

VOORSTUDIE HERZIENING BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) ZIEKENHUIZEN



Auteurs

Ken Meerbergen
Greet Janssens

Studie uitgevoerd door
het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO)
in opdracht van het Vlaams Gewest

Mei 2026

Deze uitgave kwam tot stand in het kader van het project ‘Vlaams kenniscentrum voor de Beste Beschikbare Technieken en bijhorend Energie en Milieu Informatie Systeem’ (BBT/EMIS) van het Vlaams Gewest.

BBT/EMIS wordt begeleid door een stuurgroep met vertegenwoordigers van de Vlaamse ministers van het departement Omgeving, het departement Werk, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie (WEWIS), het departement Zorg en de agentschappen VLAIO, OVAM, VEKA, VLM en VMM.

Hoewel al het mogelijke gedaan is om de accuraatheid van de studie te waarborgen, kunnen noch de auteurs, noch VITO, noch het Vlaams Gewest aansprakelijk gesteld worden voor eventuele nadelige gevolgen bij het gebruik van deze studie. Specifieke vermeldingen van procédés, merknamen, enz. moeten steeds beschouwd worden als voorbeelden en betekenen geen beoordeling of engagement.

VOOR VERDERE INFORMATIE, KAN U TERECHT BIJ:

Vlaams BBT-kenniscentrum

VITO
Boeretang 200
B-2400 MOL
e-mail: bbt@vito.be
emis.vito.be/bbt

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden.

INHOUD

INHOUD	III
LIJST VAN FIGUREN	V
LIJST VAN AFKORTINGEN	VI
HOOFDSTUK 1. INLEIDING	1
1.1 Aanleiding voor de voorstudie	1
1.2 Doelstellingen van de voorstudie	2
1.3 Aanpak van de voorstudie	3
HOOFDSTUK 2. SITUERING VAN DE SECTOR IN VLAANDEREN EN PROCESBESCHRIJVING.....	4
2.1 Omschrijving en indeling van de sector	4
2.1.1 Afbakening op basis van NACE-Bel	4
2.1.2 Ziekenhuizen.....	5
2.1.3 Woonzorgcentra.....	5
2.1.4 Socio-economische context.....	5
2.2 Milieujuridische situering van de sector.....	6
2.2.1 VLAREM-kader	6
2.2.2 Europees en Vlaams waterbeleid.....	11
2.2.3 Beleidskaders.....	16
2.3 Procesbeschrijving	17
HOOFDSTUK 3. BELEIDSMATIGE EN JURIDISCHE TOETSING AAN DE VLAREM-VOORWAARDEN.....	18
3.1 Vlaams beleids- en milieuprobleem	18
3.2 Nieuwe of bijgestelde Vlaamse sectorale milieuvoorwaarden	19
3.3 Bijdrage van verzorgingsinstellingen aan het vastgestelde milieuprobleem	19
3.4 Synthese.....	20
HOOFDSTUK 4. EVOLUTIES IN WATERBEHEER EN RELEVANTE TECHNISCHE ONTWIKKELINGEN	22
4.1 Beheersing van micropolluenten en farmaceutische residuen	22
4.1.1 Bronmaatregelen.....	22
4.1.2 Deelstroombehandeling en opportuniteit van decentrale zuivering.....	23
4.1.3 Nieuwe zuiveringstechnieken.....	23
4.1.4 Relatie met RWZI.....	24
4.1.5 Proportionaliteit en schaalgrootte	24
4.2 Beheer van chemisch belaste deelstromen.....	25
4.2.1 Identificatie van risicostromen binnen ziekenhuizen.....	25
4.2.2 Scheiding van huishoudelijk en medisch afvalwater	25
4.2.3 Specifieke aandacht voor procesgebonden risicostromen	26
4.2.4 Praktijkverschillen	26
4.2.5 Integratie impacttoets voor gevaarlijke stoffen.....	27
4.3 Duurzaam en circulair watergebruik	27
4.3.1 Waterbesparing en -beheersing.....	28
4.3.2 Regenwater- en grijswaterhergebruik.....	28
4.3.3 Interne waterbalans	29
4.3.4 Droogteproblematiek	29

4.4	Monitoring, digitalisering en sturing	29
4.4.1	Monitoring en debietcontrole.....	29
4.4.2	Slimme sturing en datagestuurd beheer.....	30
4.5	Integrale benadering van waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen.....	30
4.5.1	Kwaliteit, kwantiteit en circulariteit	30
4.5.2	Duurzaamheidsstrategie	31
4.5.3	Systeembenadering.....	31
HOOFDSTUK 5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR EEN MOGELIJKE HERZIENING VAN DE BBT-STUDIE.....		32
5.1	Inleiding.....	32
5.2	Aanbevelingen	32
5.2.1	Gerichte kennisopbouw rond micropolluenten en verzorgingsinstellingen.....	32
5.2.2	Functionele analyse van procesgebonden waterstromen	33
5.2.3	Monitoring en digitalisering als instrument	34
5.2.4	Verdere integratie van circulair en efficiënt watergebruik	35
5.3	Conclusie.....	36
HOOFDSTUK 6. BRONNEN.....		37
BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN DE BBT-VOORSTUDIE.....		40

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: (Voor)behandeling van afvalwater bij verzorgingsinstellingen..... 2

LIJST VAN AFKORTINGEN

AMR	Antimicrobiële resistentie
AOP	Advanced Oxidation Processes
AOX	Adsorbeerbare organische halogeenvverbindingen
API	Active Pharmaceutical Ingredient
ARBIS	Algemeen reglement op de bescherming tegen het gevaar van ioniserende stralingen
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BZV	Biologisch zuurstofverbruik
CZV	Chemisch zuurstofverbruik
EEA	European Environment Agency
EMIS	Energie- en Milieu Informatie Systeem
ESG	Environmental, Social and Governance
EU	Europese Unie
GAC	Granular Activated Carbon
GBS	Gebouwbeheersysteem
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
HSPA	Health System Performance Assessment
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IMJV	Integraal Milieujarverslag
IWB	Integraal Waterbeleid
KB	Koninklijk Besluit
KRW	Kaderrichtlijn Water
MBR	Membraanbioreactor
MER	Milieu-effectrapport
MPI	Medisch-pedagogisch Instituut
NACE	Nomenclature statistique des Activités économiques
NAPED	Nationaal Actieplan voor hormoonverstoorders
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PAC	Powdered Activated Carbon
PFAS	Per- en polyfluoralkylstoffen
PFOS	Perfluorooctaansulfonzuur
PREWAPHARM	Prevention of Water Pollution by Pharmaceuticals
RIE	Richtlijn Industriële Emissies
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
ROB	Rustoord voor bejaarden
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
RVT	Rust- en verzorgingstehuis
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
UWWTD	Urban Wastewater Treatment Directive
UV	Ultraviolet
UZ	Universitair ziekenhuis
VEKA	Vlaams Energie- en Klimaatagentschap
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAIO	Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen
VLAREL	Besluit van de Vlaamse Regering van 19 november 2010 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake erkenningen met betrekking tot het leefmilieu

VLAREM II	Besluit van de Vlaamse regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne
VLAREM III	Besluit van de Vlaamse regering houdende bijkomende algemene en sectorale voorwaarden voor GPBV-installaties
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
WEWIS	Werk, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie
WHO	World Health Organization
WZC	Woonzorgcentrum
ZS	Zwevende stoffen

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

1.1 AANLEIDING VOOR DE VOORSTUDIE

Het BBT-kenniscentrum, opgericht in opdracht van de Vlaamse Regering bij VITO, heeft tot taak het inventariseren, verwerken en verspreiden van informatie rond milieuvriendelijke technieken. Daarnaast heeft het centrum als opdracht de Vlaamse overheid te adviseren bij de concretisering van het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT). In 2003 werd een BBT-studie voor ziekenhuizen gepubliceerd. In dit rapport werden de BBT voor ziekenhuizen en andere verzorgingsinstellingen in kaart gebracht.

Voor de opmaak van de voorstudie, waarin wordt nagegaan of een gedeeltelijke herziening van de BBT-studie voor waterbeheer aangewezen is, werd een begeleidingscomité opgericht met vertegenwoordigers van ziekenhuizen (milieu- en duurzaamheidscoördinatoren), overheidsinstanties (Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Departement Omgeving – afdeling Instrumenten & Programmatie (IP) en Handhaving, Departement Zorg), zorgkoepel en werkgeversfederatie Zorgnet-Icuro, beroeps- en netwerkverenigingen (VMx, ZORG.tech) en experts inzake waterbeheer en afvalwaterbehandeling (o.a. Kennispunt Water, leveranciers en analyselaboratoria).

Het waterverbruik van een algemeen ziekenhuis wordt geraamd op ongeveer 400 liter per ligdag. Door het gebruik van geneesmiddelen, diagnostische chemicaliën, reinigings- en ontsmettingsmiddelen komen farmaceutische stoffen, AOX en metalen in het afvalwater terecht. De bijdrage van verzorgingsinstellingen aan de totale waterverontreiniging verschilt naargelang de stof, maar algemeen wordt aangenomen dat ziekenhuizen een belangrijke gebruikscontext vormen voor geneesmiddelen, terwijl het grootste deel van de consumptie plaatsvindt in ambulante zorg.

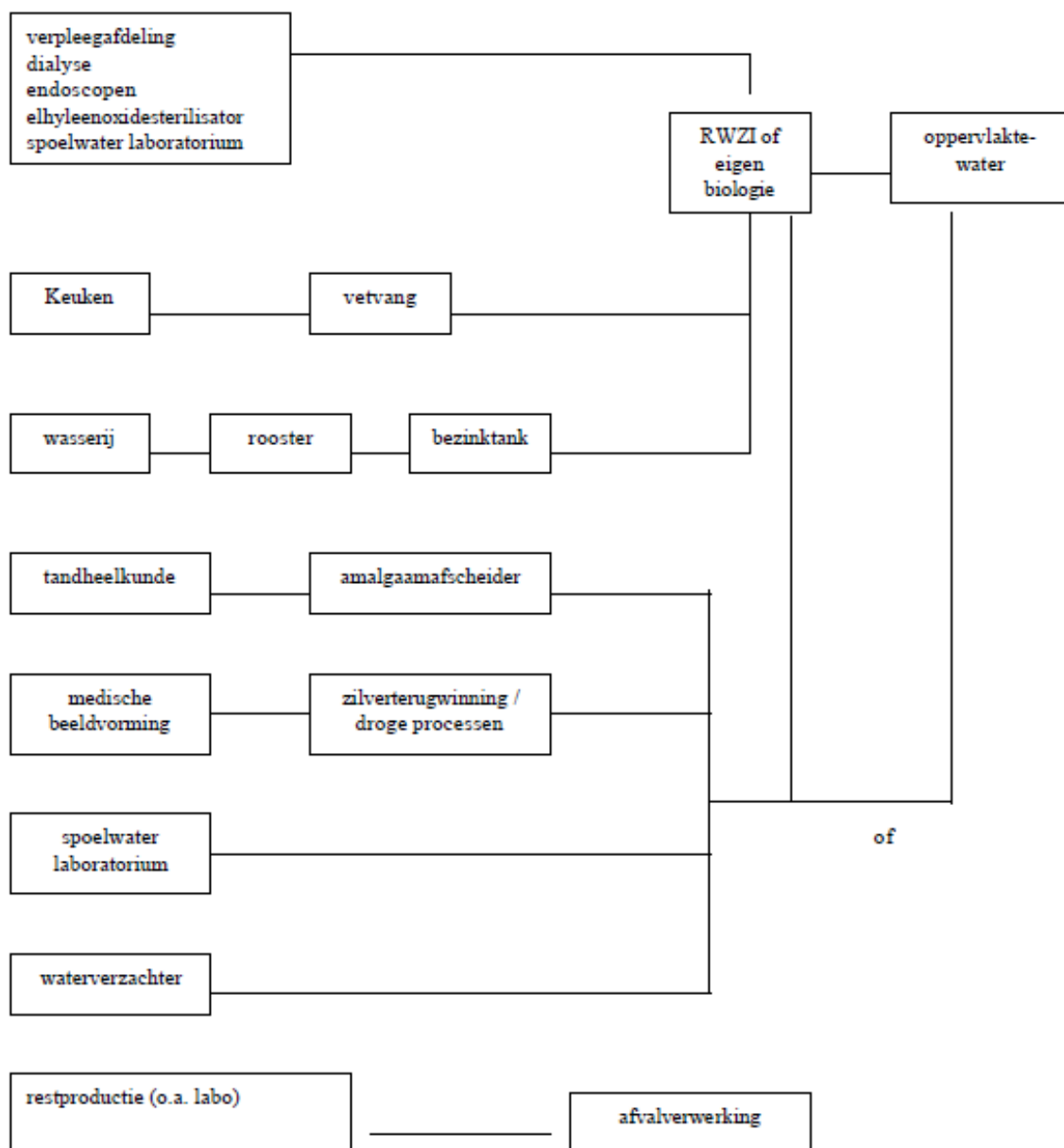
Recente Belgische duurzaamheidsindicatoren bevestigen het toenemende beleidsmatige belang van waterbeheer binnen de zorgsector (Gerkens et al., 2026). Volgens de KCE-indicator ENV-16 bedroeg het totale waterverbruik van de Vlaamse gezondheidszorgsector in 2022 ongeveer 7 miljoen m³ (excl. koelwater), waarvan circa 57 % toe te schrijven was aan ziekenhuizen. Voor ziekenhuizen komt dit overeen met ongeveer 171 m³ waterverbruik per bed per jaar. Daarnaast wordt binnen het Belgische Health System Performance Assessment of HSPA-kader ook gewerkt aan indicator ENV-17, gericht op de potentiële impact van farmaceutisch gebruik op oppervlaktewater.

Zowel organisatorische als procesgeïntegreerde maatregelen kunnen het waterverbruik en de afvalwaterverontreiniging beperken. Daarnaast zijn end-of-pipe-oplossingen belangrijk, zowel voor de behandeling van specifieke deelstromen als voor het centrale afvalwater vóór lozing naar rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) of oppervlaktewater.

Internationaal groeit bovendien de aandacht voor de rol van de “built environment” in infectiepreventie en emissiebeheersing. Daarbij wordt onderzocht in welke mate infrastructuur- en ontwerpkeuzes zoals waterveilige zorgconcepten (“water-safe care”), aangepaste sanitaire inrichting, beperking van biofilmvorming in afvoersystemen, alternatieve desinfectietechnieken (bv. warmte of UV-C) en in sommige gevallen zelfs watervrije opvangsystemen kunnen bijdragen aan het beperken van microbiologische risico's, antibioticaresiduen en resistente micro-organismen in ziekenhuisafvalwater (Weinbren et al., 2026). Dergelijke benaderingen bevinden zich grotendeels nog in een onderzoeks- en ontwikkelingsfase, maar illustreren een evolutie naar een meer geïntegreerde benadering van waterbeheer, infectiepreventie en infrastructuurontwerp.

Figuur 1 (uit de [BBT-studie Ziekenhuizen](#) van 2003) geeft aan hoe afvalwater van verschillende afdelingen wordt voorbehandeld ter lozing op RWZI of hun eigen biologie. In totaal werden in de studie van 2003 meer dan twintig BBT-technieken weerhouden.

Sedert enkele jaren zijn er in binnen- en buitenland nieuwe beleidsinitiatieven gelanceerd en innovatieve technieken ontwikkeld voor decontaminatie, desinfectie en afvalwaterzuivering, waaronder deelstroombehandeling. In dit kader vroeg VMM om het aspect waterbeheer (focus op optimalisatie van waterverbruik en beperking van emissies naar water) binnen de BBT-studie voor ziekenhuizen en andere verzorgingsinstellingen te herzien.



Figuur 1: (Voor)behandeling van afvalwater bij verzorgingsinstellingen

1.2 DOELSTELLINGEN VAN DE VOORSTUDIE

De BBT-voorstudie heeft tot doel na te gaan welke nieuwe informatie beschikbaar is gekomen met het oog op het beperken van wateremissies, het vermijden van hindersituaties en het eventueel aanscherpen van sectorale VLAREM-voorwaarden en bijzondere lozingsvoorwaarden.

Centraal staat de evaluatie van recent ontwikkelde technieken die beschikbaar én kosteneffectief zijn voor de aanpak van wateremissies afkomstig van geneesmiddelen, diagnostische chemicaliën en reinigings- en ontsmettingsmiddelen. Daarbij wordt ook onderzocht of het opstellen van sectorale emissiegrenswaarden voor bepaalde micropolluenten aangewezen is.

De voorstudie focust op het voorkomen en beperken van lozingen van geneesmiddelen en andere micropolluenten, het beheer van chemisch belaste deelstromen, de beheersing van *Legionella*, en het duurzaam en circulair gebruik van water. De mogelijke bijdrage van innovatieve zuiveringstechnieken en monitoring wordt hierbij expliciet meegenomen.

Het einddoel is het opstellen van een samenvattend document dat een onderbouwde beslissing mogelijk maakt over de opstart van een herziening van de BBT-studie. Deze herziening zou gericht zijn op het formuleren van vernieuwde organisatorische en operationele maatregelen (al dan niet procesgeïntegreerd) en het uitwerken van een aangescherpt emissiebeleid ter bescherming van de ontvangende waterlopen.

1.3 AANPAK VAN DE VOORSTUDIE

De voorstudie gebeurt op basis van:

- een analyse van de beschikbare informatie op dit moment (BBT-studie, wetgeving, overige studies, beleidsinitiatieven, meetcampagnes, ...);
- gesprekken met betrokken actoren: overheidsinstanties, sectorfederaties, experts in waterbehandeling;
- internationale wetenschappelijke literatuur.

Op basis van de verzamelde informatie wordt vervolgens:

- getoetst of de vraag tot herziening van de BBT-studie voldoet aan de voorwaarden van artikel 2.8.2.1 van VLAREM II voor de opmaak van Vlaamse BBT-studies (Hoofdstuk 3);
- geanalyseerd in welke mate er sprake is van een Vlaams milieuprobleem, welke rol verzorgingsinstellingen daarin spelen en of zij als voornaamste oorzaak kunnen worden geïdentificeerd, overeenkomstig artikel 2.8.2.1 van VLAREM II (Hoofdstuk 3);
- geïnventariseerd welke beleidsmatige evoluties, technische ontwikkelingen en nieuwe inzichten sinds 2003 relevant zijn voor waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen, met aandacht voor micropolluenten, procesgebonden waterstromen, inzet van regenwater, circulair watergebruik en monitoring (Hoofdstuk 4);
- beoordeeld of de huidige kennisbasis en beschikbare gegevens volstaan om een proportionele en onderbouwde herziening van de BBT-studie te rechtvaardigen;
- aanbevelingen geformuleerd voor gerichte kennisopbouw, gegevensverzameling en beleidsafstemming als voorbereiding op een eventuele latere herziening (Hoofdstuk 5).

Het resultaat van deze voorstudie wordt voorgelegd aan de BBT/EMIS-stuurgroep, die op basis van dit document zal beslissen of een herziening van de BBT-studie aangewezen is, dan wel of eerst bijkomende gegevens en analyses noodzakelijk zijn alvorens een actualisatietraject op te starten.

