



Methodieken grondwater

Achtergronddocument bij de stroomgebiedbeheerplannen voor
Schelde en Maas 2022-2027

NOOT: het deel "4. METHODE VOOR DE TRENDBEPALING EN DE BEOORDELING VAN DE KWANTITA-
TIEVE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN GRONDWATERLICHAMEN" wordt weldra toegevoegd.

INHOUD

1	KARAKTERISERING	6
1.1	Indeling van Vlaamse ondergrond - HCOV	6
1.2	Van stroomgebied naar grondwatersysteem	7
1.3	Van grondwatersysteem naar grondwaterlichaam	8
1.4	Naamgeving en code van de grondwaterlichamen (Vlaamse en Europese)	10
1.5	Hydrogeologische opbouw van het grondwatersysteem en de grondwaterlichamen	10
1.6	Ligging en karakteristieken van een grondwaterlichaam	11
2	DRUK- EN IMPACTANALYSE	13
2.1	Overzicht van onderzochte drukken en hun indicator	14
2.2	Weerhouden antropogene drukken op grondwater	17
2.3	Gegevensbronnen en methodiek voor de druk- en impactanalyse	19
2.3.1	Referentieniveau	19
2.3.2	Werkwijze ter beoordeling van significante drukken	19
2.3.3	Werkwijze analyse van druk op de grondwaterkwaliteit ten gevolge van diffuse bronnen en puntbronnen	20
2.3.4	Werkwijze analyse van druk op de grondwaterkwaliteit ten gevolge van grondwateronttrekking	24
3	MONITORING GRONDWATER	25
3.1	De grondwatermeetnetten	25
3.1.1	Het primair meetnet (meetnet 1)	25
3.1.2	Het freatisch meetnet (meetnet 8)	26
3.2	Het KRW monitoringprogramma	27
3.3	FICHE 1. Chemische toestand grondwater – toestand- & trendmonitoring grondwater	28
3.3.1	Methodologie / criteria voor de selectie van de meetlocaties	28
3.3.2	Methodologie / criteria voor de bepaling van de bemonsteringsfrequentie	28
3.3.3	Specifieke aanvullingen voor monitoring van grondwaterlichamen met potentieel grensoverschrijdende effecten (als ze afwijken van het daarvoor beschreven programma)	32
3.3.4	Specifieke aanvullingen voor de monitoring van beschermde gebieden voor de winning van drinkwater	32
3.3.5	Samenvattende tabellen bemonsteringsfrequentie	33
3.3.6	Korte samenvatting van de omvang en de methodiek inzake het gebruik van submeetplaatsen	34
3.4	FICHE 2. Chemische toestand grondwater – het operationeel monitoringsprogramma grondwater	35

3.4.1	Methodologie / criteria voor de selectie van de meetlocaties	35
3.4.2	Methodologie / criteria voor de bepaling van de bemonsteringsfrequentie	35
3.4.3	Specifieke aanvullingen voor monitoring van grondwaterlichamen met potentieel grensoverschrijdende effecten (als ze afwijken van het daarvoor beschreven programma) .	37
3.4.4	Specifieke aanvullingen voor de monitoring van beschermde gebieden voor de winning van drinkwater	38
3.4.5	Samenvattende tabel bemonsteringsfrequentie.....	38
3.4.6	Korte samenvatting van de omvang en de methodiek inzake het gebruik van submeetplaatsen.....	39
3.5	FICHE 3. Kwantitatieve toestand grondwater – toestand- & trendmonitoring kwantiteit grondwater	40
3.5.1	Methodologie / criteria voor de selectie van de meetlocaties	40
3.5.2	Methodologie / criteria voor de bepaling van de meetfrequentie.....	40
3.5.3	Specifieke aanvullingen voor monitoring van grondwaterlichamen met potentieel grensoverschrijdende effecten (als ze afwijken van het eerder beschreven programma)	41
3.5.4	Specifieke aanvullingen voor de monitoring van beschermde gebieden voor de winning van drinkwater	41
3.5.5	Samenvattende tabel meetfrequentie.....	41
3.5.6	Korte samenvatting van de omvang en de methodiek inzake het gebruik van submeetplaatsen.....	42
4	METHODE VOOR DE TRENDBEPALING EN DE BEOORDELING VAN DE KWANTITATIEVE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN GRONDWATERLICHAMEN.....	43



LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1. Sectorale activiteiten met potentiële impact op grondwater	13
Tabel 2. Overzicht van de methodologie voor het bepalen van significante drukken in het grondwater	19

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1. Begrenzing van de zes grondwatersystemen in Vlaanderen.	8
Figuur 2. Naamgeving grondwaterlichamen	10
Figuur 3. Illustratie van de opbouw van een multilevel grondwatermonitoringput.....	26

1 KARAKTERISERING

Grondwater wordt gedefinieerd als “al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met de bodem of ondergrond staat”¹ en een grondwaterlichaam als “een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen”². Een grondwaterlichaam is in feite een beheereenheid gedefinieerd en beschreven binnen een stroomgebiedsdistrict (SGD).

Een watervoerende laag of aquifer is één of meer geologische lagen die voldoende poreus en doorlatend zijn om een substantiële grondwaterstroming toe te laten en geschikt zijn voor onttrekking van grondwater (bv. zand, grind, krijtafzettingen).

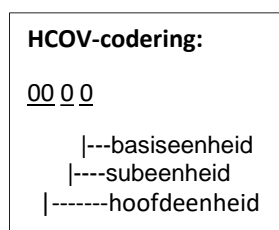
Om te komen tot de indeling (definiëring) in en karakterisering van grondwaterlichamen, is een goed inzicht in de ruimtelijke opbouw van de ondergrond van Vlaanderen vereist. Daarom wordt er beroep gedaan op het concept en kartering van de HCOV, de Hydrogeologische Codering van de Ondergrond van Vlaanderen.

1.1 Indeling van Vlaamse ondergrond - HCOV

Voor de afbakening van grondwaterlichamen (en grondwatersystemen, zie verder) werd gesteund op het concept van de [Hydrogeologische Codering van de Ondergrond van Vlaanderen](#) (HCOV, Meyus et al., 2000) en [bijhorende kartering](#) (Van Campenhout et al., 2007). Dit is een hiërarchische, hydrogeologische schematisatie van de ondergrond van Vlaanderen als een opeenvolging van goed doorlatende lagen die watervoerend zijn (zgn. aquifers zoals zandlagen, grind, krijt, vast gesteente, ...) en slecht doorlatende kleilagen (zgn. aquitards of beperkt doorlatende lagen, waardoor ze een beperkte tot grote barrière voor grondwaterstroming vormen).

De officiële codering die heden wordt gebruikt is vastgesteld in [VLAREM II, Bijlage 2bis](#).

De HCOV-codering is opgebouwd uit hydrogeologische hoofd-, sub- en basiseenheden:



Het hoogste niveau (eerste twee cijfers) groepeerd een opeenvolging van geologische lagen die globaal dezelfde hydro(geo)logische eigenschappen hebben en zo één gekoppeld geheel vormen. Het betreft hier de globale aquifer- en aquitard systemen die de opbouw van Vlaanderen kenmerken. Het tweede niveau, de subeenheden, (derde cijfer) geeft het fijnste onderscheid weer tussen watervoerende en

¹ KRW, Artikel 2. alsook het DIW, Artikel 3. § 1. 4°

² KRW, Artikel 2. alsook het DIW, Artikel 3. § 1. 7°



afsluitende lagen. Tenslotte staan de hydrogeologische basiseenheden voor een verdere opdeling van de beschouwende subeenheden in lagen met een herkenbaar verschil in hydro(geo)logische eigenschappen, zoals korrelgrootte of hydraulische geleidbaarheid (vierde cijfer).

Er worden 14 hydro(geo)logische hoofdeenheden onderscheiden, voorgesteld door de codes 0000 tot en met 1300 (hoe lager het cijfer hoe jonger):

0000	Onbepaald
0100	Quartaire Aquifersystemen
0200	Kempens Aquifersysteem
0300	Boom Aquitard
0400	Oligoceen Aquifersysteem
0500	Bartoon Aquitardsysteem
0600	Ledo-Paniseliaan Aquifersysteem
0700	Paniseliaan Aquitard
0800	Ieperiaan Aquifer
0900	Ieperiaan Aquitardsysteem
1000	Paleoceen Aquifersysteem
1100	Krijt Aquifersysteem
1200	Jura-Trias-Perm
1300	Sokkel

1.2 Van stroomgebied naar grondwatersysteem

Op basis van de regionale grondwaterstroming werden verschillende opeenvolgende HCOV-hoofdeenheden afgebakend die als één geïsoleerd geheel beschouwd worden: dit zijn de grondwatersystemen of **GWS**. De verschillende grondwatersystemen staan onderling nauwelijks met elkaar in verbinding. Naast enkele pragmatische grenzen zoals gewest- en landsgrenzen, is de indeling gebaseerd op de fysische kenmerken van de grondwaterreservoirs. De systemen worden begrensd door duidelijke barrières voor de grondwaterstroming, zoals dikke kleilagen (dikke aquitards en aquitardsystemen zoals de Boomse klei HCOV 0300 en de Ieperiaanklei HCOV 0900), door geologische begrenzingen, grondwaterscheidingen, sterk drainerende rivieren en verziltinggrenzen.

Het Vlaams Gewest kent zes grondwatersystemen, die op verschillende dieptes boven en naast elkaar voorkomen (Figuur 1).

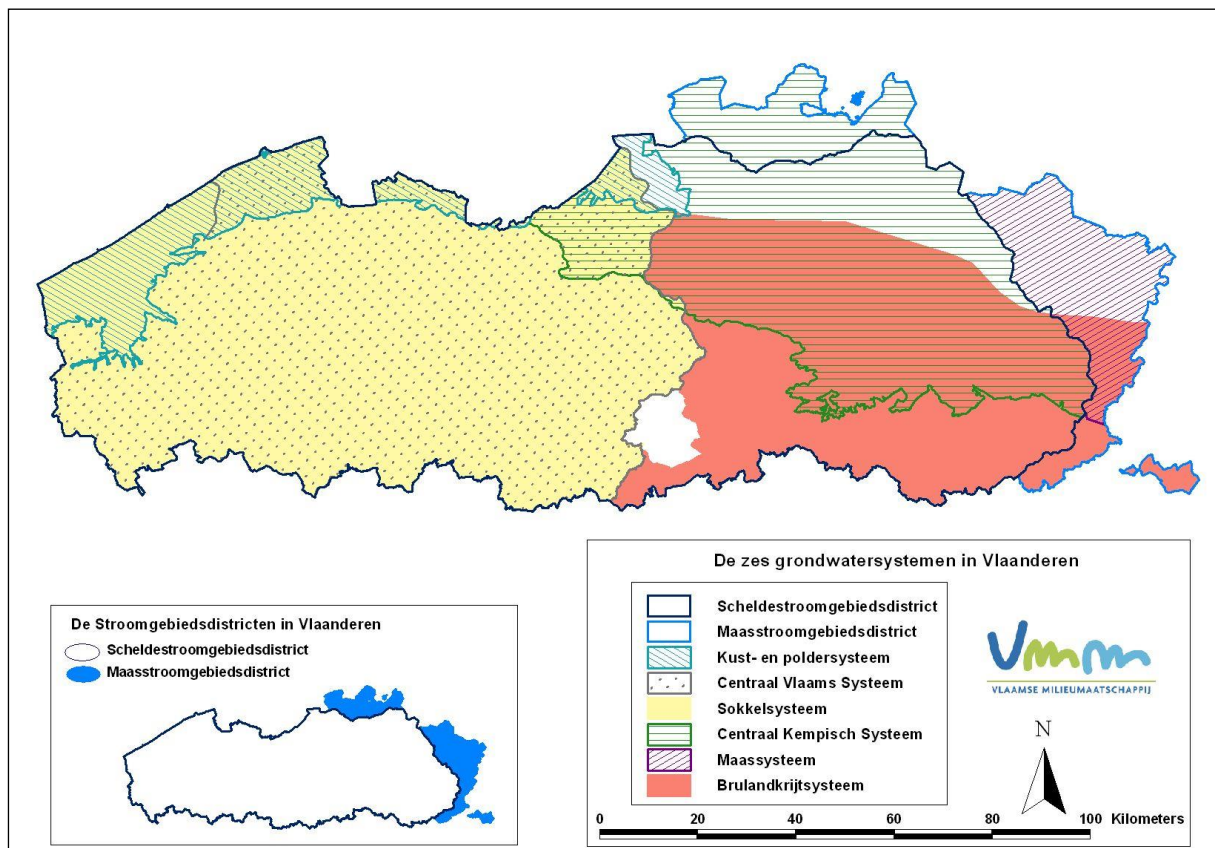
In het westen vindt men van ondiep naar diep:

- Het Kust- en Poldersysteem
- Het Centraal Vlaams Systeem
- Het Sokkelsysteem



In het oosten vindt men van ondiep naar diep:

- Het Centraal Kempisch Systeem
- Het Maassysteem
- Het Brulandkrijtsysteem



Figuur 1. Begrenzing van de zes grondwatersystemen in Vlaanderen.

De drie grondwatersystemen in het westen van Vlaanderen situeren zich volledig in het SGD Schelde. Twee grondwatersystemen situeren zich deels in het SGD Schelde en deels in het SGD Maas, namelijk het oostelijke deel van het Brulandkrijtsysteem en het noordelijk deel van het Centraal Kempisch Systeem. Alleen het Maassysteem situeert zich volledig in het SGD Maas.

