

INDICATOR: CHEMISCHE TOESTAND VAN HET GRONDWATER

THEMA: WATER EN AQUATISCH MILIEU

1 BELANG VAN DE INDICATOR EN ELEMENTEN VOOR INTERPRETATIE

Vraag achter de indicator:

Hoe evolueert de chemische toestand van de uit hoofde van de Kaderrichtlijn Water en de Kaderordonnantie Water aangegeven Brusselse grondwaterlichamen, met name van het waterlichaam van het Sokkel en Krijt systeem, het waterlichaam van de Sokkel, het waterlichaam van het Landeniaan zand, het waterlichaam van het Noordwest Brusseliaan en Tielt zand systeem en het waterlichaam van het Brusseliaan zand? Zijn de ter zake door de Kaderrichtlijn Water vastgelegde doelstellingen van de “goede chemische toestand” bereikt of zal dat nog gebeuren?

Context van de indicator:

- Door de indicator ondersteunde milieuproblematiek: Controle van de chemische kwaliteit van het grondwater
- Keuze van de indicator: De keuze van de indicator hangt nauw samen met de richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid, ook wel “**Kaderrichtlijn Water**” (KRW) genoemd, omgezet door de ordonnantie van 20 oktober 2006 tot opstelling van een kader voor het waterbeleid (KOW). De lidstaten zijn er toe gehouden om voor al hun grondwaterlichamen, **zowel chemisch als kwantitatief de “goede toestand”** te bereiken. Aanvankelijk in 2015 of, in het geval van afwijking, in 2021 of in 2027. Dit impliceert het uitbouwen van kwalitatieve monitoringnetwerken van het grondwater. De chemische toestand wordt vastgesteld op basis van de niet te overschrijden concentraties van sommige polluenten die relevant zijn voor het grondwater.

De “**dochterraichtlijn betreffende de bescherming van het grondwater** (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), zijn wijzigende richtlijn (richtlijn 2014/80/EU van 20 juni 2014) en hun omzetting (BBHR van 10 juni 2010 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang en zijn wijzigende besluit van 26 mei 2016) beschrijven hoe de chemische toestand moet getoetst worden en verduidelijken welke de te bereiken milieudoelstellingen zijn. De lidstaten worden tevens verplicht **om elke “significante en aanhoudende stijgende trend” van de concentraties aan verontreinigende stoffen in het grondwater te identificeren.**

De evaluatie van de toestand en de identificatie van de trends van de waterlichamen zijn daarbij gebaseerd op de resultaten van de monitoringnetwerk.

Verder dient opgemerkt dat, krachtens de KRW, de evaluatie van de chemische toestand van de grondwaterlichamen en de identificatie van de trends elementen zijn die opgenomen moeten worden in de waterbeheerplannen.

- Brusselse context: De chemische toestand van de 5 aangewezen Brusselse grondwaterlichamen werd driemaal getoetst. De analyse van de trends werd uitgevoerd tegelijk met de evaluatie van de chemische toestand.

Evaluatie van de chemische toestand en analyse van de trends: datums en gebruikte gegevens

Bron: Leefmilieu Brussel, 2022

Waterbeheerplan Periode : 6 jaar	Evaluation de l'état chimique : gebruikte monitoringresultaten		Analyse van de trends : gebruikte monitoringresultaten	
WBP1 (2009-2015)	Toestand 2009	van 2004 tot 2009	Tegen 2015	van 2004 tot einde 2009
WBP2 (2016-2021)	Toestand 2012	van 2010 tot 2012	Tegen 2021	van 2006 tot einde 2012
WBP3 (2022-2027)	Toestand 2018	2018 (of 2017 indien geen gegeven in 2018)	Tegen 2027	Variabele perioden afhankelijk van de parameters*

* Perioden waarvoor het grootste aantal monitoringlocaties vergelijkbare gegevensreeksen hadden wat representativiteit betreft.

Te bereiken kwantitatieve doelstellingen en, desgevallend, statuut van de streefdoelen:

De globale doelstelling is het bereiken van de “goede chemische toestand”.

Het BBHR van 10 juni 2010 en zijn wijzigende besluit van 26 mei 2016 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand legt enerzijds basiskwaliteitsnormen en anderzijds drempelwaarden vast voor een minimale lijst van verontreinigende stoffen, groepen van verontreinigende stoffen en indicatoren van verontreiniging waarvan is vastgesteld dat ze, op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, er mee toe hebben bijgedragen dat grondwaterlichamen als gevaar lopend moeten worden aangemerkt. **Deze normen en drempelwaarden stemmen overeen met concentratielimieten die niet overschreden mogen worden en vormen de criteria voor de evaluatie van de chemische toestand van de grondwaterlichamen:**

De [factsheet nr.4](#) geeft uitleg en een overzicht van de huidige waarden voor het grondwater (https://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/Water_04). Alleen de waarden worden hieronder vermeld.

- Kwaliteitsnormen voor grondwater:

Deze normen worden door de Europese communautaire wetgeving vastgelegd voor de chemische stoffen die een significant risico voor het milieu en de gezondheid opleveren; die moeten door alle lidstaten gerespecteerd worden.