HOOFDSTUK 2. SITUERING VAN DE SECTOR IN VLAANDEREN EN PROCESBESCHRIJVING

2.1 OMSCHRIJVING EN INDELING VAN DE SECTOR

De sector van verzorgingsinstellingen omvat een brede waaier aan voorzieningen die medische en/of residentiële zorg verlenen, waaronder algemene, universitaire, psychiatrische en revalidatieziekenhuizen, woonzorgcentra (WZC's) en andere residentiële zorgvoorzieningen.

In Vlaanderen zijn deze instellingen verspreid over zowel stedelijke als landelijke gebieden en vertonen zij aanzienlijke verschillen in schaalgrootte, infrastructuur, technische uitrusting en verzorgingsprofiel. Ziekenhuizen worden doorgaans gekenmerkt door complexere interne processen en technische installaties, zoals operatiekwartieren, laboratoria, apotheken, sterilisatieafdelingen, wasserijen en grootkeukens. Woonzorgcentra en andere residentiële zorgvoorzieningen zijn daarentegen voornamelijk gericht op langdurige zorg en beschikken doorgaans over minder technisch complexe infrastructuur, al kunnen ook daar collectieve keuken-, was- en zorgactiviteiten een relevante invloed hebben op waterverbruik en afvalwaterstromen.

Deze functionele differentiatie vertaalt zich in uiteenlopende waterverbruiksprofielen, afvalwaterstromen en potentiële emissies, waardoor het waterbeheer moet worden afgestemd op de aard, schaal en zorgintensiteit van de instelling.

2.1.1 AFBAKENING OP BASIS VAN NACE-BEL

Voor de opmaak van officiële statistieken wordt doorgaans gebruikgemaakt van de activiteitenomenclatuur volgens de NACE- en NACE-Belcodes. De scope van deze voorstudie beperkt zich tot verzorgingsinstellingen met medische zorg, ingedeeld onder volgende NACE-Belcodes:

86.1 Ziekenhuizen

- 86.101 Algemene ziekenhuizen, m.u.v. geriatrische en gespecialiseerde ziekenhuizen
- 86.102 Geriatrische ziekenhuizen
- 86.103 Gespecialiseerde ziekenhuizen
- 86.104 Psychiatrische ziekenhuizen
- 86.109 Overige hospitalisatiediensten

87.1 Verpleeginstellingen met huisvesting

- 87.101 Rust- en verzorgingstehuizen (R.V.T.)
- 87.109 Overige verpleeginstellingen met huisvesting

Binnen de Vlaamse regelgeving zijn de vroegere categorieën rust- en verzorgingstehuizen (RVT) en rustoorden voor bejaarden (ROB) intussen geïntegreerd in de woonzorgcentra (WZC). In het kader van een eventuele (gedeeltelijke) herziening van de BBT-studie kan worden nagegaan of de huidige NACE-indeling en sectorale afbakening nog voldoende aansluiten bij de actuele zorgstructuur, en of een meer gedifferentieerde benadering wenselijk is in functie van schaalgrootte, zorgzwaarte en proportionaliteit van maatregelen. De voorstudie omvat uitdrukkelijk niet klassieke rusthuizen (zonder erkende medische zorgfunctie), medisch-pedagogische instituten (MPI's), tandartspraktijken, medische laboratoria en overige paramedische praktijken. Bepaalde in deze studie besproken technieken (in het bijzonder inzake waterbeheer, bronmaatregelen en

emissiebeperking) kunnen evenwel ook voor deze sectoren relevant zijn, afhankelijk van de aard en omvang van hun activiteiten.

2.1.2 ZIEKENHUIZEN

Ziekenhuizen bieden gespecialiseerde medische zorg en zijn technisch uitgerust voor diagnose en behandeling van ziekten en aandoeningen. Enkel door de bevoegde overheid erkende voorzieningen mogen zich 'ziekenhuis' noemen en moeten voldoen aan wettelijk vastgelegde erkenningsnormen. Naast erkende ziekenhuizen bestaan particuliere klinieken die niet onder dezelfde erkenningscategorie vallen. Deze zijn doorgaans gespecialiseerd in één of enkele specifieke medische disciplines.

Het Departement Zorg erkent in Vlaanderen volgende ziekenhuiscategorieën:

- Algemene ziekenhuizen: bieden specialistische onderzoeken en behandelingen aan en beschikken over diverse diensten zoals spoedgevallen, radiologie en verpleegafdelingen. De tendens gaat richting verkorting van verblijfsduur en uitbreiding van daghospitalisatie;
- Universitaire ziekenhuizen: vervullen naast zorgverlening ook opdrachten inzake wetenschappelijk onderzoek, opleiding en ontwikkeling van innovatieve medische technologieën. Zij behandelen vaak complexere en zeldzame aandoeningen;
- Psychiatrische ziekenhuizen: bieden intensieve intramurale en (semi-)ambulante zorg aan personen met ernstige psychische aandoeningen;
- Revalidatieziekenhuizen: bieden gespecialiseerde herstellzorg na ingrepen, ongevallen of bij chronische aandoeningen en beperkingen.

Volgens het [Departement Zorg](#) (2025) zijn in Vlaanderen¹ 48 algemene ziekenhuizen (waarvan 4 universitaire ziekenhuizen), 8 revalidatieziekenhuizen en 31 psychiatrische ziekenhuizen erkend, goed voor ongeveer 41.000 ziekenhuisbedden (Departement Zorg, 2025a).

2.1.3 WOONZORGCENTRA

WZC's zijn door de Vlaamse overheid erkende residentiële zorgvoorzieningen voor ouderen die niet langer zelfstandig kunnen wonen wegens fysieke, mentale of sociale zorgnoden. Zij bieden huisvesting, verzorging, verpleging, psychosociale ondersteuning en maaltijden aan, doorgaans op langdurige basis. WZC's ontstonden uit de integratie van de vroegere ROB en RVT in één erkenningsvorm. [Departement Zorg](#) erkent 809 woonzorgcentra met in totaal ongeveer 80.000 bedden (Departement Zorg, 2025b).

2.1.4 SOCIO-ECONOMISCHE CONTEXT

De sector van de verzorgingsinstellingen verschilt in meerdere opzichten van klassieke industriële activiteiten. De primaire doelstelling is het verlenen van zorg vanuit een maatschappelijke opdracht. Economische parameters fungeren in hoofdzaak als randvoorwaarde voor het waarborgen van continuïteit en kwaliteit van zorgverlening.

¹ Zowel Vlaams Gewest en voor zover de instellingen voor de Vlaamse overheid erkend worden ook voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De sector genereert aanzienlijke directe en indirecte tewerkstelling. Tegelijk is de laatste jaren een tendens merkbaar naar schaalvergroting via fusies en samenwerkingsverbanden. Deze schaalvergroting kan leiden tot een groter financieel en organisatorisch draagvlak, onder meer voor infrastructuurinvesteringen en ondersteunende diensten. Hoewel het globale gezondheidszorgbudget in absolute termen stijgt, staat de financiering onder druk door onder meer inflatie, stijgende personeelskosten en toenemende zorgwaarde. Hierdoor blijft de effectieve financiële ruimte beperkt voor milieu-investeringen.

Specifieke milieu-investeringen maken doorgaans geen expliciet onderdeel uit van de structurele financieringsmechanismen (zoals de ligdagprijs of forfaitaire zorgfinanciering). Investeringen in milieumaatregelen of beste beschikbare technieken moeten bijgevolg vaak worden ingepast binnen algemene infrastructuur- of werkingsbudgetten. Dit kan de implementatiesnelheid en -omvang van bijkomende milieumaatregelen beïnvloeden.

2.2 MILIEUJURIDISCHE SITUERING VAN DE SECTOR

In onderstaande paragrafen wordt het milieujuridisch kader van deze BBT-studie geschetst. De aandacht gaat hierbij voornamelijk uit naar de regelgeving in Vlaanderen.

2.2.1 VLAREM-KADER

VLAREM II (Besluit van de Vlaamse regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne) regelt de indeling en milieuvorwaarden voor de hinderlijke inrichtingen in het Vlaamse Gewest. VLAREM III (Besluit van de Vlaamse regering houdende bijkomende algemene en sectorale bepalingen voor GPBV-installaties) geeft bijkomende milieuvorwaarden voor GPBV-installaties.

VLAREM II – INDELINGSLIJST

VLAREM II maakt een onderscheid tussen drie klassen van hinderlijke inrichtingen. Inrichtingen of activiteiten van eerste klasse gaan gepaard met de hoogste mate van risico of hinder, terwijl die van derde klasse slechts een beperkt risico of hinder met zich meebrengen. De indeling van een inrichting gebeurt op basis van de van toepassing zijnde rubrieken, opgenomen in bijlage I van VLAREM II (“Indelingslijst”).

Verzorgingsinstellingen vallen onder de [indelingsrubriek 49 van bijlage I van VLAREM II](#) en worden ingedeeld als klasse 2- of klasse 3-inrichtingen. Deze rubriek omvat enerzijds poliklinieken en woonzorgcentra (rubriek 49.1), die erkend worden door de Vlaamse Gemeenschap conform artikel 38 van het Woonzorgdecreet van februari 2019, en anderzijds ziekenhuizen (rubriek 49.2), erkend op basis van het KB van juli 2008 houdende coördinatie van de wet betreffende de ziekenhuizen en andere verzorgingsinrichtingen. Deze laatste rubriek behoort tot de inrichtingen of activiteiten waarvoor het Departement Zorg, bevoegd voor het toezicht op de volksgezondheid, advies verstrekt. Hoewel verzorgingsinstellingen niet als hinderlijk worden beschouwd in de klassieke zin van het woord, is hun impact op de waterkwaliteit niet te onderschatten, onder meer door de aanwezigheid van micropolluenten zoals geneesmiddelen en desinfectantia in hun afvalwaterstromen. Hoewel verzorgingsinstellingen onder één specifieke indelingsrubriek vallen, weerspiegelt deze indeling niet noodzakelijk de diversiteit aan milieurelevante activiteiten binnen een inrichting. De indelingsklasse biedt daarom slechts in beperkte mate inzicht in de aard en omvang van de effectief uitgevoerde activiteiten die relevant zijn voor waterbeheer.

Er bestaat geen algemene verplichting tot het aanstellen van een milieucoördinator voor verzorgingsinstellingen op basis van hun kernactiviteiten. Evenmin zijn zij standaard onderworpen aan een decretale milieuaudit, en hun zorgactiviteiten vallen doorgaans niet onder de lijst van MER-plichtige activiteiten. Ook geldt in principe geen verplichting tot het indienen van een integraal milieujaarverslag (IMJV), tenzij de emissie van minstens één relevante verontreinigende stof de toepasselijke drempelwaarde overschrijdt, zoals vastgesteld door de VMM.

In de praktijk kunnen ziekenhuizen en grotere verzorgingsinstellingen echter wél onderworpen zijn aan verplichtingen inzake milieucoördinatie, IMJV of MER. Dit is doorgaans het gevolg van bijkomende activiteiten of installaties die als afzonderlijke hinderlijke inrichting worden ingedeeld (bijvoorbeeld technische infrastructuur). Daarnaast kunnen grotere verbouwings- of uitbreidingsprojecten aanleiding geven tot een project-MER, in het bijzonder binnen de categorie van stedelijke ontwikkelingsprojecten.

Zo kunnen ook andere rubrieken van VLAREM II van toepassing zijn. Het kan (afhankelijk van de situatie) onder meer gaan om:

- Rubriek 3 “Lozen van afvalwater en koelwater”
- Rubriek 11 “Drukkerijen en grafische industrie”
- Rubriek 12 “Elektriciteit”
- Rubriek 13 “Farmaceutische stoffen”
- Rubriek 15 “Garages, parkeerplaatsen en herstellingswerkplaatsen voor motorvoertuigen”
- Rubriek 16 “Behandelen van gassen”
- Rubriek 17 “Gevaarlijke stoffen”
- Rubriek 24 “Laboratoria”
- Rubriek 31 “Motoren met inwendige verbranding (stationaire motoren en gasturbines)”
- Rubriek 32 “Ontspanningsinrichtingen en schietstanden”
- Rubriek 35 “Rouwkamers”
- Rubriek 39 “Stoomtoestellen en warmwatertoestellen (vastgeplaatste)”
- Rubriek 43 “Stookinstallaties”
- Rubriek 46 “Wasserijen”
- Rubriek 51 “Ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde of pathogene organismen”
- Rubriek 53 “Winning van grondwater”
- Rubriek 57 “Vliegvelden”

Binnen één verzorgingsinstelling kunnen meerdere vergunningsplichtige activiteiten samen voorkomen, die elk afzonderlijk onder een andere VLAREM-rubriek vallen. De globale indelingsklasse van de inrichting geeft daardoor niet steeds een volledig beeld van de feitelijke milieurelevante activiteiten.

VLAREM II - MILIEUVOORWAARDEN

VLAREM II beschrijft de milieuvorwaarden waaraan ingedeelde inrichtingen moeten voldoen. Er worden drie soorten milieuvorwaarden onderscheiden: algemene, sectorale en bijzondere. De algemene milieuvorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. De sectorale milieuvorwaarden zijn specifiek van toepassing op welbepaalde hinderlijke inrichtingen, en primeren op de algemene voorwaarden. Daarnaast voorziet VLAREM II ook de mogelijkheid om bijzondere milieuvorwaarden op te leggen in de vergunning.

Algemene voorschriften

De algemene milieuvergunningvoorwaarden zijn van toepassing op alle hinderlijke inrichtingen. Voor de verschillende milieucompartimenten bestaan algemene emissienormen voor lucht, geluid, oppervlaktewater, bodem- en grondwater.

De exploitant moet steeds de nodige maatregelen treffen om schade, hinder en zware ongevallen te voorkomen en, om bij ongeval, de gevolgen ervan voor de mens en het leefmilieu zo beperkt mogelijk te houden. De algemene voorschriften houden onder andere in:

- steeds de beste beschikbare technieken (BBT) toepassen;
- als normaal zorgvuldig persoon alle nodige maatregelen treffen om de buurt niet te hinderen en te beschermen tegen accidentele gebeurtenissen (o.a. de nodige interventiemiddelen voorzien);
- ongevallen melden en maatregelen nemen;
- meet- en registratieverplichtingen, bewaring van de meetgegevens.

VLAREM II Artikel 1.1.2 definieert afvalwater als *“het verontreinigde water waarvan men zich ontdoet, zich moet ontdoen of de intentie heeft zich van te ontdoen, met uitzondering van hemelwater dat niet in aanraking is geweest met verontreinigende stoffen, en water afkomstig van een drainering”*. Bijkomend beschrijft het artikel dat de afvalwaterstromen van verzorgingsinstellingen (vermeld in art. 5.49.0.4; zie sectorale milieuvoorwaarden) die voldoen aan de voorwaarden van huishoudelijk afvalwater, ermee worden gelijkgesteld. De overige stromen worden ingedeeld als bedrijfsafvalwater, alsook de totale lozing indien gescheiden lozing of controle niet mogelijk is.

Meer specifiek zijn voor het waterbeheer algemene milieuvergunningvoorwaarden van toepassing op ziekenhuizen en verzorgingsinstellingen, dit onder Hoofdstuk 4.2 Beheersing van oppervlaktewaterverontreiniging. In [art. 4.2.5.1.1](#) VLAREM II staat aangegeven dat bedrijfsafvalwater van inrichtingen die een maximum hoeveelheid bedrijfsafvalwater van meer dan 2 m³ per dag of 50 m³ per maand of 500 m³ per jaar lozen, moet worden geloosd via een controle-inrichting die alle waarborgen biedt om de kwaliteit van het werkelijk geloosde afvalwater te controleren en die inzonderheid toelaat gemakkelijk monsters van het geloosde water te nemen. Deze controle-inrichting moet beantwoorden aan de volgende eisen, tenzij anders vermeld in de vergunning:

- voor debieten > 2 m³/uur of > 20 m³/dag: de plaatsing van een meetgoot (bij voorkeur) volgens de in [bijlage 4.2.5.1](#) VLAREM II gevoegde omschrijving en gestelde eisen of een andere evenwaardige meetmogelijkheid;
- voor debieten > 50 m³/uur (lozing van bedrijfsafvalwater dat één of meer gevaarlijke stoffen bevat) of > 100 m³/uur (lozing van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat): de plaatsing van debietsmeet- en bemonsteringsapparatuur volgens de in bijlage 4.2.5.1. VLAREM II gevoegde omschrijving en gestelde eisen.

De bepalingen met betrekking tot het opzetten van een zelfcontroleprogramma bij de lozing van bedrijfsafvalwater zijn opgenomen in [art. 4.2.5.2](#) (geen gevaarlijke stoffen) en [art. 4.2.5.3](#) (één of meerdere gevaarlijke stoffen). Hoe de beoordeling van de meetresultaten bij controle door de toezichthoudende overheid dient te gebeuren, staat beschreven in [afdeling 4.2.6](#) van VLAREM II. Voor ziekenhuizen die beschikken over een beperkt aantal lozingspunten leidt dit tot het verplicht plaatsen van een controle-inrichting onder de vorm van een venturigoot (bij voorkeur) of gelijkwaardige debietmeetapparatuur.

Voor het lozen van bedrijfsafvalwater dat geen gevaarlijke stoffen bevat en waarvan het debiet groter is dan 100 m³/u en voor bedrijfsafvalwater dat wel gevaarlijke stoffen bevat en waarvan het debiet de 20 m³/u overschrijdt, bestaat de verplichting voor het aanstellen van een

milieucoördinator en het opmaken van een jaarverslag. Tevens kan de vergunningverlenende overheid hen opleggen een periodieke milieu-audit uit te voeren. Ook deze bepaling is meestal niet van toepassing in de beschouwde sectoren.

Sectorale milieuvoorwaarden

Dit zijn normen die specifiek gericht zijn naar een bepaalde bedrijfssector en een bepaalde categorie van installaties. Sectorale voorwaarden van toepassing op rubriek 49 “Verzorgingsinstellingen” zijn opgenomen in hoofdstuk 5.49 onder artikels 5.49.0.1 tot 5.49.0.4 van VLAREM II. De meest actuele wetgeving hiervan is raadpleegbaar via de [EMIS-website](#).

Meer specifiek voor afvalwater is [artikel 5.49.0.4 § 1](#). van belang:

“De lozing van deelafvalwaterstromen van het laboratorium, de tandartspraktijk, de wasserij en de medische beeldvorming is een lozing van bedrijfsafvalwater en wordt in beginsel gescheiden geloosd of is afzonderlijk controleerbaar van het huishoudelijk afvalwater, tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit.

Als die gescheiden lozing of controle om technische of economische redenen niet kan of niet verantwoord is, wordt de totale lozing beschouwd als lozing van bedrijfsafvalwater en voldoet ze aan de sectorale lozingsnormen van bijlage 5.3.2, punt 60.

De controle van deelafvalwaterstromen is minimaal mogelijk via schepstaal.”