1.3 Van grondwatersysteem naar grondwaterlichaam

De zes grondwatersystemen zijn verder opgedeeld in verschillende grondwaterlichamen of **GWL**. De afbakening van "grondwaterlichamen" is verplicht gesteld in de Europese Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG (**KRW**). Een grondwaterlichaam wordt hierin gedefinieerd als "een **afzonderlijke**



watermassa in één of meer watervoerende lagen". Aquitards³ worden dus nooit opgenomen binnen een grondwaterlichaam. Naast "een afzonderlijke watermassa" vormen "barrières van grondwaterstroming" ook een "begrenzing", zodat grondwaterlichamen als een unieke beheereenheid worden aangeduid. Het is immers de bedoeling dat voor de op deze manier afgebakende grondwaterlichamen, er op een eenduidige wijze een toestandsbeoordeling (goed of ontoereikend conform de Kaderrichtlijn Water) kan worden uitgevoerd.

Het hoofddoel van de Kaderrichtlijn Water was een goede toestand bereiken tegen 2015. Het risico opdat een bepaald grondwaterlichaam uiterlijk in 2015 deze goede kwalitatieve én goede kwantitatieve doelstelling niet zou behalen, werd bepaald met de zgn. "initiële karakterisering" op basis van de monitoringgegevens beschikbaar t.e.m. 2004. Indien de goede toestand niet kon worden bereikt op deze deadline, voorziet de KRW in uitstel (zgn. afwijkingen voor het behalen van de KRW-doelstellingen) om deze goede toestand dan wel te bereiken tegen 2021 of uiterlijk in 2027, tenzij de traagheid van het hydrogeologisch systeem ervoor zorgt dat het herstelritme trager verloopt en een goede toestand uiteindelijk op een later tijdstip wordt bereikt. De KRW voorziet ook in een mogelijkheid om lagere doelstellingen te formuleren, indien de kost voor het nemen van bepaalde maatregelen die moeten zorgen voor het bereiken van een goede toestand, kosten-baten-gewijs onrealistisch hoog is of indien de nodige maatregelen technisch niet haalbaar zijn.

Om de Vlaamse grondwaterlichamen af te bakenen, werd uitgegaan van de HCOV én de grondwaterstroming: zoals hiervoor reeds vermeld, vormen geologische barrières of grondwaterscheidingen immers een belangrijk uitgangspunt. Bijkomend werden de HCOV-aquifers verder samengevoegd of opgesplitst, al naar gelang een toestand van het geheel eenduidig kan worden bepaald en beoordeeld.

Wat betreft de verdere samenvoeging of opsplitsing worden in Vlaanderen enkele pragmatische keuzes gemaakt:

- Bepaalde "probleem"-gebieden betreffende de kwantitatieve en/of chemische toestand, zijn als apart grondwaterlichaam geïsoleerd. Hierdoor worden enerzijds grote problemen in een klein deel van een bepaalde HCOV-eenheid niet zomaar uitgemiddeld, anderzijds hoeft het overige deel van de betreffende HCOV-eenheid niet onnodig een ontoereikende status te krijgen;
- Indien een aquifer zowel een gespannen als een freatisch gedeelte bevat, worden deze delen ondergebracht in verschillende grondwaterlichamen, omdat de mogelijke problemen en oplossingen in beide types van lagen zeer verschillend kunnen zijn;
- Indien een eerste freatische laag binnen een grondwatersysteem bestaat uit verschillende freatische aquifers, zijn deze als één grondwaterlichaam afgebakend: ze vormen namelijk één watervoerend geheel;
- Een aquifer die grensoverschrijdend is met de stroomgebiedsdistrictgrens tussen de Maas en de Schelde, wordt "gesplitst" in twee grondwaterlichamen.

Er worden in Vlaanderen in totaal 42 grondwaterlichamen onderscheiden, waarvan er 10 tot het SGD Maas behoren en 32 tot SGD Schelde.

³ Als gevolg van de beperkte doorlatendheid gaat het grondwatertransport in een aquitard erg traag, we spreken ook van een "afsluitende watervoerende laag" die onderliggende aquifers of watervoerende lagen als het ware "afsluit" van rechtstreekse grondwatervoeding. Indien een afzetting totaal niet watervoerend is, spreekt men van een aquiclude.

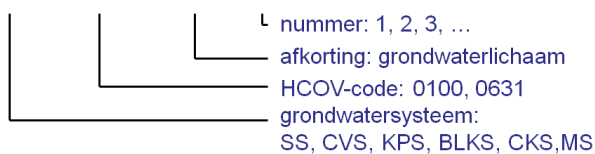


1.4 Naamgeving en code van de grondwaterlichamen (Vlaamse en Europese)

De naamgeving van een grondwaterlichaam (Figuur 2) is steeds gebaseerd op de HCOV-code van de belangrijkste watervoerende laag (bv. 0400 of Oligoceen Aquifersysteem) of verwijst ernaar. Dit betekent echter niet dat dit de enige watervoerende HCOV-eenheid is, waaruit het grondwaterlichaam is opgebouwd. Vaak wordt ook aangegeven of het GWL als algemeen “freatisch” of “gespannen” aanzien wordt.

Bijvoorbeeld: het grondwaterlichaam Oligoceen aquifersysteem (freatisch) is bijna uitsluitend opgebouwd uit Oligoceen zanden (HCOV 0400), maar ook een paar geïsoleerde diestiaanheuveld (HCOV 0252) zijn opgenomen binnen dit grondwaterlichaam.

GWS_HCOV_GWL_Nr



Figuur 2. Naamgeving grondwaterlichamen

Elk grondwaterlichaam heeft eveneens een betekenisvolle Vlaamse code “GWS_HCOV_GWL_NR” meegekregen. De code bestaat uit een afkorting van het grondwatersysteem waarin het grondwaterlichaam gelegen is (bv. BLKS voor Brulandkrijtsysteem), gevolgd door de HCOV-code die overeenstemt met een belangrijkste watervoerende laag (bv. 0400 of Oligoceen Aquifersysteem). Na de afkorting “GWL” (grondwaterlichaam) wordt een volgnummer “NR” toegevoegd, dat wijst op de verdere ruimtelijke indeling van de watervoerende laag in verschillende regio’s. Tenslotte werd in sommige gevallen de letter “s” en “m” toegevoegd, waarmee wordt aangegeven dat een grondwaterlichaam werd opgesplitst in een deel dat enerzijds in SGD Schelde of anderzijds in het SGD Maas te situeren is. Bijvoorbeeld: BLKS_0400_GWL_1s en BLKS_0400_GWL_1m.

Naast deze Vlaamse code, is er ook een officieel vastgestelde EU-code die is opgebouwd uit de landcode “BE” en een regiocode “VL” gevolgd door een volgnummer.

Bijvoorbeeld: BEVL004 en BEVL005

1.5 Hydrogeologische opbouw van het grondwatersysteem en de grondwaterlichamen

In dit deel – dat als uitgebreide versie in bijlage bij de grondwatersysteemspecifieke delen wordt opgenomen – wordt de hydrogeologische opbouw van het grondwatersysteem beschreven. Volgende gegevens worden opgenomen:



- Hydrogeologische opbouw volgens de HCOV-codering met lithologische beschrijving (de globale lithologische opbouw van de watervoerende lagen die voorkomen binnen het grondwatersysteem);
- Eén of meerdere doorsnedes die de hydrogeologische opbouw illustreren en verduidelijken;
- Gemiddelde en/of maximale dikte of dikte-range van de hydrogeologische eenheden (watervoerende lagen) binnen het GWS / GWL (m);
- Situering van de basis en/of top van de hydrogeologische eenheden binnen het GWS / GWL (m TAW);
- Horizontale doorlatendheden van de hydrogeologische eenheden (gemiddelde waarde en/of range, kh) binnen GWS / GWL.

1.6 Ligging en karakteristieken van een grondwaterlichaam

De 2D ligging van de grondwaterlichamen binnen Vlaanderen en de SD Schelde en SD Maas worden op kaart weergegeven.

De volgende karakteristieken worden per grondwaterlichaam gerapporteerd:

- Vlaamse code en EU-code van het grondwaterlichaam;
- Stroomgebiedsdistrict;
- Benaming van het grondwaterlichaam;
- Corresponderend(e) grondwaterlicha(a)m(en) in andere gewesten en/of lidstaten;
- Oppervlakte van het grondwaterlichaam (km²);
- Gemiddelde en/of maximale dikte of dikte-range (m);
- Range van de horizontale doorlatendheden (Kh), gezien deze immers sterk kunnen variëren binnen eenzelfde lichaam. In het algemeen geldt dat zand- en grindhoudende afzettingen en vaste gesteenten met goed ontwikkelde breuksystemen, een grotere doorlatendheid hebben dan kleiige en silteuze afzettingen;
- De lithologie: de globale lithologische opbouw van de watervoerende lagen waaruit het grondwaterlichaam is opgebouwd;
- Saliniteit: is het grondwater van het grondwaterlichaam globaal als zoet water te beschouwen, als brak of eerder zilt;
- Hydrodynamica: er wordt aangegeven of het grondwaterlichaam globaal als freatisch of als gespannen beschouwd wordt. Indien de eerste, bovenste watervoerende laag (aquifer) waaruit het grondwaterlichaam bestaat, rechtstreeks onder het topografisch oppervlak ligt en er dus geen slecht doorlatende laag (aquitard volgens **hoofd-HCOV-code**) bovenop ligt, wordt het hydrodynamica als “freatisch” benoemd. Freatisch watervoerende lagen worden rechtstreeks gevoed door de neerslag en zijn dus onderhevig aan weer- en seizoenvariëaties alsook aan potentiële, rechtstreekse verontreiniging. Indien een bepaald deel van het grondwaterlichaam toch bedekt is met een slecht doorlatende laag of er in de diepte noemenswaardige kleiige lagen voorkomen die het watervoerend karakter plaatselijk bepalen, wordt in sommige gevallen het bijkomende kenmerk “lokaal gespannen” toegevoegd. Daar waar het grondwaterlichaam dieper onder het aardoppervlak ligt, onder minstens één slecht doorlatende laag of afsluitende laag (homogeen en voldoende dikke aquitard volgens **hoofd-HCOV-code**), wordt de hydrodynamica van het grondwaterlichaam als “gespannen” benoemd. Het lichaam is op deze manier van nature beschermd tegen potentiële verontreiniging vanaf het oppervlak, maar wordt ook niet rechtstreeks gevoed en is bijgevolg wel gevoeliger voor overexploitatie.



Ook hier kan het voorkomen dat een deel van het grondwaterlichaam toch niet bedekt wordt door een slecht doorlatende laag; in dat geval wordt een bijkomend kenmerk toegevoegd: "lokaal freatisch".



2 DRUK- EN IMPACTANALYSE

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek en de criteria om de significante drukken en impact op de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit te bepalen.

In een eerste stap moet worden bepaald welke drukken er zijn en of deze kunnen worden gekwantificeerd of geraamd.

Aan de basis van deze drukken liggen praktisch uitsluitend antropogene activiteiten, die potentieel tot een wijziging van de toestand van de grondwaterkwaliteit en/of -kwantiteit kunnen leiden, zij het als primair of als secundair effect. Of bepaalde drukken een impact hebben op de grondwatertoestand en het al dan niet behalen van de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water, hangt van een aantal factoren af, zoals het gebruik en het verspreidingsmechanisme van stoffen, de mobiliteit, reactiviteit en omzetting ervan en de natuurlijke fysico-chemische randvoorwaarden van het grondwatersysteem, meer bepaald transportsnelheden, redoxcapaciteit en sorptie- of retentievermogen.

In *Tabel 1* wordt een overzicht gegeven van alle mogelijke drukken op de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit uitgaande van de volgende relevante sectoren: huishoudens, industrie, energie, handel & diensten, landbouw, transport en drinkwaterproductie & distributie. Niet alle sectoren hebben een even grote impact op het grondwater en daarmee op het al dan niet halen van de goede toestand.

Merk op dat bepaalde drukken ook watersysteem-overkoepelend zijn en een impact kunnen hebben op zowel grond- als oppervlaktewater.