Kwaliteitsnormen voor het Brusselse grondwater

Bron: Bijlage II.A van het BBHR van 26 mei 2016 tot wijziging van het BBHR van 10 juni 2010 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand

Verontreinigende stof	MKN
Nitraten	50 mg/l
Werkzame stoffen in bestrijdingsmiddelen , met inbegrip van relevante omzettings-, afbraak- en reactieproducten daarvan *	0,1 µg/l
	0,5 µg/l (totaal) **
* Onder “bestrijdingsmiddelen” worden gewasbeschermingsmiddelen en biociden verstaan, zoals omschreven in artikel 3 van de Ordonnantie van 20 juni 2013 betreffende een pesticidegebruik dat verenigbaar is met de duurzame ontwikkeling van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, en in artikel 2 van het Koninklijk besluit van 8 mei 2014 betreffende het op de markt brengen en het gebruiken van biociden.	
** Onder “totaal” wordt verstaan, de som van alle tijdens de monitoringprocedure opgespoorde en gekwantificeerde afzonderlijke bestrijdingsmiddelen, met inbegrip van de relevante omzettings-, afbraak- en reactieproducten daarvan.	



- Drempelwaarden voor de verontreinigende stoffen die een risico vormen voor het grondwater en voor de indicatoren van verontreiniging:

Herzieningsvoorstel van de drempelwaarden voor het Brusselse grondwater						
Bron: Leefmilieu Brussel, januari 2021						
Verontreinigende stof		Grondwaterlichaam				
		BR01	BR02	BR03	BR04	BR05
		Sokkel en Krijt systeem	Sokkel	Landeniaanzand	Noordwest Brusseliaan en Tielt zandsysteem	Brusseliaanzand: Gebieden die terrestrische en aquatische ecosystemen voeden
Arseen totaal	As	10 µg/l				
Cadmium **	Cd	5 µg/l			1 µg/l	
Lood **	Pb	10 µg/l			7,2 µg/l	
Kwik **	Hg	1 µg/l			0,07 µg/l	
Ammonium	NH ₄ ⁺	0,5 mg/l				
Chloriden *	Cl ⁻	490 mg/l	150 mg/l	220 mg/l	150 mg/l	120 mg/l
Sulfaten	SO ₄ ²⁻	250 mg/l				90 mg/l
Trichlorethyleen	C ₂ HCl ₃	10 µg/l				
Tetrachloorethyleen	CCl ₄	10 µg/l				
Nitriet	NO ₂ ⁻	0,5 mg/l			0,1 mg/l	
Fosfor totaal	P tot	2,185 mg/l			0,2 mg/l	
Nitraten	NO ₃ ⁻	-				10 mg/l

* Voor de chloriden werd de drempelwaarde verhoogd om rekening te houden met de achtergrondniveaus die te wijten zijn aan de geochemische achtergrond in twee grondwaterlichamen.

** De drempelwaarden voor cadmium, lood en kwik hebben betrekking op:
 - de opgeloste fractie voor het waterlichaam van het Brusseliaanzand
 - de totale fractie voor de andere waterlichamen.

De lijst van deze drempelwaarden kan ook gewijzigd worden in het licht van nieuwe informatie afkomstig van de resultaten van de monitoringnetwerken. Elke wijziging wordt gesignaleerd in het kader van de periodieke herziening van de beheersplannen. Wanneer een waterlichaam niet langer als risico lopend voor een bepaalde verontreinigende stof of verontreinigingsindicator wordt beschouwd, kunnen de respectieve drempelwaarden zo uit de lijst worden geschrapt; of toegevoegd indien er gevaar bestaat voor een achteruitgang van de kwaliteit van het waterlichaam. De waarden kunnen ook worden herzien.

2 METHODOLOGISCHE GRONDSLAGEN

Definitie:

De indicator beoogt een evaluatie van de chemische kwaliteit van de grondwaterlichamen en een beantwoording van de vraag of de “goede chemische toestand” al dan niet bereikt is.

Eenheid: zonder eenheid (goede toestand/ontoereikende toestand)

Berekeningswijze en aangewende gegevens:

- Evaluatie van de toestand:

De evaluatie van de toestand volgt de methodologie die wordt opgelegd door artikel 4 van de “dochterraichtlijn” grondwater, omgezet door artikel 6 van het BBHR van juni 2010. Deze laatste beschrijft de voorwaarden waaraan de grondwaterlichamen dienen te voldoen om geacht te worden in goede toestand te verkeren:

“Art. 6. § 1. Een grondwaterlichaam wordt geacht in een goede chemische toestand te verkeren, indien:
 a) De veranderingen van geleidbaarheid niet op intrusies van zout of andere stoffen in het grondwaterlichaam wijzen, en
 b) De chemische samenstelling, die op de verschillende meetpunten van het bij punt 2.4.1 van bijlage III van de ordonnantie bedoelde monitoringnetwerk gemeten wordt, zodanig is dat de concentraties



van verontreinigende stoffen de grondwaterkwaliteitsnormen en de drempelwaarden naleven die bij bijlage II van onderhavig besluit bepaald werden, onder voorbehoud van § 2, en

c) De chemische samenstelling van het grondwaterlichaam zodanig is dat de concentraties van verontreinigende stoffen niet verhinderen om de milieudoelstellingen van artikel 12 van de [Waterkader]ordonnantie voor bijbehorende oppervlaktewateren te bereiken, ze geen significante vermindering van de ecologische of chemische kwaliteit van de bijbehorende oppervlaktewaterlichamen veroorzaken en ze geen significante schade toebrengen aan bijbehorende terrestrische ecosystemen die rechtstreeks van het grondwaterlichaam afhangen.

