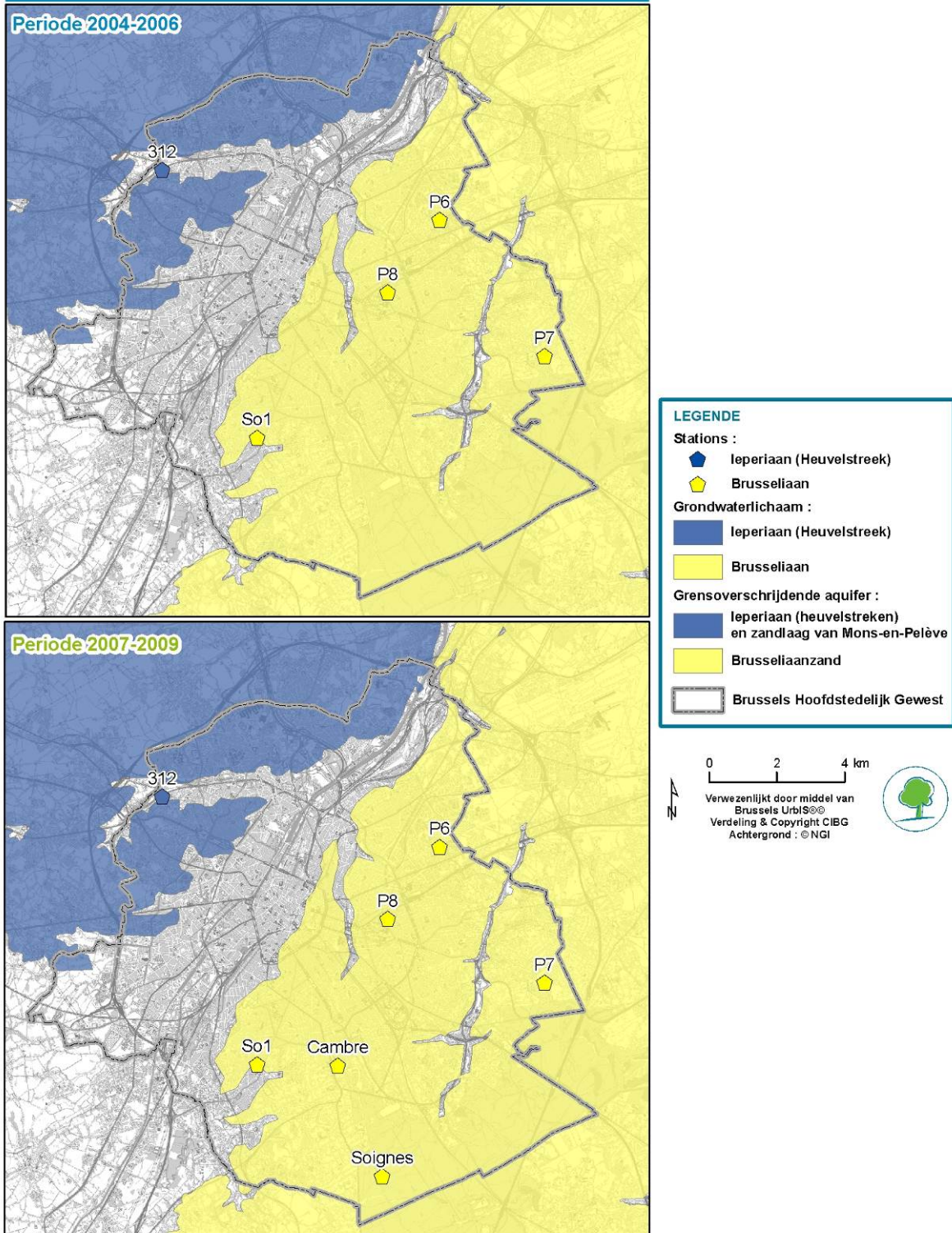
Ten opzichte van 31/12/2006 werd 1 meetpunt (P2b) vervangen door een ander meetpunt (P20).



Kaart 3.6.

MONITORINGSNETWERK VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER : TOESTANDMONITORING

Ieperiaan (Heuvelstreek) & Brusseliaan



Ten opzichte van 31/12/2006 werden 2 meetpunten toegevoegd: Zoniën, Ter Kameren.

2.2. Gemeten parameters

De KRW en de KOW omvatten een minimumlijst van parameters die moeten worden geanalyseerd in alle aangegeven waterlichamen:

- “Zuurstofgehalte,
- pH-waarde
- geleidbaarheid
- nitraat
- ammonium.”

De KRW en de KOW omvatten eveneens de verplichting tot selectie van:

- voor de waterlichamen waarvoor er een kans bestaat dat zij de goede toestand niet bereiken, “de parameters die het effect van de betreffende belastingen aangeven”.
- voor de grensoverschrijdende waterlichamen, “de parameters die relevant zijn voor de bescherming van al het door de grondwaterstroming ondersteunde gebruik.”

In het kader van dit programma gemeten programma (zie bijlage 1):

GE 2: Algemene parameters

GE 2-1: Deze parameter wordt gemeten door de opgeloste zuurstof (mg/l O₂) in situ.

GE 2-2: De pH-waarde wordt in situ gemeten. De pH in evenwicht wordt eveneens bepaald in het laboratorium.

GE 2-3: De geleidbaarheid (µS/cm) wordt in situ en in het laboratorium gemeten.

GE 2-4: Het nitraatgehalte NO₃⁻ (mg/l) wordt gemeten.

GE 2-5: Het ammoniumgehalte NH₄⁺ (mg/l) wordt gemeten.

GE 3: Andere parameters, met name: thermische omstandigheden, ionenbalans, bicarbonaat, Totale alkaliniteit, vrije CO₂, agressief H₂CO₃, fluoride, nitriet, totaal fosfor, chloride, sulfaat, chloraat, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Sr²⁺, kalkhardheid, totaal organische koolstof, pesticiden (triazine/ureïnen herbiciden, fenoxyzuurherbiciden, organochloorpesticiden); organische micropolluenten (totale koolwaterstoffen, vluchtige koolwaterstoffen en trihalogeenmethanen, gebromeerde koolwaterstoffen, Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)), minerale oliën, cyaniden, metalen (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn).

Codes van de parameters:

GE2: Algemene parameters

GE 2-1: Zuurstofgehalte

GE 2-2: pH-waarde

GE 2-3: Geleidbaarheid

GE 2-4: Nitraat

GE 2-5: Ammonium

GE 3: Andere parameters

De toestandmonitoring heeft zich sinds 2006 geleidelijk uitgebreid naar andere relevante parameters voor het grondwater, met het doel de aanwezigheid van andere verontreinigende stoffen te detecteren.

Om de oorsprong van de verontreinigingsbronnen van de nitraten te bepalen en om een geschikt meetprogramma in te voeren voor de preventie en de bescherming van het waterlichaam van het Brusselaan werden specifieke metingen van **isotopische stikstof** uitgevoerd in 2009 op de meetpunten voor toestandmonitoring en voor operationele monitoring.

Monsternemingsmethoden:

De monsters worden genomen door een laboratorium met BELAC-accreditatie volgens de norm ISO 17025.

De meeste monsternemingen worden verricht door een bestaande klep voor monsterneming te openen op de leidingen voor het oppompen van het water in de actieve kunstwerken voor waterwinning, na het circuit van de installatie te hebben ontlucht. Een aantal monsters wordt uit de put genomen, na water in het kunstwerk te hebben gepompt.

Wanneer de waterwinning niet actief is, wordt vooraf gepompt in de put, gedurende voldoende lange tijd om verversing van het water in het kunstwerk te garanderen en om een representatief monster van het grondwaterlichaam te kunnen nemen.



Tijdens de monsternemingscampagnes moeten alle meetpunten van een bepaald monitoringprogramma twee dagen na elkaar worden gecontroleerd.

Analysemethodes:

Tabel 3.10. Methodes voor analyse van de parameters in het kader van de toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater

Analysemethode	Code van de parameter	Parameters
Elektrometrie	GE 2-1	Opgeloste zuurstof
	GE 2-2	pH
	GE 2-3	Geleidbaarheid
Spectrometrie	GE 2-4	Nitraten (NO ₃ ⁻)
	GE 2-5	Ammonium (NH ₄ ⁺)
	GE 3	Nitrieten (NO ₂ ⁻)
Berekening	GE 2-2	pH in evenwicht
	GE 3	Ionenbalans, vrije CO ₂ , agressief H ₂ CO ₃
Ionenchromatografie	GE 3	Chloride (Cl ⁻) Chloraat, sulfaat
Chromatografie	GE 3	Totale pesticiden
Thermometrie	GE 3	Thermische omstandigheden
ICP	GE 3	Fosfor (P), Borium (B) Andere metalen dan Hg Ag As Cd Mo Pb Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Sr, kalkhardheid
HPLC-UV	GE 3	Pesticiden en 2,6-dichloorbenzamide
Titrimetrie	GE 3	bicarbonaat, Totale alkaliniteit
AAS	GE 3	Hg
ICP-MS	GE 3	Metalen Ag As Cd Mo Pb Isotopen van stikstof
GC-MS/Purge&Trop	GE 3	Andere stoffen

Toegepaste standaarden:

Het laboratorium beschikt over een BELAC-accreditatie volgens de norm ISO 17025. De website van dit unieke accreditatiesysteem in België, www.belac.be (opgericht door het koninklijk besluit van 31 januari 2006), dat een overzicht geeft van alle multilaterale erkenningen en goedkeuringen die tot vandaag bestaan in het kader van de EA (European Cooperation for Accreditation), ILAC (Internationale Coöperatie voor Laboratoriumaccreditatie) en IAF (International Accreditation Forum), vermeldt de geaccrediteerde methoden voor dit laboratorium.

2.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten

De nauwkeurigheid is specifiek voor elke parameter volgens de analytische methode.

In het algemeen zijn de waarden vastgesteld voor:

GE 2-1: opgeloste zuurstof tot op 0,1 mg/l nauwkeurig

GE 2-2: pH, tot op 0,01 nauwkeurig

GE 2-3: geleidbaarheid tot op µS/cm nauwkeurig

GE 2-4: nitraten tot op 0,1 mg/l nauwkeurig

GE 2-5: ammonium tot op 0,01 mg/l nauwkeurig

GE3: De nauwkeurigheid met betrekking tot de verschillende parameters in deze lijst is beschikbaar op aanvraag bij het BIM.

2.4. Meetfrequentie

De frequentie die oorspronkelijk was voorzien bij de opstelling van het programma, was tweejaarlijks voor de 5 waterlichamen om de kennis van hun kwalitatieve toestand te verbeteren in het licht van hun grensoverschrijdende karakter.

Deze frequentie werd gerespecteerd in 2006 en 2009, maar er is geen controle geweest in 2007 en slechts één controle in 2008.

Niet alle parameters van groep GE 3 werden systematisch gemeten bij elke toestandmonitoring. De parameters die niet werden geanalyseerd met de hierboven vermelde frequentie zijn de herbiciden op basis van fenoxyzuur, de organochloorpesticiden, de polycyclische aromatische koolwaterstoffen, de totale koolwaterstoffen, de gebromeerde koolwaterstoffen, de minerale oliën en de cyaniden.

2.5. Meetprogramma

Code van het programma: BEEscout_Schelde_BR_GWP_SUPQL.

Naam van het programma: Programma voor monitoring van de chemische toestand van het grondwater in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Startdatum: 22/12/2006

Dit programma betreft enerzijds de kwantitatieve monitoring van het grondwater (cf. deel 1 hierboven) en anderzijds de kwalitatieve monitoring van het grondwater, in het kader van de toestandmonitoring.

2.6. Databases

De analysegegevens zijn opgeslagen in een database die wordt beheerd door de onderafdeling Water van Leefmilieu Brussel.

2.7. Historiek van de gegevens

Aangezien de gespannen en half-gespannen waterlichamen in het Brussels Gewest uitsluitend voor industrieel gebruik zijn, is er geen regelmatige kwalitatieve monitoring. Er zijn slechts enkele metingen beschikbaar die werden uitgevoerd door een erkend laboratorium in de periode 1997 tot 2001 voor een put van het Sokkel in het midden van het Gewest, alsook een overzicht van metingen vanaf 1983 voor twee putten in het oosten van het Gewest, een in de Sokkel en een in het Landeniaan.

De enige gegevens die beschikbaar zijn voor het waterlichaam van het Ieperiaan (Heuvelstreek) werden verstrekt door de analyses uitgevoerd in 2004.

In de vrije watervoerende laag van het Brusseliaan voert de maatschappij voor de winning en de distributie van drinkwater Vivaqua reglementaire analyses uit in het winningsgebied in het zuiden van het Gewest, sinds het begin van de exploitatie van de winning (die meer dan honderd jaar oud is).

In de context van de Kaderrichtlijn Water werden de analyses voor alle 5 waterlichamen aangevat in juni 2004. De monitoring van de meetpunten werd dus gestart nog vóór het programma voor toestandmonitoring werd ingevoerd.