Verder wordt in § 2 nog beschreven welke preventieve maatregelen genomen moeten worden en welke deelstromen met het huishoudelijk afvalwater mogen geloosd worden (afhankelijk van het type verzorgingsinstelling):

De volgende preventieve maatregelen worden minstens genomen als ze relevant zijn voor het type verzorgingsinstelling:

- 1° *de volgende afvalwaterstromen worden opgevangen en afgevoerd als afval om de lozing van schadelijke stoffen te beperken:*
 - a) *voor de laboratoria:*
 - 1) *geconcentreerde afvalstromen en restvloeistoffen;*
 - 2) *spoel- of restvloeistoffen van een aantal analyses ter beperking van lozing van zware metalen en kleurstoffen;*
 - b) *voor de patiëntenzorg:*
 - 1) *overschotten en restanten van de voorbereiding en de toediening van geneesmiddelen, vooral antibiotica en cytostatica, en contrastmiddelen;*
 - 2) *excreties en urine van ambulante en niet-ambulante patiënten die behandeld zijn met langlevende isotopen;*
 - c) *voor de keuken:*
 - 1) *voedingsresten van patiënten met besmettelijke ziekten;*
 - 2) *afvalwater van voedselverbruikers, als blijkt dat een aanzienlijk deel van het getransporteerde keukenafval, bijvoorbeeld meer dan 25 % van de CZV, niet uit het water gehaald wordt en niet opgevangen wordt;*
 - d) *voor de apotheek: vervallen of niet-gebruikte geneesmiddelen, niet-gebruikte bereidingen;*
 - e) *voor de radiologie: onbehandeld fixeer en ontwikkelaar van natte procedés in de medische beeldvorming;*

- f) voor de tandheelkunde: onbehandeld afvalwater;
 - g) voor de radiotherapie: lozingsnormen die niet voldoen aan de lozingsnormen volgens het koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen (ARBIS);
- 2° de volgende lokale zuiveringsinstallaties worden voorzien van:
- a) een bezinkingsbekken voor gipsafval;
 - b) een amalgaamafscheider bij tandheelkunde;
 - c) een olie- en vetvang, roosters en eventueel bezinktanks op het afvalwater van de keuken;
 - d) bij medische beeldvorming: overschakeling op droge afdrukprocedés, tenzij anders vermeld in de omgevingsvergunning voor de exploitatie van de ingedeelde inrichting of activiteit. Als de overschakeling naar droge afdrukprocedés om technische of economische redenen niet mogelijk is, wordt minstens in regeneratie van fixeerbaden en zilverterugwinning voorzien bij installaties met een verbruik van meer dan 700 liter per jaar machineklaar fixeer;
 - e) roosters of zeven op het afvalwater van de wasserij, eventueel aangevuld met een bezinktank;
- 3° gebruikmaken van milieuvriendelijke stoffen en goed huismeesterschap:
- a) beperkt en gestructureerd gebruik van ontsmettingsmiddelen en schoonmaakproducten, bij voorkeur op basis van geschreven procedures;
 - b) goed huismeesterschap voor maximale reductie van zilverlozing in de radiografie;
 - c) verantwoord gebruik van sterk milieubelastende medicijnen en chemicaliën en indien mogelijk gebruik van alternatieven;
 - d) regelmatig onderhoud van afvalwaterzuiveringsinstallaties, bijvoorbeeld in de keuken;
 - e) productkeuze van desinfectantia met voldoende ontsmettingskracht met het laagste milieueffect in de wasserij.

De volgende deelstromen kunnen samen met het huishoudelijk afvalwater geloosd worden zonder voorzuivering, als het de normale verhoudingen niet overtreft en niet belastend is voor de werking van een rioolwaterzuiveringsinstallatie:

- 1° spoelwaters van de dialyse;
- 2° reiniging van endoscopen;
- 3° spoelwaters van kleinere installaties voor natte procedés in de medische beeldvorming;
- 4° spoelwaters van anatome pathologie;
- 5° waterverzachters;
- 6° therapiebaden;
- 7° urine en excreties van ambulante en niet-ambulante patiënten die behandeld zijn met farmaceutica, cytostatica, radio-isotopen met korte levensduur of contrastmiddelen.

Bijzondere milieuvorwaarden

Overeenkomstig [hoofdstuk 3.3 van VLAREM II](#) kan de bevoegde overheid bijzondere milieuvorwaarden opleggen. Bijzondere milieuvorwaarden vullen de algemene en/of sectorale milieuvorwaarden aan, of stellen bijkomende eisen. Ze worden opgelegd met het oog op de bescherming van de mens en het leefmilieu, en met het oog op het bereiken van de milieukwaliteitsnormen.

VLAREM III

Ziekenhuizen vallen in de regel niet onder het toepassingsgebied van VLAREM III, aangezien hun activiteiten doorgaans niet zijn opgenomen in bijlage I van de Richtlijn Industriële Emissies (RIE, 2010/75/EU). VLAREM III bevat bijkomende milieuvoorwaarden voor zogeheten GPBV-installaties, die betrekking hebben op activiteiten die onder hoofdstuk II van de RIE vallen. In de indelingslijst van VLAREM II (bijlage I) worden dergelijke activiteiten aangeduid met een 'X' in de kolom 'Opmerkingen'. Aangezien ziekenhuisactiviteiten zoals zorgverlening, diagnostiek en verpleging niet onder deze bijlage vallen, zijn ziekenhuizen op zich geen GPBV-installaties. Ook de herziene Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn (EU) 2024/1785) wijzigt dit uitgangspunt niet, aangezien zorgactiviteiten daarin evenmin als GPBV-activiteit worden opgenomen.

Wanneer een ziekenhuis bijkomende activiteiten uitoefent die onder het toepassingsgebied van de RIE vallen, bijvoorbeeld het exploiteren van stookinstallaties met een totaal nominaal thermisch ingangsvermogen van meer dan 50 MW, kan het voor die specifieke activiteit GPBV-plichtig worden. In dat geval zijn de GPBV-verplichtingen uitsluitend van toepassing op de betrokken installatie(s) en niet op de ziekenhuisinrichting als geheel.

In de praktijk kan deze drempel in ziekenhuizen worden overschreden door de aanwezigheid van meerdere (redundant uitgevoerde) stookinstallaties in combinatie met noodstroomvoorzieningen. Hierdoor kan het totale geïnstalleerde vermogen boven 50 MW uitkomen, ook al wordt dit vermogen in de normale bedrijfsvoering slechts gedeeltelijk benut.

2.2.2 EUROPEES EN VLAAMS WATERBELEID

KADERRICHTLIJN WATER

De Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000) of KRW vormt het Europese kader voor de bescherming van oppervlaktewater en grondwater. De richtlijn heeft als doel de watervoorraden en de kwaliteit van stroomgebieden op lange termijn veilig te stellen via geïntegreerd waterbeheer op niveau van de stroomgebieden. De doelstellingen worden uitgewerkt via [stroomgebiedbeheerplannen](#) en [maatregelenprogramma's](#). Meer informatie over deze richtlijn is terug te vinden op de website van Integraal Waterbeleid.

In het kader van de KRW heeft de Europese Unie een lijst van prioritaire stoffen vastgesteld waarvoor milieukwaliteitsnormen gelden. Lidstaten moeten deze stoffen monitoren in oppervlaktewater en grondwater en nagaan of aan de vastgelegde normen wordt voldaan. Indien nodig moeten bijkomende maatregelen worden genomen om de goede chemische toestand van waterlichamen te bereiken, onder meer via bronmaatregelen, monitoring en aangepaste vergunningsvoorwaarden.

Met de recente herziening van de Europese waterwetgeving (Richtlijn (EU) 2026/805) werden meerdere farmaceutische stoffen toegevoegd aan de relevante lijsten van prioritaire stoffen en te monitoren stoffen. Voor oppervlaktewater betreft dit onder meer 17 alfa-ethinylestradiol (EE2), 17 bèta-estradiol (E2), estron (E1), azithromycine, claritromycine, erytromycine, diclofenac, ibuprofen, carbamazepine en permethrine. Voor grondwater werden onder meer carbamazepine, sulfamethoxazole en primidon opgenomen. Deze uitbreiding versterkt de beleidsmatige aandacht voor emissies van farmaceutische residuen naar het aquatisch milieu en verhoogt het belang van bronmaatregelen en emissiebeheer binnen de zorgsector.

RICHTLIJN STEDELIJK AFVALWATER

De herziene [Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater](#) (Urban Wastewater Treatment Directive of UWWTD) beoogt een significante verbetering van de waterkwaliteit in Europa. De oude richtlijn van

1991 werd onder het Belgisch voorzitterschap van de Europese Raad herzien en definitief goedgekeurd door de Raad van de EU op 5 november 2024. De nieuwe regels verplichten ook kleinere agglomeraties (vanaf 1.000 inwonerequivalenten) tot inzameling en zuivering van afvalwater, en leggen strengere normen op voor de verwijdering van nutriënten zoals stikstof en fosfaat, evenals micropolluenten zoals medicijnresten, microplastics en PFAS. Er komt tevens een grote nadruk op energieneutraliteit en duurzaam beheer. Zo moeten zuiveringsinstallaties in de toekomst niet alleen energie-efficiënt zijn, maar ook hergebruik van water en nutriënten bevorderen. Financieel rust het grootste deel van de zuiveringskosten voor micropolluenten op producenten (minimum van 80 %), in lijn met het principe ‘de vervuiler betaalt’, en worden monitoring- en transparantieplichtingen fors uitgebreid. Daarnaast introduceert de richtlijn de “One Health”-benadering, waarbij de gezondheid van mensen, dieren en ecosystemen centraal staat, en worden strengere maatregelen ingevoerd om vervuiling door regenwater en overstorten te beperken via geïntegreerde stedelijke afvalwaterplannen, met voor grote agglomeraties harde limieten op het aantal overstorten. Digitalisering speelt een grotere rol door geautomatiseerde en open gegevensrapportering via het Europees Milieuagentschap, wat de administratieve lasten vermindert en de monitoring verbetert. De implementatie verloopt gefaseerd: tertiaire behandeling (nutriëntenverwijdering) wordt uiterlijk tegen 2039 verplicht, quaternaire behandeling (micropolluentenverwijdering) tegen 2045, dit met specifieke tussentermijnen afhankelijk van de omvang en impact van de installaties. Ook stimuleert de richtlijn synergie met klimaatadaptatie en herstel van stedelijke ecosystemen, onder meer via natuurgebaseerde oplossingen. Lidstaten moeten deze richtlijn uiterlijk tegen 2027 in nationale wetgeving omzetten.

RICHTLIJN INDUSTRIËLE EMISSIES

De Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU) vormt het centrale kader voor het beperken van milieuvervuiling door industriële activiteiten in de EU. Ze verplicht bedrijven tot toepassing van de beste beschikbare technieken (BBT) en stelt normen voor emissies naar lucht, water en bodem, met aandacht voor energie-efficiëntie, afvalbeheer en incidentpreventie. In 2024 is de richtlijn herzien ([Richtlijn \(EU\) 2024/1785](#)) om de milieubescherming en hulpbronnefficiëntie verder te versterken, en de transitie naar een circulaire en klimaatneutrale economie te versnellen. Belangrijke wijzigingen zijn de uitbreiding van het toepassingsgebied (o.a. grootschalige veehouderijen, mijnbouw, batterijproductie), de invoering van verplichte transformatieplannen voor 2030–2050, digitale vergunningverlening (e-vergunningen) en een geïntegreerd emissieportaal dat vanaf 2028 het huidige E-PRTR vervangt. De richtlijn legt ook strengere handhavingsregels vast, met hogere sancties bij ernstige overtredingen en meer transparantie voor burgers. Lidstaten moeten de herziening uiterlijk in 2026 omzetten in nationale wetgeving.

EU PHARMACEUTICAL PACKAGE

In het verlengde van de Farmaceutische Strategie voor Europa publiceerde de Europese Commissie een hervormingspakket voor de Europese geneesmiddelenwetgeving (“[EU Pharmaceutical Package](#)”). Dit pakket heeft als doel de beschikbaarheid, toegankelijkheid, innovatie en duurzaamheid van geneesmiddelen binnen de EU te versterken. Daarbij wordt ook expliciet aandacht besteed aan de milieu-impact van geneesmiddelen, onder meer via strengere evaluatie van milieurisico’s, stimulansen voor duurzamere geneesmiddelenontwikkeling en maatregelen ter beperking van farmaceutische emissies naar het aquatisch milieu.

Daarnaast sluit het pakket aan bij andere Europese initiatieven, zoals de herziening van de UWWTD en de KRW, waarin farmaceutische residuen een steeds prominentere plaats krijgen. Ook geneesmiddelentekorten, strategische autonomie van productie, crisisbestendigheid en verduurzaming van productie- en toeleveringsketens vormen belangrijke onderdelen van het pakket.

STRATEGISCHE AANPAK GENEESMIDDELEN IN HET MILIEU

Op Europees niveau is een specifiek beleidskader ontwikkeld voor [de aanpak van geneesmiddelen in het milieu](#), namelijk de “Strategic Approach to Pharmaceuticals in the Environment” (COM(2019) 128). Deze strategie erkent dat farmaceutische residuen via verschillende pathways (o.a. afvalwater) in het aquatisch milieu terechtkomen, waarbij conventionele rioolwaterzuivering slechts een variabele en vaak beperkte verwijdering realiseert.

De strategie omvat een geïntegreerde aanpak over de volledige levenscyclus van geneesmiddelen en identificeert meerdere actiegebieden, waaronder het verbeteren van afvalwaterzuivering, het reduceren van emissies aan de bron en het stimuleren van milieuvriendelijk ontwerp van geneesmiddelen.

In het bijzonder benadrukken acties rond afvalwater (o.a. hoofdstukken 5.2 en 5.4) het belang van:

- het verbeteren van de verwijdering van farmaceutische stoffen in zuiveringsinstallaties;
- het verminderen van lozingen via bronmaatregelen en correct gebruik;
- het versterken van monitoring en kennisopbouw rond micropolluenten.

Deze strategie onderstreept daarmee de toenemende beleidsmatige aandacht voor farmaceutische emissies naar water en vormt een belangrijke aanvulling op bestaande instrumenten zoals de KRW en de UWWTD.

GRONDWATERTREIN

Op 21 juni 2024 werd de Grondwatertrein (voluit: het besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, het VLAREL van 19 november 2010 en het besluit van de Vlaamse Regering van 27 november 2015 tot uitvoering van het decreet van 25 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning, wat de waterregelgeving betreft) definitief goedgekeurd door de Vlaamse Regering. De publicatie van het besluit in het Belgisch Staatsblad vond plaats op 26 september 2024, bijgevolg is de inwerkingtredingsdatum 6 oktober 2024.

Dit wijzigingsbesluit heeft als doel het beheer van het grondwater te verbeteren. De wijzigingen hebben betrekking op thema's zoals grondwaterwinning (waaronder bemaling en drainage), circulair watergebruik, droogleggingsprojecten,...

DECREET INTEGRAAL WATERBELEID

Het decreet betreffende het Integraal Waterbeleid (IWB) van 18 juli 2003 (BS 14 november 2003) creëert het juridisch en organisatorisch kader waarbinnen het waterbeleid in Vlaanderen moet gevoerd worden. Het decreet IWB biedt de decretale basis voor de omzetting van de Europese KRW in Vlaanderen. Het uitgangspunt vormt een integrale benadering van de waterproblematiek op stroomgebiedniveau via stroomgebieddistricten. Vlaanderen gaat met het decreet IWB op een aantal punten verder dan wat de KRW oplegt. Waar de KRW voornamelijk op waterkwaliteit is toegespitst, schenkt het decreet ook aandacht aan de kwantiteit en de beheersbaarheid ervan. Meer informatie over het IWB is terug te vinden op de [VMM-website](#).

LEGIONELLABELSLUIT

In 2007 werd het Besluit van de Vlaamse Regering van 9 februari 2007 betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (BS dd. 04.05.2007) uitgevaardigd. Het doel daarbij is de volksgezondheid in Vlaanderen te vrijwaren en is van toepassing op publiek

toegankelijke plaatsen (o.a. zwembaden, ziekenhuizen, RVT's, scholen, sportclubs, hotels, exposities, tandartskabinetten, ...) of installaties die een risico voor het publiek kunnen betekenen (koeltorens).

Alle voor het publiek toegankelijke inrichtingen en exposities waar één of meer aerosolvormende installaties aanwezig zijn en die wat de veteranenziekte betreft, een risico kunnen vormen voor de volksgezondheid vallen dus onder het besluit. Ook bedrijven in Vlaanderen die beschikken over een koeltoren worden als publiek toegankelijk beschouwd en vallen onder dit besluit voor hun watervoerende koeltorens. De inrichtingen worden wat hun sanitair betreft ingedeeld in hoogrisico- en matigrisico-inrichtingen. Voor koeltorens geldt een aparte indeling evenals voor tandartskabinetten en exposities. De standaardbeheersmaatregel is temperatuurbeheersing.

Het Besluit legt in grote lijnen 2 verplichtingen op voor inrichtingen die onder de criteria van het Besluit vallen:

- opmaak van een beheersplan voor bestaande en nieuwe installaties door de exploitant van de installatie:
 - volledige administratieve (exploitant, instelling, type, ligging, verantwoordelijkheden, waterleverancier,...) en technische beschrijving inclusief schema's en plannen;
 - risicoanalyse op groei en blootstelling op basis van volgende parameters:
 - dode punten en stagnatiezones;
 - gebruiksfrequentie;
 - temperaturen (koud water < 25°C, warm water > 55°C);
 - onderhoud en staat van de leiding;
 - aërosolvormers (douche, badsproeier, luchtbevochtiger,...);
 - watertransport (terugslag).
 - Maatregelen in functie van bekomen risico's (zie verder).
- Verplichte conformiteit met de BBT-studie van VITO (2017) voor nieuwe installaties of voor vernieuwing van onderdelen van een bestaande installatie (conformiteitsattest verplicht). Hierin worden de na te streven opbouw- en exploitatievoorwaarden aangegeven in functie van het type en de omvang van de installatie.

BESLUIT MILIEUKWALITEITSNORMEN VOOR OPPERVLAKTEWATEREN, WATERBODEMS EN GRONDWATER

Het besluit Milieukwaliteitsnormen van 21/05/2010 legt de normen vast waaraan de verschillende types oppervlaktewater, waterbodems en grondwater dienen te voldoen. Hiermee wordt invulling gegeven aan de eisen van de Europese KRW. De milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater zijn typespecifiek, d.w.z. dat de normen afhankelijk zijn van het type oppervlaktewater waartoe een waterlichaam behoort. Deze milieukwaliteitsnormen omvatten normen voor algemene fysisch-chemische parameters, biologische parameters en gevaarlijke stoffen. In tegenstelling tot de biologische en fysico-chemische parameters, wordt voor de normen voor gevaarlijke stoffen geen onderscheid gemaakt tussen types oppervlaktewater. Voor sommige paramaters is er wel een onderscheid tussen zoet of zout water. Naast normen voor oppervlaktewater bevat het besluit ook normen voor waterbodems en grondwater.