§ 2. In afwijking van § 1, b) wordt, wanneer een waarde die overeenstemt met een grondwaterkwaliteitsnorm of een drempelwaarde, in één of meer monitoringpunten overschreden wordt, een grondwaterlichaam toch als verkerend in een goede chemische toestand beschouwd, indien door een passend onderzoek, uitgevoerd in overeenstemming met bijlage III van onderhavig besluit, wordt bevestigd dat:

a) Op basis van de in bijlage III.3. van onderhavig besluit bedoelde beoordeling de concentraties verontreinigende stoffen die de grondwaterkwaliteitsnormen of de drempelwaarden overschrijden, niet worden beschouwd als een significant milieurisico, met name in het geval dat de omvang van het door de overschrijding getroffen grondwaterlichaam niet groter is dan 20 % van de totale omvang van het betrokken waterlichaam, en

b) Is voldaan aan de andere in § 1 genoemde voorwaarden in overeenstemming met bijlage III.4., en

c) Voor de in overeenstemming met artikel 36, § 1 van de ordonnantie aangewezen grondwaterlichamen is voldaan aan de eisen van artikel 36, § 3 van de ordonnantie, en

d) De geschiktheid voor menselijk gebruik van het grondwaterlichaam niet significant door verontreiniging is aangetast.”

Naast de wettelijke verplichtingen berust de evaluatie van de toestand ook op de aanbevelingen van de begeleidingsnota's van de Commissie (zie bibliografische referenties).

De evaluatie van de chemische toestand heeft per waterlichaam betrekking op het grondwaterlichaam in zijn geheel en geldt voor elk van de chemische parameters waarvoor de communautaire wetgeving ofwel kwaliteitsnormen, ofwel drempelwaarden voorziet. **Voor elk van de verontreinigingsparameters wordt het jaarlijkse wiskundige gemiddelde van de concentratie van de verontreinigende stof in kwestie op elke monitoringsite vergeleken met de kwaliteitsnormen of de drempelwaarden.**

Een monitoringsite wordt als “niet-conform” beschouwd zodra er een overschrijding wordt vastgesteld ten opzichte van de kwaliteitsnormen of drempelwaarden.

De analyse van de kenmerken van de chemische toestand van het waterlichaam voor een bepaalde parameter gebeurt als volgt:

- Als alle monitoringsites van het desbetreffende lichaam conform zijn, geldt het waterlichaam als in “goede toestand” verkerend.
- **Als het aantal niet-conforme sites meer dan 20% van het totaal bedraagt, wordt het waterlichaam gekarakteriseerd in “ontoereikende toestand”.**

Er worden aanvullende criteria in aanmerking genomen voor waterlichamen 1/ die verbonden zijn met aquatische of terrestrische ecosystemen of 2/ die gebruikt worden voor de drinkwatervoorziening.

1/ Wanneer het waterlichaam verbonden is met aquatische of terrestrische ecosystemen die rechtstreeks afhankelijk zijn van het grondwater, is een aanvullend monitoringprogramma opgesteld in hun hydrogeologische aanvullingsgebieden. Het gehele waterlichaam wordt in “ontoereikende toestand” verklaard indien een monitoringpunt in deze hydrogeologische aanvullingsgebieden:

- voor het betrokken jaar een rekenkundig jaargemiddelde heeft dat hoger ligt dan de milieukwaliteitsnormen voor het overeenkomstige oppervlaktewater;
- of niet voldoet aan de criteria voor de beoordeling van de staat van instandhouding van de waterkwaliteit in verband met Natura 2000-habitats van de afhankelijke aquatische en terrestrische ecosystemen (INBO, 2009).

2/ Wanneer in het waterlichaam water wordt gewonnen met het oog op de drinkwatervoorziening, wordt een specifieke monitoring uitgevoerd in het aanvullings- en beschermingsgebied dat rond deze winningen is vastgelegd. Het hele waterlichaam en het beschermingsgebied voor waterwinning worden in “ontoereikende toestand” verklaard:

- Indien een monitoringpunt in het waterwinningsgebied voor het beschouwde jaar een jaargemiddelde heeft dat hoger is dan de voor het waterlichaam vastgelegde milieukwaliteitsdoelstellingen;



- Indien het waterlichaam sporen van aantasting van de waterkwaliteit vertoont, namelijk:
 - o De identificatie van significante en duurzame stijgende trends voor een verontreinigende stof op de schaal van de winningszone, of individueel op een monitoringpunt;
 - o stopzetting van een waterwinningsinstallatie wegens een ontoereikende waterkwaliteit;
 - o of de noodzaak om de behandeling van ongezuiverd grondwater op te voeren om water te leveren dat voldoet aan de wetgeving inzake de kwaliteit van via het net gedistribueerd water.

- Vaststelling van trends:

De voor het vaststellen van trends toegepaste methodologie houdt rekening met de vereisten van bijlage IV, deel A, van de docterrichtlijn en haar omzettingsbesluit, en berust op de aanbevelingen van de begeleidingsnota's van de Commissie (Technical report N°1 en Guidance document N°18 – zie bibliografische referenties).

De trends worden geïdentificeerd voor elk waterlichaam en voor elk monitoringpunt, voor elke chemische parameter die een verontreinigingsrisico voor het grondwater inhoudt. Met evenwel het volgende voorbehoud:

- Op de schaal van een monitoringpunt: dat meer dan 20% van de analyseresultaten wordt gekwantificeerd.
- Op het niveau van het waterlichaam: dat er ten minste 2 monitoringpunten zijn waarvoor gegevens van niet meer dan twee opeenvolgende jaren binnen de in aanmerking genomen tijdreeks ontbreken.