Het programma voor toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater heeft betrekking op de 5 grondwaterlichamen die gekarakteriseerd zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en telt einde 2009 14 meetpunten. Niet minder dan 226 parameters worden gecontroleerd in het kader van dit programma.



3. OPERATIONELE MONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND

3.1. Keuze van de meetpunten

3.1.1. Selectiecriteria van de meetpunten

De KRW en de KOW omvatten minimumvereisten voor de selectie van de meetpunten:

- “Meetpunten moeten worden gekozen voor de lichamen waarvoor volgens de karakterisering overeenkomstig bijlage II bij de KRW en bijlage I bij de KOW en ten gevolge van de toestandmonitoring een risico bestaat;
- Deze keuze moet een afspiegeling zijn van de representativiteit van de monitoringsgegevens afkomstig van die locatie wat betreft betrokken grondwaterlichaam of grondwaterlichamen.”

Opzet van het programma:

De resultaten van de analyses met betrekking tot het waterlichaam van het Brusseliaan die sinds 2004 werden uitgevoerd in het kader van de tenuitvoerlegging van het monitoringprogramma, hebben gewezen op hoge en toenemende gehalten van nitraten en bepaalde pesticiden die op sommige meetpunten hoger zijn dan de kwaliteitsnormen, met een zeer sterke ruimtelijke variabiliteit. Deze resultaten tonen ook een temporele heterogeniteit voor eenzelfde meetpunt.

Het programma voor operationele monitoring werd uitgewerkt om te voldoen aan de minimumvereisten van de Richtlijn en de Ordonnantie, rekening houdend met de aanbevelingen van de deskundigen die zijn opgenomen in richtdocument nr. 15 over de monitoring van het grondwater en met de uitwisselingen die hebben plaatsgevonden binnen de werkgroep van de ISC om meer in het bijzonder te voldoen aan de doelstellingen van een grensoverschrijdende monitoring van de waterlichamen.

Samenwerking op het niveau van de Internationale Scheldec commissie (ISC):

Aangezien het grondwaterlichaam van het Brusseliaan grensoverschrijdend is, werden de modaliteiten voor operationele monitoring besproken binnen de werkgroep van de Internationale Scheldec commissie betreffende de grondwateren en hadden ze hoofdzakelijk betrekking op de uitwisselingen van informatie en beschouwingen.

De uitwisseling van informatie tussen het Vlaams Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest had betrekking op de monitoring van de nitraten en de pesticiden.

Aan de hand van deze coördinatie kon met name de evolutie worden gevolgd van de opstelling van de programma's van elk van de partners.

Methode en criteria voor selectie van de meetpunten:

Dezelfde methode als voor de meetpunten voor de toestandmonitoring werd toegepast voor de keuze van de meetpunten en hun dichtheid.

Er werd rekening gehouden met de aanwezigheid van antropogene belasting.

De aanbevelingen van het technisch verslag van Eurowaternet (1998) en van richtdocument nr. 15 betreffende de monitoring van het grondwater met betrekking tot de te bereiken optimale dichtheid van de meetpunten, werden gedeeltelijk gevolgd, met name de aanbeveling betreffende de optimale dichtheid van de meetpunten voor waterlichamen met risico, namelijk 1 meetpunt per 25 km²

De dichtheid van de meetpunten bedraagt 11,2 meetpunten per 100 km², of 2,8 meetpunten per 25 km².

Tabel 3.11. Dichtheid van de meetpunten voor het grondwaterlichaam van het Brusseliaan

Code	Grondwaterlichaam		Meetpunten	
	Naam	Oppervlakte (km ²)	Dichtheid (/ 100 km ²)	Dichtheid (/ 25 km ²)
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan	89	11,2	2,8

De meetpunten voor operationele monitoring zijn andere dan de meetpunten voor toestandmonitoring.

3.1.2. Overzicht van de meetpunten

Het operationele netwerk telt 10 stations.

De meeste meetpunten zijn actieve waterwinningen. Twee ervan (315, 381) zijn piëzometers, die eveneens deel uitmaken van het netwerk voor monitoring van de kwantitatieve toestand van het grondwater.

Twee specifieke meetpunten voor twee Natura 2000-zones (ZSC-SBZ I een ZSC-SBZ II) werden geïntegreerd in het programma voor operationele monitoring. Het gaat om twee bronnen (So31 en So36).

De operationele meetpunten zijn andere dan de meetpunten voor de toestandmonitoring.

Tabel 3.12. Aantal stations voor het grondwaterlichaam van het Brusseliaan

Code	Grondwaterlichaam		Oppervlakte (km ²)	Stations
	Naam			Aantal
BEBR_Bruxellien_Brusseliaan_5	Brusseliaan		89	10

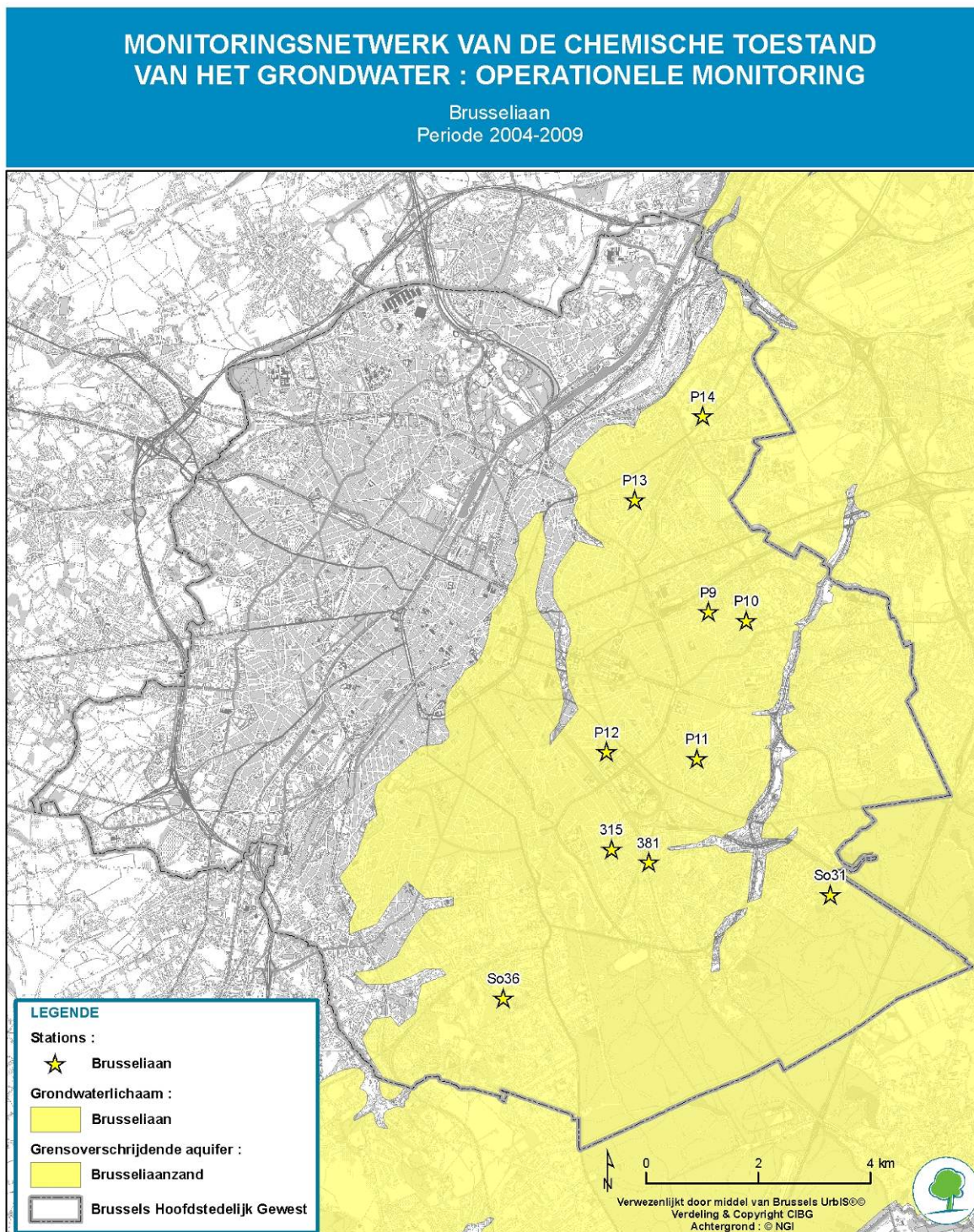
Tabel 3.13. Lijst van de stations voor het grondwaterlichaam van het Brusseliaan

Naam van het grondwaterlichaam	Code van het station
Brusseliaan	315
	381
	P10
	P11
	P12
	P13
	P14
	P9
	So31
	So36



3.1.3. Kaart van het netwerk

Kaart 3.7.



3.2. Gemeten parameters

Voor de waterlichamen die een risico inhouden, zijn de gemeten parameters met name die parameters die de impact van de belasting weerspiegelen en die ertoe hebben geleid dat de waterlichamen zijn ingedeeld in de klasse "met risico", alsook de parameters die zijn opgenomen in de lijst van bijlage II van richtlijn 2006/118/EG van het Europees Parlement en de Raad van 12 december 2006 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand (Publicatieblad van de Europese Unie van 27 december 2006), Dochterrichtlijn genoemd.

Gemeten parameters in het kader van dit programma (zie bijlage 2):

GE 2: Algemene parameters

GE 2-1: De opgeloste zuurstof (mg/l O₂) in situ wordt gemeten in het kader van dit programma.

GE 2-2: De pH-waarde wordt gemeten in situ en in laboratorium.

GE 2-3: De geleidbaarheid (µS/cm) wordt gemeten in situ en in laboratorium.

GE 2-4: Het nitraatgehalte NO₃⁻ (mg/l) wordt gemeten.

GE 2-5: Het ammoniumgehalte NH₄⁺ (mg/l) wordt gemeten.

GE 3: Andere parameters, waaronder:

- De werkzame stoffen van pesticiden, hun metabolieten en degradatieproducten alsook de verontreinigende stoffen en hun indicatoren zoals ze zijn opgenomen in de minimumlijst van de Dochterrichtlijn 2006/118/EG – bijlage II – Deel B: As, Cd, Pb, Hg, ammonium, chloride, sulfaat, trichloorethyleen, tetrachloorethyleen;
- Andere parameters, met name: thermische omstandigheden, ionenbalans, bicarbonaat, Totale alkaliniteit, vrije CO₂, agressief H₂CO₃, fluoride, nitriet, totale fosfor, chloraat, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Sr, kalkhardheid, totaal organische koolstof, 23 pesticiden (herbiciden op basis van triazinen/ureïnen, fenoxyzuurherbiciden); 32 organische micropolluenten (vluchtige koolwaterstoffen en trihalogeenmethanen, Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)), minerale oliën, cyaniden, metalen (Al, B, Ba, Be, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Se, Zn).

De operationele controle had vooral betrekking op de **risicoparameters**, namelijk de nitraten, de pesticiden (hoofdzakelijk herbiciden op basis van triazine/ureïne) alsook de parameters die zijn opgenomen in de minimumlijst vanaf het verschijnen van Dochterrichtlijn 2006/118/EG bijlage II – Deel B.

Bepaalde parameters zonder risico van de GE 3 werden geanalyseerd tijdens de operationele controle om hun eventuele aanwezigheid te detecteren, zoals herbiciden op basis van fenoxyzuur, organochloorpesticiden, polycyclische aromatische koolwaterstoffen, totale koolwaterstoffen, gebromeerde koolwaterstoffen, minerale oliën, cyaniden.

Codes van de parameters:

GE 2: Algemene parameters

GE 2-1: Zuurstofgehalte

GE 2-2: pH-waarde

GE 2-3: Geleidbaarheid

GE 2-4: Nitraat

GE 2-5: Ammonium

GE 3: Andere verontreinigende stoffen

Monsternemingsmethoden:

De monsters worden genomen door een door BELAC-geaccrediteerd laboratorium volgens norm ISO 17025.

De monsternemingsmethoden voor de meetpunten voor operationele monitoring zijn dezelfde als die voor de meetpunten voor de toestandmonitoring.

Tijdens de meetcampagnes worden alle meetpunten die bij een bepaald monitoringprogramma horen, twee dagen na elkaar gecontroleerd.

Analysemethodes:

Tabel 3.14. Methodes voor analyse van de parameters in het kader van de operationele monitoring van de chemische toestand van het grondwater

Analysemethode	Code van de parameter	Parameters
Elektrometrie	GE 2-1	Opgeloste zuurstof
	GE 2-2	Zuurstofverzadiging
	GE 2-3	pH
Spectrometrie	GE 2-4	Geleidbaarheid
	GE 2-5	Nitraten (NO ₃ ⁻)
	GE 3	Ammonium (NH ₄ ⁺) Nitrieten (NO ₂ ⁻)
Ionenchromatografie	GE 3	Chloride (Cl ⁻)



Chromatografie	GE 3	Totale pesticiden
ICP	GE 3	Fosfor (P), Borium (B)
HPLC-UV	GE 3	Pesticiden en 2,6-dichloorbenzamide
GC-MS/Purge&Trop	GE 3	Ander stoffen

Toegepaste standaarden:

Het laboratorium beschikt over een BELAC-accreditatie volgens de norm ISO 17025. De website van dit unieke accreditatiesysteem in België, www.belac.be (opgericht door het koninklijk besluit van 31 januari 2006), dat een overzicht geeft van alle multilaterale erkenningen en goedkeuringen die tot vandaag bestaan in het kader van de EA (European Cooperation for Accreditation), ILAC (Internationale Coöperatie voor Laboratoriumaccreditatie) en IAF (International Accreditation Forum), vermeldt de geaccrediteerde methoden voor dit laboratorium.