Deze milieukwaliteitsnormen werden opgenomen in [bijlage 2.3.1](#) van VLAREM II via het besluit van de Vlaamse Regering van 16/10/2015. Het meest recente gewijzigd besluit werd definitief goedgekeurd op 28/04/2023 (BS dd. 12/05/2023).

BESLUIT VAN DE VLAAMSE REGERING HOUDENDE VASTSTELLING VAN DE REGELS INZAKE HET LOZEN VAN BEDRIJFSAFVALWATER OP EEN OPENBARE RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE

Dit besluit van 21 februari 2014 vervangt het eerdere uitvoeringsbesluit van 21 oktober 2005 houdende vaststelling van de regels inzake contractuele sanering van bedrijfsafvalwater op een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie, gewijzigd bij het besluit van de Vlaamse Regering van 29 mei 2009, en de omzendbrief LNW 2005/01 met betrekking tot verwerking van het bedrijfsafvalwater via de openbare zuiveringsinfrastructuur van 23 september 2005.

Volgens het besluit is een grondige evaluatie vereist van de aansluitbaarheid op de RWZI als het bedrijfsafvalwater aan bepaalde criteria voldoet. Bij de evaluatie moet rekening gehouden worden met:

- 1° de goede werking, namelijk de naleving van de VLAREM-effluentnormen, van de RWZI en de overige saneringsinfrastructuur;
- 2° de goede verwerkbaarheid van het bedrijfsafvalwater;
- 3° het afkoppelen van vergaand gezuiverd of verdund bedrijfsafvalwater van de riolering; en het lozen van dat bedrijfsafvalwater in een geschikt oppervlaktewater;
- 4° het transport van het bedrijfsafvalwater naar de openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie;
- 5° de geloosde gevaarlijke stoffen in het bedrijfsafvalwater;
- 6° de specifieke investeringsmaatregelen en de specifieke exploitatiemaatregelen.

Voor verdund afvalwater is grondige evaluatie vereist indien voldaan is aan minstens één van volgende criteria:

- 1° $Q_{\text{verg}} > 200 \text{ m}^3/\text{d}$;
- 2° $Q_{\text{verg}} > 2,5 \%$ van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (maar met een minimum van $20 \text{ m}^3/\text{d}$).

Voor onverdund afvalwater is grondige evaluatie vereist indien voldaan is aan minstens één van volgende criteria:

- 1° $Q_{\text{verg}} > 2,5 \%$ van de capaciteit van de biologische straat van de RWZI (maar met een minimum van $20 \text{ m}^3/\text{d}$);
- 2° een vracht van meer dan 15 % van de ontwerp-BZV-vracht van de RWZI;
- 3° een vracht van meer dan 5 % van de ontwerp-CZV-vracht van de RWZI;
- 4° een vracht van meer dan 5 % van de ontwerp-ZS-vracht van de RWZI;
- 5° een stikstofvracht van meer dan 5 % van de ontwerpvracht aan totaal stikstof van de RWZI;
- 6° een fosforvracht van meer dan 5 % van de ontwerpvracht aan totaal fosfor van de RWZI.

Bedrijfsafvalwater dat niet aan bovenstaande criteria voldoet, mag in principe op de RWZI geloosd worden, als de werking van de RWZI of het transport naar de RWZI niet wordt verstoord.

Het besluit stelt uitdrukkelijk dat RWZI's niet zijn uitgebouwd voor de sanering van gevaarlijke stoffen, met uitzondering van fosfor. Voor alle gevaarlijke stoffen is sanering aan de bron, progressieve vermindering en het halen van de milieukwaliteitsnormen het uitgangspunt. Voor gevaarlijke stoffen wordt aldus dezelfde aanpak gehanteerd voor oppervlaktewaterlozers als voor rioollozers. De lozing van gevaarlijke stoffen in concentraties boven het indelingscriterium, vermeld in artikel 3 van bijlage 2.3.1 van VLAREM II, is vergunningsplichtig.

IMPACTBEOORDELING LOZING BEDRIJFSAFVALWATER

Het kader waarbinnen Vlaanderen haar beleid gevaarlijke stoffen situeert, is grotendeels Europees bepaald en vindt reeds zijn oorsprong in 1976 met de uitvaardiging van de richtlijn 76/464/EG ‘ter vermindering van de verontreiniging met gevaarlijke stoffen van het aquatische milieu’. Deze richtlijn legde de lidstaten op om Reductieprogramma’s op te maken. Deze programma’s hoorden de beleidslijnen voor de reductie van gevaarlijke stoffen te bevatten. Na het vaststellen van een Vlaams Reductieprogramma in 2000 en de geactualiseerde versie van 2005, is het Vlaams gewest intussen ontslagen van de opmaak van een nieuw of geactualiseerd Reductieprogramma, zoals bedoeld in richtlijn 76/464/EG. Deze richtlijn uit 1976 werd immers per 22 december 2013 ingetrokken en de principes ervan zijn opgenomen in de KRW met haar dochterrichtlijnen prioritaire stoffen. De beleidslijnen voor de reductie van gevaarlijke stoffen worden nu, in uitvoering van het Decreet Integraal Waterbeleid, opgenomen in de maatregelenprogramma’s per stroomgebied die opgemaakt worden in uitvoering van de KRW.

Recentelijk werd dit verder scherp gesteld door Arrest C-461/13 of het Wezer-arrest. De goedkeuring van een project moet namelijk geweigerd worden indien dat project een achteruitgang van de toestand van het oppervlaktewater kan teweegbrengen of het bereiken van de goede toestand in gevaar kan brengen. Inhoudelijk gaat het Wezerarrest niet specifiek over een lozing, maar gezien de vragen betrekking hadden op de interpretatie van ‘achteruitgang van de toestand’ en de al dan niet toepassing op individuele aanvragen, heeft het wel degelijk een weerslag op lozingsdossiers en moet er rekening mee gehouden worden in de vergunningsadvisering, ook voor gevaarlijke stoffen.

Sedert 1 juni 2025 moeten alle vergunningsaanvragen en MER-procedures de impactberekening met het aangepaste stappenplan en de vernieuwde tools doorlopen (bijsturing van de impacttoets), zoals beschikbaar op de [website van VMM](#).

2.2.3 BELEIDSKADERS

Naast het formele juridische kader wordt de ziekenhuissector ook beïnvloed door diverse beleidsinitiatieven en sectorale programma’s die gericht zijn op het verduurzamen van de zorg en het beperken van milieu-impact. Op Vlaams niveau spelen initiatieven zoals de [Green Deal Duurzame Zorg](#) en de [Blue Deal](#) een belangrijke rol in het stimuleren van respectievelijk energie- en waterbeheer. Daarnaast winnen ESG-criteria (Environmental, Social & Governance) aan belang als kader voor duurzaamheidsrapportering en -beheer binnen zorginstellingen.

Specifiek voor emissies naar water en het gebruik van gevaarlijke stoffen zijn er ook meer gerichte initiatieven. Zo richt [PREWAPHARM](#) zich op de reductie van farmaceutische emissies naar water via bronmaatregelen en bewust gebruik van geneesmiddelen. Op federaal niveau voorziet het Nationaal Actieplan voor hormoonverstoorders ([NAPED 2022–2026](#)) in een geïntegreerd kader met acties rond preventie, regelgeving en wetenschappelijk onderzoek, met als doel de blootstelling aan hormoonverstorende stoffen in mens en milieu te beperken. Binnen dit plan is onder meer voorzien in de voortzetting en uitbreiding van onderzoek naar de aanwezigheid van hormoonverstorende stoffen in verschillende milieumatrices, waaronder water, en de ontwikkeling van strategieën voor preventie en risicobeheersing (actieblad C.5). Deze focus is bijzonder relevant voor de ziekenhuissector, gezien de aanwezigheid van farmaceutische residuen en andere micropolluenten in afvalwaterstromen.

Ook binnen het [Nationaal Actieplan One Health](#) (2026-2030) voor de bestrijding van antimicrobiële resistentie (AMR) wordt aandacht besteed aan de rol van ziekenhuisafvalwater in de verspreiding van AMR in het milieu. Het plan voorziet onder meer acties gericht op de beoordeling van de impact van ziekenhuisafvalwater op de verspreiding van resistente micro-organismen en resistentiegenen,

in lijn met de bredere One Health-benadering waarin humane gezondheid, milieu en zorginfrastructuur met elkaar worden verbonden.

Deze beleidsmatige en vrijwillige kaders dragen bij tot een toenemende integratie van milieuzorg in het beheer van ziekenhuizen, en versterken de nood aan sectorspecifieke BBT-aanbevelingen, in het bijzonder op het vlak van waterbeheer en emissiebeperking.

2.3 PROCESBESCHRIJVING

De waterstromen binnen ziekenhuizen en andere verzorgingsinstellingen zijn heterogeen en ontstaan uit uiteenlopende zorg- en ondersteunende activiteiten. Figuur 1 geeft een schematisch overzicht van de voornaamste waterstromen en hun huidige behandelingstraject, zoals opgenomen in de BBT-studie van 2003.

Binnen een ziekenhuis kunnen verschillende categorieën afvalwater worden onderscheiden:

- **Huishoudelijk afvalwater**, afkomstig van verpleegafdelingen, sanitaire installaties en algemene gebruikersfuncties;
- **Procesgebonden afvalwater**, onder meer van laboratoria, operatiekwartieren, sterilisatie-eenheden en medische beeldvorming;
- **Keuken- en wasserijwater**, met verhoogde organische belasting en vetten;
- **Specifieke stromen** zoals tandheelkundige afvalwaters (amalgam), spoelwaters van waterverzachters, ...

Voor bepaalde deelstromen zijn reeds specifieke voorbehandelingsmaatregelen gangbaar. Zo wordt keukenafvalwater doorgaans via een vetafscheider geleid, tandheelkundige installaties zijn uitgerust met amalgamafscheiders en in medische beeldvorming wordt zilverterugwinning of droogtechniek toegepast. Wasserijwater kan via roosters en bezinktanks worden voorbehandeld alvorens aansluiting op de verdere zuivering plaatsvindt.

De meeste ziekenhuizen zijn aangesloten op de openbare riolering en lozen hun afvalwater naar een RWZI. In sommige gevallen beschikt een ziekenhuis over een eigen biologische zuivering (actiefslibstelsysteem), waarna het effluent wordt geloosd op oppervlaktewater of alsnog verder wordt afgevoerd. Conventionele biologische zuivering is primair gericht op de verwijdering van organische belasting (BZV/CZV), zwevende stoffen en nutriënten. Voor specifieke gevaarlijke stoffen of micropolluenten is de verwijdering variabel en stofafhankelijk. Restfracties die niet via het afvalwater worden afgevoerd (bijvoorbeeld geconcentreerde chemische residuen uit laboratoria) worden in principe apart ingezameld en afgevoerd naar erkende afvalverwerkers.

Het schema uit 2003 toont een overwegend lineair model waarbij diverse interne waterstromen samenkomen in een centrale (biologische) zuivering. Nieuwe beleidsontwikkelingen en technologische inzichten, onder meer inzake micropolluenten, circulair watergebruik en deelstroombeheer, roepen de vraag op in welke mate dit model vandaag nog optimaal is of kan worden verfijnd. Deze evoluties worden verder uitgewerkt in hoofdstuk 4.

HOOFDSTUK 3. BELEIDSMATIGE EN JURIDISCHE TOETSING AAN DE VLAREM-VOORWAARDEN

Titel II van het VLAREM bevat een kader voor het opmaken van BBT-studies.

Afdeling 2.8.2. Beleidstaken met betrekking tot de opmaak van Vlaamse BBT-studies

Art. 2.8.2.1. Ter ondersteuning van de vaststelling van milieuvoorwaarden kunnen er Vlaamse BBT-studies opgemaakt worden:

- 1° *indien na grondige evaluatie geoordeeld wordt dat dit voor de specifieke Vlaamse situatie noodzakelijk is. Dit kan in volgende gevallen:*
 - a) *wegens een Vlaamse beleidsprioriteit, of*
 - b) *het betreft een Vlaams milieuprobleem (overschrijdingen van één of meerdere Europese milieukwaliteitsnormen), of*
 - c) *een sector vraagt nieuwe of bijgestelde Vlaamse sectorale milieuvoorwaarden (die niet Europees werden bepaald);*
- 2° *indien de als hinderlijke ingedeelde inrichtingen als de voornaamste oorzaak zijn geïdentificeerd (zoniet moet de BBT-filosofie eerst op de belangrijker bronnen worden toegepast).*

In volgende paragrafen wordt een toetsing gemaakt aan elk van de genoemde voorwaarden.

3.1 VLAAMS BELEIDS- EN MILIEUPROBLEEM

Vlaanderen kampt in het kader van de Europese KRW met aanhoudende overschrijdingen van milieukwaliteitsnormen in oppervlaktewater. Hoewel voor klassieke verontreinigingsparameters zoals organische belasting en nutriënten belangrijke vooruitgang werd geboekt, wordt de goede chemische toestand van waterlichamen vaak niet bereikt door de aanwezigheid van micropolluenten. Volgens VMM worden de vooropgestelde waterkwaliteitsdoelstellingen nog niet overal gehaald en blijven een aantal gevaarlijke stoffen een wijdverspreid probleem in Vlaamse waterlopen (VMM, n.d.-a; VMM, n.d.-b). Tegelijk is de beschikbare informatie over de bijdrage van specifieke bronnen, zoals verzorgingsinstellingen, beperkt. Monitoring gebeurt hoofdzakelijk op het niveau van waterlichamen, waardoor er weinig systematische data beschikbaar is over emissies op het niveau van individuele installaties. Dit bemoeilijkt een gerichte beoordeling van de impact van de sector en vormt een belangrijke kennislacune in het huidige beleid.

Volgens de KRW-toestandsbeoordeling die aan de stroomgebiedbeheerplannen 2022–2027 ten grondslag ligt (meetcyclus 2016–2018) behaalde slechts 0,5 % (één op 223) van de Vlaamse oppervlaktewaterlichamen een goede chemische toestand; overschrijdingen worden mede gedreven door persistente en bioaccumulerende stoffen, waaronder PFOS (PFAS), waarvoor VMM-indicatoren ook in 2019–2021 nog normoverschrijdingen tonen (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2021; VMM, n.d.-b).

De recente actualisatie van de Europese lijst van prioritair stoffen en de herziening van de UWWTD bevestigen het groeiende beleidsbelang van deze zorgwekkende stoffen met inbegrip van farmaceutische stoffen. Lidstaten worden aangespoord om bijkomende inspanningen te leveren om emissies van zorgwekkende stoffen te monitoren en reduceren om zo doelstellingen inzake waterkwaliteit te realiseren.

Verzorgingsinstellingen, waaronder ziekenhuizen en woonzorgcentra, vormen geen dominante industriële puntbron, maar dragen via hun afvalwaterstromen wel bij aan de diffuse aanwezigheid van farmaceutische residuen in het aquatisch milieu. Voor farmaceutische stoffen wordt geschat dat ongeveer 90 % van de belasting afkomstig is van huishoudens, terwijl ziekenhuizen slechts circa 10 %

bijdragen. Niettemin is de bijdrage van ziekenhuizen relevant vanwege de aard van de geloosde stoffen: het gaat vaak om zeer specifieke en potentieel impactvolle geneesmiddelen, zoals breedspectrumantibiotica, last-resort antibiotica, cytostatica, contrastmiddelen en andere gespecialiseerde medicatie. Vanuit waterbeheerperspectief binnen ziekenhuizen vraagt dit om gerichte aandacht, gezien de mogelijke ecotoxicologische effecten en de rol in de ontwikkeling van AMR.

De conventionele RWZI's zijn slechts beperkt efficiënt voor bepaalde micropolluenten, waardoor deze stoffen in het ontvangende watermilieu kunnen terechtkomen. Het Vlaamse milieuprobleem situeert zich aldus niet primair in de klassieke lozingsparameters, maar in de aanwezigheid en cumulatieve impact van micropolluenten waarvoor de reductie vandaag nog onvoldoende is.

3.2 NIEUWE OF BIJGESTELDE VLAAMSE SECTORALE MILIEUVOORWAARDEN

De huidige Vlaamse sectorale milieuvorwaarden voor verzorgingsinstellingen, opgenomen in VLAREM, zijn voornamelijk gericht op conventionele lozingsparameters zoals organische belasting, nutriënten, pH en temperatuur. Voor deze parameters is het regelgevend kader duidelijk uitgewerkt en worden in de praktijk doorgaans geen structurele nalevingsproblemen vastgesteld.

Voor farmaceutische residuen en andere micropolluenten bestaan momenteel geen specifieke sectorale emissienormen op instellingsniveau. Evenmin geldt een algemene verplichting tot systematische monitoring van deze stoffen bij verzorgingsinstellingen. De aanpak van micropolluenten situeert zich vandaag hoofdzakelijk op het niveau van stedelijke afvalwaterzuiveringsinstallaties en binnen het bredere Europese beleidskader.

Dit roept de vraag op in welke mate het bestaande Vlaamse regelgevingskader voor verzorgingsinstellingen nog voldoende aansluit bij de evoluerende Europese waterkwaliteitsdoelstellingen. Deze reflectie vloeit niet voort uit een expliciete vraag vanuit de sector om bijkomende of bijgestelde milieuvorwaarden, maar wordt ingegeven door recente Europese beleidsontwikkelingen en de toenemende aandacht voor micropolluenten binnen het waterbeleid, onder meer opgevolgd door VMM.

Een eventuele bijsturing zou kunnen betrekking hebben op aspecten zoals gerichte monitoring, bronmaatregelen, behandeling van specifieke deelstromen of stimulering van innovatieve technieken. Daarbij dient steeds rekening te worden gehouden met economische en technische haalbaarheid, kosteneffectiviteit en de rolverdeling tussen verzorgingsinstellingen en RWZI's. Deze afweging vormt een relevante invalshoek binnen de voorstudie naar een mogelijke herziening van de BBT-studie voor ziekenhuizen en andere verzorgingsinstellingen.

3.3 BIJDRAGE VAN VERZORGINGSINSTELLINGEN AAN HET VASTGESTELDE MILIEUPROBLEEM

De bijdrage van ziekenhuizen en andere verzorgingsinstellingen aan de aanwezigheid van farmaceutische residuen in het aquatisch milieu is wetenschappelijk onderzocht in verschillende Europese studies. Uit vergelijkende analyses blijkt dat hoewel de concentraties van veel geneesmiddelen relatief hoog zijn in afvalwater van ziekenhuizen, het totale volumenniveau laag blijft in vergelijking met huishoudelijk afvalwater. Hierdoor leveren ziekenhuizen vaak slechts een beperkte fractie van de totale farmaceutische belasting aan een RWZI. In een Nederlandse casestudie werd bijvoorbeeld vastgesteld dat de mediane bijdrage van ziekenhuisafvalwater aan de medicijnvracht in de RWZI rond de 3,6 % lag (RWZI-specifiek en locatieafhankelijk), terwijl het overige deel van de medicijnresten uit woonwijken en andere bronnen kwam (STOWA, 2020).

