

Technologisch jaarverslag 2018



INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|----|
| Technologisch jaarverslag 2018 | 5 |
| Waterschapsbedrijf Limburg | 7 |
| In het kort | 7 |
| Biologische zuivering | 7 |
| Zuiveringsslib | 7 |
| Onze rioolwaterzuiveringsinstallaties | 9 |
| Afvalwater zuiveren | 15 |
| Normen voor gezuiverd afvalwater | 15 |
| Slib verwerken | 29 |
| Ontwateren van zuiveringsslib, hoe werkt dat? | 29 |
| Zuiveringsslib nuttig hergebruikt | 30 |
| Slib nu en in de toekomst | 30 |
| Energie | 33 |
| Waterschapsbedrijf Limburg werkt steeds energie-efficiënter | 33 |
| Soorten energieverbruik | 33 |
| Energie besparen in de zomermaanden | 35 |
| Chemicaliën | 36 |
| Grondwatermonitorsysteem | 39 |
| Innovatieve ontwikkelingen | 41 |
| Waterinnovatieprijs Superlocal: | 41 |
| Medicijnresten binden in het toilet (CatchAmed): | 41 |
| C-bron dosering rwzi Roermond | 42 |
| Vivianiet: | 42 |
| Deelstroom behandeling met gas doorlatende membranen: | 42 |
| IMD rwzi Weert onderzoek | 43 |
| Bijlage | |
| Tabel 01 t/m 17 | |



TECHNOLOGISCH JAARVERSLAG 2018

Zuiveren, een taak van nu en voor de toekomst

In technologisch opzicht was 2018 weer een goed jaar voor Waterschapsbedrijf Limburg. We hebben de strenge individuele normen op het gebied van afvalwater zuiveren weer gehaald. Dit op een enkele overschrijding na waarover elders in dit verslag meer. Ook zijn we verder gegaan met de voorbereidingen die nodig zijn om te voldoen aan de strengere lozingsnormen voor stikstof en fosfor conform de Europese Kaderrichtlijn Water. Dit houdt in dat op een aantal rwzi's aanpassingen zijn doorgevoerd, uitgaande van de individuele normen per rwzi die gelden per 1 januari 2016.

In het licht van de aangescherpte zuiveringsnormen, en voor een duurzame en efficiënte inrichting van onze installaties, hebben we veel aandacht voor het continue verbeteren en optimalisering van onze procesvoering. Onze Centrale Regelkamer in Roermond geldt hierbij als het hart van de procesvoering, het centrale punt waar onze operators de zuiveringsinstallaties, gemalen en bergbezinkbassins in Limburg aansturen.

Verder stond 2018 in het teken van operatie Waterkracht. WL heeft de Toekomstvisie "Water zuiveren en Waterketen 2030" vastgesteld met een hoog ambitieniveau. Denk hierbij aan energieneutraliteit, ontwikkeling naar een grondstoffenfabriek, koploper in de circulaire economie zijn, introductie van het concept Verdygo op 75% van onze zuiveringsinstallaties in 2030, infrastructurele transitie, IT, innovatie en omgevingsmanagement. Kortom een hele uitdaging die we als BL graag aangaan.

Met Operatie Waterkracht onderzoeken we wat ervoor nodig is om deze ambities waar te maken. Centraal staat de vraag: wat gaat goed en wat kan beter of anders op het gebied van:

- Versterking van het vermogen van de organisatie om effectief te besluiten en te handelen (executiekraacht)
- Versterking van het strategisch/innovatief vermogen van de organisatie
- Versterking van de operationele samenwerking met gemeenten en WML

Dit verslag geeft de belangrijkste resultaten weer van het jaar 2018. Voor meer gedetailleerde gegevens (zoals de printversie van het jaarverslag en bijbehorende tabellen) verwijzen wij u naar onze website, www.wbl.nl/nieuws-media#Jaarbeeld-2018