Tabel 1. Sectorale activiteiten met potentiële impact op grondwater

Antropogene activiteit - Sector	Type	Activiteit	Brontype	Onderzochte indicatoren voor grondwater
Huishoudens incl. infrastructuur	Afvalproductie (water, vaste stoffen)	Lokale onttrekking, opslag afvalstoffen, uitstoot en depositie, lozing	Punt	Nutriënten (N en P), Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , organische verbindingen
	Lokale tuinbouw	Lokale onttrekking, irrigatie, afzet meststoffen, gewasbescherming	Punt	Nutriënten (N, P en K), pesticiden
	Constructie + onderhoud	Uitloging materiaal, lozing afvalstoffen, beschermingsmiddelen	Punt	Organische verbindingen, metalen, pesticiden
Drinkwaterproductie & distributie	Productie en distributie van drinkwater	Onttrekking, kunstmatige aanvulling	Punt (en dif-fuus)	Verzilting, oxidatie (O ₂ , SO ₄ ²⁻ , F ⁻ , B ³⁺),
Industrie	Chemisch	Onttrekking, lozing, uitstoot en depositie, vaste afvalstoffen	Punt en dif-fuus	Organische verbindingen, metalen
	Metallurgisch	Onttrekking, uitstoot en depositie, vaste afvalstoffen	Punt en dif-fuus	Metalen



	Textiel	Onttrekking, lozing	Punt	Organische verbindingen, verzilting
	Voeding	Onttrekking, lozing, organische afvalstoffen	Punt	Verzilting, nutriënten
	Mijnbouw	Onttrekking, lozing, afvalstoffen	Punt en diffuus	Metalen, SO_4^{2-}
Energie	Elektriciteitsproductie	Uitstoot en depositie, afvalproductie	Punt, diffuus	Organische verbindingen, N, SO_4^{2-}
	Brandstofproductie	Uitstoot en depositie, afvalproductie	Punt, diffuus	Organische verbindingen
Handel & Diensten (incl. toerisme en recreatie)	Afvalproductie (water, vaste stoffen)	Onttrekking, lozing, opslag afvalstoffen	Punt	Nutriënten (N en P), Cl^- , SO_4^{2-} organische verbindingen
	Beheer openbaar domein	Gewasbescherming, afzet meststoffen	Punt, diffuus	Pesticiden, nutriënten
	Militair domein	Verstoring, munitieafval	Punt	Metalen, N
Landbouw	Klassieke akkerbouw	Onttrekking, irrigatie, afzet van meststoffen, gewasbescherming	Diffuus	Nutriënten (N, P en K), pesticiden
	Veeteelt	Onttrekking, afzet van meststoffen, gewasbescherming, uitstoot en depositie	Diffuus; punt via mestkelders	Nutriënten (N, P en K), pesticiden
	Gemengd landbouwbedrijf	Onttrekking, afzet van meststoffen, irrigatie, gewasbescherming	Diffuus; punt via mestkelders	Nutriënten (N, P en K), pesticiden
	Tuinbouw	Onttrekking, irrigatie, spuiströmen, gewasbescherming	Punt en diffuus	Nutriënten (N, P en K), pesticiden
	Bio-energie	Onttrekking, irrigatie, gewasbescherming, uitstoot en depositie, afvalstoffen	Diffuus	Nutriënten (N, P en K), pesticiden
Transport	Autoverkeer, wegennet	uitstoot en depositie, slijtage, lozing, uitloging	Punt, lijn, diffuus	Org. verbindingen, metalen, N
	Spoorweg	Afvalstoffen, gewasbescherming, uitloging	Punt, lijn	Nutriënten, pesticiden, metalen, org. Verbindingen
	Luchtvaart	Uitstoot en depositie	Diffuus	Nvt
	Scheepsverkeer	Uitstoot en depositie, lozing	Punt	Nvt

2.1 Overzicht van onderzochte drukken en hun indicator

Vlaanderen wordt gekenmerkt door een 'multi-pressure' omgeving. De mate van belasting van waterlichamen hangt samen met de bevolkingsdruk, de intensiteit van het ruimtegebruik, de economische activiteiten en de kwaliteit van het oppervlaktewater dat grensoverschrijdend Vlaanderen binnestroomt.



De belangrijkste oorzaken waardoor oppervlaktewateren niet voldoen aan de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water zijn de verontreiniging uit punt- en diffuse bronnen, de hydromorfologische veranderingen en de druk op waterkwantiteit (met inbegrip van wateronttrekkingen).

De **verontreiniging vanuit punt- en diffuse bronnen** op oppervlakte- en grondwater wordt bekeken vanuit verschillende groepen:

- (1) de zuurstofbindende stoffen en de nutriënten
- (2) de gevaarlijke stoffen.

De gevaarlijke stoffen worden ingedeeld in 58 prioritare stoffen en andere specifiek verontreinigende stoffen. Binnen de druk- en impactanalyse zoomen we in op de metalen, PAK's en pesticiden. In de Emissie Inventaris Prioritaire stoffen wordt een gedetailleerde beschrijving en kwantificering van de bronnen per Europees genormeerde stof weergegeven.

De ecologische toestand van oppervlaktewateren wordt niet enkel bepaald door de biologische en fysisch-chemische kwaliteit. Een 3^{de} belangrijke factor die de ecologische toestand mede bepaalt, is **de hydromorfologie van de waterloop**. De hydromorfologie van een waterloop omvat verschillende aspecten: variabiliteit in breedte en diepte, kwantiteit en dynamiek van de waterstroming, interactie met het grondwater, structuur en materiaal van de bedding en de oevers, riviercontinuïteit, mate van meanders, enz.

Het verbruik van water voor menselijke activiteiten oefent door **wateronttrekkingen** een aanzienlijke druk uit op de grond- en oppervlaktewatervoorraden en kan leiden tot een daling van de watervoorraad en van de kwaliteit van het beschikbare water voor mens en natuur.

Aan de basis van deze drukken liggen bijna uitsluitend antropogene activiteiten. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van alle gekende drukken. Niet alle antropogene activiteiten hebben een even grote impact op de oppervlaktewaterkwaliteit en –kwantiteit.

Ten opzichte van het vorige stroomgebiedbeheerplan is de indeling van de sectoren lichtjes gewijzigd. De sector Handel & diensten en energie worden samengevoegd met de sector Industrie. De sector Bevolking wordt hernoemd tot sector Huishoudens. De sector Toerisme en recreatie wordt apart behandeld.

Antropogene activiteit - Sector	Beschrijving (+update van de cijfers)	Onderzochte indicator voor oppervlaktewater
Huishoudens	Huishoudelijk afvalwater niet gezuiverd via een RWZI (ref. jaar 2017)	Lozing van zuurstofbindende stoffen, nutriënten, zware metalen, PAKs
RWZI's	Lozing van huishoudelijk en industrieel afvalwater gezuiverd door RWZI (ref. jaar 2017)	Lozing van zuurstofbindende stoffen, nutriënten, zware metalen, PAK's en andere prioritare stoffen



Drinkwaterproductie en -distributie	Winning, zuivering en distributie van drinkwater. Dit wordt zowel door de bevolking als door industrie, handel en diensten, landbouw, ... verbruikt.	Onttrekking van oppervlaktewater voor de winning van drinkwater
Bedrijven en diensten	Lozing van industrieel afvalwater en onttrekking van proces- en koelwater in <ul style="list-style-type: none"> - Voedingssector - Textielsector - Papiersector - Chemiesector - Metaalnijverheid - Afvalsector - Overige industrie - Energiesector - Sector handel en diensten (update jaarlijks)	Lozing van zuurstofbindende stoffen, nutriënten, zware metalen, PAK's en andere prioritair stoffen
		Onttrekking van oppervlaktewater voor de winning van proces- en koelwater door grootgebruikers
Landbouw (Akkerbouw, veeteelt, tuinbouw, bosexploitatie en visserij)	Uitstoot van verzurende en vermes-tende stoffen (ref. jaar 2017) Gebruik van pesticiden (gewasbe-schermingsmiddelen)	Nutriënten Pesticiden
Toerisme en recreatie	Verontreiniging door coating en mo-tor recreatievaart (ref. jaar 2005)	PAK's
Bodem Bodemerosie en sedimentaanvoer is een proces dat ook in natuurlijke omstandig-heden voorkomt maar de erosiegevoelig-hed kan enorm toenemen door agrari-sche activiteiten. De bodemverontreini-ging zelf wordt veroorzaakt door een waaier van antropogene activiteiten.	Bodemerosie en sedimentaanvoer (ref jaar 2005)	Zware metalen, PAK's
Depositie Depositie is het resultaat van luchtveront-reiniging, waar zowel Vlaamse als buiten-landse emissiebronnen toe bijdragen.	Rechtstreekse atmosferische depositie in de waterloop	Nt (2017), Zware metalen (2015), PAK's
Infrastructuur Huisvesting en perceelsinrichting (incl. ge-bruik van houtverduurzaming). Via runoff komen deze verontreinigingen in het op-pervlaktewater terecht.	Gebruik van houtverduurzamingsmid-delen (ref jaar 2005) Uitloging van bouwmaterialen (corro-sie van de gebouwschil en leidingen) (ref. jaar 2016)	Zware metalen, PAK's



<p>Transport</p> <p>Het vervoer van mensen en goederen via de weg, het spoor en de waterweg.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Slijtage van wegdek en autobanden en lekkage van motorolie (ref. jaar 2015) - Slijtage van bovenleidingen en koolsleepstukken bij het spoor (ref. jaar 2005) - Uitloging van koperhoudende aangroeiwerende verven op binnenkomende zeeschepen (ref. jaar 2005) - Uitloging van PAK-houdende coating en bilgewater in de binnenscheepvaart (ref. jaar 2005) 	<p>Zware metalen, PAK's</p>
<p>Hydromorfologische veranderingen</p>	<p>Een eenduidige evaluatie van de specifiek verantwoordelijke antropogene activiteit /sector i.h.k.v. hydromorfologische veranderingen is niet altijd even evident. Meestal is het een combinatie van activiteiten.</p>	<p>Hydromorfologische kwaliteitswaardering obv 7 deelmaatlaten: het profiel, de bedding, de oever, de stroming, de laterale continuïteit, de longitudinale continuïteit en de alluviale processen.</p>

2.2 Weerhouden antropogene drukken op grondwater

De belangrijkste oorzaken waardoor grondwater niet voldoet aan de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water zijn de verontreiniging uit punt- en diffuse bronnen en de druk op waterkwantiteit ingevolge grondwateronttrekkingen of -aanvullingen.

Alle (grootschalige) '**diffuse**' bronnen worden weerhouden. Hierbij zijn er drie vormen:

- Stoffen die rechtstreeks mechanisch over grote oppervlakken worden verspreid, zoals door landbouwactiviteiten (nutriënten - N, P en K - en pesticiden).
- Stoffen die via atmosferische depositie op grote oppervlakken terecht komen, bijvoorbeeld door de (historische) uitstoot en depositie van de metallurgie (zware metalen), verkeer, of de uitstoot en depositie van ammoniak in landbouwstreken door veeteeltbedrijven.
- Stoffen die oorspronkelijk van punt- of lijnbronnen afkomstig zijn, maar via een combinatie van verspreidingsmechanismen (groot aantal op klein oppervlak, opwaaiend stof, grootschalige uitloging, transportsnelheden...) zodanig uitgebreid voorkomen, dat een toekenning tot individuele bronnen praktisch niet mogelijk is en deze als diffuus verspreid kunnen worden aanzien (bv. zware metalen)

Individuele **puntbronnen** worden omwille van het grote aantal (kleinschalige) puntbronnen alleen als significant weerhouden wanneer:

- Er sprake is van grondwaterverontreiniging. Dit wil zeggen dat de Vlaamse bodemsaneringsnormen voor het grondwater overschreden moeten zijn.
- Het volume van deze grondwaterverontreiniging minstens 1.000.000 m³ bedraagt.
- Er nog geen maatregelen worden/werden genomen om de verontreiniging te verwijderen of 'onder controle' te krijgen. Onder 'onder controle' verstaat men dat de verontreiniging



geen ernstige bedreiging meer vormt. Concreet komt dit erop neer dat de grondwaterpluim zich niet meer verspreidt en dat ze geen humaan-toxicologisch en ecologisch risico meer vormt.

Bij de initiële karakterisering in 2004 werden op basis van bovenstaande criteria door OVAM (de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij) puntbronnen geselecteerd.

Een bijzondere vorm van druk is de **grondwateronttrekking**. Kwaliteitswijziging van het grondwater is hierbij een secundair proces. Afhankelijk van het schaalniveau kan over een lokaal of diffuus impact worden gesproken. Een diffuse impact ontstaat wanneer grootschalige depressietrechters worden gevormd en door beluchting / oxidatie en/of wijziging in druk en stroming (richting, snelheid en stroomwegen) een verontreiniging of verzilting ontstaat, die verschilt van oorspronkelijke (natuurlijke) concentratieniveaus (bv. Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , F^- , B^{3+} of zware metalen).

Kunstmatige aanvulling van grondwater wordt streng gereguleerd (VLAREM II – hoofdstuk 5.54). Enkel water dat voldoet aan de milieukwaliteitsnormen voor grondwater mag momenteel worden gebruikt voor het kunstmatig aanvullen. Tot nog toe was kunstmatige aanvulling van grondwater in de Vlaamse context een verwaarloosbare druk. Recent is er overleg omwille van voorgestelde nieuwe Europese reglementering een aangepast kader op te stellen voor o.a. de aanleg van grondwaterreserves of het aanvullen van sterk bemalen watervoerende lagen via directe aanvulling, zodat (drink-)watervoorziening, ondanks mogelijke 'klimatologische droogteperiodes' langdurig en seizoenonafhankelijk kan worden verzekerd. Er stelt zich echter de vraag naar de kwaliteitsvereisten van het aanvullende/hergebruikte water en het al dan niet opzettelijk (gedeeltelijk) verontreinigen/wijzigen van de kwalitatieve toestand van watervoerende lagen. Verder kan indirecte aanvulling ook via irrigatiewater gebeuren, bijvoorbeeld door agrarische activiteiten. De druk zou hier dan kunnen ontstaan door de kwaliteitsverschillen van het irrigatiewater ten opzichte van het 'natuurlijke' freatische grondwater en minder/onvoldoende goed gekende attenuatieprocessen in de onverzadigde zone.

Zoutwaterintrusies, indien vastgesteld, ontstaan in de eerste plaats door grondwateronttrekking (overbemaling) en zijn hieraan te koppelen. Een ander probleem vormt de aanwezigheid van (kunstmatige) kanaalsystemen die via sluiswerking of getijdeneffecten verzilt geraken. Op basis van peil- en dichtheidsverschillen kan oppervlaktewater in de aangrenzende watervoerende lagen infiltreren. Klimatologische veranderingen (bv. zeespiegelstijging) of overstromingen kunnen eveneens tot intrusie van sterker zouthoudend water leiden. Dit heeft eerder in het verleden een rol gespeeld of kan in de toekomst een probleem vormen. Momenteel is de situatie (nog) vrij stabiel.