De resultaten van andere bronnen ondersteunen dit beeld en tonen tegelijkertijd aan dat ziekenhuisafvalwater per volume-eenheid relatief geconcentreerder kan zijn voor bepaalde actieve farmaceutische ingrediënten (API's), zoals antimicrobiële middelen, X-ray contrastmiddelen en cytostatica. Dit betekent dat, per gebruiker en per volume afvalwater, ziekenhuisstromen vaak hogere risicoquotienten vertonen voor geselecteerde stoffen dan huishoudelijk afvalwater, ook al blijft de absolute bijdrage aan de totale farmaceutische last van de RWZI beperkt (Åystö et al., 2023).

Hoewel bovenstaande internationale studies waardevolle inzichten bieden in de relatieve bijdrage van ziekenhuizen aan farmaceutische emissies, is de beschikbare empirische onderbouwing voor Vlaanderen beperkt. Monitoring van micropolluenten gebeurt voornamelijk op het niveau van oppervlaktewaterlichamen en, in mindere mate, op RWZI-niveau, terwijl systematische meetgegevens op het niveau van individuele installaties, zoals ziekenhuizen, grotendeels ontbreken. Hierdoor is de bijdrage van de sector in Vlaanderen slechts in beperkte mate kwantitatief onderbouwd. De kennisopbouw rond dit thema is bovendien nog in ontwikkeling en gebeurt momenteel voornamelijk in het kader van onderzoeks- en demonstratieprojecten. Dit wijst op een bestaande kennislacune, maar ook op een lopende evolutie richting meer inzicht in bronbijdragen en potentiële emissiereducties.

Verder benadrukt literatuur dat de aanwezigheid van medicijnresten in waterlichamen wereldwijd een opkomend milieu- en gezondheidsprobleem is, onder meer omdat conventionele rioolwaterzuivering niet effectief is in het verwijderen van al deze stoffen. Dit leidt tot terugkerende detecties van uiteenlopende geneesmiddelen in oppervlaktewateren en tot overschrijdingen van risicogrenzen voor ecosystemen (RIVM, 2020). Wereldwijde screenings tonen bovendien aan dat farmaceutische verontreiniging wijdverspreid voorkomt in riviersystemen, met verhoogde concentraties in dichtbevolkte gebieden en regio's met beperkte afvalwaterzuivering (Wilkinson et al., 2022).

Naast ecotoxicologische effecten groeit ook de aandacht voor de mogelijke rol van farmaceutische emissies in de ontwikkeling van antimicrobiële en antifungale resistentie. In het bijzonder wordt gewezen op de interactie tussen toepassingen van schimmelwerende middelen in de gezondheidszorg en landbouw, waarbij vergelijkbare werkzame stoffen kunnen bijdragen aan selectiedruk in het milieu (Rillig et al., 2026; van Rhijn & Rhodes, 2025).

Samengevat zijn ziekenhuizen in Vlaanderen en elders geen dominante bron van farmaceutische residuen in het totale afvalwater, maar vormen zij wel identificeerbare en gecentraliseerde bronnen voor specifieke zorggerelateerde stoffen. Hun relatief beperkte volumetrische bijdrage maakt ze niet de voornaamste oorzaak van de overschrijdingen van Europese milieukwaliteitsnormen, maar vanwege de hoge concentraties van bepaalde stoffen zijn zij wel relevant in een gerichte analyse van emissiereductiestrategieën. Daarnaast wijst de toenemende verschuiving naar dagziekenhuistoepassingen erop dat een groter aandeel van de toediening en uitscheiding van geneesmiddelen buiten de ziekenhuisomgeving plaatsvindt, waardoor de relatieve bijdrage van huishoudelijk afvalwater aan de totale farmaceutische belasting verder toeneemt.

3.4 SYNTHESE

Op basis van bovenstaande analyse kan worden vastgesteld dat bepaalde voorwaarden uit artikel 2.8.2.1 van VLAREM II beleidsmatig relevant zijn voor de beoordeling van een mogelijke herziening van de BBT-studie voor ziekenhuizen en verzorgingsinstellingen, maar dat niet alle criteria eenduidig vervuld zijn.

Vooreerst is er sprake van een relevant milieuprobleem in het kader van het waterbeleid. In Vlaanderen wordt de goede chemische toestand van oppervlaktewaterlichamen nog niet bereikt, onder meer door de aanwezigheid van micropolluenten zoals farmaceutische residuen en andere persistente stoffen. Deze problematiek wordt zowel op Europees als Vlaams niveau steeds nadrukkelijker geadresseerd.

Op Europees niveau versterken recente beleidsontwikkelingen — zoals de herziening van de UWWTD en de actualisatie van prioritaire stoffen en de Watch List in het kader van de KRW — de focus op het terugdringen van emissies van zorgwekkende stoffen, waaronder geneesmiddelen. Aanvullend zet ook Vlaanderen in op een versterkt water- en milieubeleid. Initiatieven zoals de Blue Deal benadrukken het belang van duurzaam watergebruik en een verbeterde waterkwaliteit, terwijl de Green Deal Duurzame Zorg (GDDZ) specifiek binnen de zorgsector inzet op het reduceren van milieu-impact, onder meer via rationeel watergebruik en het beperken van emissies van farmaceutische stoffen. Deze combinatie van Europese en Vlaamse beleidskaders onderstreept de groeiende aandacht voor bronmaatregelen en emissiebeheersing in de ziekenhuissector.

Tegelijkertijd blijkt uit beschikbare studies dat verzorgingsinstellingen niet kunnen worden beschouwd als de voornaamste oorzaak van deze overschrijdingen. Hun volumetrische bijdrage aan de totale belasting van een RWZI is doorgaans beperkt, al kunnen zij voor specifieke stoffen een identificeerbare en technisch beheersbare puntbron vormen. Voor antibioticaresiduen, resistente micro-organismen en resistentiegenen wordt in recente literatuur echter benadrukt dat ziekenhuizen een disproportioneel relevante bron kunnen vormen richting RWZI's en het aquatisch milieu, in het bijzonder in het kader van AMR (Weinbren et al., 2026). In die zin is voorwaarde 2° van artikel 2.8.2.1 (identificatie als voornaamste oorzaak) afhankelijk van de beschouwde parameter en milieuproblematiek niet eenduidig in te vullen. Daarnaast vormt ook de toenemende resistentie bij schimmels een belangrijke internationale bezorgdheid, aangezien jaarlijks naar schatting 1,5 tot 2,5 miljoen mensen overlijden aan invasieve schimmelinfecties en verdere resistentieontwikkeling de behandelbaarheid bijkomend onder druk kan zetten (van Rhijn & Rhodes, 2025).

De huidige Vlaamse sectorale milieuvorwaarden bevatten geen specifieke bepalingen inzake lozing of monitoring van farmaceutische residuen op instellingsniveau. Dit roept de vraag op in welke mate het bestaande regelgevingskader nog volledig aansluit bij de evoluerende Europese waterkwaliteitsdoelstellingen, zonder evenwel automatisch te impliceren dat bijkomende sectorspecifieke normen noodzakelijk zijn. Daarbij kan worden opgemerkt dat er vanuit de sector tot op heden geen expliciete vraag werd geformuleerd om de bestaande milieuvorwaarden op dit vlak bij te stellen.

Gelet op deze elementen kan worden geconcludeerd dat een nadere evaluatie van beschikbare technieken, praktijkervaring en sectorspecifieke emissiegegevens aangewezen is om te beoordelen of een (gedeeltelijke) herziening van de BBT-studie proportioneel en beleidsmatig verantwoord kan zijn. Een dergelijke evaluatie vergt evenwel bijkomende onderbouwende gegevens, in het bijzonder met betrekking tot de effectieve bijdrage van verzorgingsinstellingen aan de belasting met micropolluenten.

HOOFDSTUK 4. EVOLUTIES IN WATERBEHEER EN RELEVANTE TECHNISCHE ONTWIKKELINGEN

Op basis van de toetsing aan de VLAREM-voorwaarden in hoofdstuk 3 kan worden vastgesteld dat er beleidsmatige en milieukundige argumenten bestaan om een actualisatie van de BBT-studie voor ziekenhuizen en verzorgingsinstellingen te onderzoeken. Dit hoofdstuk verkent welke inhoudelijke thema's en technische ontwikkelingen in aanmerking kunnen komen binnen een eventuele herziening.

De focus ligt daarbij niet uitsluitend op de beheersing van farmaceutische residuen en andere micropolluenten, maar op het bredere waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen. Sinds de vorige BBT-studie (2003) zijn zowel de beleidscontext als de beschikbare technieken en praktijken aanzienlijk geëvolueerd. In wat volgt worden de belangrijkste inhoudelijke aandachtspunten geschetst die richting kunnen geven aan een mogelijke (gedeeltelijke) herziening.

4.1 BEHEERSING VAN MICROPOLLUENTEN EN FARMACEUTISCHE RESIDUEN

De beheersing van farmaceutische residuen en andere micropolluenten in afvalwater is sinds de opmaak van de BBT-studie in 2003 uitgegroeid tot een centraal aandachtspunt binnen het Europese en Vlaamse waterbeleid. Waar de oorspronkelijke studie zich hoofdzakelijk richtte op klassieke lozingsparameters, verschuift de focus vandaag naar stoffen die reeds in lage concentraties ecotoxicologische effecten kunnen veroorzaken en waarvoor conventionele rioolwaterzuivering slechts beperkt efficiënt is (Michael et al., 2013; RIVM, 2020; STOWA, 2020).

Daarnaast wordt in internationale literatuur gewezen op de mogelijke rol van afvalwater in de verspreiding van AMR, wat het belang van gerichte emissiereductie in zorgcontexten verder onderstreept (OECD, 2019; Michael et al., 2013; WHO, 2015). De beheersing van deze emissies beperkt zich daarbij niet uitsluitend tot end-of-pipe-waterzuivering, maar omvat eveneens organisatorische, procesgeïntegreerde en ontwerpgerichte maatregelen gericht op het voorkomen, beperken en beheersen van emissies aan de bron.

In dit kader is ook het lopende [PREWAPHARM](#)-project relevant, waarin wordt ingezet op de reductie van farmaceutische emissies naar water via zowel bronmaatregelen als end-of-pipe technologieën. Binnen dit project staat VITO in voor de coördinatie van watertechnologische demonstraties, waarvan de resultaten bijkomende praktijkgerichte inzichten en data zullen opleveren die bruikbaar zijn voor de verdere onderbouwing van maatregelen in de ziekenhuissector.

4.1.1 BRONMAATREGELEN

In lijn met het principe van bronaanpak, zoals ook terugkomt in het Vlaamse lozings- en gevaarlijke-stoffenbeleid (zie hoofdstuk 3), vormen bronmaatregelen een eerste en vaak kostenefficiënte interventie. Binnen verzorgingsinstellingen gaat dit onder meer om een rationeel voorschrijfbeleid, het vermijden van verspilling (bijvoorbeeld restfracties bij bereiding en toediening) en het versterken van correcte inzameling en verwerking van ongebruikte geneesmiddelen.

In Nederland werd in het kader van de landelijke aanpak "Medicijnresten uit Water" sterk ingezet op samenwerking tussen zorgsector en waterbeheerders, met aandacht voor inzameling van ongebruikte medicatie en bewustmaking van zorgverleners (STOWA, 2020). Ook binnen de Vlaamse Green Deal Duurzame Zorg wordt aandacht besteed aan duurzaam geneesmiddelengebruik en afvalbeheer, wat kan worden beschouwd als een ondersteunend beleidskader voor de verdere integratie van bronmaatregelen binnen de sector.

Hoewel het grootste aandeel van farmaceutische residuen in afvalwater afkomstig is van huishoudelijk gebruik, kan een herziening van de BBT-studie nagaan welke organisatorische, operationele als ontwerpgerichte maatregelen in ziekenhuizen realistisch zijn en welke milieuwinst verwacht kan worden, bijvoorbeeld via ontwerp van zorginfrastructuur, standaardprocedures voor omgang met geneesmiddelresten en gerichte sensibilisering.

4.1.2 DEELSTROOMBEHANDELING EN OPPORTUNITEIT VAN DECENTRALE ZUIVERING

Naast generieke bronmaatregelen kan worden onderzocht in welke mate gerichte opvang en behandeling van specifieke risicostromen binnen ziekenhuizen haalbaar is. Afvalwater afkomstig van oncologieafdelingen, operatiekwartieren of klinische laboratoria kan hogere concentraties bevatten van cytostatica, contrastmiddelen, antimicrobiële stoffen en andere specifieke verbindingen (Äystö et al., 2023; Verlicchi et al., 2012). Dit leidt tot de beleidsmatige vraag of het zinvol is om bepaalde waterstromen te scheiden en gericht te behandelen, dan wel of een (gedeeltelijke) eigen zuiveringsstap op ziekenhuisniveau opportuun kan zijn.

Internationale studies tonen aan dat ziekenhuisafvalwater per volume-eenheid hogere concentraties van bepaalde actieve farmaceutische ingrediënten kan bevatten dan huishoudelijk afvalwater, hoewel het totale volumetrische aandeel beperkt blijft (Äystö et al., 2023; STOWA, 2020). Dit ondersteunt de vraag of een gescheiden opvang van bepaalde deelstromen, al dan niet gecombineerd met gerichte voorbehandeling, in specifieke zorgcontexten en bij voldoende schaalgrootte een proportionele maatregel kan zijn.

In deze beoordeling is het relevant te vertrekken van de verhouding tussen (i) de concentraties in specifieke ziekenhuisstromen, (ii) het beperkte debietvolume t.o.v. huishoudelijk afvalwater, en (iii) de lokale context van aansluiting op de openbare zuiveringsinfrastructuur. Daarbij spelen ook systeemspecifieke factoren een belangrijke rol, zoals de wijze waarop het ziekenhuis hydraulisch is verbonden met de RWZI, de eventuele aanwezigheid van overstorten in het rioleringsstelsel, en de ontvangende waterloop waarop de RWZI loost. Bovendien dient rekening te worden gehouden met de belasting aan AMR richting de RWZI, aangezien selectie en verspreiding van resistente micro-organismen zich reeds in vroege stadia van de afvalwaterketen kunnen voordoen.

In Nederlandse analyses blijkt dat ziekenhuizen gemiddeld slechts een beperkte fractie leveren van de totale medicijnvracht naar een RWZI, terwijl dit aandeel voor bepaalde stoffen en locaties hoger kan liggen (STOWA, 2020). Deze combinatie (hoog in concentratie, beperkt in volume) ondersteunt, samen met de specifieke lokale context van aansluiting, rioleringsdynamiek en mogelijke AMR-risico's, het principe van een gedifferentieerde benadering: voor sommige stoffen kan deelstroomaanpak zinvol zijn, terwijl in andere situaties bronmaatregelen en samenwerking met publieke zuivering domineren.

De praktische haalbaarheid van selectieve opvang binnen ziekenhuizen wordt echter beperkt door de toename van ambulante en dagziekenhuisbehandelingen. Patiënten verlaten vaak kort na toediening het ziekenhuis, waardoor een aanzienlijk deel van de uitscheiding buiten de ziekenhuisomgeving plaatsvindt. Interne opvang zou in dat geval een verlengd verblijf vereisen, met impact op capaciteit en zorgorganisatie. Dit wijst op het belang van een ketenbenadering, waarbij ook maatregelen op huishoudniveau in beschouwing worden genomen.

4.1.3 NIEUWE ZUIVERINGSTECHNIKEN

Sinds 2003 zijn verschillende technieken voor de verwijdering van micropolluenten verder ontwikkeld en toegepast op RWZI-niveau, waaronder ozonisatie, adsorptie op actieve kool (PAC/GAC), membraanbioreactoren (MBR) en geavanceerde oxidatieprocessen (AOP) (Hollender et al., 2009;

Michael et al., 2013; Wada & Olawade, 2025). Daarnaast groeit ook de aandacht voor koolstofarme en energie-efficiënte technologieën voor de verwijdering van organische micropolluenten, in het bijzonder farmaceutische residuen (Krahnstöver et al., 2022). Aanvullend kunnen ook innovatieve zuiveringstechnieken in kaart gebracht worden, zoals bijvoorbeeld de piloot- en demo-installaties van het Vlaamse PREWAPHARM project.

Belangrijk daarbij is dat conventionele biologische zuivering (bijvoorbeeld actiefslibsystemen als secundaire zuiveringsstap) voor een breed spectrum aan farmaceutische stoffen en andere micropolluenten slechts een beperkte of variabele verwijdering realiseert, waardoor residuen in RWZI-effluenten kunnen worden aangetroffen (Michael et al., 2013; RIVM, 2020; Verlicchi et al., 2012). Aanvullende oxidatieve, adsorptieve of hybride processen kunnen voor veel stoffen aanzienlijk hogere verwijderingsrendementen bereiken, maar brengen tegelijk extra investerings- en exploitatiekosten, bijkomende operationele complexiteit, energieverbruik en reststromen met zich mee (Hollender et al., 2009; Krahnstöver et al., 2022; Rizzo et al., 2020). Recente evaluaties van Nederlandse demonstratieprogramma's tonen bovendien aan dat de performantie van micropolluentverwijdering sterk afhankelijk blijft van lokale procesomstandigheden, influentsamenstelling en operationele opvolging (STOWA, 2025).

Een herziening van de BBT-studie kan daarom niet alleen inventariseren welke technieken technisch beschikbaar zijn, maar ook aangeven in welke situaties (bv. grote ziekenhuizen met specifieke risicostromen) zulke technieken in aanmerking komen, en welke randvoorwaarden (operationele expertise, onderhoud, monitoring, reststroombeheer) daarbij horen.

4.1.4 RELATIE MET RWZI

De herziene Europese UWWTD introduceert gefaseerd strengere verplichtingen voor inzameling, zuivering en monitoring, inclusief bijkomende zuivering voor micropolluenten in relevante agglomeraties. Dit impliceert dat de rol van RWZI's in micropolluentverwijdering de komende jaren kan toenemen, wat de vraag oproept hoe decentrale maatregelen bij verzorgingsinstellingen zich verhouden tot publieke investeringen in quaternaire zuivering.

Voor de Vlaamse context is het daarom aangewezen om bij een eventuele herziening expliciet rekening te houden met de rolverdeling tussen (i) bron- en deelstroommaatregelen binnen verzorgingsinstellingen, (ii) de ontvangende RWZI en haar (toekomstige) uitrustingsniveau, en (iii) de beleidsmatige prioritering vanuit waterkwaliteitsdoelstellingen. Tegelijk wordt in recente literatuur rond AMR benadrukt dat preventie- en interventiestrategieën idealiter zo dicht mogelijk bij de bron van emissie worden toegepast, met bijzondere aandacht voor maatregelen op het niveau van de patiëntenzorg en het voorkomen dat antimicrobiële stoffen in het afvalwatersysteem terechtkomen (Weinbren et al., 2026).

4.1.5 PROPORTIONALITEIT EN SCHAALGROOTTE

Tot slot is proportionaliteit een essentieel criterium. Ziekenhuizen leveren op macroniveau in verschillende Europese case studies (o.a. Finland en Nederland) een beperkt aandeel van de totale farmaceutische belasting die een RWZI ontvangt, maar kunnen voor specifieke stoffen en afdelingen wel een relevante puntbron vormen (Äystö et al., 2023; STOWA, 2020). De beoordeling van maatregelen moet daarom worden afgewogen tegen de verwachte milieuwinst, de schaalgrootte van de instelling, de aard van de aanwezige zorgactiviteiten en de lokale zuiveringscontext.