3.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten

De nauwkeurigheid is specifiek voor elke parameter volgens de analytische methode.

In het algemeen zijn de waarden vastgesteld voor:

GE 2-1: opgeloste zuurstof tot op 0,1 mg/l nauwkeurig

GE 2-2: pH, tot op 0,01 nauwkeurig

GE 2-3: geleidbaarheid tot op $\mu\text{S/cm}$ nauwkeurig

GE 2-4: nitraten tot op 0,1 mg/l nauwkeurig

GE 2-5: ammonium tot op 0,01 mg/l nauwkeurig

GE3: De nauwkeurigheid met betrekking tot de verschillende parameters in deze lijst is beschikbaar op aanvraag bij het BIM.

3.4. Meetfrequentie

De KRW en de KOW vermelden dat *“operationele monitoring wordt verricht in de perioden tussen programma’s voor toestandmonitoring, met een voldoende hoge frequentie om de gevolgen van relevante belastingen op te sporen, maar ten minste één keer per jaar.”*

De frequentie die oorspronkelijk werd voorzien bij de opstelling van het operationeel programma was tweejaarlijks wegens het ontbreken van voldoende gegevens, het vrije en grensoverschrijdende karakter van de watermassa. Deze frequentie werd gerespecteerd in 2006 en 2009, maar één analyse werd verricht in 2007 en er was geen controle in 2008.

De operationele monitoring werd uitgevoerd tussen de programma’s voor toestandmonitoring in.

Niet alle parameters van de GE 3 werden systematisch gemeten bij elke operationele monitoring. De parameters die niet werden geanalyseerd met de hierboven vermelde frequentie zijn de herbiciden op basis van fenoxyzuur, de organochloorpesticiden, de polycyclische aromatische koolwaterstoffen, de totale koolwaterstoffen, de gebromeerde koolwaterstoffen, de minerale oliën en de cyaniden.

3.5. Meetprogramma

Code van het programma: BEEscout_Schelde_BR_GWP_OPP.

Naam van het programma: Operationele monitoring van het grondwater van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest met chemisch risico.

Startdatum: 22/12/2006

Dit programma betreft de operationele monitoring van het waterlichaam van het Brusseliaan.

3.6. Databases

De analysegegevens zijn opgeslagen in een database die wordt beheerd door de onderafdeling Water van Leefmilieu Brussel.

3.7. Historiek van de gegevens

De eerste analyses werden uitgevoerd in 2004. De monitoring van de meetpunten is dus van start gegaan nog vóór de invoering van het programma voor toestandmonitoring.

Het programma voor operationele monitoring van de chemische toestand van het grondwater heeft uitsluitend betrekking op het grondwaterlichaam van het Brusseliaan. Het omvat 10 meetpunten. Deze meetpunten zijn andere dan de meetpunten die worden gevolgd in het kader van het programma voor toestandmonitoring. De operationele controle gebeurt tussen de toestandmonitoring. Niet minder dan 144 parameters werden gevolgd in het kader van dit programma.



HOOFDSTUK IV: MONITORING IN BESCHERMINGSZONES

Een register van de beschermingszones van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werd opgesteld om te voldoen aan de verplichtingen die voortvloeien uit artikelen 32 tot 36 van de Kaderordonnantie Water van oktober 2006 en aan de verplichtingen van artikelen 6 en 7 van bijlage IV van de Kaderrichtlijn Water van december 2000. Dit register groepeert met name de *“gebieden die zijn aangewezen als bijzondere bescherming behoevend in het kader van de specifieke wetgeving om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten”*.

Voor deze beschermingszones schrijven artikel 37§4 van de Ordonnantie en artikel 8.1 van de Richtlijn voor dat de monitoringprogramma's worden aangevuld met de specificaties die zijn opgenomen in de communautaire wetgeving op basis waarvan een beschermingszone werd vastgesteld.

Daarnaast leggen bijlage III.1.3.5 van de Ordonnantie en bijlage V.1.3.5 van de Richtlijn bijkomende monitoring op voor:

- oppervlaktewaterlichamen die meer dan 100 m³ per dag leveren voor de drinkwaterbevoorrading;
- voor waterlichamen die verbonden zijn met de beschermingszones voor habitats en soorten.

1. GEBIED VOOR DE ONTTREKKING VAN WATER BESTEMD VOOR MENSELIJKE CONSUMPTIE

1.1. Aanvullende monitoring voor winningspunten in oppervlaktewaterlichamen

Geen enkele winning uit oppervlaktewaterlichamen wordt gebruikt voor de drinkwaterbevoorrading in het Brussels Gewest. Deze aanvullende monitoring is dus niet van toepassing.

1.2. Monitoring voor winningspunten in grondwaterlichamen

Alleen het grondwaterlichaam van het Brusseliaan wordt geëxploiteerd voor drinkwaterwinning in het Brussels Gewest.

Het is het voorwerp van operationele monitoring van zijn kwaliteit door zijn indeling in de klasse “met risico dat de goede toestand niet wordt bereikt”, in overeenstemming met artikel 37 en bijlage I van de Kaderordonnantie Water. Bij deze monitoring van het ruwe water komt nog de monitoring van de kwaliteit van het gezuiverde water, in overeenstemming met het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24 januari 2002 betreffende de kwaliteit van het leidingwater.

In uitvoering van artikel 3 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 september 2002 moeten de grondwaterstanden van het grondwaterlichaam van het Brusseliaan worden opgevolgd in de beschermingszone van waterwinningen in het Ter Kamerenbos en de Lorrainedreef in het Zoniënwoud om de eventuele effecten van de winning te kunnen beoordelen. Dit omvat:

- tweemaandelijks metingen in 10 strategisch gelegen controleputten;
- maandelijkse metingen in meerdere controleputten die dichtbij de winningsputten zijn gelegen.

2. ZONE GEVOELIG VOOR NITRATEN UIT AGRARISCHE BRONNEN

De richtlijn over “nitraten” 91/676/EEG van 12 december 1991 legt de Lidstaten op kwetsbare zones voor verontreiniging door nitraten te identificeren en controleprogramma's in te voeren.

Om de kwetsbare gebieden aan te kunnen wijzen, om de lijst ervan te kunnen herzien en om het maatregelenprogramma te kunnen evalueren, is een algemene monitoring van de nitraatgehaltes in de zoete oppervlakte- en grondwaterlichamen vereist overeenkomstig artikel 7 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 19 november 1998. Dit toezicht vindt plaats in het kwetsbare gebied van het Ter Kamerenbos en de Lorrainedreef

in het Zoniënwoud en strekt zich uit verder dan de eigenlijke beschermingszone van de waterwinningen.

De algemene monitoring van de nitraatgehaltes van landbouworigine heeft momenteel enkel betrekking op het grondwaterlichaam van het Brusseliaan en wordt als volgt uitgevoerd:

Tabel 4.1. Algemene toezicht van de nitraatgehaltes uit agrarische bronnen in het zoet water

Overheidsinstanties belast met toezicht	Gecontroleerde watertypes	Geanalyseerde parameters	Analysefrequentie
Leefmilieu Brussel - BIM	Zoet oppervlaktewater Grondwater	Nitraten	Naar keuze van de overheid: - Zoet oppervlaktewater: netwerk in ontwikkeling - Grondwater: netwerk gedeeltelijk aanwezig : 2 sites worden 2 keer/jaar geanalyseerd
Exploitanten van de winning uit grondwater van water dat drinkbaar kan worden gemaakt (Vivaqua)	Grondwater dat drinkbaar kan worden gemaakt (ruw water)	Ammoniakale stikstof, nitrieten en nitraten	Naargelang van het (per dag) geproduceerde volume water: 6 sites worden 1 keer/maand geanalyseerd

3 meetpunten maken deel uit van het monitoringsprogramma van de watertoestand die krachtens de Kaderrichtlijnwater geïmplementeerd is.

3. EUTROFIËRINGSGEVOELIGE GEBIEDEN

Om de toepassing te volgen van de behandelingsvereisten van richtlijn 91/271/EEG van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater, worden de lozingen van twee zuiveringsstations gecontroleerd aan de hand van zelfmonitoring door de exploitant van het waterzuiveringsstation. De modaliteiten voor monitoring en de voorschriften voor de lozingen zijn opgenomen in de milieuvergunning van de waterzuiveringsstations.

De monsters worden genomen bij het verlaten van het waterzuiveringsstation. BZV5 (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik) en MES (zwevende deeltjes) worden dagelijks geanalyseerd. Totale fosfor en totale stikstof worden eveneens dagelijks gecontroleerd in het geval van het waterzuiveringsstation Noord, en wekelijks in het geval van het waterzuiveringsstation Zuid.

4. DE SPECIALE BESCHERMINGSZONES (NATURA 2000)

Conform bijlage III.1.3.5 bij de Ordonnantie en bijlage V.1.3.5 bij de Richtlijn hebben **aanvullende monitoringvoorschriften** betrekking op waterlichamen *“die zulke gebieden vormen en worden opgenomen in het programma voor operationele monitoring indien volgens de effectbeoordeling en de toestandmonitoring de kans bestaat dat de [...] milieudoelstellingen niet worden bereikt. De monitoring wordt verricht om de omvang en het effect van elke relevante significante belasting van die lichamen en, zo nodig, de uit de maatregelenprogramma's resulterende veranderingen in de toestand van die lichamen te beoordelen. De monitoring wordt voortgezet totdat de gebieden voldoen aan de voorschriften met betrekking tot water van de regeling waarbij zij zijn aangewezen en de milieudoelstellingen zijn bereikt.”*

In het Brussels Gewest ligt het oppervlaktewaterlichaam van de Woluwe in het Natura 2000-gebied van het “Zoniënwoud met bosrand, aangrenzende bosgebieden en Woluwevallei” en is het ingedeeld in een risicoklasse. Het meetpunt op de Woluwe bij het verlaten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is dus geïntegreerd in het programma voor operationele monitoring.



De gebieden van communautair belang van het “Zoniënwood met bosrand, aangrenzende bosgebieden en Woluwevallei” (gebied I) en de “**Bosgebieden** en open gebieden in het zuiden van het Brussels Gewest ” (gebied II) zijn rechtstreeks afhankelijk van het grondwaterlichaam van het Brusseliaan.