Andere drukken zijn bijvoorbeeld van lijnbronnen afkomstig. Dit kunnen spoorwegen of het autowegennet zijn (zware metalen, organische verbindingen, pesticiden...). Ook (kunstmatige) waterwegen kunnen een probleem vormen, indien deze de natuurlijke waterhuishouding verstoren of irrigierend werken. Grootschalige bedreigingen door deze drukken op de kwalitatieve toestand van het grondwater zijn tot op heden niet gekend.



2.3 Gegevensbronnen en methodiek voor de druk- en impactanalyse

2.3.1 Referentieniveau

Voor een aantal drukken zoals mest- en pesticidengebruik is de opsplitsing naar stroomgebiedsdistricten of grondwatersystemen omwille van de bestaande datastructuur nogal moeilijk. Om deze reden wordt ervoor gekozen de druksituatie en -evolutie voor grondwater overkoepelend op niveau van Vlaanderen weer te geven. Daar waar mogelijk en relevant worden stroomgebiedsgerichte aspecten aangehaald en wordt in de grondwatersysteemspecifieke delen bijkomende informatie opgenomen.

2.3.2 Werkwijze ter beoordeling van significante drukken

Als significante druk m.b.t. grondwaterkwaliteit wordt een druk aanzien die zodanig groot is, dat de kwalitatieve toestand van de grondwaterlichamen in die mate wordt bedreigd dat er een reëel risico bestaat dat de goede toestand niet kan worden gehaald binnen de in de kaderrichtlijn Water gestelde termijnen. Het al dan niet behalen van de goede toestand wordt per grondwaterlichaam getoetst aan de 80-percentiel drempel, m.a.w. in minimum 80% van de meetlocaties voor de kwaliteitsopvolging van een grondwaterlichaam, wordt voldaan aan de gestelde milieukwaliteitsnormen voor grondwater (waarbij ingeval van meerdere filters op verschillende diepte binnen éénzelfde grondwaterlichaam de toetsingswaarde het maximum is van de gemiddelde jaarconcentraties).

Drukken ondergaan veranderingen in de tijd en zijn bovendien moeilijk te koppelen aan de huidige toestand omwille van het trage en heterogene respons van het grondwatersysteem. Afhankelijk van de transporttijden, transportwegen, retentievermogen en omzettingsprocessen, wordt de impact van drukken pas met de nodige vertraging waargenomen. Voor een beter beeld kan dus best met de tijds-evolutie rekening worden gehouden, indien de nodige informatie ter beschikking is.

In *Tabel 2* worden op basis van beoordelingscriteria, gegevensbronnen en onderbouwende statistische instrumenten worden de voor Vlaanderen relevante drukken geïdentificeerd.

Tabel 2. Overzicht van de methodologie voor het bepalen van significante drukken in het grondwater

Type druk	Veroorzaker	Locatie	Criterium significante druk op SGBD-niveau	Beschikbare gegevensbron	Statistiek	Indicatoren in grondwater
Puntbron	Industrie en Handel & Diensten	Gecontamineerde sites	Contaminatiepluim > 1.000.000 m ³ , bodemsaneringsnormen	Bodemonderzoeken OVAM	Meetreeksen zware metalen, zoutconcentraties	As-, Cd-, Ni-, Pb-en Zn-ionen, Na ⁺ , Cl ⁻ en EC
	Landbouw	Gecontamineerde sites	bodemsaneringsnormen	Milieuinspectie, Mestbank handhaving	Niet relevant	Niet relevant
	Huishoudens	Gecontamineerde sites	bodemsaneringsnormen		Niet relevant	Niet relevant
Diffuse bron	Landbouw	Landbouwpercelen	Mestgebruik	Mestaangiftecijfers – VLM-	Tijdreeksen mestgebruik –	NO ₃ ⁻ , , NO ₂ ⁻ NH ₄ ⁺ , o-PO ₄



				mestbank, nitraat-residu	2004-2017 – N-P-bemesting in Vlaanderen	
			Pesticidengebruik	Verkoopcijfers – federale overheid (FOD-VVVL) - Fytoweb	Tijdreeks verkoop actieve stoffen 2004-2018 (totaal voor België)	Concentraties van actieve stoffen en hun metabolieten relevant voor verspreiding in grondwater
	Industrie	Uitstoottrajecten, aswegen, stortplaatsen	Emissie, uitloging zinkaswegen, stofuitwaaing (depositie)	Emissiewaarden – Emissie Inventaris Lucht (VMM), screening zinkaswegen Kempen (BeNeKempen–OVAM)	Meetreeksen zware metalen, kartering van de aswegen	As-, Cd-, Ni-, Pb-en Zn-ionen
Grondwater-onttrekking	Combinatie drinkwatervoorziening, industrie, landbouw en huishoudens	Wingebieden, onttrekkingsputten	Draagkracht watervoerende laag/grondwaterlichaam, depressietrechters	Vergunde debieten, peilmetingen (VMM)	Analyse – en peilmeetreeksen	Na ⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁺ , EC, F ⁻ en B ³⁺
Zoutwater-intrusie	Combinatie drinkwatervoorziening, industrie, landbouw en huishoudens	Wingebieden, onttrekkingsputten	Draagkracht zoetwaterlenzen, (lokale) depressietrechters	Vergunde debieten, peilmetingen (VMM)	Analyse – en peilmeetreeksen	Na ⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁺ , EC, F ⁻ en B ³⁺
	Transport (scheepvaart)	Kunstmatige waterwegen	Aanvoer zeewater, infiltratie- en/of diffusiecapaciteit (dichtheids- en/of peilverschil)	Monitoring van oppervlaktewater (VMM), studies (UGent)	Meetreeksen oppervlaktewater	Na ⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁺ , EC, F ⁻ en B ³⁺

2.3.3 Werkwijze analyse van druk op de grondwaterkwaliteit ten gevolge van diffuse bronnen en puntbronnen

Als diffuse bron beschouwt men het rechtstreeks verspreiden van een verontreinigende stof over grote oppervlakken. Het effect van deze verontreiniging is vaak gering per oppervlakte-eenheid en de individuele verontreiniger valt hierbij moeilijk te identificeren. Dergelijke verontreiniging is meestal het gevolg van industriële- en landbouwactiviteiten of het verkeer.

Stikstofverbindingen en fosfaat

Stikstofverbindingen en hierbij vooral nitraat en ammonium zijn onder natuurlijke omstandigheden eerder in lage concentraties aanwezig en komen zonder antropogene ingrepen vooral via stofomzettingen van aanwezig organisch materiaal of atmosferische depositie in het grondwater terecht. In het geval van ammonium zijn er ook natuurlijke minerale bronnen gekend. De druk op grondwater in



verband met stikstofverbindingen ontstaat in de eerste plaats door diffuse verspreiding van meststoffen op grote oppervlakken. Grote hoeveelheden stikstofverbindingen worden gevormd door de mineralisatie van organische meststoffen (nitraat, nitriet en ammonium) of worden rechtstreeks toegediend via kunstmest (nitraat, ammonium) en met het insijpelend neerslagwater naar het grondwater getransporteerd. Omwille van de spreiding van de landbouwactiviteiten over grote delen van Vlaanderen (ca. 50% oppervlak) gebeurt er geen specifieke gebiedsgerichte drukanalyse voor enkele gebieden, maar een algemene screening. De focus richt zich vooral op de freatische grondwaterlichamen (freatisch grondwatermeetnet), waar de druk maximaal is. Nitraat kan omwille van de bestaande transport- en afbraakprocessen in hogere concentraties alleen in zuurstofrijk grondwater voorkomen, met andere woorden in de oxische zone van de freatische grondwaterlichamen. Nitriet is een tussenproduct en wordt in het kader van een microbiologisch gekatalyseerd proces bij oxische condities bijna rechtstreeks omgezet naar nitraat, bij gereduceerde condities naar gasvormig stikstof, lachgas of ammonium. Alleen wanneer het microbiologisch proces van stikstofomzetting verstoord is, kan nitriet accumuleren. Ammonium wordt soms ook in hogere concentraties in diepere (gespannen) grondwaterlichamen aangetroffen. Dit is dan niet te wijten aan bemestingsactiviteiten, maar aan natuurlijke voorkomen. Een bijkomende mobilisatie van ammonium in dergelijke lichamen is mogelijk, bijvoorbeeld als secundair effect bij overmatige onttrekking (evenwichtsverstoring).

Nitraat

Voor nitraat is er een specifieke analyse gebeurd op basis van de data van het freatisch grondwatermeetnet (meetnet 8) voor de periode 2004 – 2018. Deze analyse is voor de ondiepe (freatische) watervoerende lagen van heel Vlaanderen gemaakt en is niet grondwaterlichaamspecifiek noch stroomgebiedsgericht. Voor de eerste drie filterniveaus van de beschikbare multilevel-putten zijn de gewogen gemiddelde nitraatconcentraties bepaald. Hiertoe wordt eerst een gemiddelde concentratie per hydrogeologisch homogene zone (HHZ) per filterniveau en meetcampagne bepaald, waarna gewogen wordt volgens het landbouwareaal van de zones. Uiteindelijk worden de zonespecifieke deelconcentraties gesommeerd tot een globale nitraatconcentratie per filterniveau per campagne. Er wordt gewerkt met HHZ's omdat binnen deze zones de nitraatverspreiding en nitraatafbraak in de voorkomende watervoerende lagen op een vergelijkbare manier gebeurt. De evolutie van de gewogen gemiddelde nitraatconcentraties geeft een beeld van hoe de grondwaterkwaliteit in verhouding tot de bestaande druk wijzigt. Specifieke aandacht gaat hierbij naar het filterniveau 1 die zich in het meest ondiepe gedeelte van de watervoerende laag situeert. Hier meet men immers de “meest recente aanvulling” en kunnen ook “de eerste effecten” van een gewijzigd mestbeleid en een gewijzigde mesttoepassing worden waargenomen. Er dient bij de interpretatie uiteraard met de responstijden rekening te worden gehouden

Wat betreft de druk- en impactanalyse voor nitraat op grondwaterlichaamsniveau gebeurt de toetsing gebeuren naar analogie met de toestandsbeoordeling. Voor deze beoordeling wordt gekeken of meetlocaties voldoen aan de kwaliteitsnorm voor nitraat van 50mg/l, zoals vastgelegd in de EU Grondwaterrichtlijn (*richtlijn* 2006/118/EG) en in Vlarem II - Bijlage 2.4.1. Voor nitraat zijn geen natuurlijke achtergrondniveaus bepaald, zodat hier geen rekening mee moet worden gehouden. Op basis van de nitraatconcentraties voor het referentiejaar, zijn eerst de gemiddelde nitraatconcentraties per jaar per meetfilter berekend. Daarna wordt per meetlocatie in het kader van een risicobenadering de filter met de maximale gemiddelde nitraatconcentratie weerhouden. Per grondwaterlichaam wordt vervolgens aan het 80-percentiel getoetst. Indien in meer dan 20% van de meetlocaties de maximale gemiddelde



nitraatconcentraties de nitraatkwaliteitsnorm van 50mg/l overschrijden, krijgt het grondwaterlichaam een ontoereikende beoordeling wat betreft nitraatverontreiniging en bestaat er dus een te grote druk op dit lichaam.

Ammonium en Nitriet

Voor de grondwaterlichaamspecifieke druk- en impactanalyse wordt ook hier naar de toestandsbeoordeling verwezen. De algemene grondwaterkwaliteitsnorm voor ammonium en nitriet is in Vlarem II – Bijlage 2.4.1 vastgelegd en bedraagt respectievelijk 0.5 mg/l NH_4^+ en 0.1 mg/l NO_2^- . Voor nitriet gaat het om een vrij lage waarde omwille van de toxiciteit van deze stof. Voor sommige grondwaterlichamen zijn natuurlijke achtergrondniveaus bepaald, waarmee rekening dient te worden gehouden. Toetsingswaarde voor de risicobeoordeling is de minst strenge waarde van grondwaterkwaliteitsnorm en achtergrondniveau. Op basis van de ammonium- en nitrietwaarden voor et referentiejaar zijn eerst de gemiddelde stofconcentraties per jaar per meetfilter berekend. Daarna wordt per meetlocatie en stof in het kader van een risicobenadering de filter met de maximale gemiddelde concentratie weerhouden. Per grondwaterlichaam wordt vervolgens aan het 80-percentiel getoetst. Indien in meer dan 20% van de meetlocaties de maximale gemiddelde nitraatconcentraties de nitraatkwaliteitsnorm van 50mg/l overschrijden, krijgt het grondwaterlichaam een ontoereikende beoordeling wat betreft verontreiniging met ammonium en/of nitriet en bestaat er momenteel een te grote druk op dit lichaam.

Fosfaat

Zoals bij de stikstofverbindingen ontstaat de fosfaatdruk ook door de diffuse verspreiding over grote oppervlakken ten gevolge van bemestingsactiviteiten. Omwille van de grootschalige toepassing in heel Vlaanderen (zie stikstofverbindingen), gebeurt ook hier een algemene screening in analogie met de toestandsbeoordeling en is er geen beperking tot mogelijke probleemzones. Losstaand van bemestingsactiviteiten kan fosfaat in tegenstelling tot nitraat ook in hogere concentraties in diepere grondwaterlichamen worden aangetroffen. Dit zijn meestal natuurlijke concentraties, maar een mobilisatie van fosfaat als secundair effect ten gevolge van antropogene activiteiten (bijvoorbeeld overbemaling van watervoerende lagen) kan niet worden uitgesloten. In tegenstelling tot nitraat is fosfaat vooral mobiel onder gereduceerde omstandigheden. Bovendien wordt de mobiliteit van fosfaat beperkt, omdat deze stof gemakkelijk uitwisselingsreacties ondergaat. Deze hangen onder andere van het plaatselijke retentievermogen van de bodemlagen en sedimenten af.