WATERSCHAPSBEDRIJF LIMBURG

IN HET KORT

Werken aan schoon water in Limburg

Waterschapsbedrijf Limburg is een dochterbedrijf van het Waterschap Limburg en zorgt voor het transporteren en zuiveren van het afvalwater van de hele provincie Limburg en het milieu hygiënisch verwerken van het hierbij gevormde zuiveringsslib. Het afvalwater is afkomstig van Limburgse huishoudens en bedrijven die zijn aangesloten op het rioolstelsel. Daarnaast komt ook een deel van het regenwater in het riool terecht. Om het afvalwater te kunnen zuiveren wordt het getransporteerd naar een van de 17 rioolwaterzuiveringsinstallaties (afgekort rwzi's) in Limburg. Jaarlijks wordt zo ongeveer 150 miljoen m³ afvalwater aangevoerd via het rioolstelsel. Dat is qua inhoud vergelijkbaar met ruim 4 miljoen tankauto's.

Biologische zuivering

In de rwzi's wordt het afvalwater (eventueel gemengd met regenwater) biologisch gezuiverd. Dit gebeurt met micro-organismen die de afvalstoffen als voedsel gebruiken. Op deze manier wordt ook een groot deel van de fosfaat- en stikstofverbindingen verwijderd. Na het zuiveringsproces wordt het gezuiverde water gescheiden van de 'volgegeten' bacteriën. Het gezuiverde water gaat vervolgens terug de natuur in, naar het oppervlaktewater zoals de Maas of een lokale beek.

Zuiveringsslib

Bij biologische waterzuivering ontstaat naast gezuiverd water ook een restproduct: zuiveringsslib. Dit wordt in zeefbandpersen en centrifuges ontwaterd tot een steekvaste massa. 50% van het ontwaterde slib wordt vervolgens in de slibdrooginstallatie in Susteren gedroogd tot korrels (granulaat). Deze korrels worden nuttig hergebruikt als brandstof voor de cementindustrie. De overige 50% van het ontwaterde slib wordt verbrand in een slibverbrandingsinstallatie. 1 juni 2018 liepen de bestaande contracten voor afzet van ontwaterd en gedroogd slib af. Ontwaterd slib werd tot die tijd verwerkt in de monoverbranding van SNB in Moerdijk. Gedroogd slib werd afgevoerd naar ENCI Maastricht waar dit als brand- en grondstof wordt gebruikt bij de cementproductie. Vanaf 1 juni 2018 wordt het ontwaterde slib afgevoerd en verwerkt in de monoverbranding van Indaver in Doel (B) en het gedroogde slib afgevoerd naar CBR Lixhe (B) waar dit als brand- en grondstof wordt gebruikt bij de cementproductie. Ook de verhouding tussen ontwaterd slib naar de slibdrooginstallatie en directe afvoer is gewijzigd naar 75% droging en 25% afvoer van ontwaterd slib.

Cijfers 2018 Waterschapsbedrijf Limburg

- Aantal medewerkers: circa 150
- Totale hoeveelheid afvalwater gezuiverd door alle Limburgse zuiveringsinstallaties samen: 132 miljoen m³
- Aantal huishoudens dat afvalwater loost op het riool: 493.000
- Aantal bedrijven dat afvalwater loost op het riool: 30.000
- Aantal zuiveringsinstallaties: 17
- Aantal slibdrooginstallaties: 1
- Lengte aan transportriool: 501 km
- Totale hoeveelheid ontwaterd zuiveringsslib: ± 100.000 ton
- Aantal pompgemalen: 144