In een herziening kan dit vertaald worden naar een schaalafhankelijke aanpak: grotere (algemene en universitaire) ziekenhuizen met meer gespecialiseerde zorgfuncties en hogere risicostromen komen eerder in aanmerking voor gerichte deelstroommaatregelen of bijkomende zuiveringsopties, terwijl bij kleinere voorzieningen en woonzorgcentra bronmaatregelen, waterbeheer en samenwerking met

publieke zuiveringsactoren doorgaans centraal zullen staan. In die context kan ook worden overwogen of, met name in agglomeraties met meerdere zorginstellingen, een meer gecentraliseerde zuiveringsaanpak op RWZI-niveau in bepaalde gevallen efficiënter is dan afzonderlijke installaties per inrichting.

4.2 BEHEER VAN CHEMISCH BELASTE DEELSTROMEN

De BBT-studie voor ziekenhuizen uit 2003 besteedde reeds aandacht aan specifieke afvalwaterstromen binnen verzorgingsinstellingen, onder meer afkomstig van laboratoria, radiologie, sterilisatie-eenheden en tandheelkundige toepassingen. De focus lag daarbij voornamelijk op klassieke lozingsparameters, zware metalen, zilverterugwinning, amalgaamafscheiders en de opvang van geconcentreerde gevaarlijke stoffen. Deze benadering was in lijn met de toenmalige kennis en regelgeving.

Sindsdien is de beleids- en kenniscontext echter aanzienlijk geëvolueerd. De aandacht is verschoven naar de aanwezigheid van micropolluenten, farmaceutische residuen, cytostatica en AMR in het aquatisch milieu. In deze context kan worden onderzocht in welke mate het beheer van chemisch belaste deelstromen binnen ziekenhuizen geactualiseerd dient te worden, rekening houdend met nieuwe inzichten, technieken en Europese verplichtingen.

4.2.1 IDENTIFICATIE VAN RISICOSTROMEN BINNEN ZIEKENHUIZEN

Vanuit waterbeheerperspectief is het zinvol om niet uitsluitend te vertrekken van de globale indelingsklasse, maar ook van de effectief aanwezige zorgactiviteiten. Binnen ziekenhuizen kunnen verschillende afdelingen aanleiding geven tot afvalwater met een specifieke chemische belasting. Het betreft onder meer:

- oncologieafdelingen (cytostatica en metabolieten);
- medische beeldvorming (jodiumhoudende contrastmiddelen);
- klinische laboratoria (reagentia, oplosmiddelen, fixatievloeistoffen);
- operatiekwartieren en sterilisatie-eenheden (desinfectantia, detergenten);
- technische installaties en spoelprocessen.

Internationale studies tonen aan dat ziekenhuisafvalwater hogere concentraties kan bevatten van bepaalde farmaceutische verbindingen dan huishoudelijk afvalwater, hoewel het totale volumetrische aandeel vaak beperkt blijft (Verlicchi et al., 2012; Äystö et al., 2023). Cytostatica worden in de literatuur beschreven als potentieel persistente en toxische verbindingen, waarvan residuen via excretie of spoelprocessen in het afvalwater kunnen terechtkomen (Kümmerer, 2009). Contrastmiddelen worden frequent aangetroffen in het stedelijk watercircuit en zijn vaak slecht biologisch afbreekbaar (Kormos et al., 2011). Daarnaast wordt in literatuur gewezen op de mogelijke rol van ziekenhuisafvalwater in de verspreiding van antibioticaresistente bacteriën en resistentiegenen, wat de relevantie van gerichte emissiebeheersing in zorgcontexten versterkt (Rizzo et al., 2013; UNEP, 2023). Hoewel dit geen exclusief ziekenhuisfenomeen is, kan de aanwezigheid van specifieke antimicrobiële stoffen in zorgcontexten bijdragen aan selectiedruk.

Een actualisatie van de BBT-studie kan daarom inzetten op een systematische procesanalyse per ziekenhuisfunctie, waarbij wordt nagegaan welke stoffen potentieel in het watercircuit terechtkomen en welke beheersmaatregelen reeds bestaan.

4.2.2 SCHEIDING VAN HUISHOUELIJK EN MEDISCH AFVALWATER

In een deel van de bestaande ziekenhuizen worden huishoudelijke (sanitair, keuken, schoonmaak) en procesgebonden waterstromen gezamenlijk afgevoerd via één intern rioleringsstelsel. De BBT-studie

van 2003 behandelde reeds het principe van afzonderlijke opvang van geconcentreerde oplossingen, maar minder expliciet de mogelijke scheiding van (verdunde) waterstromen.

In de huidige context kan worden onderzocht in welke situaties (nieuwbouw, renovatie, ...) een gedeeltelijke scheiding van specifieke risicostromen technisch en economisch haalbaar is. Volledige fysieke scheiding van alle medische waterstromen is in bestaande infrastructuur doorgaans disproportioneel, maar gerichte opvang van bepaalde risicopunten (bijvoorbeeld oncologie of specifieke laboratoriumfuncties) kan onder bepaalde omstandigheden worden overwogen.

Hierbij is een schaal- en contextafhankelijke benadering aangewezen, waarbij zowel de aard van de zorgactiviteiten als de lokale zuiveringscontext wordt meegenomen (STOWA, 2020). Aanvullend kan ook worden gekeken naar meer brongerichte oplossingen op patiëntniveau, zoals de selectieve opvang van urine bij toediening van bepaalde geneesmiddelen. Dergelijke benaderingen worden momenteel verkend in onderzoeks- en beleidscontext (o.a. in samenwerking met Nederlandse initiatieven), maar bevinden zich nog in een ontwikkelingsfase.

4.2.3 SPECIFIEKE AANDACHT VOOR PROCESGEBONDEN RISICOSTROMEN

Binnen ziekenhuizen kunnen bepaalde procesgebonden waterstromen zich onderscheiden van het meer diffuse huishoudelijke afvalwater. In het bijzonder afvalwater afkomstig van klinische laboratoria en sterilisatieprocessen wordt in de literatuur beschreven als potentieel afwijkend qua samenstelling. Daarnaast kunnen ook andere activiteiten aanleiding geven tot afwijkende waterstromen, zoals dialyseprocessen, technische installaties of gespecialiseerde reinigingsactiviteiten. Deze stromen zijn doorgaans beperkt in volume, maar kunnen afhankelijk van de gebruikte producten of processen een specifieke chemische samenstelling vertonen.

Laboratoria gebruiken uiteenlopende reagentia en chemische producten die, afhankelijk van aard en concentratie, onder het regime van gevaarlijke stoffen kunnen vallen. Hoewel geconcentreerde restfracties afzonderlijk worden ingezameld, kan spoelwater verdunde residuen bevatten. Tegelijk wijst de praktijk erop dat het gebruik van klassieke vloeibare chemicaliën in klinische laboratoria afneemt, onder meer door de toenemende toepassing van gesloten analysekits en miniaturisatie van analysetechnieken. Hierdoor worden meer reststromen als vast afval afgevoerd en neemt de hoeveelheid reagentia per analyse af, wat de potentiële emissie via afvalwater reduceert. Deze procesgebonden stromen zijn relatief beperkt in volume maar potentieel hoger in concentratie, wat ze vanuit beheersperspectief identificeerbaar en technisch beter controleerbaar maakt. Sterilisatie- en reinigingsprocessen maken gebruik van detergents en desinfectantia, waaronder biociden en quaternaire ammoniumverbindingen. Internationale literatuur wijst erop dat dergelijke verbindingen niet alleen ecotoxicologische effecten kunnen hebben, maar ook een rol kunnen spelen in selectie van resistente micro-organismen (Rizzo et al., 2013; United Nations Environment Programme, 2023).

Het uitlichten van deze stromen betekent niet dat zij noodzakelijkerwijs de dominante bijdrage leveren aan de totale belasting, maar dat zij potentieel gericht beheersbaar zijn.

4.2.4 PRAKTIJKVERSCHILLEN

De BBT-studie van 2003 behandelde ziekenhuizen en rust- en verzorgingstehuizen (RVT's) binnen een grotendeels gezamenlijk kader. Sindsdien is de ouderenzorgsector hervormd en geïntegreerd onder het huidige woonzorgdecreet, waardoor woonzorgcentra vandaag een bredere en juridisch anders afgebakende categorie vormen dan destijds het geval was.

Hoewel deze instellingen vandaag onder één regelgevend zorgkader vallen, verschillen zij sterk in aard en complexiteit van hun waterstromen. Grote algemene en universitaire ziekenhuizen beschikken over gespecialiseerde medische functies zoals klinische laboratoria, oncologie, medische beeldvorming en

technische installaties die aanleiding kunnen geven tot procesgebonden waterstromen met een specifieke chemische samenstelling. Woonzorgcentra produceren daarentegen hoofdzakelijk huishoudelijk afvalwater, met doorgaans beperkte aanwezigheid van dergelijke gespecialiseerde medische processen.

In het kader van een mogelijke herziening van de BBT-studie, beperkt tot waterbeheer, kan daarom worden onderzocht of een differentiatie naar zorgfunctie en schaalgrootte aangewezen is. Voor woonzorgcentra kan de focus blijven liggen op algemeen waterbeheer, correct gebruik van producten en naleving van bestaande lozingsvoorwaarden. Tegelijk dient rekening te worden gehouden met het vaak hoge en chronische medicatiegebruik bij bewoners, waardoor deze instellingen via huishoudelijk afvalwater een diffuse maar continue bijdrage kunnen leveren aan de aanwezigheid van farmaceutische residuen. Voor grotere ziekenhuizen kan daarentegen een meer gedetailleerde analyse van procesgebonden waterstromen en gerichte beheersmaatregelen relevant zijn, rekening houdend met proportionaliteit en de feitelijke milieurelevantie van de betrokken waterstromen.

4.2.5 INTEGRATIE IMPACTTOETS VOOR GEVAARLIJKE STOFFEN

Zoals toegelicht in hoofdstuk 3, vereist het Vlaamse lozingskader dat bij vergunningverlening wordt nagegaan of de lozing van gevaarlijke stoffen aanleiding kan geven tot een achteruitgang van de toestand van het ontvangende waterlichaam. Sinds het Wezer-arrest is bovendien expliciet verankerd dat projecten geen achteruitgang mogen veroorzaken in de zin van de KRW.

In dat licht kan het beheer van chemisch belaste deelstromen binnen verzorgingsinstellingen niet los worden gezien van de bestaande impacttoets. Hoewel ziekenhuizen doorgaans geen dominante puntbron vormen op het niveau van totale debieten, kunnen specifieke procesgebonden stromen relevante concentraties van bepaalde stoffen bevatten. Een betere identificatie en kennis van deze deelstromen kan bijdragen tot een meer onderbouwde beoordeling in het kader van vergunningverlening of wijziging van activiteiten. Recent bronnenonderzoek naar de aanwezigheid van 1,2,4-triazool in drinkwaterwinningen in West-Vlaanderen identificeerde onder meer humaan farmaceutisch gebruik (eerstelijnszorg en ziekenhuizen) als één van de potentiële bronnen van deze metabool, naast pesticidengebruik en industriële lozingen (VMM, 2024). Dit illustreert dat ook diffuse of relatief beperkte emissies relevant kunnen zijn in gevoelige omgevingen, zoals waterwinningsgebieden.

Een mogelijke herziening van de BBT-studie kan daarom verkennen hoe het interne beheer van procesgebonden waterstromen beter kan aansluiten bij de impactbeoordeling bedrijfsafvalwater die wordt toegepast in het kader van vergunningverlening. De nadruk ligt daarbij op transparantie, risicogerichte analyse en proportionaliteit. Daarbij kan ook rekening worden gehouden met de toenemende beleidsmatige aandacht voor de bescherming van drinkwaterbronnen en de mogelijke impact van bedrijfslozingen in de omgeving van waterwinningsgebieden.

4.3 DUURZAAM EN CIRCULAIR WATERGEBRUIK

Sinds de opmaak van de BBT-studie in 2003 is de aandacht voor watergebruik in Vlaanderen verschoven van louter lozingskwaliteit naar een bredere benadering waarin ook waterkwantiteit, droogtebestendigheid en circulair gebruik centraal staan. De toenemende druk op watervoorraden, langere periodes van droogte en beleidsinitiatieven zoals de Blue Deal hebben het belang van efficiënt en toekomstgericht waterbeheer binnen alle sectoren, inclusief verzorgingsinstellingen, versterkt (Vlaamse Regering, 2020; Vlaamse Regering, 2025).

Deze evolutie sluit aan bij het “water efficiency first principle” uit de recente Europese Water Resilience Strategy, waarin wordt vooropgesteld dat prioritair moet worden ingezet op (i) het beperken van de totale watervraag, (ii) het maximaliseren van waterhergebruik en pas in laatste instantie (iii) het

aanspreken van bijkomende waterbronnen. De strategie koppelt hieraan de ambitie om de waterefficiëntie in de EU tegen 2030 met minstens 10 % te verbeteren (EC, 2025).

Ziekenhuizen en woonzorgcentra behoren niet tot de grootste industriële waterverbruikers, maar beschikken wel over een continu en relatief stabiel waterverbruik, vaak gekoppeld aan technische installaties, hygiënische processen en comfortvoorzieningen. Een mogelijke herziening van de BBT-studie kan daarom onderzoeken hoe duurzaam en circulair watergebruik binnen deze instellingen kan worden toegepast en geoptimaliseerd, rekening houdend met de hygiëne- en zorgvereisten (zie ook 4.5.1).

4.3.1 WATERBESPARING EN -BEHEERSING

De oorspronkelijke BBT-studie besteedde reeds aandacht aan rationeel watergebruik en technische optimalisatie van installaties. Sindsdien zijn digitale monitoring, slimme meters en gebouwbeheersystemen sterk geëvolueerd, waardoor realtime opvolging van debieten en detectie van lekverliezen technisch eenvoudiger is geworden.

In grote verzorgingsinstellingen kunnen zelfs beperkte lekverliezen of inefficiënties leiden tot aanzienlijke volumeverliezen op jaarbasis. Een actualisatie van de BBT-studie kan daarom nagaan in welke mate systematische monitoring van waterverbruik, gekoppeld aan interne alarm- en opvolgsystemen, als goede praktijk kan worden beschouwd.

Daarnaast kunnen procesoptimalisaties, zoals waterbesparende kranen, efficiëntere spoelinstallaties en optimalisatie van reinigingscycli, bijdragen tot een structurele reductie van het waterverbruik zonder afbreuk te doen aan hygiëne- en zorgvereisten.

4.3.2 REGENWATER- EN GRIJSWATERHERGEBRUIK

Sinds 2003 is het beleidsmatig kader rond hergebruik van water aanzienlijk uitgebreid. Het hergebruik van regenwater voor niet-drinkwater toepassingen (zoals toiletspoeling, schoonmaak of irrigatie) is inmiddels ingeburgerd in vele nieuwbouwprojecten. In grotere verzorgingsinstellingen kunnen dergelijke systemen bijdragen tot een substantiële vermindering van het leidingwaterverbruik. Op Europees niveau kreeg waterhergebruik bijkomende aandacht via Verordening (EU) 2020/741 inzake minimumvereisten voor waterhergebruik, die momenteel specifiek gericht is op het gebruik van gezuiverd stedelijk afvalwater voor landbouwirrigatie. In het kader van de Europese Water Resilience Strategy wordt evenwel verkend of de scope van deze verordening in de toekomst verder kan worden uitgebreid naar andere toepassingen van circulair watergebruik.

Ook in de Vlaamse regelgeving wordt het belang van hemelwaterhergebruik expliciet benadrukt. De gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater van 2023 legt bijkomende verplichtingen op inzake opvang, infiltratie en hergebruik van hemelwater, waarbij hergebruik prioritair wordt voor toepassingen zoals toiletspoeling, schoonmaak en wasmachines (Vlaamse Regering, 2023). Daarnaast bepaalt VLAREM II, artikel 4.2.1.3, dat het gebruik van hemelwater steeds prioriteit dient te krijgen waar dit technisch mogelijk is. Binnen lopende evaluatietrajecten wordt bovendien onderzocht in welke mate meer flexibiliteit en maatwerk mogelijk zijn via alternatieve infiltratie- en bufferoplossingen, mits hydrologische onderbouwing (VITO, 2025). In vele gevallen vormt hemelwaterhergebruik de meest laagdrempelige en risicobeperkte vorm van circulair watergebruik binnen verzorgingsinstellingen.

Grijswaterhergebruik (bijvoorbeeld uit douches of wastafels) is technisch mogelijk, maar vereist een zorgvuldige beoordeling van microbiologische risico's en beheersbaarheid, zeker in zorgomgevingen met kwetsbare doelgroepen. In dat kader is het van belang om waterkwaliteit, hygiënische veiligheid en operationele robuustheid centraal te stellen. De implementatie van circulair watergebruik vereist

duidelijke technische schema's van interne leidingen en aansluitpunten, om kruisverbindingen en kwaliteitsrisico's te vermijden.

Een mogelijke herziening van de BBT-studie kan onderzoeken in welke mate hergebruiksystemen in verzorgingsinstellingen haalbaar en proportioneel zijn, rekening houdend met schaalgrootte, zorgfunctie en bestaande regelgeving inzake waterkwaliteit.

4.3.3 INTERNE WATERBALANS

Een belangrijk instrument binnen duurzaam waterbeheer is het opstellen van een interne waterbalans, waarbij alle waterstromen (aanvoer, intern gebruik, hergebruik en afvoer) systematisch in kaart worden gebracht (EEA, 2019). Deze benadering sluit aan bij het Vlaamse beleid inzake efficiënt watergebruik, circulair waterbeheer en droogteadaptatie, zoals verder uitgewerkt binnen de Blue Deal en de opvolgende beleidsinitiatieven rond waterweerbaarheid (Vlaamse Regering, 2020; Vlaamse Regering, 2025).

In complexe ziekenhuizen met meerdere technische installaties (sterilisatie, HVAC, koelinstallaties, labo's) kan een gedetailleerde waterbalans helpen om inefficiënties of disproportioneel verbruik te identificeren. Technische installaties kunnen in bepaalde instellingen een aanzienlijk aandeel van het totale waterverbruik vertegenwoordigen. Optimalisatie van spoelcycli, beperking van spuverliezen en inzet van alternatieve waterbronnen kunnen hier bijdragen tot efficiënter gebruik. Bij dergelijke optimalisaties moet steeds rekening worden gehouden met hygiënische randvoorwaarden en bestaande regelgeving, waterbesparing mag namelijk niet leiden tot verhoogde gezondheidsrisico's.