Ook voor fosfaat is er in analogie met nitraat een specifieke analyse gebeurd op basis van de data van het freatisch grondwatermeetnet voor de periode 2004-2018. Deze analyse is voor de ondiepe (freatische) watervoerende lagen van heel Vlaanderen gemaakt en is niet grondwaterlichaamspecifiek noch stroomgebiedsgericht. Voor de eerste drie filterniveaus van de beschikbare multilevel-putten zijn de gewogen gemiddelde fosfaatconcentraties bepaald. Hiervoor wordt dezelfde methodiek toegepast als voor nitraat. Er wordt getracht de evolutie van de gewogen gemiddelde fosfaatconcentraties in grondwater te linken aan bestaande drukken. Specifieke aandacht gaat ook hier naar het filterniveau 1 in het meest ondiepe gedeelte van de watervoerende laag. Hier gebeurt de meest recente aanvulling en kunnen mogelijk het eerst effecten van een gewijzigd mestbeleid en een gewijzigde mesttoepassing worden waargenomen. Aan de andere kant neemt algemeen de fosfaatmobiliteit pas met toenemende diepte toe. Ook zijn de responstijden in verhouding tot nitraat veel langer omwille van het retentievermogen.



Verder kan de grondwaterlichaamspecieke druk- en impactanalyse voor fosfaat ook in analogie met de toestandsbeoordeling gebeuren. De algemene grondwaterkwaliteitsnorm voor fosfaat staat in Vlarem II – Bijlage 2.4.1 en bedraagt 1.34 mg/l. Voor sommige grondwaterlichamen zijn natuurlijke achtergrondniveaus bepaald, waarmee rekening moet worden gehouden. Toetsingswaarde voor de risicobeoordeling is de minst strenge waarde van grondwaterkwaliteitsnorm en achtergrondniveau. Op basis van de fosfaatconcentraties 2018 zijn eerst de gemiddelde fosfaatconcentraties per jaar per meetfilter berekend. Daarna wordt per meetlocatie in het kader van een risicobenadering de filter met de maximale gemiddelde fosfaatconcentratie weerhouden. Per grondwaterlichaam wordt vervolgens aan het 80-percentiel getoetst. Indien in meer dan 20% van de meetlocaties de maximale gemiddelde nitraatconcentraties de nitraatkwaliteitsnorm van 50mg/l overschrijden, krijgt het grondwaterlichaam een ontoereikende beoordeling wat betreft fosfaatverontreiniging en bestaat er momenteel een te grote druk op dit lichaam.

Pesticiden

Bij de herziening van het drinkwaterbesluit in 2017 werd de definitie van pesticiden aangepast: ‘Onder pesticiden wordt verstaan: gewasbeschermingsmiddelen, biociden en hun relevante metabolieten, degradatie- en afbraakproducten’.

Gewasbeschermingsmiddelen en hun afbraakproducten worden voor de drukanalyse bijgevolg opgedeeld in drie categorieën: actieve stoffen van pesticiden, relevante metabolieten en niet-relevante metabolieten ([Lijst relevante en niet-relevante metabolieten](#)). Metabolieten zijn de afbraakproducten van een werkzame moederstof via biologische of abiotische omzetting in het milieu. Of metabolieten relevant zijn of niet, wordt vastgelegd door de FOD Volksgezondheid en heeft o.a. te maken met het feit of ze al dan niet humaan-toxisch zijn of bijvoorbeeld nog vergelijkbare eigenschappen hebben als de werkzame moederstof. De lijst wordt jaarlijks in maart geactualiseerd.

Voorheen werd bij de drukanalyse geen onderscheid gemaakt en de pesticiden en hun afbraakproducten werden beoordeeld volgens het percentage overschrijdingen van de norm 0,1µg/l. Bij de huidige analyse is dit wel het geval en conform de EU Grondwaterrichtlijn (**richtlijn** 2006/118/EG) geldt voor de actieve stoffen en relevante metabolieten van pesticiden een individuele norm van 0,1 µg/l en voor de som de norm van 0,5 µg/l. Voor niet-relevante metabolieten gelden deze normen niet en wordt er een algemene richtwaarde van minimaal 0,75 µg/l gehanteerd.

Bij de druk- en impactanalyse wordt dezelfde methodiek gebruikt als bij de toestandsbeoordeling: uit de beschikbare dataset met monitoringsresultaten voor pesticiden in grondwater van 2011 tem 2017, wordt per stof en per jaar voor elke meetplaats een gemiddelde waarde per filter berekend (één of twee metingen per filter per jaar) en wordt vervolgens het maximum van deze gemiddelden als toetsingswaarde weerhouden. Op basis van deze “maxjaargemiddelde” concentratie, wordt het percentage overschrijdingen in verhouding tot het totaal aantal meetplaatsen berekend en weergegeven in een grafiek.

De focus wordt gelegd op een 20-tal stoffen die het meest frequent voor overschrijdingen zorgen ([zie bijlage](#)). Deze zijn geselecteerd uit een 60-tal stoffen die in het grondwater gemonitord worden. Het zijn ook deze stoffen die (in het verleden) mee aan de basis lagen van een ontoereikende toestandsbeoordeling voor een grondwaterlichaam.



Binnen de groep van actieve stoffen worden volgende pesticiden weerhouden omdat ze frequent zorgen voor overschrijdingen van de individuele norm van 0,1 µg/l: atrazine, bentazon, chloortoluron, diuron, isoproturon, simazine, S-metolachlor en terbuthylazine.

Binnen de groep van relevante metabolieten van pesticiden worden volgende stoffen weerhouden: desethylatrazine en desisopropylatrazine (beiden metabolieten van atrazine), desethylterbuthylazine (metaboliet van terbuthylazine) en dimethylsulfamide (of DMS, metaboliet van tolylfluanide).

Binnen de groep van niet-relevante metabolieten worden volgende stoffen weerhouden: AMPA (metaboliet van glyfosaat); BAM (metaboliet van dichlobenil); desphenyl-chloridazon (metaboliet van chloridazon); metazachlor ESA (479M08) en OA (479M04) (beiden metabolieten van metazachlor); S-metolachlor ESA (metaboliet van S-metolachlor); VIS-01 (metaboliet van chlorothalonil).

2.3.4 Werkwijze analyse van druk op de grondwaterkwaliteit ten gevolge van grondwateronttrekking

Voor het beschrijven van de kwantitatieve druk op de grondwaterlichamen door grondwateronttrekking wordt gebruik gemaakt van de gegevens over vergunde grondwaterwinningen zoals gekend in de grondwatervergunningendatabank (Databank Ondergrond Vlaanderen – DOV; toestand 27 december 2018). Alhoewel de vergunde jaarvolumes (of debieten) voor het onttrekken van grondwater aanzienlijk kunnen verschillen van de effectief onttrokken jaarvolumes (gemiddeld wordt in Vlaanderen slechts 75% van het vergunde debiet ook effectief onttrokken), wordt de kwantitatieve druk toch beschreven aan de hand van de vergunde debieten. Deze druk weerspiegelt dus een 'worst case' scenario.

Om de belangrijkste gebruikers van het grondwater te kunnen identificeren, werd gesteund op de Europese NACE-codering die verschillende soorten van gebruikers eenduidig definieert via een unieke code. In alle figuren en tabellen wordt telkens deze indeling in vijf sectoren toegepast: 'Drinkwaterproductie en -distributie', 'Energie', 'Handel en Diensten', 'Industrie' en 'Land- en tuinbouw, Bosexploitatie en Visserij'. Daarnaast is er ook nog een groep "Onbepaald", met name grondwaterwinningen waarvoor de vergunningendatabank geen NACE-code is toegekend. Diensten geleverd door drinkwatermaatschappijen (vb. exploitatie van openbare zwembaden) worden opgenomen in de sector 'Handel en diensten'.

3 MONITORING GRONDWATER

De grondwatermonitoring in Vlaanderen heeft als voornaamste doel om op basis van monitoringgegevens actieprogramma's op te stellen die tot een verbetering van de grondwatertoestand moeten leiden of de bescherming van de goede toestand van het grondwater moeten garanderen. Monitoringgegevens vormen eveneens de basis voor enerzijds het vaststellen van achtergrondniveaus en drempelwaarden en anderzijds het bepalen van de kwantitatieve en chemische toestandsbeoordeling en trendanalyse voor de grondwaterlichamen in Vlaanderen.

Enkel door een conceptueel uitgebouwd monitoringprogramma kan op lange termijn een visie voor het waterbeleid en het waterbeheer met betrekking tot het grondwater opgebouwd worden en kan via hieraan gekoppelde maatregelen en acties een duurzaam en verantwoord beheer van het grondwater uitgevoerd worden.

De Vlaamse monitoringgegevens zijn afkomstig van de twee grote grondwatermeetnetten die worden beheerd door de Vlaamse Milieumaatschappij - met name het primair en het freatisch grondwatermeetnet. De monitoringlocaties van deze meetnetten zijn verspreid over 6 Vlaamse grondwatersystemen, bestaande uit 42 grondwaterlichamen. Andere evaluatie-eenheden, waarbinnen de monitoringputten zich bevinden, zijn opgesteld in de i.k.v. de Nitraatrichtlijn afgelijnde hydrogeologisch homogene zones (HHZ). Deze meetnetten zijn multifunctioneel en complementair. Regelmatig worden metingen - peilmetingen en kwaliteitsmetingen - uitgevoerd voor verschillende doeleinden. De kwaliteit van het ondiepe grondwater wordt met het freatisch meetnet gemeten, de kwaliteit van het diepere grondwater kan door middel van het primair meetnet in kaart gebracht worden. Kaarten 3.2.4.a en 3.2.4.b geven een overzicht van het aantal monitoringlocaties en -filters die beschikbaar zijn om inzicht te krijgen in de kwantiteit en de kwaliteit van de grondwaterlichamen, afgebakend in de verschillende watervoerende lagen in de ondergrond van Vlaanderen. Voor aanvullende informatie, vooral over gebieden met speciale doelstellingen, zoals drinkwaterwingebieden en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, kunnen indien nodig bestaande grondwatermeetnetten van andere organisaties worden ingeschakeld, zoals de meetpunten opgenomen in de WATINA26-databank van INBO, ook consulteerbaar via Databank Ondergrond Vlaanderen (meetnet 9).

3.1 De grondwatermeetnetten

3.1.1 Het primair meetnet (meetnet 1)

Het primaire grondwatermeetnet bestaat sinds 2011 uit ca. 430 putlocaties samengesteld uit zowel putten met één meetfilter en multilevel putten met meetfilters op verschillende diepten (zie *Figuur 3*). In totaal zijn er ca. 830 meetfilters beschikbaar. Dit meetnet beoogt voornamelijk het vaststellen van de regionale grondwaterreserves en de kwantiteitsevolutie op het niveau van de grondwaterlichamen. Bovendien wordt het primair meetnet ingeschakeld voor het bepalen van de kwaliteit van de diepere watervoerende lagen. Op deze manier wordt de achtergrondkwaliteit en de mogelijke kwaliteitswijziging voor bepaalde grondwaterlichamen ten gevolge van antropogene ingrepen nagegaan. Het oefent ook een signaalfunctie uit voor eventuele verdere uitbouw of ontwikkeling van meer gedetailleerde meetnetten die gefocust worden op een specifieke kwantiteits- of kwaliteitsproblematiek.



Afhankelijk van klimatologische omstandigheden, fysische en technische beperkingen als ook (tijdelijke) beschadigingen kan het aantal meetfilters, dat effectief bemeten kan worden, van meetjaar tot meetjaar variëren.

3.2 Het KRW monitoringprogramma

Bijlage V van de Kaderrichtlijn Water bevat gegevens omtrent monitoring van de kwantitatieve en chemische toestand van grondwater. Om aan de diverse monitoringsverplichtingen te kunnen voldoen, wordt in Vlaanderen een monitoringsprogramma voor grondwater uitgevoerd dat betrekking heeft op:

- Toestand- en trendmonitoring: overkoepelende monitoring ter opvolging van de algemene toestand en trend voor de grondwaterlichamen van heel Vlaanderen en om veranderingen op lange termijn te kunnen signaleren; de opvolging gebeurt zowel voor risico-parameters wat de chemische toestand van grondwater betreft (met een minimale frequentie van 3 jaar), als voor opvolging van risicozones in het kader van waterhuishouding (verdroging, vernatting...) waar met een hogere frequentie de peilevolutie moet worden gemeten, minimum maandelijks.
- Operationele monitoring: opvolging van risicozones en chemische risicoparameters door grondwaterlichaamspecifieke selectie van monitoringsputten met halfjaarlijkse metingen (voor- en najaar) wat betreft de freatisch watervoerende lagen; in het geval van diepere gespannen grondwaterlichamen 'at risk' voor de verontreiniging met bepaalde stoffen, worden de concentratie-evoluties op jaarlijkse basis gescreend.

De opvolging van puntverontreinigingen gebeurt vooral in het kader van de operationele monitoring. Op het moment zijn nog 2 grote puntverontreinigingen gekend die een impact hebben op de algemene kwaliteit van de betreffende grondwaterlichamen²⁷. Deze worden opgevolgd door de OVAM in het kader van het Bodemdecreet.