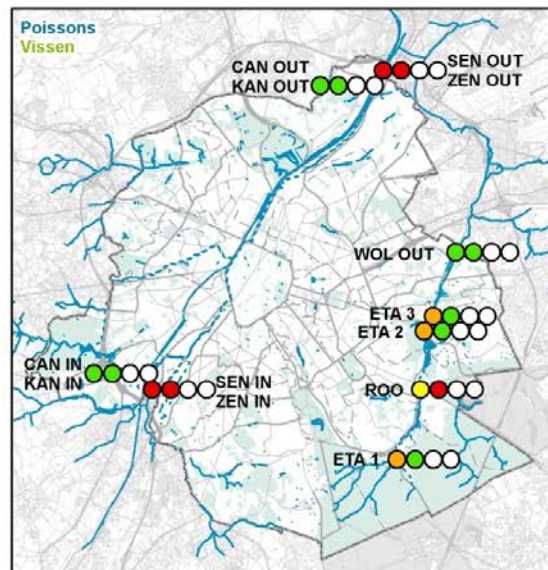
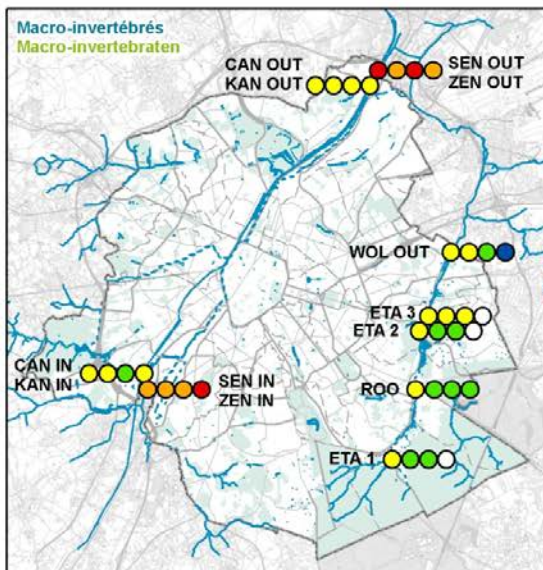
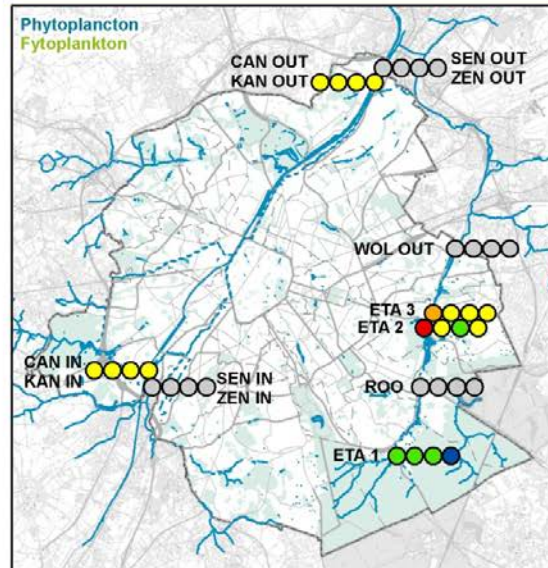
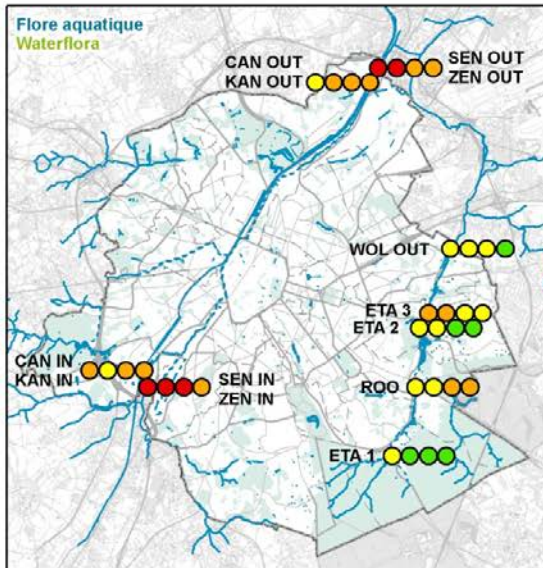
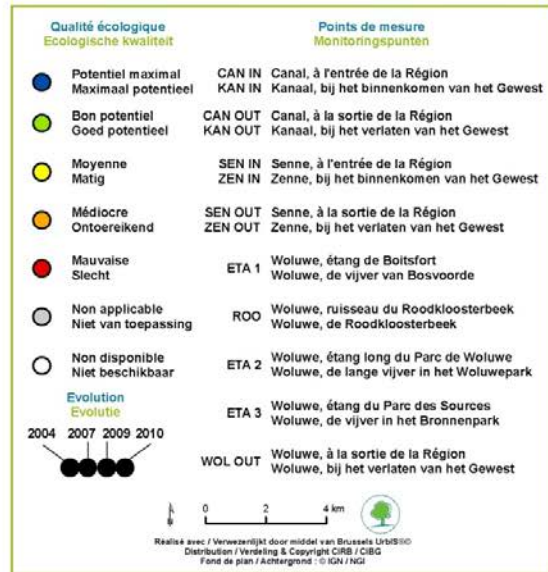
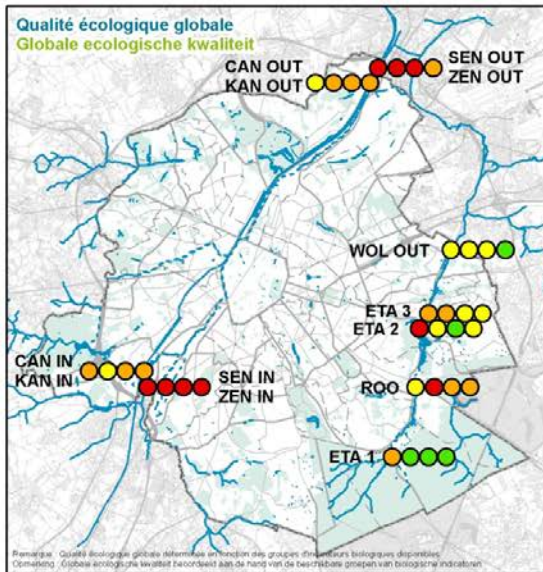
Het programma voor operationele monitoring van het waterlichaam van het Brusseliaan omvat 2 monitoringsgebieden die verbonden zijn met deze habitatgebieden; het eerste bevindt zich in gebied I, het tweede in gebied II.

HOOFDSTUK V : RESULTATEN VAN DE MONITORINGS-PROGRAMMA'S

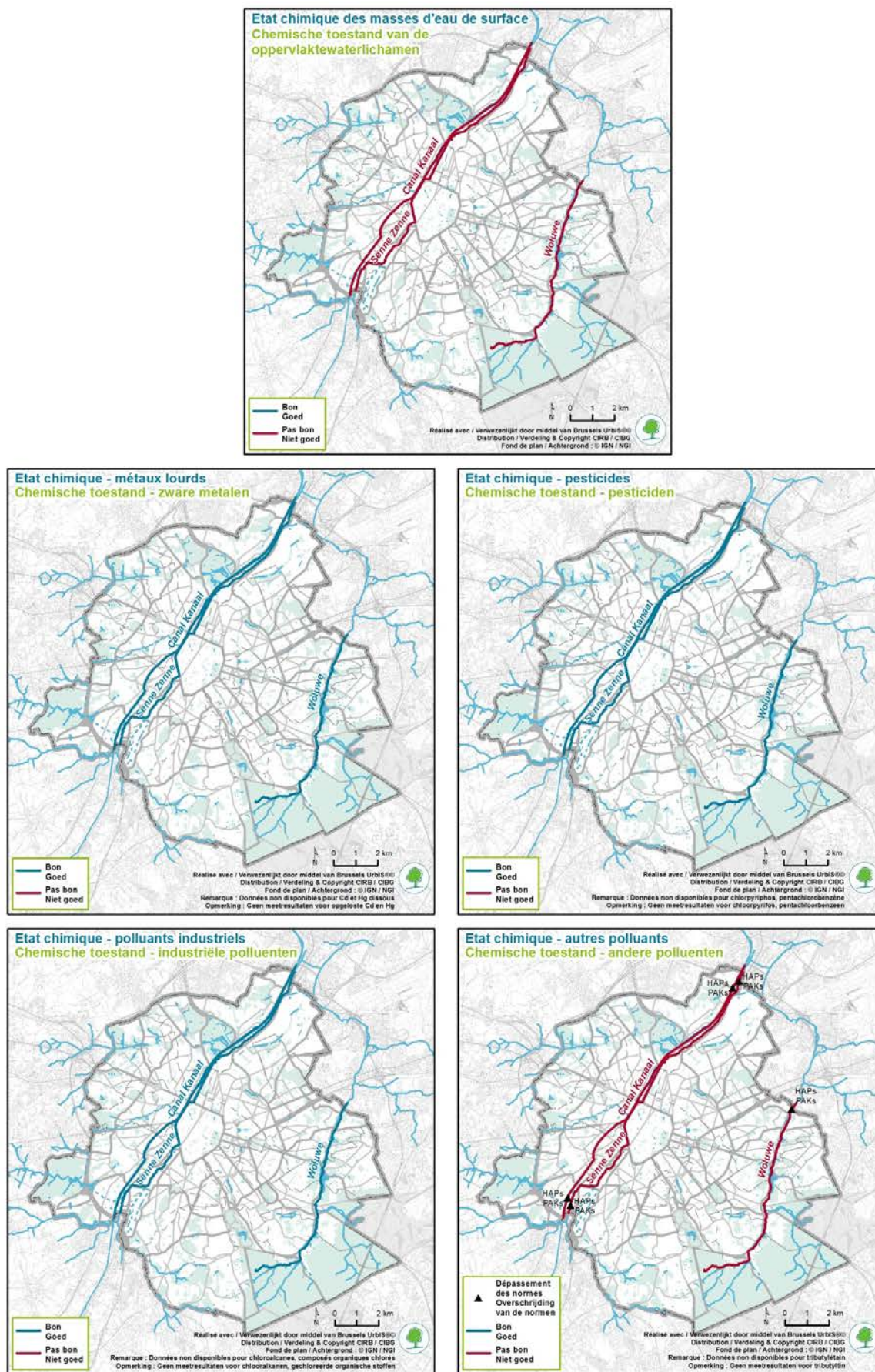
De beschrijving van de resultaten van de monitoringsprogramma's worden omstandig onderhandeld in het Milieueffectenrapport (MER) van de Waterbeheersplan. Wij verwijzen de lezer naar het MER. Hier vindt u een cartografische samenvatting van de resultaten, ontleend van het MER.

1. OPPERVLAKTEWATER

1.1. ecologische toestand

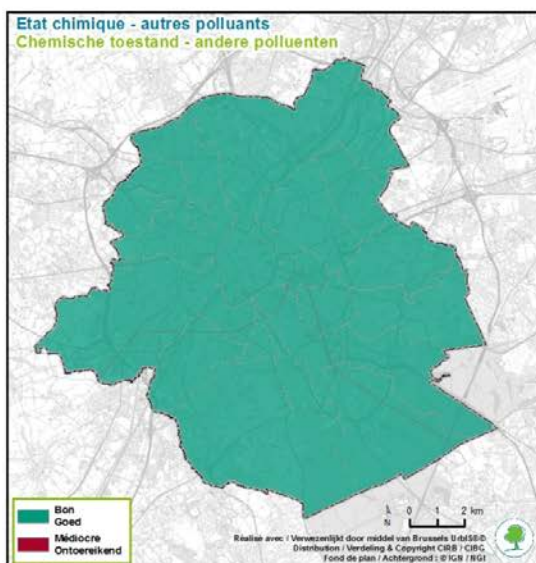
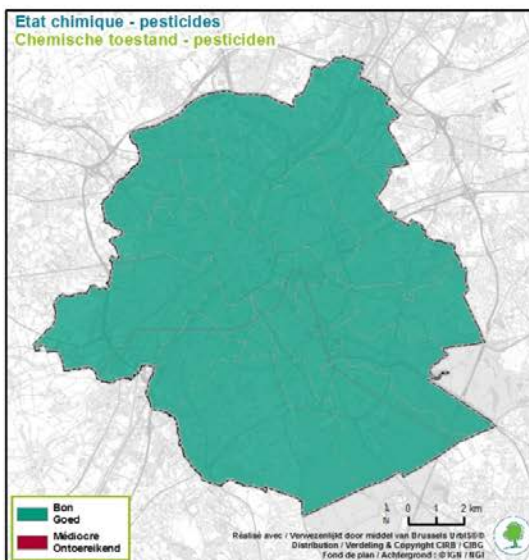
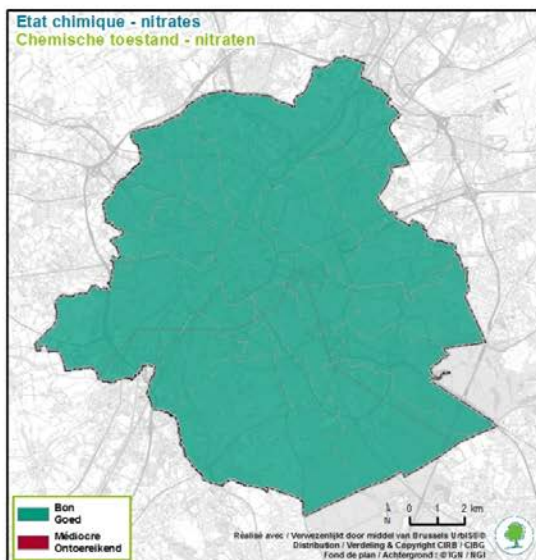
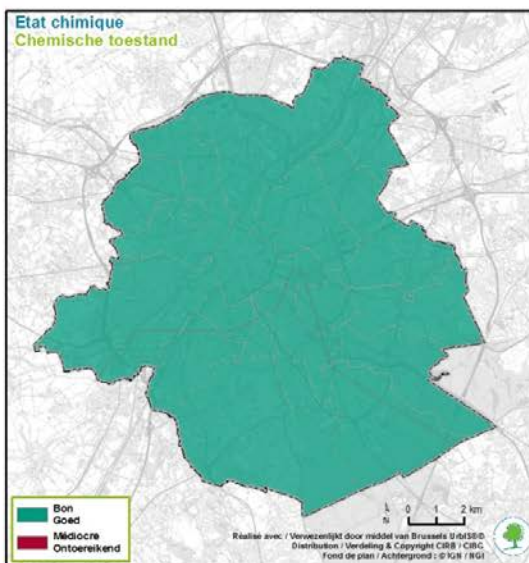
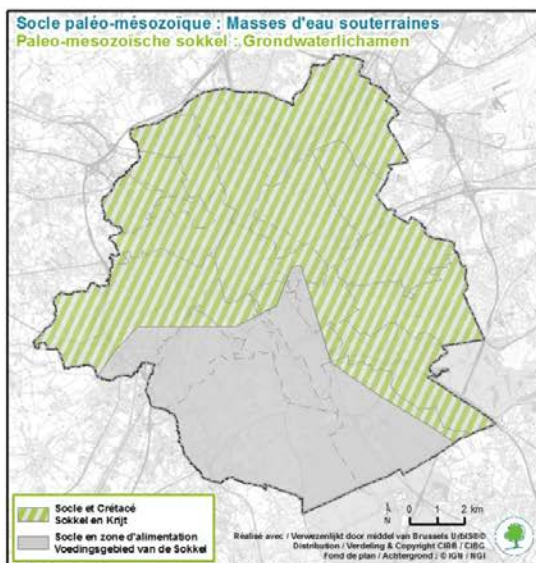