De toegepaste methode varieert naargelang van de betrokken parameter, afhankelijk van het aantal beschikbare gegevens in de tijdreeks:

- **niet-parametrische statistische Mann-Kendall-test** met een betrouwbaarheidsniveau van 95%, voor tijdreeksen met 8 of meer gegevens;
- **lineaire regressie**, voor tijdreeksen met minder dan 8 gegevens.

De gegevens die worden gebruikt voor de berekening van de trendidentificatie zijn:

- Op de schaal van een monitoringpunt: de jaarlijkse gemiddelde concentraties die voor de betrokken parameter zijn gemeten, over de tijdreeksen met beschikbare gegevens.
- Op de schaal van het waterlichaam: de gemiddelden van de jaarlijkse gemiddelden van de concentraties, gemeten op de monitoringpunt die over een bepaalde periode qua representativiteit vergelijkbare gegevensreeksen voor de betrokken verontreinigende parameter hebben opgeleverd.

Voor resultaten onder de bepalingsgrens (behalve voor het totaal van de pesticiden) werd de helft van de waarde van de bepalingsgrens van de hoogste analysemethode in de beschouwde tijdreeks gebruikt.

Zo werden in het kader van het 3e waterbeheerplan de trends op de schaal van de waterlichamen tegen 2027 vastgesteld over variabele perioden, afhankelijk van de beschouwde parameter en:

- door middel van de statistische Mann-Kendall-test voor de waterlichamen "Sokkel", "Landeniaan zand" en "Brusseliaan zand"
- door middel van lineaire regressie voor de waterlichamen van het "Sokkel en Krijt systeem" en het "Noordwest Brusseliaan en Tielt zand systeem".

Wanneer de trends met de statistische Mann-Kendall-test zijn vastgesteld, wordt de trend als **statistisch significant** beschouwd:

- **opwaarts** wanneer de Tau van Kendall positief is (>0) en de p-waarde kleiner is dan 0,05;
- **neerwaarts** wanneer de Tau van Kendall negatief is (<0) en de p-waarde kleiner is dan 0,05.

Wanneer de trends door middel van lineaire regressie zijn vastgesteld, wordt de trend als:

- opwaarts beschouwd wanneer de helling van de regressielijn positief is;
- neerwaarts beschouwd wanneer ze negatief is.

Een statistisch significante opwaartse of neerwaartse trend wordt als **duurzaam** beschouwd (overeenkomstig de definitie in artikel 2§3 van de Richtlijn 2006/118/EG) wanneer hij de



waarde van het **vertrekpunt van de inversie van de trends** tegen 2027 overschrijdt. Dit punt komt overeen met 75% van de milieudoelstelling (norm of drempelwaarde) die voor de verontreinigende risicostof is vastgesteld.

Een waterlichaam met een **duurzame opwaartse trend** loopt het risico dat het tegen 2027 geen goede toestand zal bereiken.

- Aangewende gegevens:

De **aangewende gegevens** zijn afkomstig van het monitoringnetwerk van de chemische kwaliteit van het grondwater. Deze monitoring berust op **drie programma's** die beheerst worden door wettelijke verplichtingen:

- Toestandmonitoring:

Dit monitoringprogramma onderzoekt de relevante verontreinigingsparameters in het grondwater en heeft als doel om de algemene toestand van de 5 grondwaterlichamen van het BHG in kaart te brengen, eventuele langetermijntrends ingevolge menselijke activiteit of veranderende natuurlijke omstandigheden te onderkennen en het opduiken van nieuwe verontreinigende stoffen ingevolge menselijke activiteit te detecteren.

De toestandmonitoring werd vanaf juni 2004 geleidelijk ingevoerd om operationeel te worden in 2006: het omvatte toen 12 monitoringlocaties verdeeld over de 5 waterlichamen. Het aantal locaties is in de loop van de tijd toegenomen tot 14 eind 2009, 23 eind 2012 en **24 eind 2018**.

De kern**parameters** (concentratie opgeloste zuurstof, pH, geleidbaarheid, nitraten en ammonium) opgenomen in de KRW en de KOW, en een honderdtal andere relevante verontreinigende stoffen (onkruidbestrijdende middelen op basis van triazine/ureum, onkruidbestrijdende middelen op basis van fenoxycijzuur, organochloorbestrijdingsmiddelen, organische microverontreinigende stoffen, cyanide, zware metalen, PAK, ...) worden geanalyseerd om de omvang van de druk op de toestand van het grondwater te beoordelen. Sinds 2016 is het netwerk uitgebreid met de verkennende monitoring van opkomende parameters zoals hormoonontregelende stoffen en medicinale stoffen. Niet alle parameters worden tijdens iedere analysecampagne onderzocht.

Sinds het opstellen van de monitoringprogramma's tot 2013 werd een **tweejaarlijkse meetfrequentie** (om de 6 maanden) uitgevoerd voor elk van de 5 waterlichamen.

In 2013 werd deze frequentie **tot één monitoring per jaar beperkt voor twee grondwaterlichamen** - het Sokkel en Krijt systeem en het Landeniaan zand -, rekening houdend met de verworven kennis en de hydrogeologische kenmerken van deze watervoerende lagen.

Tijdens de uitvoering van het 3^{de} waterbeheerplan (2022-2027) zal ze ook worden verlaagd tot een jaarlijkse monitoring van het waterlichaam van de Sokkel.