In het Vlaamse monitoringsprogramma wordt conform hiervoor vermelde KRW-bepalingen een onderscheid gemaakt tussen :

- toestand- en trendmeetnet grondwater**kwaliteit** (chemische toestandsbeoordeling en trend-analyse);
- operationeel meetnet grondwater**kwaliteit**;
- **kwantiteits**meetnet voor kwantitatieve toestandsbeoordeling en stijghoogtetrendanalyse.

Het programma is opgedeeld in verschillende fiches die hieronder worden toegelicht.



3.3 FICHE 1. Chemische toestand grondwater – toestand- & trend-monitoring grondwater

3.3.1 Methodologie / criteria voor de selectie van de meetlocaties

Basisevaluatie-eenheden voor toestandsbeoordeling en trendanalyse zijn de grondwaterlichamen. Representatieve meetlocaties worden dus op grondwaterlichaamsniveau gekozen. Die meetlocaties zijn over het algemeen multifunctioneel en kunnen zowel voor kwalitatieve als voor kwantitatieve onderzoeken worden gebruikt. Bij de keuze van representatieve meetlocaties en de meetdiepte (onder andere multilevel putten) wordt met de volgende criteria rekening gehouden :

- a) de fysische en chemische randvoorwaarden van de grondwaterlichamen, zoals het grondwatertransport, laterale en verticale chemische veranderingen door redoxprocessen en wijzigingen in de sedimentsamenstelling (gehalte aan organische stoffen, mineralogie);
- b) het potentiële voorkomen van te onderzoeken verontreinigende stoffen (aanwezigheid van diffuse of puntbronnen van de verschillende sectoren, potentiële verspreidingszone);
- c) verdrogings- en vernattingsverschijnselen door pompactiviteiten;
- d) de optimale spreiding van de meetlocaties over het grondwaterlichaam;
- e) de specifieke doelstellingen, die al dan niet aan bepaalde grondwaterlichaamsdelen gekoppeld zijn (drinkwaterproductie, grondwaterafhankelijke ecosystemen of grensoverschrijdende belangen).

Voor de toestands- en trendmonitoring worden de meetputten van de VMM-meetnetten gebruikt, aangezien die op een vergelijkbare manier werden afgewerkt en de randvoorwaarden goed gekend zijn om betrouwbare evaluaties uit te voeren. Bij vastgestelde hiaten kan gebruik worden gemaakt van putten van meetnetten van andere organisaties (bv. drinkwatermaatschappijen, gemeentelijke meetnetten, bedrijfsputten...).

3.3.2 Methodologie / criteria voor de bepaling van de bemonsteringsfrequentie

De bemonsteringsfrequentie wordt in het kader van de toestands- en trendmonitoring bepaald door de snelheid van grondwatertransport en stoftransport, en de mogelijke veranderingen die daarmee gepaard gaan. Bovendien moet er met een voldoende hoge frequentie worden bemonsterd wegens een tekort aan beschikbare gegevens en de consolidatie van kennis. Een voldoende hoge frequentie is eveneens noodzakelijk om ook op korte termijn een degelijke trendbepaling mogelijk te maken (meer uitleg in het volgende hoofdstuk). In het kader van de algemene screening wordt ervoor gekozen geen stof- of parameterspecifieke frequentie toe te passen. Wel wordt op meetlocatieniveau voor een bepaald analysepakket gekozen.

Voor bijna alle grondwaterlichamen is de specifieke kwaliteitsmonitoring van toepassing, zodat de kwalitatieve toestands- en trendmonitoring meer een overkoepelend karakter heeft en trends over grotere periodes en op basis van grotere datasets, kunnen worden bekeken.



Bemonsteringsfrequentie

Gezien het tekort aan meetgegevens en om een bepaling van de kortetermijntrend op schaal van Vlaanderen mogelijk te maken, worden de relevante chemische stoffen en parameters op jaarlijkse basis gemeten. Onafhankelijk of een operationele monitoring voor bepaalde lichamen moet worden toegepast, kan de frequentie indien nodig in het kader van mogelijke nieuwe planningscycli, worden aangepast, meer specifiek voor watervoerende systemen die gekenmerkt zijn door trage grondwaterstroming en laag risico van contaminatie (zie tabel). In het geval van aanvullend te meten stoffen en parameters wordt die frequentie, die aan de natuurlijke randvoorwaarden gekoppeld is, aangehouden.

Bemonsteringsmethode

Standaard worden alle putten met elektronisch gestuurde frequentieregelbare dompelpompen bemonsterd, die tot op het niveau van de putfilter naar beneden worden gelaten. Het putwater wordt standaard vijf keer verversd en door een luchtdichte doorstroomcel gestuurd, zodat er geen contact met luchtzuurstof plaatsvindt en de waterkwaliteit niet kan veranderen. De waterstalen worden ter plaatse onderaan de doorstroomcel afgetapt, in flessen gevuld, gefiltreerd (analyse van metaalionen - 0.45µm), gefixeerd en in een koelkast geplaatst. Onafhankelijk van het totale analysepakket wordt altijd getracht om voldoende waterstalen te nemen om alle hoofdionen en daaraan gekoppelde ionenbalansen te kunnen bepalen, ter uitvoering van een kwaliteitscontrole in navolging van de Europese QA/QC-richtlijn. Sommige stoffen en parameters worden rechtstreeks ter plaatse gemeten (zie analysemethode). Voor enkele putten met trage voeding en diepe waterstanden is het noodzakelijk een ander pompsysteem toe te passen, dat eveneens toelaat waterstalen te nemen zonder luchtcontact. Ter vervanging van de dompelpompen worden balgpompen en/of dubbele kleppompen gebruikt. De staalname wordt door geaccrediteerde labo's uitgevoerd die volgens de VLAREL-wetgeving, in werking sinds 1 januari 2011 (besluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake erkenningen met betrekking tot het leefmilieu met inbegrip van wijzigingsbesluiten), erkend zijn.

Analysemethode / beoordelingsmethode

De analyses worden alleen door labo's uitgevoerd die geaccrediteerd zijn voor de te onderzoeken stoffen en parameters overeenkomstig het besluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 (VLAREL) incl. wijzigingsbesluiten. De meetmethodes zijn gebaseerd op de WAC-methodes (Compendium voor de analyse van water) die door het referentielabo van de VITO zijn gepubliceerd, zijn Beltest-geaccrediteerd en volgen de NBN- en ISO-normen.

Op terrein :

- fysico-chemische parameters, zoals opgeloste zuurstof, geleidbaarheid, pH, redoxpotentiaal en temperatuur worden met meetelektroden rechtstreeks in de doorstroomcel bepaald;
- bicarbonaat en carbonaat worden eveneens ter plaatse gemeten via een titratiemethode.

In het laboratorium :

- de meting van de metaalionen gebeurt met de AAS, AFS en/of de ICP-MS;



- voor de anionen, inclusief ammonium, wordt met colorimetrische, spectrofotometrische, turbidimetrische en argentometrische methoden of met een ionenchromatograaf gewerkt; soms wordt ook gebruikt gemaakt van selectieve elektroden;
- de pesticidenbepaling gebeurt met een LC-MS toestel (multiresidubepaling) en met stofspecifieke methoden;
- vluchtige organische stoffen worden met GC-MS bepaald

Alle onderzochte stoffen en parameters worden aan de geldende grondwaterkwaliteitsnormen⁴ getoetst. Bij de toestandsbeoordeling, risico- en trendanalyse per grondwaterlichaam, wordt bovendien met bepaalde waterlichaamspecifieke drempelwaarden⁵ en achtergrondniveaus⁶ rekening gehouden. Die zijn vastgelegd krachtens het Besluit van de Vlaamse Regering van 20 mei 2016 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, wat betreft de wijziging van de achtergrondniveaus, drempelwaarden en milieukwantiteitscriteria van bijlage 2.4.1..

Of een grondwaterlichaam zich in een goede toestand bevindt, hangt ervan af of minimaal 80% van de bijbehorende meetlocaties de kwaliteitsdoelstellingen haalt⁷. Per kalenderjaar en geaggregeerde meetlocatie moet de gemeten maximaal gemiddelde concentratie van een risicostof of -parameter lager zijn dan of maximaal gelijk zijn aan de grondwaterkwaliteitsnorm of, voor grondwaterlichamen waar het achtergrondniveau voor die stof of parameter hoger is dan de grondwaterkwaliteitsnorm, mag die gemeten concentratie dat achtergrondniveau niet overschrijden.

Grondwaterlichamen met minimaal één risicostof of -parameter, die deze 80-percentiel waarde niet bereikt (dus meer dan 20% overschrijdingen), zijn in een ontoereikende toestand en lopen het risico de doelstellingen binnen de door de KRW vooropgestelde termijn, niet te halen (one-out, all-out-principe conform de bepalingen uit de KRW). Voor die lichamen moet een operationele monitoring worden uitgevoerd.

De trendbepaling gebeurt voor elke risicostof of -parameter per grondwaterlichaam apart. Daarbij wordt met langetermijnmeetreeksen rekening gehouden (minimaal een planningscyclus van zes jaar en maximaal vanaf 2004 - opstart freatisch grondwatermeetnet). De lengte van de meetreeksen is onder andere afhankelijk van het tijdstip vanaf wanneer een risicostof of -parameter geregeld wordt gemeten. Trendbepaling gebeurt op het niveau van de grondwaterlichamen, door zowel af te toetsen aan de concentratie-evolutie over een bepaalde meetperiode als aan de trend van het

⁴ Een grondwaterkwaliteitsnorm is een milieukwaliteitsnorm, uitgedrukt als de concentratie van een bepaalde verontreinigende stof, groep van verontreinigende stoffen of indicator van verontreiniging in grondwater, die ter bescherming van de menselijke gezondheid en het milieu niet mag worden overschreden.

⁵ De drempelwaarde is een grondwaterlichaamspecifieke concentratie die bepaald wordt als het gemiddelde van de grondwaterkwaliteitsnorm en het achtergrondniveau wanneer deze laatste richtwaarde kleiner is dan de grondwaterkwaliteitsnorm of gelijk is aan het achtergrondniveau, wanneer het natuurlijk achtergrondniveau hoger is dan de grondwaterkwaliteitsnorm.

⁶ Een achtergrondniveau is de concentratie van een stof of de waarde van een indicator in een grondwaterlichaam, die overeenkomt met onbestaande of zeer geringe, antropogene alteraties van de ongerepte toestand.

⁷ In het kader van de derde cyclus van 90% naar 80% gedaald, wat conform de bestaande Europese richtsnoeren is (Guidance document No. 18 – Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment).



overschrijdingspercentage (compliance-regime - 80%-drempel). Daarbij worden een aantal statistische tests toegepast met behulp van het programma Trendanalist. Er wordt alleen met meetlocaties rekening gehouden die regelmatig konden worden bemonsterd.

De drempelwaarden - indien lager dan de grondwaterkwaliteitsnormen (i.e. wanneer de zgn. natuurlijke achtergrondniveaus lager zijn dan de grondwaterkwaliteitsnormen) - zijn actiedrempels voor het opstarten van acties om een verdere verslechtering van de grondwaterkwaliteit tegen te gaan, zodat de nog goede toestand niet uitmondt in een ontoereikende toestand. De toetsing aan de drempelwaarden, aangevuld met een trendbepaling, betreft dus een risico-analyse.

Niet-limitatieve lijst van stoffen en parameters voor chemische kwaliteitsbepaling van grondwater

Wetgeving en motivatie	Stoffen / parameters		
	Type	Benaming	
Kaderrichtlijn water (bijlage V)	Chemisch	Ammonium	
	Chemisch	Nitraat	
	Fysico-chemisch	Zuurstofgehalte	
	Fysico-chemisch	Geleidbaarheid	
	Fysico-chemisch	Zuurtegraad (pH)	
Extra componenten ter invulling van de dochterrichtlijn Grondwater bijlage I+II	Chemisch - synthetisch	Pesticiden (incl. omzettings- en afbraakproducten)	
	Chemisch	Arseen	
	Chemisch	Cadmium	
	Chemisch	Lood	
	Chemisch	Kwik	
	Chemisch	Chloride	
	Chemisch	Sulfaat	
	Chemisch	Nitriet	
	Chemisch	Fosfaat	
	Chemisch - synthetisch	Trichloorethyleen	
	Chemisch - synthetisch	Tetrachloorethyleen	
	Bijkomend naar aanleiding van referentiemetingen en risico-overwegingen (gedeeltelijk ook in indicatieve lijst, bijlage VIII - KRLW)	Chemisch	Zink
		Chemisch	Nikkel
Chemisch		Koper	



	Chemisch	Chroom
	Chemisch	Fluoride
	Chemisch	Kalium
	Chemisch	Boor
	Chemisch	Kobalt

Hoewel trichloorethyleen en tetrachloorethyleen zijn opgenomen als te meten organische stoffen conform de bepalingen uit de Grondwaterrichtlijn, werden deze in het verleden niet gemonitord via de Vlaamse grondwatermeetnetten. Sinds 2016 zijn er wel metingen op een selectie van putten uitgevoerd. Volgens de huidige stand van kennis vormen die twee stoffen geen bedreiging voor het behalen van de kwalitatief goede toestand van de grondwaterlichamen.