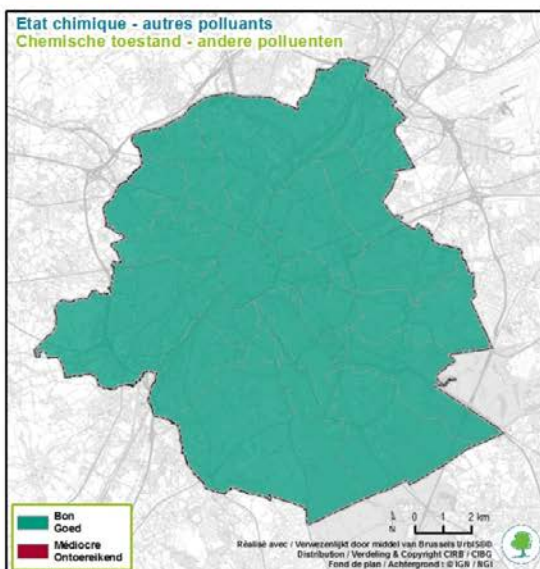
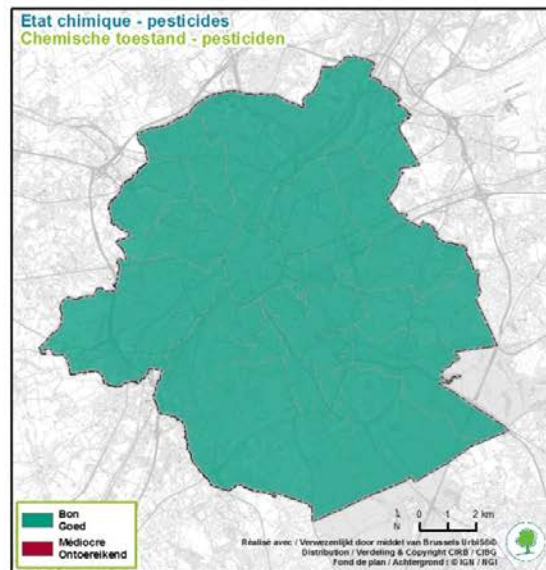
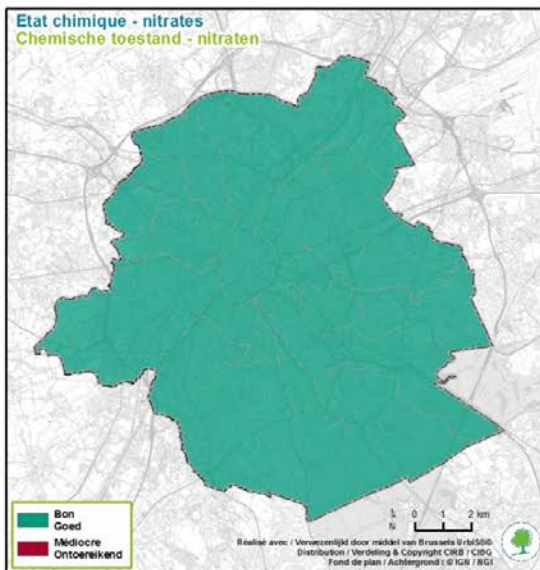
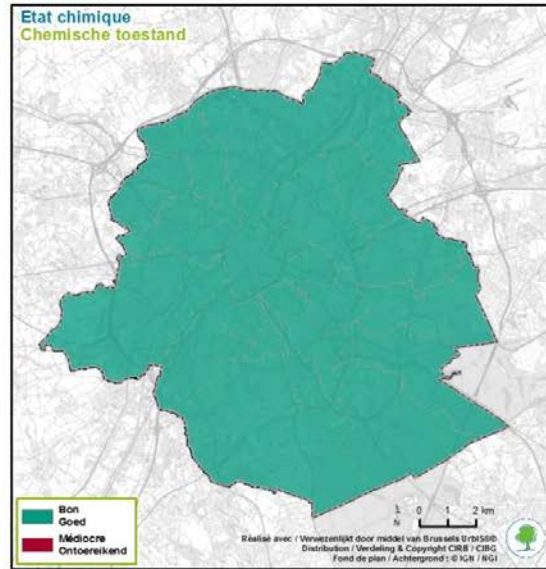
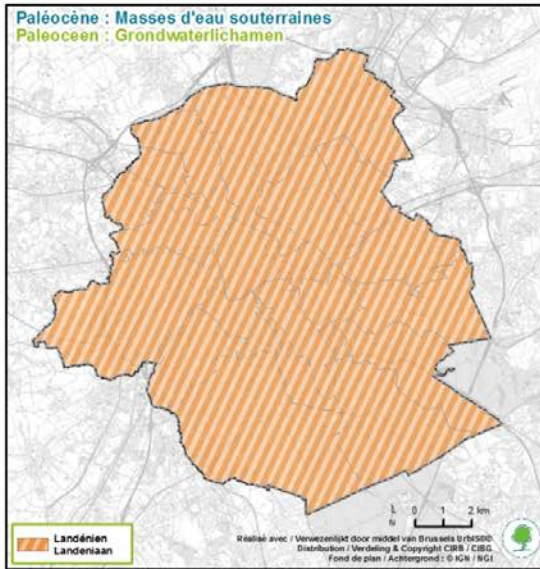
1.2. chemische toestand

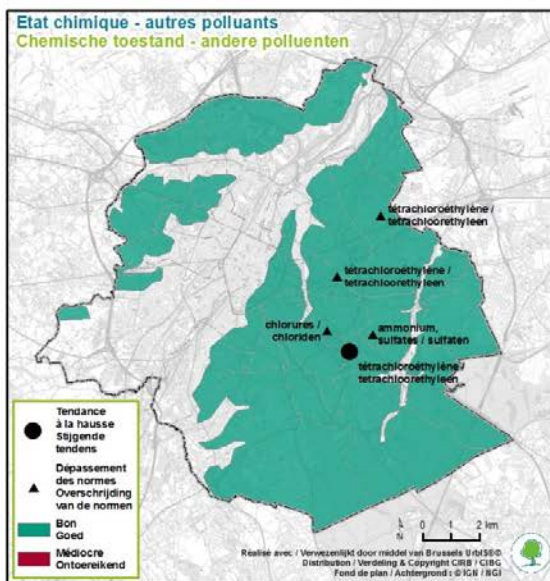
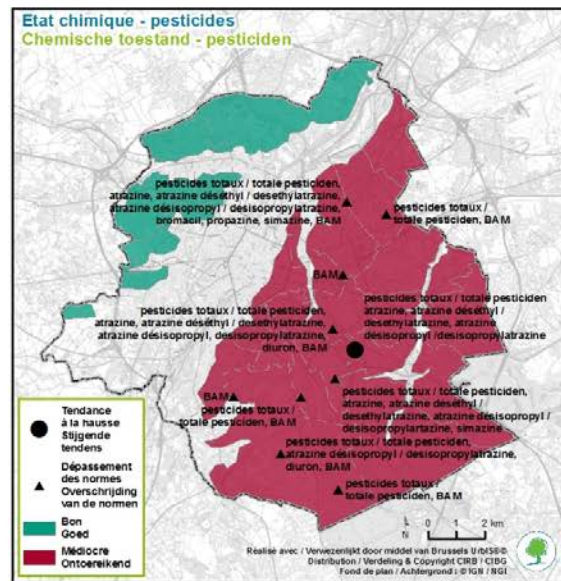
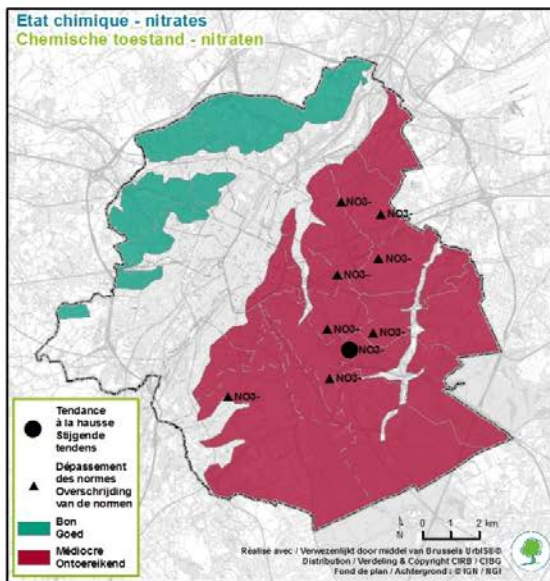
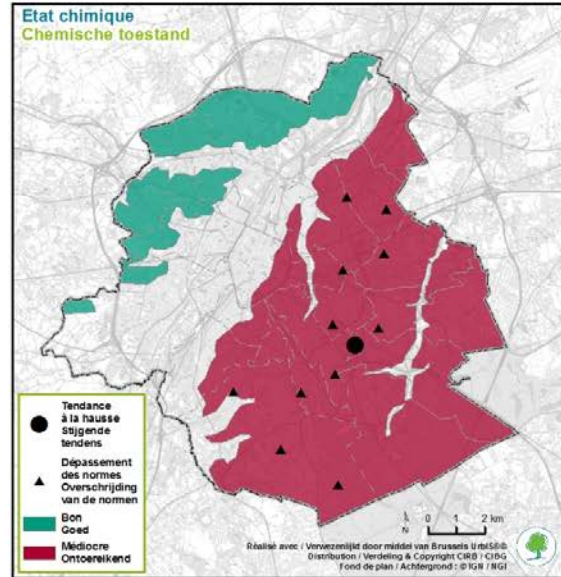
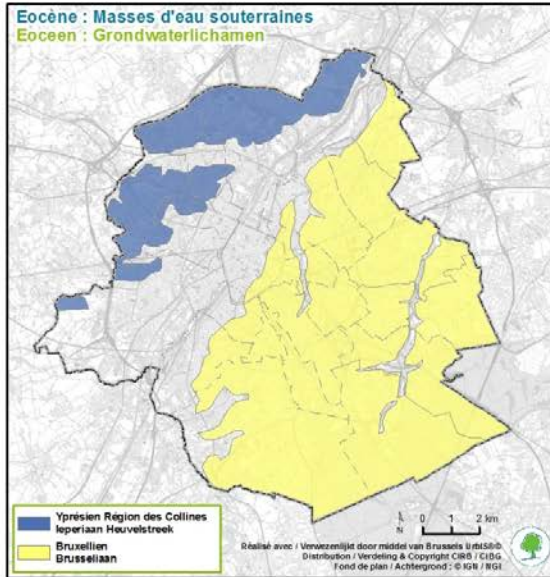