- Operationele monitoring:

Dit programma heeft betrekking op de waterlichamen die het risico lopen om de goede chemische toestand niet te bereiken of die een aanhoudende en significante stijgende trend voor een verontreinigende stof vertonen. Het programma heeft tot doel om de ontwikkeling van de chemische kwaliteitsproblemen op te volgen en de incidentie te beoordelen van de maatregelenprogramma's die ter preventie, bescherming en herstel van deze waterlichamen werden geïmplementeerd.

Het operationele monitoringprogramma had van 2006 tot 2018 uitsluitend betrekking op het waterlichaam van het **Brusseliaan zand**. Het moet worden **uitgebreid tot het waterlichaam van de Sokkel**, zoals voorzien in het 3^{de} waterbeheerplan (2022-2027), aangezien het risico bestaat dat het waterlichaam in 2027 geen goede toestand voor ammonium zal bereiken.

Dit programma werd vanaf juni 2004 geleidelijk ingevoerd en telt sinds 2006 **10 monitoringlocaties** verspreid over het waterlichaam van het Brusseliaan zand. Deze locaties verschillen van de sites van de trendmonitoring.

Tijdens iedere meetcampagne werden minstens de kern**parameters**, de risicovolle parameters geanalyseerd (nitraten, pesticiden, tetrachloorethyleen) en de parameters vermeld in de minimumlijst van dochtterrichtlijn betreffende het grondwater (arseen, cadmium, lood, kwik, ammonium, chloriden, sulfaten, trichloorethyleen, tetrachloorethyleen,



nitriet, totaal fosfor en nikkel). Andere parameters werden slechts op sommige locaties gemeten. Vanaf 2010 werden de analyses beperkt tot de basisparameters en de verontreinigende stoffen die een risico vormen.

De meetfrequentie is tweejaarlijks (om de 6 maanden). De meetcampagnes voor de operationele monitoring worden ingelast tussen de campagnes van de toestandmonitoring.

- Aanvullende monitoring:

Sinds 2016 is een aanvullend programma uitgevoerd binnen het **waterlichaam van het Brusseliaan zand, in de hydrogeologische aanvullingsgebieden** van de bijbehorende aquatische en van het grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen. Doel is de invloed van de kenmerken van de grondwaterkwaliteit op deze ecosystemen te meten.

Dit programma omvat:

- **8 monitoringlocaties**, waaronder 5 bronnen, gelegen in de hydrogeologische aanvullingsgebieden van de bijbehorende **aquatische ecosystemen**.
- **10 monitoringlocaties**, waaronder 7 bronnen, gelegen in de hydrogeologische aanvullingsgebieden van de van het grondwater afhankelijke **terrestrische ecosystemen**.

De analyses waren gericht op:

- de fundamentele parameters,
- de nutriënten (stikstof- en fosforverbindingen) met het oog op het potentiële risico van eutrofiëring van de aquatische ecosystemen,
- en de chloriden en sulfaten, waarvan de plaatselijk hoge concentraties de goede kwaliteit van de aquatische en terrestrische ecosystemen kunnen aantasten.

De bemonsteringsfrequentie is tweejaarlijks (om de 6 maanden) en vindt plaats op hetzelfde tijdstip als de operationele controle.

Bron van de aangewende gegevens:

Leefmilieu Brussel, departement water.

Het is het departement Water van Leefmilieu Brussel die instaat voor de monitoringprogramma's, de evaluatie van de chemische toestand van de Brusselse grondwaterlichamen en de identificatie van de tendensen.

De monitoringgegevens zijn beschikbaar in de Bruwater-applicatie <https://geodata.leefmilieu.brussels/client/bruwater/index/ground> .

Aanbevolen periodiciteit voor het bijwerken van de indicator:

De chemische toestand van de grondwaterlichamen moet het voorwerp uitmaken van een rapportering aan de Europese Commissie **om de 6 jaar**.

De vergelijking van de resultaten van de monitoring ten opzichte van de normen en drempelwaarden wordt indien **mogelijk om de 2 jaar** uitgevoerd (frequentie van de rapportering over de staat van het Brussels leefmilieu).

3 COMMENTAAR AANGAANDE DE METHODOLOGIE OF DE INTERPRETATIE VAN DE INDICATOR

Beperking van de indicator en gebruiksvoorzorgen:

Zie moeilijkheden eigen aan de methodologie

Moeilijkheden eigen aan de methodologie:

• Kwantificeringslimiet:

De kwantificeringslimiet stemt overeen met de laagste concentratie die kan gekwantificeerd worden met een aanvaardbare graad van nauwkeurigheid en precisie in de in de methode beschreven experimentele omstandigheden.

De minimale prestatiecriteria voor de analysemethoden zijn opgenomen bij artikel 4 van richtlijn 2009/90/EG van 31 juli 2009 tot vaststelling van technische specificaties voor de chemische analyse en monitoring van de watertoestand (omgezet door het BBHR van 22 december 2011). De kwantificeringslimiet van de te meten pollutanten zou kleiner moeten zijn dan of gelijk zijn aan een waarde van 30% van de milieukwaliteitsnormen of van de drempelwaarden. En, bij ontstentenis van een analysemethode die aan de minimale prestatiecriteria beantwoordt, moeten de beste beschikbare technieken die geen



buitensporige kosten meebrengen worden gebruikt. De kwantificeringslimiet wordt hierdoor één van de gunningscriteria in het kader van de overheidsopdrachten voor de analyse van de concentraties aan pollutanten in de genomen stalen.