3.3.3 Specifieke aanvullingen voor monitoring van grondwaterlichamen met potentieel grensoverschrijdende effecten (als ze afwijken van het daarvoor beschreven programma)

Per definitie bestaan er geen grensoverschrijdende grondwaterlichamen, wel grensoverschrijdende stromings- en transportprocessen in de bijbehorende watervoerende lagen: men spreekt in dit kader van grondwaterlichamen in grensoverschrijdende aquifers. Kwaliteits- en kwantiteitsproblemen bij grondwaterlichamen met mogelijk grensoverschrijdende effecten vereisen een gecoördineerde aanpak, waarbij langs beide (of meer) kanten de grondwaterkwaliteit, de stromingsrichting, de snelheid van advectie en dispersie, en de herkomst van mogelijke contaminaties of verdroging moeten worden onderzocht. Verder is het noodzakelijk te evalueren of er een lokaal probleem, een grondwaterlichaamspecifiek probleem of een regionaal probleem bestaat en hoe, als dat vereist is, op elkaar afgestemde maatregelen kunnen worden genomen.

Om daaraan gevolg te kunnen geven worden veel meetpunten langs de grenszone van grensoverschrijdende watervoerende lagen bij de monitoring gebruikt. In het kader van de uitbreiding van het primair grondwatermeetnet van de VMM zijn dan ook bijkomende putten aan de rand van het Vlaams Gewest geïnstalleerd. Het op elkaar afstemmen van de monitoringsystemen is wenselijk. In elk geval moeten de monitoringgegevens van de buurlanden of buurtregio's beschikbaar zijn.

3.3.4 Specifieke aanvullingen voor de monitoring van beschermde gebieden voor de winning van drinkwater

Speciaal toezicht is noodzakelijk voor de vastgestelde beschermde gebieden in kader van de productie van drinkwater (DWPA - Drinking Water Protection Areas - cf. artikel 6 en 7 - KRLW) zijnde de drinkwaterbeschermingszones en waterwingebieden binnen de grondwaterlichamen. In die zones en de rechtstreekse omgeving ervan (bijv. intrekgebieden) kan met een hogere dichtheid aan meetlocaties of met een hogere meetfrequentie worden gemeten.



Voor het merendeel van de zones wordt de peilevolutie voor de geëxploiteerde aquifers, alsook alle bovenliggende aquifers, door de drinkwatermaatschappijen op basis van maandelijkse metingen verplicht opgevolgd en bijgehouden. Aanvullend kan gebruik worden gemaakt van putten in beheer van de overheid, onder andere om de werking van de onttrekking op aanpalende watervoerende lagen beter in te schatten.

Bovendien wordt de kunstmatige aanvulling opgevolgd.

Voor grondwaterlichamen die onder de drinkwaterbescherming vallen ('DWPA's'), zijn de in het Drinkwaterdecreet vastgelegde procedures en normen voor de afgebakende drinkwaterbeschermingszones (safeguard zones) van toepassing. Mogelijk bijkomende stoffen (in afwijking van het basispakket) hoeven zo niet voor het hele grondwaterlichaam te worden gemonitord.

Alle drinkwaterwinningen met drinkwaterbeschermingszones (safeguard zones) zijn in het register van de beschermde gebieden opgenomen (KRLW- bijlage IV). Deellichamen die bestaan uit drinkwaterbeschermingszones, kunnen met toepassing van de Kaderrichtlijn Water apart worden geëvalueerd.

3.3.5 Samenvattende tabellen bemonsteringsfrequentie

Kwaliteit

		Type watervoerende laag of grondwaterlichaam					
		Gespannen	Freatisch			Karstaquifer	Spleetporositeit
			Significante intergranulaire stroming		Dieper gedeelte (gereduceerd)		
			Ondiep gedeelte (geoxideerd en licht gereduceerd)				
Kortetermijnfrequentie (tot en met 2021 en langer, indien noodzakelijk) - alle relevante stoffen/parameters op lichaamsniveau		Een keer per jaar	Een keer per jaar	Een keer per jaar	Een keer per jaar	Een keer per jaar	
Langetermijnfrequentie – basisstoffen (-parameters) + bekende risicostoffen (-parameters)	Hoge tot matige advectieve snelheden (≥ 20 m per jaar)	Elke 3 jaar	Elke 3 jaar	Elke 3 jaar	Elke 3 jaar	Elke 3 jaar	
	Geringe advectieve snelheden (< 20 m per jaar)	Elke 6 jaar	Elke 3 jaar	Elke 6 jaar	Elke 3 jaar	Elke 3 jaar	



Aanvullende stoffen (indien gewijzigd risico door nieuwe of opkomende stoffen)	Elke 6 jaar	Elke 3 jaar	Elke 6 jaar	Elke 3 jaar	Elke 3 jaar
---	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

3.3.6 Korte samenvatting van de omvang en de methodiek inzake het gebruik van submeetplaatsen

Submeetplaatsen in het kader van het Vlaamse monitoringprogramma

Door het gebruik van multilevel putten zijn op veel meetlocaties meerdere meetniveaus of submeetplaatsen ter beschikking die, afhankelijk van de potentiële verspreiding van risicostoffen (gebaseerd op conceptuele modellen), kunnen worden ingezet voor de monitoringcampagnes. Naargelang van de te onderzoeken stoffen worden de meetgegevens op het niveau van de meetlocaties geaggregeerd, op voorwaarde dat de submeetplaatsen zich in hetzelfde grondwaterlichaam bevinden en de potentiële stofverspreiding (kwaliteitsstratificatie) een dergelijke statistische benadering toelaat.

Submeetplaatsen in het kader van de KRLW-rapportering aan Europa

Voor de noodzakelijke data-aggregatie wordt bij de rapportering aan Europa met virtuele meetlocaties gewerkt. Dat zijn fictieve locaties op het niveau van de grondwaterlichamen voor de stofspecifieke samenvatting van de meetgegevens.

In elk van de 42 grondwaterlichamen bevindt zich minimaal een virtuele locatie voor de data-aggregatie van alle meetplaatsen die er aanwezig zijn. Bovendien kunnen per grondwaterlichaam bijkomende virtuele meetlocaties voor de data-aggregatie op het niveau van gebieden met speciale doelstellingen vastgelegd, als die aanwezig zijn (beschermingszones van drinkwaterwinningen, grondwaterafhankelijke ecosystemen...).

Alle geaggregeerde data op het niveau van de meetlocaties worden opnieuw geclusterd op het niveau van de virtuele locaties. Dat gebeurt zowel voor de kwalitatieve als voor kwantitatieve monitoring.



3.4 FICHE 2. Chemische toestand grondwater – het operationeel monitoringprogramma grondwater

3.4.1 Methodologie / criteria voor de selectie van de meetlocaties

Volgens de eerste en de nadere karakterisering van de Vlaamse grondwatersystemen en de (tussentijdse) toestandsbeoordeling in het kader van de tweede cyclus stroomgebiedsbeheerplannen loopt het merendeel van alle freatische grondwaterlichamen risico voor nitraat. Als bovendien rekening gehouden wordt met andere verontreinigingen, is het overgrote deel van alle freatische grondwaterlichamen 'at risk', zodat operationele monitoring zich op de freatische grondwaterlichamen focust. Uitzonderingen daarbij zijn verziltingsverschijnselen en andere stofconcentratiewijzigingen in enkele diepere grondwaterlichamen door grondwateronttrekking.

Alle representatieve meetpunten per grondwaterlichaam waar een risicostof of-parameter kan voorkomen of al gemeten is, worden voor die monitoring gebruikt. Daarbij dient, zoals bij de toestandsmonitoring, met de fysische en chemische randvoorwaarden binnen het grondwaterlichaam rekening te worden gehouden. Verticale en laterale chemische stratificatie binnen de grondwaterlichamen bepaalt daarbij de meetplaats en meetdiepte. Dat selectiesysteem kan in de eerste plaats voor diffuse verontreinigingsbronnen worden toegepast.

Op het moment zijn er nog twee grootschalige puntbronnen (Umicore Balen en Overpelt) als risicofactoren voor de grondwaterkwaliteit van de daar aanwezige grondwaterlichamen aangeduid. Daarvoor kan de concentratie-evolutie in de verontreinigingspluimen en de omgeving ervan met de lokale meetnetten, die in het kader van saneringsprojecten al geïnstalleerd zijn of nog worden geïnstalleerd, worden opgevolgd.

3.4.2 Methodologie / criteria voor de bepaling van de bemonsteringsfrequentie

De meetfrequentie voor de operationele monitoring wordt vastgesteld afhankelijk van de diepte en het regime van het grondwaterlichaam. Voor de risicolopende grondwaterlichamen wordt minimaal een keer per jaar een controlemeting uitgevoerd. Verder wordt rekening gehouden met transportsnelheden, die stofspecifiek kunnen zijn en vooral aan de fysische en chemische randvoorwaarden moeten gekoppeld worden.

Voor een gezamenlijke aanpak van de verschillende stoffen en parameters is bij de toekenning van de meetfrequentie met de diepte en het regime van het grondwaterlichaam rekening gehouden (zie tabel meetfrequentie).

Bemonsteringsfrequentie

Gezien de eerder korte stromingscircuits in het ondiepe gedeelte van de freatische grondwaterlichamen, worden die momenteel halfjaarlijks bemonsterd om ook met seizoensafhankelijke effecten bij de concentratie-evolutie rekening te kunnen houden. In specifieke gevallen kan het aangewezen zijn met een nog hogere frequentie te bemonsteren, bijvoorbeeld bij een zeer ondiepe grondwatertafel bij



gelijktijdig snelle stroming, of in watervoerende lagen met snelle en volumineuze verplaatsing van grondwater langs voorkeurbanen (Karst, spleten). Minimumvereiste voor ondiepe delen van freatische grondwaterlichamen moet echter zijn om deze jaarlijks te bemonsteren.

Voor diepere (vooral gespannen) grondwaterlichamen en zeer traag stromende systemen volstaat een jaarlijkse bemonstering om de evolutie verder op te volgen.

Bemonsteringsmethode

De bemonsteringsmethode is identiek aan die van de toestands- en trendmonitoring. Standaard worden alle putten met elektronisch gestuurde frequentieregelbare dompelpompen bemonsterd, die tot op het niveau van de putfilter naar beneden worden gelaten. Het putwater wordt standaard vijf keer ververs en door een luchtdichte doorstroomcel gestuurd, zodat er geen contact met luchtzuurstof plaatsvindt en de waterkwaliteit niet kan veranderen. De waterstalen worden ter plaatse onder aan de doorstroomcel afgetapt, in flessen gedaan, gefiltreerd (analyse van metaalionen - 0.45µm), gefixeerd en in een koelkast geplaatst. Onafhankelijk van het totale analysepakket wordt altijd getracht om voldoende waterstalen te nemen om alle hoofdionen en daaraan gekoppelde ionenbalansen te kunnen bepalen, om daarmee een kwaliteitscontrole van de metingen in navolging van de Europese QA/QC-richtlijn te kunnen uitvoeren. Sommige stoffen en parameters worden rechtstreeks ter plaatse gemeten (zie analysemethode). Voor enkele putten met trage voeding en diepe waterstanden is het noodzakelijk een ander pompsysteem toe te passen, dat eveneens toelaat waterstalen te nemen zonder luchtcontact. Ter vervanging van de dompelpompen worden balgpompen en/of dubbele kleppompen gebruikt. De staalname wordt door geaccrediteerde labo's uitgevoerd overeenkomstig de VLAREL-wetgeving (van kracht sinds 1 januari 2011 incl. latere wijzigingsbesluiten).

Analysemethode / beoordelingsmethode

Ook de analysemethodes zijn conform de toestands- en trendmonitoring. De analyses worden alleen door labo's uitgevoerd die geaccrediteerd zijn voor de te onderzoeken stoffen en parameters overeenkomstig de VLAREL-wetgeving (van kracht sinds 1 januari 2011 incl. latere wijzigingsbesluiten). De meetmethodes zijn conform de WAC-methodes, opgesteld door het referentielabo van de VITO, zijn Beltest-geaccrediteerd en volgen de NBN- en ISO-normen.

Op het terrein :

- fysico-chemische parameters, zoals opgeloste zuurstof, geleidbaarheid, pH, redoxpotentiaal en temperatuur worden met meetelektroden rechtstreeks in de doorstroomcel bepaald;
- bicarbonaat en carbonaat worden eveneens ter plaatse gemeten via een titratiemethode.

In het laboratorium :

- de meting van de metaalionen gebeurt met de AAS, AFS en/of de ICP-MS;
- voor de anionen, inclusief ammonium, wordt met colorimetrische, spectrofotometrische, turbidimetrische en argentometrische methoden of met een ionenchromatograaf gewerkt; soms worden ook selectieve elektroden ingezet;
- de pesticidenbepaling gebeurt met een LC-MS-toestel (multiresidubepaling) en stofspecifieke methoden.

Alle onderzochte stoffen en parameters worden aan de geldende grondwaterkwaliteitsnormen of achtergrondniveaus getoetst. Bij de risicobeoordeling per grondwaterlichaam wordt bovendien met



bepaalde lichaamsspecifieke drempelwaarden rekening gehouden. Die zijn vastgelegd krachtens het Besluit van de Vlaamse Regering van 20 mei 2016 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, wat betreft de wijziging van de achtergrondniveaus, drempelwaarden en milieukwantiteitscriteria van bijlage 2.4.1.

Voor meer details met betrekking tot de beoordelingsmethode wordt naar de toestands- en trendbepaling verwezen. Vanzelfsprekend worden de resultaten van de operationele monitoring ook voor de verdere beoordeling van de kwalitatieve evolutie van het grondwater ingezet.