2. GRONDWATER

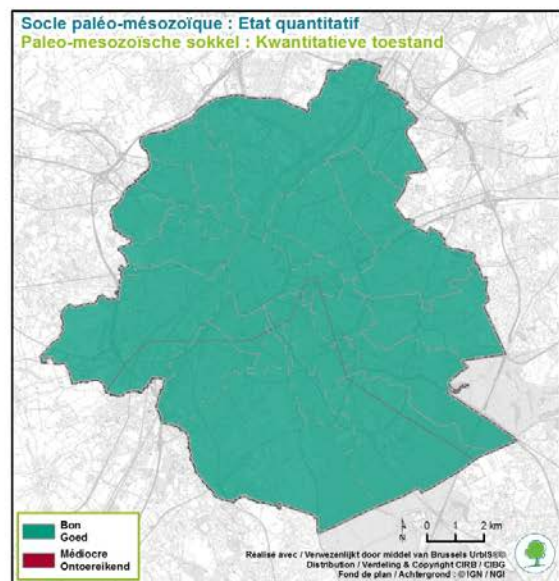
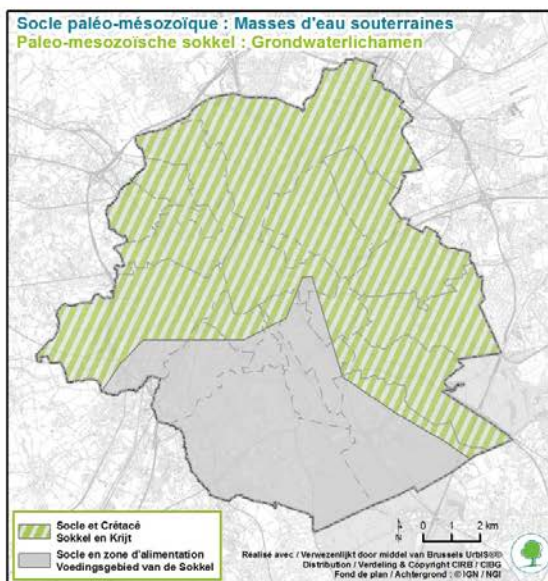
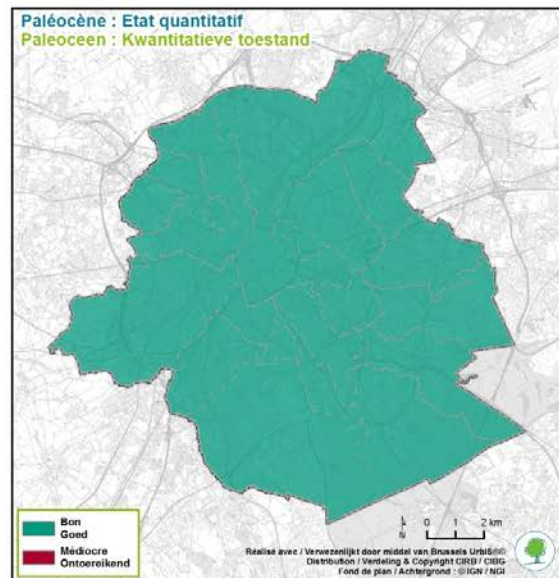
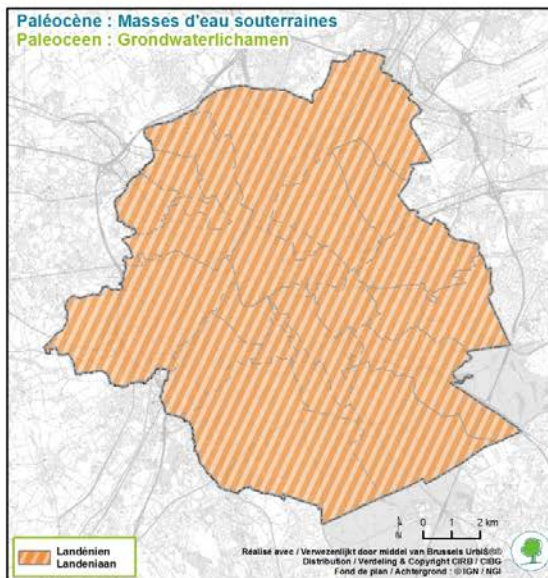
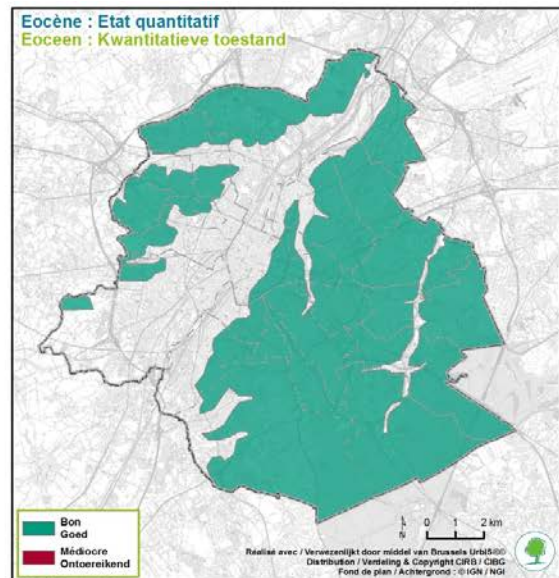
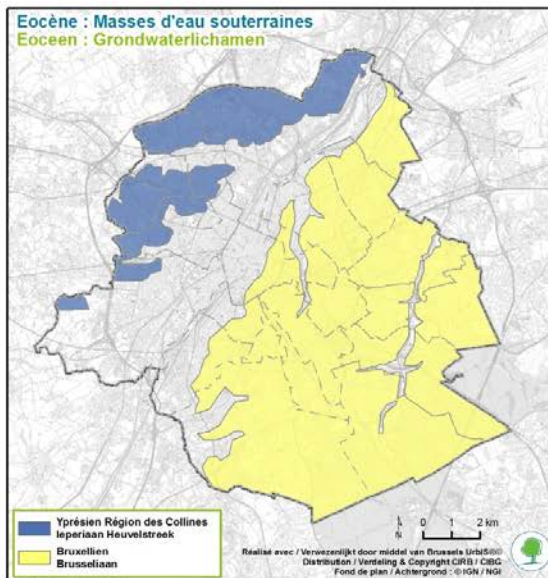
2.1. chemische toestand







2.2. kwantitatieve toestand



REFERENTIES

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document No.15 on Groundwater Monitoring – Technical Report – 002 – 2007

CIS-REFCOND, 2003. Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters 30/04/2003. Water Framework Directive, Common Implementation Strategy, Working Group 2.3.

CIS, 2003a. Guidance document on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies 14/01/2003. Water Framework Directive, Heavily Modified Water Bodies, Working Group 2.2.

CIS, 2003b. Toolbox on identification and designation of heavily modified and artificial water bodies 15/01/2003. Water Framework Directive, Heavily Modified Water Bodies, Working Group 2.2.

Technical Report n°7 - Eurowaternet "The European Environment Agency's Monitoring and Information Network for Inland Water Resources – Technical Guidelines for implementation". Authors: S.Nixon (Water Research Centre), J.Grath (Austrian Working Group on Water), J.Bøgestrand (National Environmental Research Institute, UK). ETC-IW Project Leader: T J Lack. June 1998.

Internationale Scheldecommissie – Transnationale analyse van de toestandsbeschrijving voor het internationale stroomgebiedsdistrict van de Schelde: pilootproject voor het testen van de Europese richtsnoeren. December 2004.

Internationale Scheldecommissie – Overkoepelend deel van het beheerplan van het internationale Scheldestroomgebiedsdistrict. November 2009.

Accreditatiesysteem BELAC in België ingevoerd door het koninklijk besluit van 31 januari 2006: www.belac.be

Triest L., Breine J., Crohain N. & Josens G. Evaluatie van de ecologische staat van sterk veranderde en artificiële waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zoals bepaald in de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG. 2008.

Van Tendeloo A, Gosset G., Breine J., Belpaire C., Josens G. & Triest L. Uitwerking van een ecologische-analyse methodologie voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in toepassing van de Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG. 2004.

AFNOR (Association française de normalisation). Qualité de l'eau: détermination de l'indice biologique global normalisé NF T 90-350. 2004.

Belpaire, C., Smolders, R., Vanden Auweele, I., Ercken, D., Breine, J., Van Thuyne, G. & Ollevier, F. An Index of Biotic Integrity characterizing fish populations and the ecological quality of Flandrian waterbodies. *Hydrobiologia*, 434: 17-33. 2000.

Breine J.J., Goethals, P., Simoens, I., Ercken, D., Van Liefferinghe, C., Verhaegen, G., Belpaire, C., De Pauw, N., Meire, P. & Ollevier, F. De visindex als instrument voor het meten van de biotische integriteit van de Vlaamse binnenwateren. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Groenendaal. Eindverslag van project VLINA 9901, studie uitgevoerd voor rekening van de Vlaamse Gemeenschap binnen het kader van het Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling. 2001.

Breine, J., Simoens, I., Goethals, P., Quataert, P., Ercken, D., Van Liefferinghe, C. & Belpaire, C. A fish-based index of biotic integrity for upstream brooks in Flanders (Belgium). *Hydrobiologia*, 522: 133-148. 2004.

Breukel R.M.A. Monitoring oppervlaktewateren volgens de Europese Kaderrichtlijn Water: De KRW-monitoringstrategie voor de oppervlaktewateren in Nederland. RIZA rapport 2003.003, Lelystad. 2003.



DARES - DALES, 2004. Sample Collection.
http://craticula.ncl.ac.uk/DARES/methods/DARES_DALES_Protocol_Diatom_Sampling.pdf

Scheys, R. Vismonitoring van kanalen. Verhandeling ingediend tot het behalen van de graad van licentiaat in de Biologie KU. Leuven. 2001.

Schneiders, A., Denys, L., Jochems, H., Vanhecke, L., Triest, L., Es, K., Packet, J., Knuysen, K., Meire, P. Ontwikkelen van een monitoringsysteem en een beoordelingsysteem voor macrofyten in oppervlaktewateren in Vlaanderen overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water. Instituut voor Natuurbehoud, Nationale Plantentuin van België, UA en VUB in opdracht van VMM, Brussel. 2004.

STAR. Sampling protocol and audit benthic diatoms Version 1.3 <http://www.eu-star.at/frameset.htm>. 2002.

Triest, L. Macrofyten monitoring in een soortenarme mesotrofe kleine beek (Woluwe): Impact van spatio-temporele variabiliteit. In: Schneiders, A., Denys, L., Jochems, H., Vanhecke, L., Triest, L., Es, K., Packet, J., Knuysen, K., Meire, P., 2004 Ontwikkelen van een monitoringsysteem en een beoordelingsysteem voor macrofyten in oppervlaktewateren in Vlaanderen overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water. Instituut voor Natuurbehoud, Nationale Plantentuin van België, UA en VUB in opdracht van VMM, Brussel. 2004.

Usseglio-Polatera, Ph., Richoux, Ph., Bournaud, M. & Tachet, H. A functional classification of benthic macroinvertebrates based on biological and ecological traits: application to river condition assessment and stream management. *Archiv für Hydrobiologie, Suppl.* 139: 53-83. 2001.

Van den Berg, 2004b. Achtergrondrapportage referenties en maatlatten fytoplankton - Rapportage van de expertgroep fytoplankton. 2004.

Vanden Bossche, J.-P. & Usseglio-Polatera Ph. Characterization, ecological status and type-specific reference conditions of surface water bodies in Wallonia (Belgium) using biocenotic metrics based on benthic invertebrate communities. *Hydrobiologia*, 551: 253-271. 2005.

Vanden Bossche, J.-P. Cahier spécial des charges CRNFB/450/2004. 2004.

BIJLAGE 1 : GEDETAILLERDE LIJST VAN PARAMETERS IN HET KADER VAN DE TOESTANDMONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER

Nummer CAS	Parameter
Algemene parameters	
-	Opgeloste Zuurstof (in situ)
-	Opgeloste Zuurstof (labo)
-	Zuurstofverzadiging (in situ)
-	Zuurstofverzadiging (labo)
-	pH (in situ)
-	pH in evenwicht
-	pH (labo)
-	Geleidbaarheid (in situ)
-	Geleidbaarheid (labo 20°C)
-	Geleidbaarheid (labo 25°C)
-	Temperatuur (in situ)
-	Ionienbalans
71-52-3	Bicarbonate
-	Totale alkaliniteit
-	Koolzuurgas
-	Agressief H ₂ CO ₃
-	Agressiviteit
16984-48-8	Fluoriden
12185-10-3	Fosfor totaal
14265-44-2	Orthofosfaat
-	Chloride (Cl ⁻)
18785-72-3	Sulfaat
14866-68-3	Chloraat
7440-70-2	Calcium (Ca ²⁺)
7439-95-4	Magnesium (Mg ²⁺)
7440-09-7	Potassium (K ⁺)
7440-23-5	Sodium (Na ⁺)
7440-24-6	Strontium (Sr)
-	Kalkhardheid
-	Totaal organische koolstof
14798-03-9	Ammonium
84145-82-4	Nitraat
14797-65-0	Nitriet
7726-95-6	Bromuur (Br ⁻)
57-12-5	Cyaniden totaal
-	Koolstof 14
Metalen	
7440-22-4	Zilver totaal (Ag)
7429-90-5	Aluminium totaal (Al)
7440-38-2	Arseen totaal (As)
7440-42-8	Boor totaal (B)
7440-39-3	Barium totaal (Ba)
7440-41-7	Beryllium totaal (Be)
7440-43-9	Cadmium totaal (Cd)
7440-43-9	Cadmium opgelost (Cd)
7440-48-4	Kobalt totaal (Co)
7440-47-3	Chroom totaal (Cr)
7440-50-8	Koper totaal (Cu)
7439-89-6	Ijser totaal (Fe)
7439-97-6	Kwik totaal (Hg)
7439-97-6	Kwik opgelost (Hg)