4.3.4 DROOGTEPROBLEMATIEK

De Vlaamse droogteproblematiek heeft geleid tot bijkomende beleidsmaatregelen rond waterbeschikbaarheid, duurzaam grondwaterbeheer en circulair watergebruik, zoals uitgewerkt binnen de Blue Deal en de opvolgende beleidsinitiatieven rond waterweerbaarheid (Vlaamse Regering, 2020; Vlaamse Regering, 2025). Verzorgingsinstellingen die beschikken over eigen grondwaterwinning of bemaling vallen binnen dit bredere beleidskader.

In die context kan een herziening van de BBT-studie explicieter aandacht besteden aan de rol van verzorgingsinstellingen binnen het Vlaamse waterbeleid. Dit impliceert niet noodzakelijk bijkomende verplichtingen, maar wel een afstemming met bestaande beleidsprioriteiten rond droogte, hergebruik en efficiënt waterbeheer.

4.4 MONITORING, DIGITALISERING EN STURING

Sinds de opmaak van de BBT-studie in 2003 heeft de digitalisering van technische installaties en gebouwbeheer een sterke evolutie doorgemaakt. Waar monitoring destijds vaak beperkt bleef tot periodieke manuele metingen of factuurgebaseerde opvolging, beschikken verzorgingsinstellingen vandaag steeds vaker over digitale meetsystemen en geïntegreerde gebouwbeheersystemen. Deze ontwikkeling biedt nieuwe mogelijkheden voor efficiënter en gericht waterbeheer.

In de context van een mogelijke herziening van de BBT-studie is het aangewezen om deze technologische evolutie mee te nemen als ondersteunend instrument voor zowel waterkwaliteit als waterkwantiteit.

4.4.1 MONITORING EN DEBIETCONTROLE

Digitale watermonitoring maakt het mogelijk om waterverbruik in realtime op te volgen, wat in internationale richtlijnen wordt beschouwd als essentieel onderdeel van modern waterbeheer in

complexe gebouwen (WHO, 2017). Door plaatsing van digitale watermeters op hoofdaanvoerleidingen en op geselecteerde interne deelstromen kan een beter inzicht worden verkregen in verbruikspatronen en afwijkingen. Dit ondersteunt niet alleen waterbesparing, maar laat ook toe om lekverliezen, technische defecten of onverwachte piekverbruiken sneller te detecteren.

Debietmetingen kunnen bovendien bijdragen tot een verfijnder inzicht in de interne waterbalans van verzorgingsinstellingen. In grotere ziekenhuizen met complexe infrastructuur kan dergelijke monitoring helpen om disproportionele verbruiken of inefficiënties op te sporen. Voor kleinere voorzieningen kan een eenvoudiger meetsysteem volstaan, afgestemd op schaalgrootte en technische haalbaarheid. De inzet van alarmfuncties bij afwijkende debieten of verbruiksprofielen kan het reactievermogen verhogen en zo bijdragen tot een preventieve benadering van waterbeheer. Hierbij dient steeds rekening te worden gehouden met proportionaliteit en administratieve belasting.

4.4.2 SLIMME STURING EN DATAGESTUURD BEHEER

Moderne verzorgingsinstellingen maken in toenemende mate gebruik van geïntegreerde gebouwbeheersystemen (GBS) waarin technische installaties centraal worden opgevolgd en aangestuurd. Door watermonitoring te koppelen aan dergelijke systemen kan een geïntegreerde benadering ontstaan waarbij watergebruik, energieverbruik en hygiënische randvoorwaarden samen worden bewaakt.

De analyse van historische verbruiksgegevens maakt het mogelijk om trends, seizoensinvloeden en structurele afwijkingen te identificeren. In grotere instellingen kan dit leiden tot een meer strategische benadering van waterbeheer, waarbij investeringsbeslissingen rond hergebruik, technische optimalisatie of capaciteitsbeheer worden onderbouwd met concrete data. Voor kleinere zorgvoorzieningen kan een vereenvoudigd opvolgingsmodel volstaan.

Digitalisering vergemakkelijkt bovendien interne opvolging en externe rapportering. In een beleidscontext waarin monitoring en transparantie toenemen in functie van waterkwaliteits- en duurzaamheidsdoelstellingen, kan gestructureerde datarapportering bijdragen tot een onderbouwde dialoog met vergunningverlenende overheden en waterbeheerders. Een mogelijke herziening van de BBT-studie kan daarom nagaan in welke mate monitoring en digitale sturing als faciliterend instrument proportioneel kunnen worden geïntegreerd binnen het waterbeheer van verzorgingsinstellingen.

4.5 INTEGRALE BENADERING VAN WATERBEHEER BINNEN VERZORGINGSINSTELLINGEN

De evoluties beschreven in de voorgaande paragrafen tonen aan dat waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen niet langer kan worden benaderd als een geïsoleerd lozingsvraagstuk. Waar de BBT-studie van 2003 zich in belangrijke mate richtte op klassieke emissieparameters en specifieke technische maatregelen, is het beleids- en praktijkkader vandaag verbreed naar een meer geïntegreerde benadering waarin waterkwaliteit, waterkwantiteit, circulariteit en gezondheid in onderlinge samenhang worden beschouwd. Een mogelijke herziening van de BBT-studie dient deze verbreding mee te nemen.

4.5.1 KWALITEIT, KWANTITEIT EN CIRCULARITEIT

Waterkwaliteit en waterkwantiteit zijn in de huidige beleidscontext onlosmakelijk met elkaar verbonden. Maatregelen die gericht zijn op waterbesparing of hergebruik kunnen impact hebben op concentraties in afvalwaterstromen, terwijl maatregelen ter reductie van verontreinigingen invloed kunnen hebben op interne procesvoering en waterverbruik. Ook circulaire toepassingen, zoals hergebruik van regenwater of optimalisatie van interne waterstromen, vereisen een zorgvuldige afweging tussen efficiënt gebruik,

hygiënische veiligheid en lozingskwaliteit. Het reduceren van waterverbruik zonder aandacht voor concentratie-effecten of operationele randvoorwaarden kan onbedoelde neveneffecten hebben.

Bij de implementatie van waterbesparende maatregelen, interne waterbalansen of circulaire toepassingen dient bovendien rekening te worden gehouden met de microbiologische veiligheid van interne sanitaire installaties. Vermindering van debieten, aangepaste temperatuurregimes of langere verblijftijden in leidingen kunnen, indien niet correct beheerd, het risico op microbiologische groei verhogen. De preventie van Legionella wordt in Vlaanderen geregeld via het Legionellabesluit en bijhorende technische richtlijnen, die primair zijn gericht op volksgezondheid en interne installatiebeheersing en buiten het lozings- of emissiekader van deze voorstudie vallen. Niettemin vormen deze gezondheidsvereisten een essentiële randvoorwaarde bij de beoordeling van waterbesparende en circulaire maatregelen binnen verzorgingsinstellingen.

In die zin impliceert een integrale benadering dat maatregelen niet afzonderlijk worden beoordeeld, maar in hun onderlinge samenhang worden geëvalueerd. Milieu-, waterkwantiteits- en gezondheidsdoelstellingen dienen gelijktijdig te worden meegewogen, zodat optimalisaties op één vlak niet leiden tot disproportionele risico's of ongewenste effecten op een ander vlak.

4.5.2 DUURZAAMHEIDSSTRATEGIE

Verzorgingsinstellingen werken steeds vaker met bredere duurzaamheidsstrategieën waarin energie, klimaat, afval en water gezamenlijk worden benaderd. Waterbeheer staat daarbij niet los van energieverbruik (bijvoorbeeld bij warmwaterproductie, HVAC-installaties of zuiveringstechnieken) en evenmin van klimaatadaptatie.

De relatie tussen water- en energiestromen is hierbij relevant. Bijkomende zuiveringsstappen of circulaire toepassingen kunnen extra energie vragen, terwijl optimalisatie van technische installaties zowel water- als energie-efficiëntie kan verbeteren. In een context waarin klimaatneutraliteit en energiereductie beleidsmatig worden gestimuleerd, is het aangewezen om watermaatregelen niet los te zien van hun energie-impact. Een herziening van de BBT-studie kan daarom aandacht besteden aan de interactie tussen waterbeheer en bredere duurzaamheidsdoelstellingen, zonder het thema uit te breiden naar andere milieucompartimenten.

4.5.3 SYSTEEMBENADERING

De toenemende aandacht voor micropolluenten en AMR heeft geleid tot een versterkte beleidsmatige focus op de zogenaamde One Health-benadering (beleidsmatig kader zonder directe verplichting; zie ook 2.2.2) waarbij de gezondheid van mens, dier en ecosysteem in samenhang wordt bekeken. In deze benadering wordt afvalwater niet enkel beschouwd als reststroom, maar ook als mogelijke vector voor verspreiding van stoffen of resistentiegenen.

Voor verzorgingsinstellingen impliceert dit dat waterbeheer niet uitsluitend vanuit een lozingsperspectief wordt benaderd, maar ook in relatie tot volksgezondheid en ecosysteemkwaliteit. Dit betekent niet dat verzorgingsinstellingen als primaire oorzaak worden aangeduid, maar wel dat hun rol binnen het bredere watersysteem in samenhang moet worden beschouwd.

Een systeembenadering houdt in dat waterstromen worden geanalyseerd in hun volledige keten: van gebruik binnen de instelling, over interne beheersmaatregelen en aansluiting op de RWZI, tot impact op het ontvangende waterlichaam. In plaats van losse technische maatregelen te evalueren, kan een herziening van de BBT-studie daarom vertrekken vanuit deze ketenbenadering.

HOOFDSTUK 5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR EEN MOGELIJKE HERZIENING VAN DE BBT-STUDIE

5.1 INLEIDING

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat het beleids- en technische kader waarbinnen waterbeheer in verzorgingsinstellingen wordt beoordeeld, sinds de opmaak van de BBT-studie in 2003 wezenlijk is geëvolueerd. Hoewel verzorgingsinstellingen in het algemeen voldoen aan de geldende lozingsvoorwaarden voor conventionele parameters, is de aandacht in het waterbeleid verschoven naar micropolluenten, farmaceutische residuen en de bredere One Health-context. Daarnaast hebben droogteproblematiek, circulair watergebruik en digitale monitoring het perspectief op waterbeheer verbreed.

De huidige BBT-studie weerspiegelt in belangrijke mate de inzichten en beleidsprioriteiten van begin jaren 2000. Nieuwe wetenschappelijke kennis, Europese ontwikkelingen (onder meer inzake stedelijk afvalwater en prioritaire stoffen) en technologische vooruitgang op het vlak van zuivering, monitoring en interne sturing maken het aangewezen om te onderzoeken of een gerichte actualisatie van de BBT-studie noodzakelijk en proportioneel is. Dit betekent niet automatisch dat de bestaande technieken ontoereikend zijn, maar wel dat hun evaluatie dient te gebeuren in het licht van actuele kennis, praktijkervaring en beleidsdoelstellingen.

In dit hoofdstuk wordt een voorstel geformuleerd voor de mogelijke scope, focus en aanpak van een herziening van de BBT-studie, beperkt tot het thema waterbeheer. Tevens wordt nagegaan op welk moment een dergelijke herziening aangewezen kan zijn, rekening houdend met de verdere uitrol van Europese regelgeving en de beschikbaarheid van relevante meet- en praktijkgegevens. De uiteindelijke beslissing om de studie al dan niet op te starten, en in welke vorm, behoort tot de bevoegdheid van de BBT/EMIS-stuurgroep.

5.2 AANBEVELINGEN

5.2.1 GERICHTE KENNISOPBOUW ROND MICROPOLLUENTEN EN VERZORGINGSINSTELLINGEN

De voorstudie toont aan dat de beschikbare Vlaamse gegevens over de bijdrage van verzorgingsinstellingen aan de aanwezigheid van farmaceutische residuen en andere micropolluenten in het aquatisch milieu beperkt en versnipperd zijn (zie 3.3). Voor een proportionele beoordeling van een mogelijke herziening van de BBT-studie is bijkomend, sectorspecifiek inzicht noodzakelijk, met name in:

- de concentraties van geselecteerde farmaceutische stoffen in ziekenhuisafvalwater;
- het relatieve debiet- en vrachtaandeel van verzorgingsinstellingen ten opzichte van huishoudelijke bronnen;
- verschillen tussen types instellingen (algemene ziekenhuizen, universitaire ziekenhuizen, psychiatrische ziekenhuizen, revalidatiecentra);
- de aanwezigheid van relevante stoffen in procesgebonden deelstromen.

Aanbevolen wordt om, onder coördinatie van VMM, een gerichte en representatieve meetcampagne op te zetten in samenwerking met geselecteerde verzorgingsinstellingen. In eerste instantie verdient het bedrijfsafvalwater prioriteit bij bemonstering. Indien huishoudelijke en procesgebonden stromen gescheiden worden afgevoerd, kan een afzonderlijke analyse overwogen worden. Om statistisch en

beleidsmatig bruikbare resultaten te verkrijgen, dient deze campagne voldoende schaal en spreiding te hebben. Dit impliceert:

- deelname van ziekenhuizen met een voldoende representatieve spreiding over de Vlaamse ziekenhuissector, bijvoorbeeld door opname van instellingen die samen ongeveer een derde van het totale aantal ziekenhuisbedden vertegenwoordigen (indicatief 20-25 instellingen);
- een evenwichtige spreiding over verschillende zorgtypes;
- minstens 4 tot 6 meetmomenten per jaar per instelling, zodat seizoensvariaties en fluctuaties in zorgactiviteiten in rekening worden gebracht. Dit betreft best een mengstaal van 24 uur activiteit om de representativiteit te verhogen.

Een risicogebaseerde prioritering laat toe om monitoring te focussen op stoffen met de grootste potentiële ecologische impact. Naast de klassieke lozingsparameters die reeds worden opgevolgd in het kader van VLAREM-zelfcontrole, dient de focus daarom te liggen op relevante farmaceutische residuen en andere micropolluenten die voorkomen op:

- de lijst van prioritaire stoffen onder de KRW;
- de Europese Watch List;
- de herziene UWWTD;
- en frequent gedetecteerde stoffen in Vlaamse RWZI-effluenten.

Bij de selectie van stoffen dient rekening te worden gehouden met kenmerken zoals persistentie, bioaccumulatie, (eco)toxiciteit, detectiefrequentie en verwijderingsrendement in conventionele RWZI's. Prioriteit kan worden gegeven aan stoffen die milieupersistent zijn of moeilijk worden afgebroken, aangezien zij potentieel een grotere ecologische impact hebben dan snel afbreekbare verbindingen. Binnen lopende onderzoeksprojecten, zoals PREWAPHARM, worden hiervoor methodieken ontwikkeld om op basis van onder meer geneesmiddelengebruik, emissierelevantie en milieukeurmerken prioritaire stoffen te identificeren voor verdere evaluatie. Daarbij groeit ook de aandacht voor parameters gerelateerd aan AMR en de potentiële bijdrage van ziekenhuisafvalwater aan de verspreiding van resistente micro-organismen en resistentiegenen.

Naast concentratie- en debietmetingen is het aangewezen om per deelnemende instelling contextinformatie te verzamelen via gestandaardiseerde infofiches. Deze kunnen onder meer betrekking hebben op relevante zorgactiviteiten, interne waterstromen en eventuele scheiding van deelstromen, bestaande beheersmaatregelen en de lokale zuiveringscontext. De koppeling van meetdata aan deze procesinformatie laat toe om emissies beter te duiden en mogelijke aangrijpingspunten voor beheer te identificeren. De verzamelde gegevens kunnen vervolgens worden gebruikt om de effectieve bijdrage van verzorgingsinstellingen kwantitatief te bepalen en een onderbouwde proportionaliteitsanalyse uit te voeren. Op basis daarvan kan worden beoordeeld of sectorspecifieke maatregelen zinvol en kosteneffectief zijn, dan wel of de problematiek primair op systeemniveau (RWZI) dient te worden aangepakt.

Indien uit deze analyse blijkt dat de bijdrage van verzorgingsinstellingen beperkt is, kan dit de huidige beslissing om geen herziening op te starten bevestigen. Indien daarentegen wordt vastgesteld dat bepaalde stoffen of deelstromen substantieel bijdragen aan de totale belasting, kan dit aanleiding geven tot een gerichte en afgebakende actualisatie van de BBT-studie.

5.2.2 FUNCTIONELE ANALYSE VAN PROCESGEBONDEN WATERSTROMEN

In hoofdstuk 4 werd vastgesteld dat bepaalde procesgebonden waterstromen binnen ziekenhuizen (zoals o.a. oncologie, sterilisatie, ...) zich onderscheiden van het meer diffuse huishoudelijke afvalwater. Deze stromen kunnen, ondanks hun relatief beperkte volumetrische aandeel, hogere concentraties

bevatten van specifieke verbindingen, zij het dat dit voor sommige toepassingen door technologische evoluties in toenemende mate wordt beperkt.

Naast kwantitatieve meetgegevens (cf. aanbeveling 5.2.1) is er nood aan een beter inzicht in de interne organisatie en beheersbaarheid van deze stromen. Momenteel ontbreken voldoende gegevens over:

- de werkelijke concentratieniveaus in verdunde spoelstromen;
- de effectiviteit van bestaande interne procedures voor opvang, neutralisatie of productsubstitutie;
- de technische, organisatorische en economische haalbaarheid van gerichte deelstroomaanpak;
- de mate waarin infrastructuur (nieuwbouw versus bestaande gebouwen) differentiatie toelaat.

Aanbevolen wordt om, in het kader van kennisopbouw, een praktijkgerichte analyse uit te voeren bij een representatief aantal ziekenhuizen. Deze analyse kan bestaan uit:

- een functionele procesanalyse per relevante afdeling;
- evaluatie van bestaande interne beheersmaatregelen;
- inventarisatie van mogelijke optimalisaties (bijvoorbeeld gerichte opvang, aangepaste dosering, organisatorische maatregelen);
- verkenning van de technische haalbaarheid van gedeeltelijke scheiding of lokale voorbehandeling, met bijzondere aandacht voor proportionaliteit en kosteneffectiviteit.

Deze analyse dient nadrukkelijk verkennend te zijn en mag niet worden geïnterpreteerd als voorafname op bijkomende verplichtingen. Het doel is om inzicht te verkrijgen in de mate waarin procesgebonden waterstromen in de praktijk identificeerbaar en beheersbaar zijn, en of zij in relevante mate bijdragen aan de totale emissievracht. De resultaten kunnen worden gebruikt als onderbouw voor een eventuele latere evaluatie van BBT-opties inzake deelstroombeheer, en om te bepalen of differentiatie naar type zorginstelling of schaalgrootte aangewezen is. Bepaalde aspecten hiervan worden reeds onderzocht binnen lopende projecten zoals PREWAPHARM, waardoor bijkomende praktijkervaring en meetgegevens beschikbaar kunnen komen ter ondersteuning van deze kennisopbouw.

Gelet op de complexiteit en tijdsinspanning van dergelijke analyses, is het aangewezen om te voorzien in een passende begeleiding, afstemming met de betrokken instellingen en voldoende middelen, zodat de uitvoering haalbaar blijft en gedragen wordt door de sector.