Niet-limitatieve lijst van stoffen en parameters voor chemische kwaliteitsbepaling van grondwater

Wetgeving en motivatie	Stoffen en parameters	
	Type	Benaming
Kaderrichtlijn water (bijlage V)	Chemisch	Ammonium
	Chemisch	Nitraat
	Fysico-chemisch	Zuurstofgehalte
	Fysico-chemisch	Geleidbaarheid
	Fysico-chemisch	Zuurtegraad (pH)
Extra componenten ter invulling van de dochterrichtlijn grondwater bijlage I+II	Chemisch - synthetisch	Pesticiden (incl. omzettings- en afbraakproducten)
	Chemisch	Arseen
	Chemisch	Cadmium
	Chemisch	Lood
	Chemisch	Chloride
	Chemisch	Sulfaat
	Chemisch	Nitriet
	Chemisch	Fosfaat
Bijkomend naar aanleiding van referentiemetingen en risico-overwegingen (ook gedeeltelijk in indicatieve lijst, bijlage VIII - KRLW)	Chemisch	Zink
	Chemisch	Nikkel
	Chemisch	Fluoride
	Chemisch	Kalium
	Chemisch	Boor

3.4.3

Specifieke aanvullingen voor monitoring van grondwaterlichamen met potentieel



grensoverschrijdende effecten (als ze afwijken van het daarvoor beschreven programma)

Per definitie bestaan er geen grensoverschrijdende grondwaterlichamen, wel grensoverschrijdende stromings- en transportprocessen in de bijbehorende watervoerende lagen: men spreekt in dit kader van grondwaterlichamen in grensoverschrijdende aquifers. Ook al toont de toestands- en trendmonitoring geen specifiek probleem in verband met een grondwaterlichaam dat mede door de gewestgrenzen van Vlaanderen is afgebakend, zo kan het toch nodig zijn er een operationele monitoring op te starten. Dat is onder meer het geval als kwaliteitsproblemen in het gedeelte buiten Vlaanderen worden vastgesteld en een zeker risico bestaat voor het Vlaamse gedeelte van de grensoverschrijdende watervoerende lagen. Verder kan een screening van bijkomende stoffen die eerder niet werden onderzocht, noodzakelijk zijn als in de buurtregio wel problemen met die stoffen zijn vastgesteld.

3.4.4

Specifieke aanvullingen voor de monitoring van beschermde gebieden voor de winning van drinkwater

Speciaal toezicht is noodzakelijk voor de vastgestelde beschermde gebieden in kader van de productie van drinkwater (DWPA - Drinking Water Protection Areas - cf. artikel 6 en 7 - KRLW) zijnde de afgebakende drinkwaterbeschermingszones (type I + II + III) en waterwingebieden binnen de grondwaterlichamen. Op de bestaande meetinrichtingen kan met een hogere meetfrequentie worden gemeten, als dat noodzakelijk blijkt. Een aparte evaluatie van deellichamen (beschermingszones) is daarmee mogelijk.

3.4.5

Samenvattende tabel bemonsteringsfrequentie

Operationele monitoring (kwaliteit)

		Type watervoerende laag of grondwaterlichaam				
		Gespannen	Freatisch		Karstaquifer	Spleetporositeit
			Significante intergranulaire stroming			
		Ondiep gedeelte (geoxideerd en licht gereduceerd)	Dieper gedeelte (gereduceerd)			
Vastgestelde risicostoffen en risicoparameters + basisstoffen en parameters	Hoge tot matige advectieve snelheden (≥ 20 m per jaar)	Halfjaarlijks tot jaarlijks	Halfjaarlijks tot frequenter	Jaarlijks	Halfjaarlijks tot frequenter	Halfjaarlijks tot frequenter



	Geringe advectieve snelheden (< 20 m per jaar)	Jaarlijks	Halfjaarlijks	Jaarlijks	Halfjaarlijks tot minder frequent	Halfjaarlijks tot minder frequent
--	--	-----------	---------------	-----------	-----------------------------------	-----------------------------------

3.4.6 Korte samenvatting van de omvang en de methodiek inzake het gebruik van submeetplaatsen

Submeetplaatsen in het kader van het Vlaams monitoringprogramma

Door het gebruik van multilevel putten zijn op veel meetlocaties meerdere meetniveaus of submeetplaatsen ter beschikking, die, afhankelijk van de te verwachten verspreiding van risicostoffen en -parameters (gebaseerd op conceptuele modellen en de toestandsmonitoring), kunnen worden ingezet voor de analysecampagnes voor grondwaterlichamen 'at risk'. Naargelang van de te onderzoeken stoffen en parameters in het kader van operationele monitoring kunnen meetgegevens op het niveau van de meetlocaties worden geaggregeerd, op voorwaarde dat de submeetplaatsen zich in hetzelfde grondwaterlichaam bevinden en de potentiële stof- of parameterverspreiding (kwaliteitsstratificatie) een dergelijke statistische benadering toelaat.

Submeetplaatsen in het kader van de KRLW-rapportering aan Europa

Voor de noodzakelijke data-aggregatie wordt bij de rapportering aan Europa, zoals bij de toestands- en trendmonitoring, met virtuele meetlocaties gewerkt. Dat zijn fictieve locaties op het niveau van de grondwaterlichamen voor de stof- en parameterspecifieke samenvatting van de meetgegevens. In elk van de 42 grondwaterlichamen bevindt zich minimum een virtuele locatie voor de data-aggregatie van de meetplaatsen, die deel uit maken van de operationele monitoring. Bovendien worden per grondwaterlichaam bijkomende virtuele meetlocaties voor de data-aggregatie op het niveau van gebieden met speciale doelstellingen vastgelegd, als die aanwezig zijn en eveneens risico lopen (beschermingszones van drinkwaterwinningen, grondwaterafhankelijke ecosystemen...). Alle geaggregeerde data op het niveau van de meetlocaties worden opnieuw geclusterd op het niveau van de virtuele locaties.



3.5 FICHE 3. Kwantitatieve toestand grondwater – toestand- & trendmonitoring kwantiteit grondwater

3.5.1 Methodologie / criteria voor de selectie van de meetlocaties

Het opvolgen van de kwantitatieve toestand focust zich op de grondwaterlichamen en de bijbehorende watervoerende lagen waaruit in het kader van antropogene activiteiten grondwater wordt onttrokken of via infiltratie wordt aangevuld. Per definitie moeten alle grondwaterlichamen in het kader van kwantiteitsmonitoring worden gemonitord waar meer dan 100 m³ water per dag wordt onttrokken (cf. KRLW artikel 7.1). Grondwaterlichamen met kleinere onttrekkingen van minimum 10 m³ water per dag of ter verzorging van minimum 50 personen moeten eveneens worden opgevolgd als ze kwantitatief risico lopen. In de praktijk betekent dit dat voor alle Vlaamse grondwaterlichamen een uitgebreide kwantiteitsmonitoring moet worden uitgevoerd. In alle grondwaterlichamen bevinden zich dan ook representatieve meetpunten. Praktisch alle putten van het primair grondwatermeetnet kunnen voor de monitoringcampagne worden ingeschakeld. Een groot deel van die putten is al sinds 1992 in gebruik. In de periode 2004 tot 2009 werd het primair grondwatermeetnet met 195 putten uitgebreid. Alle nieuw geboorde putten zijn sinds 2010 operationeel. Op basis van de bestaande meetreeksen kan de betrouwbaarheid van elk meetpunt - soms meerdere filters per put - apart worden geverifieerd.

Het merendeel van de primaire meetpunten bevindt zich in de diepere, meestal gespannen watervoerende lagen, maar er is ook een behoorlijk aantal in de (ondiepe) freatische watervoerende lagen geïnstalleerd. Ook voor de freatische grondwaterlichamen kan dus een beoordeling op basis van het primair grondwatermeetnet worden uitgevoerd. Bij vastgestelde datahiaten kunnen eventueel meetlocaties van het freatisch grondwatermeetnet aanvullend worden ingeschakeld of bijkomende locaties worden geboord, bijvoorbeeld in actie- en waakgebieden. Evaluatie van de grondwaterkwantiteit gebeurt standaard grondwaterlichaamspecifiek.

3.5.2 Methodologie / criteria voor de bepaling van de meetfrequentie

De meetfrequentie in het kader van kwantiteitsmonitoring wordt zowel door de fysische randvoorwaarden (grondwater stromingssnelheden, drukverplaatsing), als door de onttrekkings- of aanvullingsactiviteiten en de specifieke doelstellingen met betrekking tot het individuele grondwaterlichaam bepaald (zie samenvattende tabel meetfrequentie kwantiteit).

Meetfrequentie

Minstens maandelijks worden de stijghoogten in de monitoringsputten gemeten. Gezien de onttrekkingsactiviteiten en de nogal trage aanvulling is dat voor diepere gespannen grondwaterlichamen noodzakelijk. In de freatische grondwaterlichamen ontstaat de relatief snelle fluctuatie vooral door seizoensafhankelijke effecten, zodat daar eveneens een maandelijkse opvolging vereist is. Voor grondwaterlichamen met een zeer snelle wateraanvoer en -afvoer (karst, spleetporositeit), gevoelige biotopen of drinkwaterwingebieden kan een hogere meetfrequentie noodzakelijk zijn. Dat wordt bepaald op basis van de toestand- en trendmonitoring.



Meetmethode

De waterstanden in de gekozen putten worden met elektronische peillinten opgemeten. Bij watercontact wordt een optisch of akoestisch signaal gegeven. De metingen worden uitgevoerd ten opzichte van vaste referentieputten, die met de tijd niet mogen veranderen. In de toekomst is er wel een stapsgewijze invoer van automatisatie voorzien via de installatie van peilsondes met dataloggers en automatische datatransmissie. Hierdoor kan ook met een beduidend hogere frequentie worden gemeten, zodat op mogelijke snelle veranderingen - vooral met betrekking tot freatische grondwaterlichamen - beter kan worden geanticipeerd.

Beoordelingsmethode

De gemeten waterstanden worden per afgebakend grondwaterlichaam op het niveau van de watervoerende lagen geëvalueerd en in langetermijn reeksen bijgehouden. Trendbepaling gebeurt tegenover een vastgelegd referentiepeil en hangt onder andere af van de lengte van de reeds beschikbare meetreeksen op de gekozen referentieputten. Pas op basis van minimaal drie jaar opeenvolgende metingen (vijf jaar voor gespannen watervoerende lagen) kan een positieve of negatieve trendevolutive worden bevestigd.

Sommige meetlocaties zijn pas vanaf het begin van het KRW-monitoringprogramma operationeel, voor andere bestaan er meetreeksen van meer dan twintig jaar.

3.5.3 Specifieke aanvullingen voor monitoring van grondwaterlichamen met potentieel grensoverschrijdende effecten (als ze afwijken van het eerder beschreven programma)

Langs de gewestgrenzen zijn representatieve meetputten in de aanpalende grondwaterlichamen geplaatst, die het mogelijk maken de grondwaterstroming (snelheid en richting) en daaraan gekoppelde grensoverschrijdende effecten (verdroging, vernatting) te bepalen. Metingen met hogere frequentie kunnen noodzakelijk zijn, als door de buurtregio problemen worden gesignaleerd. Informatie-uitwisseling is vereist voor het bijsturen van meetplaatsen en -frequenties.

3.5.4 Specifieke aanvullingen voor de monitoring van beschermde gebieden voor de winning van drinkwater

In geval van beschermingszones van drinkwaterwingebieden worden peilveranderingen in het algemeen door de drinkwatermaatschappijen op basis van minimaal maandelijkse metingen gecontroleerd. Die gegevens worden aan de 'overall'-monitoringgegevens van de VMM-meetnetten toegevoegd. De kwantitatieve evolutie wordt voor die beschermingszones apart geëvalueerd.

3.5.5 Samenvattende tabel meetfrequentie

Kwantiteit

	Watervoerende laag of grondwaterlichaam	
	Freatisch	



	Gespannen (vooral putten van het primair meetnet)	Significante intergranulaire stroming	Karstaquifer of spleetporositeit	Specifieke doelstellingen (bv. drinkwater, grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen)
Meet-fre-quentie	Maandelijks	Maandelijks	Keuze locatie en frequentie op basis van toestandsmonitoring	Keuze locatie en frequentie op basis van toestandsmonitoring

3.5.6 Korte samenvatting van de omvang en de methodiek inzake het gebruik van submeetplaatsen

Submeetplaatsen in het kader van de KRLW-rapportering aan Europa

Voor de noodzakelijke data-aggregatie wordt bij de rapportering aan Europa, zoals bij de toestands- en trendmonitoring, met virtuele meetlocaties gewerkt. Dat zijn fictieve locaties op het niveau van de grondwaterlichamen voor de statistische samenvatting van de peilgegevens.

In elk van de 42 grondwaterlichamen bevindt zich minimaal een virtuele locatie voor de data-aggregatie van de meetplaatsen die deel uit maken van de kwantiteitsmonitoring. Bovendien worden per grondwaterlichaam bijkomende virtuele meetlocaties voor de data-aggregatie op het niveau van gebieden met speciale doelstellingen vastgelegd als die aanwezig zijn en eveneens risico lopen op verdroging of vernatting (beschermingszones van drinkwaterwinningen, grondwaterafhankelijke ecosystemen...).

Ten opzichte van de virtuele locaties zijn de meetlocaties binnen de grondwaterlichamen submeetplaatsen.



4 METHODE VOOR DE TRENDBEPALING EN DE BEOORDELING VAN DE KWANTITATIEVE EN CHEMISCHE TOESTAND VAN GRONDWATERLICHAMEN

Dit deel wordt weldra aangevuld.