7439-96-5	Mangaan totaal (Mn)
7439-98-7	Molybdeen totaal (Mo)
7440-02-0	Nikkel totaal (Ni)
7440-02-0	Nikkel opgelost (Ni)
7439-92-1	Lood totaal (Pb)
7439-92-1	Lood opgelost (Pb)
7440-36-0	Antimoon totaal (Sb)
7782-49-2	Selenium totaal (Se)
7440-31-5	Tin totaal (Sn)
7440-28-0	Thallium totaal (Tl)
7440-61-1	Uranium totaal (U)
7440-62-2	Vanadium totaal (V)
7440-66-6	Zink totaal (Zn)
Triazine / ureike herbiciden	
1912-24-9	Atrazine
6190-65-4	Atrazine desethyl
1007-28-9	Atrazine desisopropyl
314-40-9	Bromacil
1698-60-8	Chloridazon
15545-48-9	Chlortoluron
21725-46-2	Cyanazin
330-54-1	Diuron
34123-59-6	Isoproturon
330-55-2	Linuron
41394-05-02	Metamitron
67129-08-2	Metazachloor
18691-97-9	Methabenzthiazuron
3060-89-7	Metobromuron
51218-45-2	Metolachlor
19937-59-8	Metoxuron
21087-64-9	Metribuzin
1746-81-2	Monolinuron
7287-19-6	Prometryn
139-40-2	Propazine
122-34-9	Simazine
5915-41-3	Terbutylazine
886-50-0	Terbutryn
2008-58-4	2,6-Dichlorobenzamid (BAM)
Vluchtige koolwaterstoffen en triahogeenmethanen	
71-43-2	Benzeen
100-41-4	Ethylbenzeen
98-82-8	Isopropylbenzeen (cumeen)
108-88-3	Tolueen
108-38-3	m-Xyleen (meta-Xyleen)
95-47-6	o-Xyleen (ortho-Xyleen)
106-42-3	p-Xyleen (para-Xyleen)
-	Xylenen (som m+p)
1330-20-7	Xylenen (som o,m,p-Xyleen)
108-90-7	Chloorbenzeen
95-50-1	1,2-Dichloorbenzeen (Ortho-)
541-73-1	1,3-Dichloorbenzeen (Meta-)
106-46-7	1,4-Dichloorbenzeen (Para)
87-61-6	1,2,3-Trichloorbenzeen
120-82-1	1,2,4-Trichloorbenzeen
108-70-3	1,3,5-Trichloorbenzeen
12002-48-1	Trichloorbenzenen (som TCB)
634-66-2	1,2,3,4-Tetrachloorbenzeen
-	1,2,3,4- en 1,2,4,5-Tetrachloorbenzeen
608-93-5	Pentachloorbenzeen

526-73-8	1,2,3-Trimethylbenzeen
95-63-6	1,2,4-Trimethylbenzeen
108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzeen (Mesityleen)
74-87-3	Chloormethaan
75-09-2	Dichloormethaan (Methyleenchloride)
75-34-3	1,1-Dichloorethaan
107-06-2	1,2-Dichloorethaan (Ethyleenchloride)
78-87-5	1,2-Dichloorpropaan
71-55-6	1,1,1-Trichloorethaan (Methylchloroform)
79-00-5	1,1,2-Trichloorethaan (1,1,2-TCE) (Vinyltrichloride)
67-66-3	Chloroform (Trichloormethaan)
56-23-5	Tetrachloorkoolstof (Tetrachloormethaan) (CCl4)
74-83-9	Broommethaan
74-95-3	Dibroommethaan
106-93-4	1,2-Dibroommethaan
75-25-2	Bromoform (CHBr3)
74-97-5	Broomchloormethaan
124-48-1	Dibroomchloormethaan (CHBr2Cl)
75-27-4	Dichloorbroommethaan (CHBrCl2)
75-62-7	Broomtrichloormethaan
75-01-4	Vinylchloride (Chloorethyleen)
79-01-6	Trichloorethyleen (TRI)
127-18-4	Tetrachloorethyleen (Perchloorethyleen) (PER)
-	Som tetra- en trichloorethyleen
513-88-2	1,1-Dichloropropanon
100-42-5	Styreen
98-83-9	alpha-Methylstyreen
1634-04-4	Methyl-tert-butylether (MTBE)
637-92-3	Ethyltertiairbutylether (ETBE)
87-68-3	Hexachloorbutadieen (HCBD)
75-35-4	Vinylideenchloride (1,1-Dichlooretheen of 1,1-Dichloorethyleen)
156-59-2	1,2-Dichlooretheen (cis)
156-60-5	1,2-Dichlooretheen (trans)
540-59-0	1,2-Dichlooretheen (Som cis en trans)
117-18-0	2,3,5,6-Tetrachloornitrobenzeen (tecnazeen)
82-68-8	Pentachloornitrobenzeen (quintozeen)
2132-70-9	p,p'-Methoxychlor
1071-83-6	Glyfosaat
1066-51-9	Aminomethylfosfoniek acid (AMPA)
-	Totale trihalogeenmethanen
-	Totale pesticiden
Fenoxyzuurherbiciden	
93-76-5	2,4,5-T (2,4,5-trichloorfenoxyazijnzuur + zouten + esters)
93-72-1	2,4,5-TP (Fenoprop) (2,4,5-trichloorfenoxypropionzuur)
94-75-7	2,4-D (incl. zouten en esters) (2,4-Dichloorfenoxyazijnzuur)
94-82-6	2,4-DB (2,4-dichloorfenoxyboterzuur)
120-36-5	2,4-DP (2,4-dichloorfenoxypropionzuur)
25057-89-0	Bentazon
88-85-7	Dinoseb
94-74-6	MCPA (2-Methyl-4-Chloorfenoxyazijnzuur)
94-81-5	MCPB (4-(2-methyl-4-chloorfenoxy)boterzuur)
93-65-2	MCPP (Mecoprop)
Minerale olie	
-	Minerale oliën (C10-C40)
Organochloorpesticiden	
309-00-2	Aldrin
60-57-1	Dieldrin
72-20-8	Endrin



7421-93-4	Endrin aldehyde
465-73-6	Isodrin
297-78-9	Telodrin
959-98-8	Endosulfan-alpha
33213-65-9	Endosulfan-beta
1031-07-8	Endosulfan-sulfaat
5103-71-9	Chlordaan-cis
5103-74-2	Chlordaan-trans
319-84-6	Hexachloorcyclohexaan-alpha (alpha-HCH)
319-85-7	Hexachloorcyclohexaan-beta (beta-HCH)
319-86-8	Hexachloorcyclohexaan-delta (delta-HCH)
58-89-9	Hexachloorcyclohexaan-gamma (gamma-HCH), Lindaan
640-19-7	Hexachloorcyclohexaan (HCH) som
76-44-8	Heptachloor
28044-83-9	Heptachloorepoxide-cis
1024-57-3	Heptachloorepoxide-trans
-	Heptachloorepoxide
-	Som Heptachloor en Heptachloorepoxide
1582-09-8	Trifluralin
3424-82-6	o,p'-DDE
72-55-9	p,p'-DDE
53-19-0	o,p'-DDD
72-54-8	p,p'-DDD
789-02-6	o,p'-DDT (2,4'-DDT)
50-29-3	p,p'-DDT (para-para-DDT) (4,4'-DDT)
-	Som DDT, DDE, DDD
118-74-1	Hexachloorbenzeen (HCB)
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's)	
50-32-8	Benzo(a)pyreen (3,4 benzopyreen)
205-99-2	Benzo(b)fluorantheen (3,4 benzofluorantheen) *
207-08-9	Benzo(k)fluorantheen (8,9 benzofluorantheen) *
191-24-2	Benzo(g,h,i)peryleen *
193-39-5	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen *
206-44-0	Fluorantheen
-	Som PAK (6 Borneff)
83-32-9	Acenaftheen
208-96-8	Acenafthyleen
120-12-7	Antraceen
56-55-3	Benzo(a)antraceen
218-01-9	Chryseen
53-70-3	Dibenzo(a,h)antraceen
86-73-7	Fluoreen
91-20-3	Naftaleen
85-01-8	Fenantreen
129-00-0	Pyreen
-	Som PAK (16 EPA)
-	Som PAK (4*)
Polychloorbifenylen (PCB's)	
7012-37-5	PCB-28 (Polychloorbifenyyl-lid 28) (2,4,4'-Trichloorbifenyyl)
37680-73-2	PCB-101 (Polychloorbifenyyl-lid 101) (2,2',4,5,5'-Pentachloorbifenyyl)
31508-00-6	PCB-118 (Polychloorbifenyyl-lid 118) (2,3',4,4',5'-Pentachloorbifenyyl)
35065-28-2	PCB-138 (Polychloorbifenyyl-lid 138) (2,2',3,4,4',5'-Hexachloorbifenyyl)
35065-27-1	PCB-153 (Polychloorbifenyyl-lid 153) (2,2',4,4',5,5'-Hexachloorbifenyyl)
35065-29-3	PCB-180 (Polychloorbifenyyl-lid 180) (2,2',3,4,4',5,5'-Heptachloorbifenyyl)
Fenolverbindingen	
108-95-2	Fenol
59-50-7	4-Chloor-3-Methylfenol
95-57-9	2-Chloorfenol
108-43-0	3-Chloorfenol

106-48-0	4-Chloorfenol
576-24-9	2,3-Dichloorfenol
120-83-2	2,4-Dichloorfenol
583-78-8	2,5-Dichloorfenol
87-65-0	2,6-Dichloorfenol
95-77-2	3,4-Dichloorfenol
591-35-5	3,5-Dichloorfenol
-	2,4- en 2,5-Dichloorfenol som
933-75-5	2,3,6-Trichloorfenol
933-78-8	2,3,5-Trichloorfenol
15950-66-0	2,3,4-Trichloorfenol
95-95-4	2,4,5-Trichloorfenol
88-06-2	2,4,6-Trichloorfenol
609-19-8	3,4,5-Trichloorfenol
49-01-51-3	2,3,4,5-Tetrachloorfenol
-	2,3,4,6- en 2,3,5,6-Tetrachloorfenol
87-86-5	Pentachloorfenol (PCP)
95-48-7	2-Methylfenol (o-Cresol)
108-39-4	3-Methylfenol (m-Cresol)
106-44-5	4-Methylfenol (p-Cresol)
90-00-6	2-Ethylfenol (o-Ethylfenol)
620-17-7	3-Ethylfenol (m-Ethylfenol)
123-07-9	4-Ethylfenol (p-Ethylfenol)
105-67-9	2,4-Dimethylfenol (o-Xylenol)
95-87-4	2,5-Dimethylfenol (p-Xylenol)
576-26-1	2,6-Dimethylfenol (m-2-Xylenol)
526-75-0	2,3-Dimethylfenol
95-65-8	3,4-Dimethylfenol
108-68-9	3,5-Dimethylfenol
697-82-5	2,3,5-Trimethylfenol
88-69-7	2-Isopropylfenol (o-Cumenol)



BIJLAGE 2 : GEDETAILLERDE LIJST VAN PARAMETERS IN HET KADER VAN DE OPERATIONELE MONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER

Nummer CAS	Parameter
Algemene parameters	
-	Opgeloste Zuurstof (in situ)
-	Opgeloste Zuurstof (labo)
-	Zuurstofverzadiging (in situ)
-	Zuurstofverzadiging (labo)
-	pH (in situ)
-	pH in evenwicht
-	pH (labo)
-	Geleidbaarheid (in situ)
-	Geleidbaarheid (labo 20°C)
-	Temperatuur (in situ)
-	Ionienbalans
71-52-3	Bicarbonaat
-	Totale alkaliniteit
-	Koolzuurgas
-	Agressief H ₂ CO ₃
-	Agressiviteit
16984-48-8	Fluoriden
12185-10-3	Fosfor totaal
14265-44-2	Orthofosfaat
-	Chloride (Cl ⁻)
18785-72-3	Sulfaat
14866-68-3	Chloraat
7440-70-2	Calcium (Ca ²⁺)
7439-95-4	Magnesium (Mg ²⁺)
7440-09-7	Potassium (K ⁺)
7440-23-5	Sodium (Na ⁺)
7440-24-6	Strontium (Sr)
-	Kalkhardheid
-	Totaal organische koolstof
14798-03-9	Ammonium
84145-82-4	Nitraat
14797-65-0	Nitriet
57-12-5	Cyaniden totaal
Metalen	
7440-22-4	Zilver totaal (Ag)
7429-90-5	Aluminium totaal (Al)
7440-38-2	Arseen totaal (As)
7440-42-8	Boor totaal (B)
7440-39-3	Barium totaal (Ba)
7440-41-7	Beryllium totaal (Be)
7440-43-9	Cadmium totaal (Cd)
7440-43-9	Cadmium opgelost (Cd)
7440-48-4	Kobalt totaal (Co)
7440-47-3	Chroom totaal (Cr)
7440-50-8	Koper totaal (Cu)
7439-89-6	Ijzer totaal (Fe)
7439-97-6	Kwik totaal (Hg)
7439-97-6	Kwik opgelost (Hg)
7439-96-5	Mangaan totaal (Mn)
7439-98-7	Molybdeen totaal (Mo)
7440-02-0	Nikkel totaal (Ni)