Ze is een erg belangrijke waarde. **Met een hoge kwantificeringslimiet kan men immers de concentraties van in kleine hoeveelheden aanwezige verontreinigende stoffen niet kwantificeren.** Indien de kwantificeringslimiet binnen een tijdreeks varieert, **kan de berekening van tendensen bovendien worden vertekend:** wanneer een bepaalde pollutant niet gekwantificeerd werd, wordt de helft van de maximale kwantificeringslimiet van de tijdreeks in rekening gebracht. De analysemethoden zullen waarschijnlijk in de loop van de tijd evolueren: soms beter, soms slechter, naargelang van de beschouwde parameter en het laboratorium waaraan de opdracht wordt gegund.

Sinds 2017, na een verandering van laboratorium, voldoen de bepalingsgrenzen voor cadmium (opgeloste fractie), kwik (opgeloste fractie) en lood (totale en opgeloste fracties) in de monitoringprogramma's niet langer aan de minimale prestatiecriteria.

- Onvolledigheid van de historische reeksen:

Wat de toestandmonitoring betreft, werd de meetfrequentie niet nageleefd:

- in 2007, 2008 en 2016 voor de 5 waterlichamen
- in 2014 en 2017 voor 3 van de 5 waterlichamen.

Wat de operationele monitoring betreft, werd het niet nageleefd in 2007, 2008, 2015, 2016 en 2017.

Aantal monitoringcampagnes van de grondwaterkwaliteit		
Bron: Leefmilieu Brussel, 2022		
	Toestandmonitoring	Operationele monitoring
	5 grondwaterlichamen	1 grondwaterlichaam (Brusseliaan zand - BR05)
2006	2	2
2007	0	1
2008	1	0
2009	2	2
2010	2	2
2011	2	2
2012	2	2
2013	2 (BR02, BR04, BR05) 1 (BR01, BR03)	2
2014	1 (BR02, BR04, BR05) 1 (BR01, BR03)	2
2015	2 (BR02, BR04, BR05) 1 (BR01, BR03)	1
2016	0	1
2017	1 (BR02, BR04, BR05) 1 (BR01, BR03)	1
2018	2 (BR02, BR04, BR05) 1 (BR01, BR03)	2

- Keuze en dichtheid van de monitoringlocaties:

De **monitoringsites** (voor de drie programma's) **werden gekozen** op basis van de volgende criteria:

- Actieve waterwinningen teneinde de kosten te drukken voor de staalnamen;
- Een homogene ruimtelijke verdeling van de locaties over de omvang van de waterlichamen;
- Een representativiteit van de verschillende diepteklassen (vooral belangrijk voor de watertafels);
- Het onderhoud op lange termijn van de monitoringsite, om de duurzaamheid van de monitoringnetwerken te garanderen (de netbeheerder heeft boringen uitgevoerd ter vervanging van de opgegeven particuliere locaties);
- De ligging stroomopwaarts of stroomafwaarts met betrekking tot de stroming van de grenswaterlichamen;
- De selectie van bronnen, rekening houdend met het belang dat eraan wordt gehecht in de richtlijn;
- De aanwezigheid van aquatische en terrestrische ecosystemen die afhankelijk zijn van het grondwater;



- Praktische overwegingen, zoals de toegankelijkheid van de meetpunten en de veiligheid van de operatoren.

Gelet op de ruimtelijke verdeling van de monitoringsites over de waterlichamen is echter niet homogeen. Voor de operationele controle moet het net bijvoorbeeld worden uitgebreid tot de westelijke zone van het waterlichaam van het Brusseliaan zand, dat als zeer kwetsbaar gebied geïdentificeerd is.

Sinds 2016 is bijzondere aandacht besteed aan de representativiteit van de meeste diepteklassen die in het waterlichaam van het Brusseliaan zand worden aangetroffen. Dit werk is echter niet gedaan voor de andere waterlichamen.

Bovendien is het voortbestaan van deze sites niet altijd verzekerd (zie volgend punt). Elke vervanging van een monitoringsite leidt tot een systematische vertekening in de resultaten van de monitoring, wat gevolgen heeft voor de karakterisering van de toestand en het vaststellen van trends.

Gelet op het grenskaracter van de 5 waterlichamen en de methodologie die is toegepast voor de karakterisering van de kwalitatieve toestand, zijn de voor de monitoringsprogramma's (2022-2027) vastgelegde **dichtheidscriteria**:

- een minimale dichtheid van 1 meetpunt per 25 km² voor elk waterlichaam
- en minimum 5 meetpunten per waterlichaam, in het geval van de toestandmonitoring.

De minimale dichtheid werd in 2018 bereikt voor de toestand- en de operationele monitoring, behalve voor het waterlichaam van het Sokkel en Krijt systeem. Het minimale aantal meetpunten werd niet bereikt voor 3 waterlichamen: het Sokkel en Krijt systeem, de Sokkel, het Noordwest Brusseliaan en Tielt zand systeem.

- Evolutie van de monitoringnetwerk

Wat de toestandmonitoring betreft:

- over de periode van 2004 tot eind 2009 werden er 3 controlesites vervangen;
- tussen eind 2009 en eind 2012 werden er 3 vervangen en 9 toegevoegd;
- tussen eind 2012 en eind 2018 werden er 4 vervangen, 1 opgegeven en 2 toegevoegd.

Wat de operationele monitoring betreft:

- werd er tussen eind 2009 en eind 2012 een enkele site vervangen;
- tussen eind 2012 en eind 2018 werd er 1 site vervangen, 1 locatie overgedragen aan toestandmonitoring, werden er 2 verwijderd en 3 toegevoegd.