5.2.3 MONITORING EN DIGITALISERING ALS INSTRUMENT

In hoofdstuk 4 werd vastgesteld dat technologische evoluties nieuwe mogelijkheden bieden voor realtime opvolging, debietmetingen, alarmfuncties en datagestuurd waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen. Monitoring en digitalisering worden daarbij niet beschouwd als doel op zich, maar als ondersteunend instrument voor efficiënter, transparanter en risicogestuurd waterbeheer.

Op dit moment bestaat evenwel geen systematisch overzicht van de mate waarin digitale watermonitoring reeds wordt toegepast binnen Vlaamse verzorgingsinstellingen. Evenmin is duidelijk in welke mate interne waterbalansen, automatische debietopvolging of alarmfuncties effectief bijdragen tot lekdetectie, verbruiksoptimalisatie of emissiebeheersing.

Aanbevolen wordt daarom om, bij eventuele herziening van de BBT-studie, een sectorale bevraging of inventarisatie uit te voeren waarbij wordt nagegaan:

- in welke mate digitale watermonitoring reeds gangbaar is in verzorgingsinstellingen;
- welke goede praktijken bestaan inzake debietopvolging, alarmfuncties en integratie in gebouwbeheersystemen;

- hoe interne waterbalansen in de praktijk worden opgesteld en gebruikt;
- welke knelpunten of beperkingen worden ervaren (technisch, organisatorisch of administratief).

Bij deze inventarisatie kan expliciet worden gedifferentieerd naar schaalgrootte en type instelling, aangezien de technische mogelijkheden en beheerstructuren sterk kunnen verschillen tussen grotere ziekenhuizen en kleinere voorzieningen.

De resultaten kunnen worden aangewend om een realistisch beeld te krijgen van het huidige maturiteitsniveau van monitoring en digitalisering binnen de sector. Op basis daarvan kan worden beoordeeld of en in welke mate dergelijke instrumenten in een eventuele toekomstige actualisatie van de BBT-studie kunnen worden opgenomen als aanbeveling, met respect voor proportionaliteit en administratieve lasten. Deze aanbeveling impliceert geen verplichting tot bijkomende monitoring, maar beoogt inzicht te verkrijgen in de mate waarin digitalisering kan bijdragen aan doelmatig en toekomstgericht waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen.

Naast digitale monitoring dient ook aandacht te worden besteed aan de fysieke toegankelijkheid en praktische inplanting van meetinfrastructuur. In bestaande gebouwen kan de installatie of aanpassing van controle-inrichtingen, debietsmeters of bemonsteringspunten technisch complex zijn, onder meer door historische rioleringsstructuren, beperkte toegankelijkheid of veiligheidsbeperkingen.

Bij nieuwbouw- of grondige renovatieprojecten kan hiermee reeds in de ontwerpfase rekening worden gehouden, bijvoorbeeld door het voorzien van centraal toegankelijke bemonsteringspunten en voldoende ruimte voor meet- en registratiesystemen. Dit verhoogt niet alleen de betrouwbaarheid van eventuele monitoring, maar ook de transparantie en handhaafbaarheid.

Voor bestaande infrastructuur is evenwel een proportionele benadering aangewezen. De haalbaarheid van bijkomende meetvoorzieningen dient te worden afgewogen tegen de technische complexiteit, kost en feitelijke milieurelevantie van de betrokken waterstromen. Een gefaseerde of contextafhankelijke aanpak kan hier aangewezen zijn.

5.2.4 VERDERE INTEGRATIE VAN CIRCULAIR EN EFFICIËNT WATERGEBRUIK

In hoofdstuk 4 werd vastgesteld dat waterbeheer binnen verzorgingsinstellingen niet langer uitsluitend kan worden benaderd vanuit lozingskwaliteit, maar ook in het licht van waterbeschikbaarheid, droogteproblematiek en circulair gebruik. Beleidsinitiatieven zoals de Blue Deal en de Grondwatertrein hebben het belang van rationeel watergebruik en alternatieve waterbronnen versterkt, ook voor grote publieke en semi-publieke instellingen.

Voor verzorgingsinstellingen kan dit betrekking hebben op onder meer regenwaterhergebruik, interne optimalisatie van waterverbruik, inzet van alternatieve waterbronnen voor niet-kritische toepassingen en verbetering van interne waterbalansen. Tegelijkertijd primeren de hygiënische randvoorwaarden en continuïteit van zorgprocessen op de haalbaarheid van dergelijke maatregelen.

Momenteel ontbreekt een systematisch overzicht van de mate waarin circulaire wateroplossingen reeds worden toegepast binnen Vlaamse verzorgingsinstellingen, en welke praktische of regelgevende knelpunten daarbij worden ervaren. Aanbevolen wordt daarom om, in samenwerking met relevante actoren zoals het Departement Zorg, VMM en sectororganisaties, een gerichte inventarisatie uit te voeren waarbij wordt nagegaan:

- in welke mate regenwater- of grijswaterhergebruik reeds wordt toegepast;
- hoe interne waterbalansen worden gebruikt voor optimalisatie van verbruik;
- welke beperkingen bestaan inzake hygiëne, regelgeving, infrastructuur of kosteneffectiviteit;
- welke goede praktijken reeds ontwikkeld zijn in recente nieuwbouw- of renovatieprojecten.

Deze analyse kan bijdragen tot een beter inzicht in de maturiteit van circulair en efficiënt watergebruik binnen de sector en toelaten om te beoordelen of bijkomende richtlijnen, verduidelijkingen of goede praktijken wenselijk zijn. Zij impliceert geen onmiddellijke invoering van bijkomende verplichtingen, maar kan dienen als inhoudelijke basis voor een eventuele latere actualisatie van het waterkwantiteitsluik van de BBT-studie, met respect voor proportionaliteit en de specifieke zorgcontext.

5.3 CONCLUSIE

Op basis van de analyse in deze voorstudie wordt geconcludeerd dat een onmiddellijke herziening van de BBT-studie voor ziekenhuizen en andere verzorgingsinstellingen, beperkt tot het thema waterbeheer, op basis van de huidige beschikbare gegevens nog onvoldoende onderbouwd is.

Hoewel het beleidsmatige en technische kader sinds 2003 aanzienlijk is geëvolueerd, ontbreken momenteel voldoende sectorspecifieke en representatieve Vlaamse gegevens om een onderbouwde herziening te verantwoorden. In het bijzonder is de kwantitatieve bijdrage van verzorgingsinstellingen aan de aanwezigheid van farmaceutische residuen en andere micropolluenten in het aquatisch milieu onvoldoende gedocumenteerd om bijkomende verplichtingen of aangepaste BBT-conclusies te formuleren.

De Europese beleidscontext is de voorbije jaren verder aangescherpt. De uitbreiding van de lijst van prioritair stoffen onder de KRW, het gebruik van de Europese Watch List voor opkomende stoffen, de herziening van de UWWTD en het recente Europese Pharmaceutical Package tonen een toenemende aandacht voor de bescherming van aquatische ecosystemen tegen farmaceutische residuen en andere micropolluenten. Binnen dit Pharmaceutical Package wordt onder meer voorzien dat bedrijven bij markttoelating van geneesmiddelen bijkomende milieurisicobeoordelingen moeten uitvoeren en waar nodig risicobeperkende maatregelen nemen, mede in het licht van de aanwezigheid van antimicrobiële stoffen in het milieu en de mogelijke bijdrage aan AMR (EU Council, 2025). Deze ontwikkelingen versterken het belang van gerichte opvolging, kennisopbouw en verdere evaluatie van emissiereductiemaatregelen, maar impliceren op dit moment niet automatisch dat bijkomende sectorspecifieke normstelling op instellingsniveau proportioneel of noodzakelijk is.

Daarnaast bevindt de verdere implementatie van Europese waterregelgeving zich nog in ontwikkeling. De concrete uitwerking van bijkomende zuiveringsverplichtingen, monitoringkaders en rolverdelingen tussen bronmaatregelen en RWZI's zal de komende jaren verder worden verduidelijkt. Deze evoluties vormen relevante contextfactoren bij de beoordeling van eventuele sectorale aanpassingen.

Dit betekent evenwel niet dat de in hoofdstuk 4 beschreven evoluties zonder relevantie zijn. Integendeel, zij wijzen op duidelijke aandachtspunten voor toekomstig beleid en kennisontwikkeling. De in dit hoofdstuk geformuleerde aanbevelingen geven aan welke bijkomende gegevens, analyses en beleidsafstemmingen noodzakelijk zijn om in de toekomst een gefundeerde beslissing te kunnen nemen over een eventuele herziening.

Een heroverweging van de noodzaak tot herziening kan aangewezen zijn indien:

- bijkomende Vlaamse meetgegevens beschikbaar komen over de bijdrage van verzorgingsinstellingen aan micropolluentenbelasting;
- de implementatie van Europese regelgeving verdere duidelijkheid biedt over de rolverdeling inzake zuivering en monitoring;
 - of indien nieuwe meetgegevens, aantoonbare milieuproblemen, beleidsprioriteiten of sectorspecifieke aandachtspunten aanleiding geven tot een hernieuwde evaluatie

Tot zolang wordt aanbevolen om de bestaande BBT-studie te behouden, met opvolging van de gesignaleerde evoluties en aandachtspunten zoals in deze voorstudie beschreven.

HOOFDSTUK 6. BRONNEN

Äystö, L., Vieno, N., Fjäder, P., Mehtonen, J., & Nystén, T. (2023). Hospitals and households as primary emission sources for risk-posing pharmaceuticals in municipal wastewater. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 262, 115149. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.115149>

Departement Zorg. (2025a). *Overzicht zorgaanbod ziekenhuizen en geestelijke gezondheidszorg*. Vlaamse overheid. <https://www.departementzorg.be/nl/overzicht-zorgaanbod-ziekenhuizen-en-geestelijke-gezondheidszorg>

Departement Zorg. (2025b). *Overzicht zorgaanbod residentiële ouderenzorg*. Vlaamse overheid. <https://www.departementzorg.be/nl/overzicht-zorgaanbod-residentiele-ouderenzorg>

Council of the European Union. (2025). *The pharma package: New EU rules on medicines*. Consilium. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/pharma-pack/>

European Commission. (2025). *European Water Resilience Strategy*. https://commission.europa.eu/topics/environment/water-resilience-strategy_en

European Environment Agency. (2019). *Water use and environmental pressures in Europe* (EEA Report No. 29/2019). Publications Office of the European Union. <https://www.eea.europa.eu/publications/water-use-and-environmental-pressures>

European Parliament and Council of the European Union. (2000). *Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive)*. *Official Journal of the European Communities*, L 327, 1–73. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>

European Parliament and Council of the European Union. (2020). *Regulation (EU) 2020/741 on minimum requirements for water reuse*. *Official Journal of the European Union*, L 177, 32–55. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/741/oj>

European Parliament and Council of the European Union. (2024). *Directive (EU) 2024/3019 of 27 November 2024 concerning urban wastewater treatment (recast)*. *Official Journal of the European Union*, L 2024/3019. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj>

Gerkens, S., Devos, C., Van Deynse, H., & Bouckaert, N. (2026). *Health system performance assessment (HSPA): A first step in the assessment of environmental sustainability* (KCE Reports 419). Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE).

Hollender, J., Zimmermann, S. G., Koepke, S., Krauss, M., McArdell, C. S., Ort, C., Singer, H., von Gunten, U., & Siegrist, H. (2009). Elimination of organic micropollutants in a municipal wastewater treatment plant upgraded with a full-scale post-ozonation followed by sand filtration. *Environmental Science & Technology*, 43(20), 7862–7869. <https://doi.org/10.1021/es9014629>

Kormos, J. L., Schulz, M., & Ternes, T. A. (2011). Occurrence of iodinated X-ray contrast media and their transformation products in the urban water cycle. *Environmental Science & Technology*, 45(20), 8723–8732. <https://doi.org/10.1021/es2018187>

Krahnstöver, T., Santos, N., Georges, K., Campos, L., & Antizar-Ladislao, B. (2022). Low-carbon technologies to remove organic micropollutants from wastewater: A focus on pharmaceuticals. *Sustainability*, 14(18), 11686. <https://doi.org/10.3390/su141811686>

- Kümmerer, K. (2009). The presence of pharmaceuticals in the environment due to human use – present knowledge and future challenges. *Journal of Environmental Management*, 90(8), 2354–2366. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.023>
- Michael, I., Rizzo, L., McArdell, C. S., Manaia, C. M., Merlin, C., Schwartz, T., Dagot, C., & Fatta-Kassinos, D. (2013). Urban wastewater treatment plants as hotspots for the release of antibiotics in the environment: A review. *Water Research*, 47(3), 957–995. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.11.027>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *Pharmaceutical residues in freshwater: Hazards and policy responses*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c936f42d-en>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2020). *Medicijnresten en waterkwaliteit: Een overzicht van bronnen, verspreiding en mogelijke maatregelen* (RIVM-rapport 2020-0088). <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0088.pdf>
- Rillig, M. C., Xu, G., Fu, W., & Li, C. (2026). Constraining the effect of global change on antifungal resistance. *Nature Reviews Earth & Environment*, 7, 145–147. <https://doi.org/10.1038/s43017-025-00756-w>
- Rizzo, L., Manaia, C., Merlin, C., Schwartz, T., Dagot, C., Ploy, M. C., & Fatta-Kassinos, D. (2013). Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: a review. *Science of the Total Environment*, 447, 345–360. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.01.032>
- Rizzo, L., Gernjak, W., Krzeminski, P., Malato, S., McArdell, C. S., Perez, J. A. S., Schaar, H., & Fatta-Kassinos, D. (2020). Best available technologies and treatment trains to address current challenges in urban wastewater reuse for irrigation of crops in EU countries. *Science of the Total Environment*, 710, 136312. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136312>
- Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. (2020). *Bijdrage van ziekenhuisafvalwater aan de emissie van medicijnresten naar oppervlaktewater* (STOWA-rapport 2020-14). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. [https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202020/STOWA%202020-14 medicijnresten%20defdef.pdf](https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202020/STOWA%202020-14%20medicijnresten%20defdef.pdf)
- Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. (2025). *Evaluation innovation programme removal of micropollutants at wastewater treatment plants* (Report 2025-43). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202025/STOWA-2025-43-%20evaluation-IPMV.pdf>
- United Nations Environment Programme. (2023). *Bracing for superbugs: Strengthening environmental action in the One Health response to antimicrobial resistance*. <https://www.unep.org/resources/superbugs-report>
- van Rhijn, N., & Rhodes, J. (2025). Evolution of antifungal resistance in the environment. *Nature Microbiology*, 10(8), 1804–1815. <https://doi.org/10.1038/s41564-025-02055-y>
- Verlicchi, P., Al Aukidy, M., & Zambello, E. (2012). Occurrence of pharmaceutical compounds in urban wastewater: Removal, mass load and environmental risk after a secondary treatment. *Science of the Total Environment*, 429, 123–155. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.04.028>

VITO. (2025). *Naar robuuste en rechtszekere watervergunningen*. <https://vito.be/nl/nieuws/naar-robuste-en-rechtszekere-watervergunningen>

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.-a). *Kwaliteit oppervlaktewater* [PowerPoint slides]. Integraal Waterbeleid. https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/kalender/infomoment-stroomgebiedbeheerplannen-2022-2027/presentatie-module-1-kwaliteit-oppervlaktewater/%40%40download/file/Module1_KwaliteitOppervlaktewater.pdf

Vlaamse Milieumaatschappij. (n.d.-b). *Overschrijdingen van de milieukwaliteitsnormen voor gevaarlijke stoffen in aquatische biota (Vlaanderen, 2015–2018 en 2019–2021)*. Geraadpleegd op 17 februari 2026, van <https://vmm.vlaanderen.be/feiten-cijfers/water/kwaliteit-waterlopen/fysisch-chemische-toestand/indicator-gevaarlijke-stoffen-in-biota/normoverschrijdingen-van-gevaarlijke-stoffen-in>

Vlaamse Regering. (2020). *Blue Deal: Actieplan tegen droogte en waterschaarste*. <https://www.vlaanderen.be/blue-deal>

Vlaamse Regering. (2023). *Gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater*. <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/verordeningen/de-gewestelijke-hemelwaterverordening-2023>

Vlaamse Regering. (2025). *Blue Deal 2025–2029: Kompas voor een waterwijs Vlaanderen*. <https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bluedeal/vr-2025-1407-doc-0663-2-blue-deal.pdf>

Wada, O. Z., & Olawade, D. B. (2025). Recent occurrence of pharmaceuticals in freshwater, emerging treatment technologies, and future considerations: A review. *Chemosphere*, 374, 144153. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144153>

Weinbren, M., Meda, M., Inkster, T., Gormley, M., Sunder, W., Fucini, G., Jurk, L. A., & Hopman, J. (2026). Built Environment Stewardship (BEST): The missing pillar of antimicrobial resistance (AMR) action plans. *Journal of Hospital Infection*, 172, 36–52. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2026.03.016>

Wilkinson, J. L., Boxall, A. B., Kolpin, D. W., Leung, K. M., Lai, R. W., Galbán-Malagón, C., Adell, A. D., Mondon, J., Metian, M., Marchant, R. A., Bouzas-Monroy, A., Cuni-Sanchez, A., Coors, A., Carriquiriborde, P., Rojo, M., Gordon, C., Cara, M., Moermond, M., Luarte, T., ... & Teta, C. (2022). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(8), e2113947119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>

World Health Organization. (2015). *Global action plan on antimicrobial resistance*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>

World Health Organization. (2017). *Water safety in buildings*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>

BIJLAGE 1: MEDEWERKERS VAN DE BBT-VOORSTUDIE**KENNISCENTRUM VOOR BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN**

- Ken Meerbergen
- Greet Janssens

BBT-kenniscentrum
p/a VITO
Boeretang 200
2400 MOL
E-mail: bbt@vito.be

CONTACTPERSONEN ADMINISTRATIES/OVERHEIDSINSTELLINGEN

- | | |
|-----------------|---|
| • Sarah Decoux | Departement Omgeving, Handhaving |
| • Sara Dejonghe | Departement Omgeving, Instrumenten & Programmatie |
| • Arnout Pottie | VMM |
| • Lut Hoebeke | VMM |
| • Salah Omar | Departement Zorg |

EXPERTEN WATERBEHEER

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| • Dirk Halet | Kennispunt Water (VITO) |
| • Pieter-Jan De Buyck | Kennispunt Water (VITO) |

CONTACTPERSONEN FEDERATIES EN BEROEPSVERENIGINGEN

- | | |
|--------------------|---------------|
| • Peter Raeymakers | Zorgnet-Icuro |
| • David Carette | ZORG.tech |
| • Nicole Otten | VMx |

VERTEGENWOORDIGERS VAN ZIEKENHUIZEN

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| • Tony Nimmegeers | UZ Gent |
| • Herman Devriese | UZ Leuven |
| • Annelies Casteleyn | ZAS |
| • Anke Meeus | Emmaüs |
| • Stéphanie Schraepen | Jessa (Mensura) |
| • Stijn Caerels | AZ Sint-Lucas |
| • Leandro Storme | AZ Sint-Jan |

Vlaams BBT-kenniscentrum
VITO
Boeretang 200
B-2400 Mol
bbt@vito.be

emis.vito.be/bbt