7440-02-0	Nikkel opgelost (Ni)
7439-92-1	Lood totaal (Pb)
7439-92-1	Lood opgelost (Pb)
7440-36-0	Antimoon totaal (Sb)
7782-49-2	Selenium totaal (Se)
7440-66-6	Zink totaal (Zn)
Triazine / ureike herbiciden	
1912-24-9	Atrazine
6190-65-4	Atrazine desethyl
1007-28-9	Atrazine desisopropyl
314-40-9	Bromacil
1698-60-8	Chloridazon
15545-48-9	Chlortoluron
21725-46-2	Cyanazin
330-54-1	Diuron
34123-59-6	Isoproturon
330-55-2	Linuron
41394-05-02	Metamitron
67129-08-2	Metazachloor
18691-97-9	Methabenzthiazuron
3060-89-7	Metobromuron
51218-45-2	Metolachlor
19937-59-8	Metoxuron
21087-64-9	Metribuzin
1746-81-2	Monolinuron
7287-19-6	Prometryn
139-40-2	Propazine
122-34-9	Simazine
5915-41-3	Terbuthylazine
886-50-0	Terbutryn
2008-58-4	2,6-Dichlorobenzamid (BAM)
Vluchtige koolwaterstoffen en trihalogeenmethanen	
71-43-2	Benzeen
100-41-4	Ethylbenzeen
98-82-8	Isopropylbenzeen (cumeen)
108-88-3	Tolueen
108-38-3	m-Xyleen (meta-Xyleen)
95-47-6	o-Xyleen (ortho-Xyleen)
106-42-3	p-Xyleen (para-Xyleen)
-	Xylenen (som m+p)
1330-20-7	Xylenen (som o,m,p-Xyleen)
108-90-7	Chloorbenzeen
95-50-1	1,2-Dichloorbenzeen (Ortho-)
541-73-1	1,3-Dichloorbenzeen (Meta-)
106-46-7	1,4-Dichloorbenzeen (Para)
87-61-6	1,2,3-Trichloorbenzeen
120-82-1	1,2,4-Trichloorbenzeen
108-70-3	1,3,5-Trichloorbenzeen
12002-48-1	Trichloorbenzenen (som TCB)
95-63-6	1,2,4-Trimethylbenzeen
108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzeen (Mesityleen)
74-87-3	Chloormethaan
75-09-2	Dichloormethaan (Methyleenchloride)
75-34-3	1,1-Dichloorethaan
107-06-2	1,2-Dichloorethaan (Ethyleenchloride)
78-87-5	1,2-Dichloorpropaan
71-55-6	1,1,1-Trichloorethaan (Methylchloroform)
79-00-5	1,1,2-Trichloorethaan (1,1,2-TCE) (Vinyltrichloride)
67-66-3	Chloroform (Trichloormethaan)



56-23-5	Tetrachloorkoolstof (Tetrachloormethaan) (CCl4)
74-83-9	Broommethaan
74-95-3	Dibroommethaan
106-93-4	1,2-Dibroommethaan
75-25-2	Bromoform (CHBr3)
74-97-5	Broomchloormethaan
124-48-1	Dibroomchloormethaan (CHBr2Cl)
75-27-4	Dichloorbroommethaan (CHBrCl2)
75-01-4	Vinylchloride (Chloorethyleen)
79-01-6	Trichloorethyleen (TRI)
127-18-4	Tetrachloorethyleen (Perchloorethyleen) (PER)
-	Som tetra- en trichloorethyleen
513-88-2	1,1-Dichloropropanon
100-42-5	Styreen
1634-04-4	Methyl-tert-butylether (MTBE)
637-92-3	Ethyltertiarbutylether (ETBE)
87-68-3	Hexachloorbutadieen (HCBd)
75-35-4	Vinylideenchloride (1,1-Dichlooretheen of 1,1-Dichloorethyleen)
156-59-2	1,2-Dichlooretheen (cis)
1071-83-6	Glyfosaat
1066-51-9	Aminomethylfosfoniek acid (AMPA)
-	Totale trihalogeenmethanen
-	Totale pesticiden
Fenoxyzuurherbiciden	
93-76-5	2,4,5-T (2,4,5-trichloorfenoxyazijnzuur + zouten + esters)
93-72-1	2,4,5-TP (Fenoprop) (2,4,5-trichloorfenoxypropionzuur)
94-75-7	2,4-D (incl. zouten en esters) (2,4-Dichloorfenoxyazijnzuur)
94-82-6	2,4-DB (2,4-dichloorfenoxyboterzuur)
120-36-5	2,4-DP (2,4-dichloorfenoxypropionzuur)
25057-89-0	Bentazon
88-85-7	Dinoseb
94-74-6	MCPA (2-Methyl-4-Chloorfenoxyazijnzuur)
94-81-5	MCPB (4-(2-methyl-4-chloorfenoxy)boterzuur)
93-65-2	MCPB (Mecoprop)
Minerale olie	
-	Minerale oliën (C10-C40)
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's)	
50-32-8	Benzo(a)pyreen (3,4 benzopyreen)
205-99-2	Benzo(b)fluorantheen (3,4 benzofluorantheen)
207-08-9	Benzo(k)fluorantheen (8,9 benzofluorantheen)
191-24-2	Benzo(g,h,i)peryleen
193-39-5	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen
206-44-0	Fluorantheen
-	Som PAK (6 Borneff)
83-32-9	Acenaftheen
208-96-8	Acenafthyleen
120-12-7	Antraceen
56-55-3	Benzo(a)anthraceen
218-01-9	Chryseen
53-70-3	Dibenzo(a,h)antraceen
86-73-7	Fluoreen
91-20-3	Naftaleen
85-01-8	Fenantreen
129-00-0	Pyreen
-	Som PAK (16 EPA)

INHOUD

AFKORTINGEN	3
HOOFDSTUK I: ALGEMENE VOORSTELLING	5
1. OPPERVLAKTEWATER	5
2. GRONDWATER	6
3. BESCHERMINGSZONES	6
HOOFDSTUK II: MONITORING VAN OPPERVLAKTEWATER.....	7
1. MONITORING VAN DE KWANTITATIEVE TOESTAND VAN DE WATERLOPEN	7
1.1. Keuze van de meetpunten	7
1.2. Gemeten kwaliteitsselement	9
1.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten	9
1.4. Meetfrequentie	9
1.5. Meetprogramma	9
1.6. Database	10
1.7. Historiek van de gegevens	10
2. TOESTANDMONITORING VAN DE ECOLOGISCHE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN DE WATERLOPEN	11
2.1. Keuze van de meetpunten	11
2.2. Gemeten kwaliteitselementen	12
2.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten	18
2.4. Meetfrequentie	18
2.5. Meetprogramma	19
2.6. Database	19
2.7. Historiek van de gegevens	19
3. OPERATIONELE MONITORING VAN DE ECOLOGISCHE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN DE WATERLOPEN	20
3.1. Keuze van de meetpunten	20
3.2. Gemeten kwaliteitselementen	23
3.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten	23
3.4. Meetfrequentie	23
3.5. Meetprogramma	24
3.6. Database	24
3.7. Historiek van de gegevens	24
3. MONITORING VOOR NADER ONDERZOEK	25
HOOFDSTUK III: MONITORING VAN GRONDWATER	26
1. MONITORING VAN DE KWANTITATIEVE TOESTAND	26
1.1. Keuze van de meetpunten	26
1.2. Gemeten parameter	32
1.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten	32
1.4. Meetfrequentie	32
1.5. Meetprogramma	33
1.6. Databases	33
1.7. Historiek van de gegevens	33
2. TOESTANDMONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND	34
2.1. Keuze van de meetpunten	34
2.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten	42
2.4. Meetfrequentie	43
2.5. Meetprogramma	43
2.6. Databases	43
2.7. Historiek van de gegevens	43
3. OPERATIONELE MONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND	44
3.1. Keuze van de meetpunten	44
3.2. Gemeten parameters	46
3.3. Betrouwbaarheids- en nauwkeurighedsniveau van de resultaten	48
3.4. Meetfrequentie	48
3.5. Meetprogramma	48
3.6. Databases	48
3.7. Historiek van de gegevens	49



HOOFDSTUK IV: MONITORING IN BESCHERMINGSZONES.....	50
1. GEBIED VOOR DE ONTTREKKING VAN WATER BESTEMD VOOR MENSELIJKE CONSUMPTIE	50
1.1. <i>Aanvullende monitoring voor winningspunten in oppervlaktewaterlichamen</i>	<i>50</i>
1.2. <i>Monitoring voor winningspunten in grondwaterlichamen.....</i>	<i>50</i>
2. ZONE GEVOELIG VOOR NITRATEN UIT AGRARISCHE BRONNEN	50
3. EUTROFIËRINGSGEVOELIGE GEBIEDEN	51
4. DE SPECIALE BESCHERMINGSZONES (NATURA 2000).....	51
REFERENTIES	59
BIJLAGE 1 : GEDETAILLERDE LIJST VAN PARAMETERS IN HET KADER VAN DE TOESTANDMONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER.....	61
BIJLAGE 2 : GEDETAILLERDE LIJST VAN PARAMETERS IN HET KADER VAN DE OPERATIONELE MONITORING VAN DE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER.....	66
INHOUD	69
LIJST VAN DE FIGUREN.....	71

LIJST VAN DE FIGUREN

Figuur 7.1 : Evolutie van het aantal piëzometrische stations van het automatische netwerk.....	34
Kaart 2.1 : Monitoringsnetwerk van de kwantitatieve toestand van het oppervlaktewater	8
Kaart 2.2 : Monitoringsnetwerk van de ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater - toestandmonitoring.....	12
Kaart 2.3 : Monitoringsnetwerk van de ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater – operationele monitoring.....	22
Kaart 3.1 : Monitoringsnetwerk van de kwantitatieve toestand van het grondwater : Sokkel en Krijt & Sokkel (voedingsgebied).....	29
Kaart 3.2 : Monitoringsnetwerk van de kwantitatieve toestand van het grondwater : Landeniaan	30
Kaart 3.3 : Monitoringsnetwerk van de kwantitatieve toestand van het grondwater : Ieperiaan (Heuvelstreek) & Brusseliaan	31
Kaart 3.4 : Monitoringsnetwerk van de chemische toestand van het grondwater – toestandmonitoring : Sokkel en Krijt & Sokkel (voedingsgebied)	38
Kaart 3.5 : Monitoringsnetwerk van de chemische toestand van het grondwater – toestandmonitoring : Landeniaan	39
Kaart 3.6 : Monitoringsnetwerk van de chemische toestand van het grondwater – toestandmonitoring : Ieperiaan (Heuvelstreek) & Brusseliaan	40
Kaart 3.7 : Monitoringsnetwerk van de chemische toestand van het grondwater – operationele monitoring : Brusseliaan	46
Tabel 2.1 : Monitoring van de kwantitatieve toestand van de waterlopen : Aantal stations per oppervlaktewaterlichaam.....	7
Tabel 2.2 : Monitoring van de kwantitatieve toestand van de waterlopen : Lijst van de stations.....	7
Tabel 2.3 : Toestandmonitoring van de ecologische en chemische toestand van de waterlopen : Aantal stations per oppervlaktewaterlichaam	11
Tabel 2.4 : Toestandmonitoring van de ecologische en chemische toestand van de waterlopen : Lijst van de stations.....	11
Tabel 2.5 : Methodes voor meting van de chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen in het kader van de toestandmonitoring van het oppervlaktewater.....	17
Tabel 2.6 : Operationele monitoring van de ecologische en chemische toestand van de waterlopen : Aantal stations per oppervlaktewaterlichaam	21
Tabel 2.7 : Operationele monitoring van de ecologische en chemische toestand van de waterlopen : Lijst van de stations.....	21
Tabel 3.1 : Dichtheid van de piëzometrische meetpunten per grondwaterlichaam	27
Tabel 3.2 : Aantal piëzometrische stations per grondwaterlichaam.....	28
Tabel 3.3 : Lijst van de piëzometrische stations	28
Tabel 3.4 : Oorsprong van de piëzometrische kroniek voor de stations van het automatische netwerk.....	33
Tabel 3.5 : Toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater : Dichtheid van de stations per grondwaterlichaam	35
Tabel 3.6 : Toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater : Aantal stations per grondwaterlichaam op 31/12/2006.....	36
Tabel 3.7 : Toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater : Lijst van de stations op 31/12/2006	36
Tabel 3.8 : Toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater : Aantal stations per grondwaterlichaam op 31/12/2009.....	37
Tabel 3.9 : Toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater : Lijst van de stations op 31/12/2009	37
Tabel 3.10 : Methodes voor analyse van de parameters in het kader van de toestandmonitoring van de chemische toestand van het grondwater	42
Tabel 3.11 : Operationele monitoring van de chemische toestand van het grondwater : Dichtheid van de meetpunten voor het grondwaterlichaam van het Brusseliaan.....	44
Tabel 3.12 : Operationele monitoring van de chemische toestand van het grondwater : Aantal stations voor het grondwaterlichaam van het Brusseliaan.....	45
Tabel 3.13 : Operationele monitoring van de chemische toestand van het grondwater : Lijst van de stations voor het grondwaterlichaam van het Brusseliaan	45



<u>Tabel 3.14 : Methodes voor analyse van de parameters in het kader van de operationele monitoring van de chemische toestand van het grondwater</u>	<u>47</u>
<u>Tabel 4.1 : Algemene toezicht van de nitraatgehaltes uit agrarische bronnen in het zoet water</u>	<u>51</u>

INFOS



02 775 75 75
www.bruxellesenvironnement.be

Redactie: Sandrine Davesne, Sandrine Dutrieux, Arlette Liétar
Verantwoordelijke Uitgevers: J.-P. Hannequart & E. Schamp – Gulledelle 100 – 1200
Brussel