Vervanging van een monitoringlocatie is noodzakelijk wanneer de locatie wordt verlaten. Het verlaten van een locatie is meestal te wijten aan:

- Het stopzetten van de waterwinningsactiviteit op deze locaties, waardoor de respectieve putten opnieuw gedicht werden of het door de verwijdering van de pomp of het ontbreken van enige elektrische voeding om de pomp te laten werken, onmogelijk werd om er nog waterstalen te nemen (faillissement, herbestemming van industriële activiteit naar huisvesting enz.);
- Het overstappen op het gebruik van leidingwater i.p.v. grondwater, met het oog op het gemak en/of de kosten van het onderhoud/het repareren van de pompinfrastructuur;
- Een voor het watergebruik nadelige kwaliteit van het grondwater (achtergrondconcentraties van mangaan, ijzer).

Om de duurzaamheid van het meetnet te garanderen en het opgeven van particuliere locaties te compenseren, geeft de netbeheerder de voorkeur aan het boren van nieuwe meetpunten op terreinen die hij in eigendom of beheer heeft.

Deze ontwikkelingen van het monitoringnet bemoeilijken de interpretatie van de resultaten. Zo zijn de resultaten die over de periode 2004-2009 en in mindere mate over de periode 2010-2012 en na 2012 werden waargenomen, heterogeen in ruimtelijk opzicht en soms ook qua tijdstip.

- Evolutie van de lijst van drempelwaarden

De lijst van drempelwaarden zou kunnen veranderen, waardoor omzichtigheid geboden is als men twee evaluaties van de toestand wil vergelijken. Dit was bijvoorbeeld het geval:

- in 2016 voor de nitrieten en voor het totaal fosfor ten gevolge van de wijziging van de dochterrichtlijn



- voor de metaboliëten van werkzame stoffen van pesticiden na de evaluatie van hun relevantie door de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (zie niet-limitatieve lijst gepubliceerd in 2019): 2,6 dichloorbenzamide (BAM), een metaboliëet van dichlobenil en fluopicolide, werd tussen het 2^{de} en 3^{de} waterbeheerplan geschrapt in de lijst van relevante metaboliëten.

- Betrouwbaarheidsniveau van de trends

Hoewel het vaststellen van de trends met elk beheerplan beter wordt, kan het betrouwbaarheidsniveau van de trends laag blijven als gevolg van onvoldoende monitoringgegevens (waardoor de robuustheid van statistische tests beperkt is) of als gevolg van hoge kwantificeringsgrenzen binnen de tijdreeksen.

Voor het 3^{de} beheerplan (2022-2027) wordt dit betrouwbaarheidsniveau als volgt beoordeeld:

- Gemiddeld voor het Landeniaan zand en het Brusseliaan zand,
- Laag voor de andere drie waterlichamen.

Aanvullende of alternatieve indicatoren (“ideale” indicator):

Op dit ogenblik worden er alleen chemische indicatoren voorgesteld voor het karakteriseren van de kwalitatieve toestand van de grondwaterlichamen; naar de toekomst toe zouden er ecotoxicologische indicatoren kunnen worden voorgesteld voor de grondwaterlichamen die in contact staan met aquatische ecosystemen.

Aanvullende gegevens (voor interpretatie, gedetailleerdere analyse, ...):

Om de minerale of organische herkomst van de nitraten na te gaan en aansluitend een passend meetprogramma voor het herstel van het waterlichaam van het Brusseliaanzand in te voeren, worden **nitraat isotopenanalyse** campagnes sinds 2009 opgezet. De bemonsterde locaties zijn die van de toezichts- en operationele controles, aangevuld met andere locaties op verkennende basis.

4 VERBANDEN MET ANDERE INDICATOREN OF GEGEVENS (UIT HET RAPPORT OVER DE STAAT VAN HET BRUSSELSE LEEFMILIEU)

- Kwantitatieve toestand van het grondwater

5 VOORNAAMSTE INSTELLINGEN BETROKKEN BIJ DE ONTWIKKELING VAN GELIJKAARDIGE INDICATOREN (EUROPA, BELGIË, ANDERE INDIEN RELEVANT)

- Gezien de Europese richtlijn, tal van instellingen in Europa
- Europees Milieuagentschap (EMA):
 - The European environment – State and outlook 2020 (SOER)
 - Indicator “Pesticides in rivers, lakes and groundwater in Europe”
- Waals Gewest: Etat de l’environnement wallon – “Eau et environnement aquatique”
 - “Etat des masses d’eau”
 - “Teneurs en nitrate dans les eaux souterraines”
 - “Pesticides dans les eaux souterraines”
- Vlaams Gewest: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
 - “Evolutie grondwaterkwaliteit” / “Nitraat in grondwater”
 - “Evolutie grondwaterkwaliteit” / “Pesticiden in grondwater”
 - “Evolutie grondwaterkwaliteit” / “Zware metalen in grondwater”

6 BIBLIOGRAFISCHE RÉFÉRENTIES (METHODOLOGIE, INTERPRETATIE)

- LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2022. “Ontwerp van Waterbeheerplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest 2022-2027”. Ontwerp goedgekeurd in 1ste lezing op 31 maart 2022. Beperkte verspreiding
- LEEFMILIEU BRUSSEL, mei 2021. Factsheet nr.4 “Normen en wettelijke referentiewaarden inzake water”. 40 pp. Beschikbaar op: https://document.leefmilieu.brussels/opac_css/elecfile/Water_04



- LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2021. Factsheet nr.13 “Brussels wettelijk kader inzake water”. 27 pp. Beschikbaar op: https://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/Water%2013
- INBO (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek), 2009 - T'jollyn Filiep, Bosch Hans, Demoldzer Heidi, De Saeger Steven, Leysse, An, Thomaes Arno, Wouters Jan, Paelinck Desiré en Hoffman Maurice. Ontwikkeling van “Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen in Vlaanderen – versie 2.0”. Studie in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos. 326 pp. Beschikbaar op: https://purews.inbo.be/ws/portalfiles/portal/718815/Tjollyn_etal_2009_OntwikkeligCriteriaVoorBeoordelingLokaleStaatInstandhoudingNatura2000Habitattypen.pdf
- EUROPEAN COMMISSION, 2007. « Common implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document N°15 on Groundwater Monitoring – Technical report-002-2007 ». 54 pp. Enkel beschikbaar in het Engels op: https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/Groundwater%20Monitoring%20Guidance%20Nov-2006_FINAL-2.pdf
- EUROPEAN COMMISSION, 2009. « Common implementation Strategy for the water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document N°18 on Groundwater Status compliance and Trend Assessment - Technical report-2009-026 ». 84 pp. Enkel beschikbaar in het Engels op: https://circabc.europa.eu/sd/a/ff303ad4-8783-43d3-989a-55b65ca03afc/Guidance_document_N%C2%B018.pdf
- EUROPEAN COMMISSION, 2001. « Common implementation Strategy for the water Framework Directive (2000/60/EC) – Technical report N°1 on statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends and aggregation of monitoring results ». 65 pp. Enkel in het Engels beschikbaar op: <https://circabc.europa.eu/sd/a/a1f194ce-8684-436c-a130-ec88ee781bd2/Groundwater%20trend%20report.pdf>
- 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. PB L 327 van 22.12.2000 72 pp. p.1–73. Beschikbaar op: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0005.02/DOC_1&format=PDF
- ORDONNANTIE van 20 oktober 2006 tot opstelling van een kader voor het waterbeleid. BS van 3.11.2006 83 pp. p.58772-58854. Beschikbaar op: <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/ordonnantie/2006/10/20/2006031555/justel>
- RICHTLIJN 2006/118/CE van het Europees Parlement en de Raad van 12 december 2006 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand. PB L 372 van 27.12.2006. 13 pp. p.19-31. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0118>
- BESLUIT VAN DE BRUSSELSE HOOFDSTEDELIJKE REGERING (BBHR) van 10 juni 2010 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand. BS van 17.06.2010. 17 pp. p.37810-37826. Beschikbaar op: <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2010/06/10/2010031295/justel>
- RICHTLIJN 2009/90/EG van de Commissie van 31 juli 2009 tot vaststelling van technische specificaties voor de chemische analyse en monitoring van de watertoestand krachtens Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad. PB L 201 van 1.8.2009. 3 pp. p.36-38. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0090>
- BESLUIT VAN DE BRUSSELSE HOOFDSTEDELIJKE REGERING (BBHR) van 22 december 2011 tot vaststelling van technische specificaties voor de chemische analyse en monitoring van de watertoestand. BS van 06.02.2012. 3 pp. p.8477-8479. Beschikbaar op: <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2011/12/22/2012031048/justel>
- RICHTLIJN 2014/80/EU van de Commissie van 20 juni 2014 tot wijziging van bijlage II bij 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. PB L 372 van 21.06.2014. 4 pp. p.52-55. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0080>
- BESLUIT VAN DE BRUSSELSE HOOFDSTEDELIJKE REGERING (BBHR) van 26 mei 2016 tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 10 juni 2010 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en



achteruitgang van de toestand. BS van 08.07.2016. 7 pp. p.43084-43090. Beschikbaar op: <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2016/05/26/2016031409/justel>

- RICHTLIJN 2020/2184 van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2020 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water. PB L 435 van 23.12.2020. 62 pp. p.1-62. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020L2184>
- BESLUIT VAN DE BRUSSELSE HOOFDSTEDELIJKE REGERING (BBHR) van 16 november 2017 tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 24 januari 2002 betreffende de kwaliteit van het leidingwater. BS van 30.11.2017. 24 pp. p.104540-104563. Beschikbaar op: <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2017/11/16/2017031548/justel>
- BESLUIT VAN DE BRUSSELSE HOOFDSTEDELIJKE REGERING (BBHR) van 24 januari 2002 betreffende de kwaliteit van het leidingwater. BS van 21.02.2002. 26 pp. p.6600-6625. Beschikbaar op: <http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2002/01/24/2002031036/justel>

7 DEKKING IN RUIMTE EN TIJD

Beschikbare periode:

2004-2018

Deze reeks is in 2007, 2008, 2014, 2015, 2016 en 2017 deels onvolledig (zie moeilijkheden eigen aan de methodologie).

Geografische dekking van de gegevens:

De gegevens hebben betrekking op de uit hoofde van de Kaderrichtlijn Water en de Kaderordonnantie Water aangegeven Brusselse grondwaterlichamen, met name:

- Sokkel en Krijt systeem,
- Sokkel,
- Landeniaan zand,
- Noordwest Brusseliaan en Tielt zand systeem,
- Brusseliaan zand.

Datum waarop de indicator voor het laatst werd bijgewerkt:

Juni 2022

Datum waarop deze methodologische fiche voor het laatst werd bijgewerkt:

Juni 2022