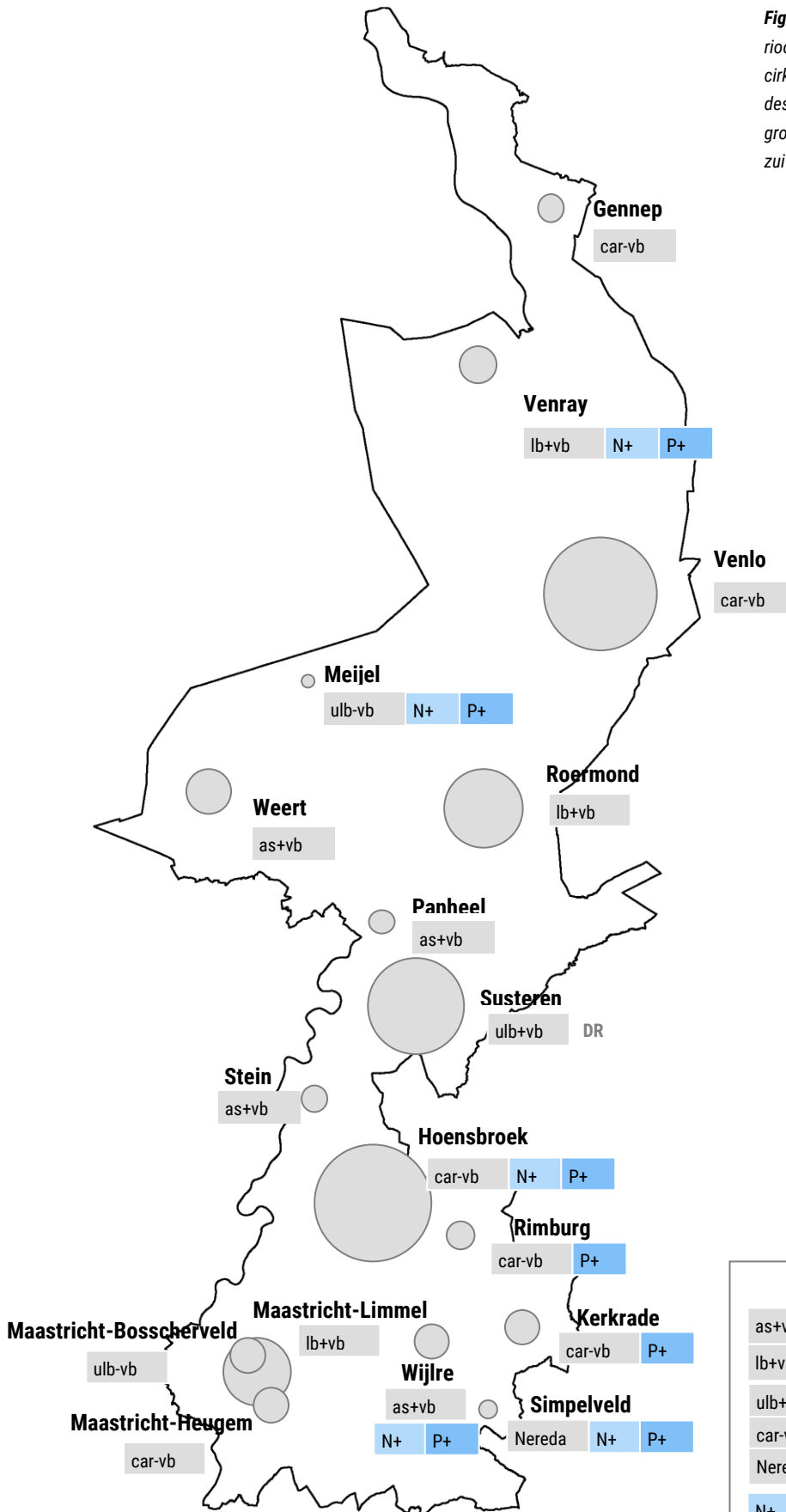
ONZE RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIES

Soorten en maten

Limburg heeft rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) in vele soorten en maten. Grote installaties, zoals in Venlo, Susteren en Hoensbroek, maar ook kleinere, zoals die in Meijel en Simpelveld. Ook wat betreft techniek verschillen de rwzi's van elkaar. Dit komt omdat ze in verschillende periodes zijn gebouwd, op basis van de toen geldende inzichten en de toen geldende stand van de techniek. In de loop der jaren zijn sommige installaties verbouwd om te blijven voldoen aan de geldende wet- en regelgeving.

In de toekomst zullen de rwzi's steeds onderhevig zijn aan aanpassingen vanwege de strengere eisen die gesteld worden aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. Ook nieuwe eisen vragen in de toekomst aanpassingen van onze rwzi's. Denk bijvoorbeeld aan eisen met betrekking tot het verwijderen van bijvoorbeeld microverontreinigingen en medicijnresten.

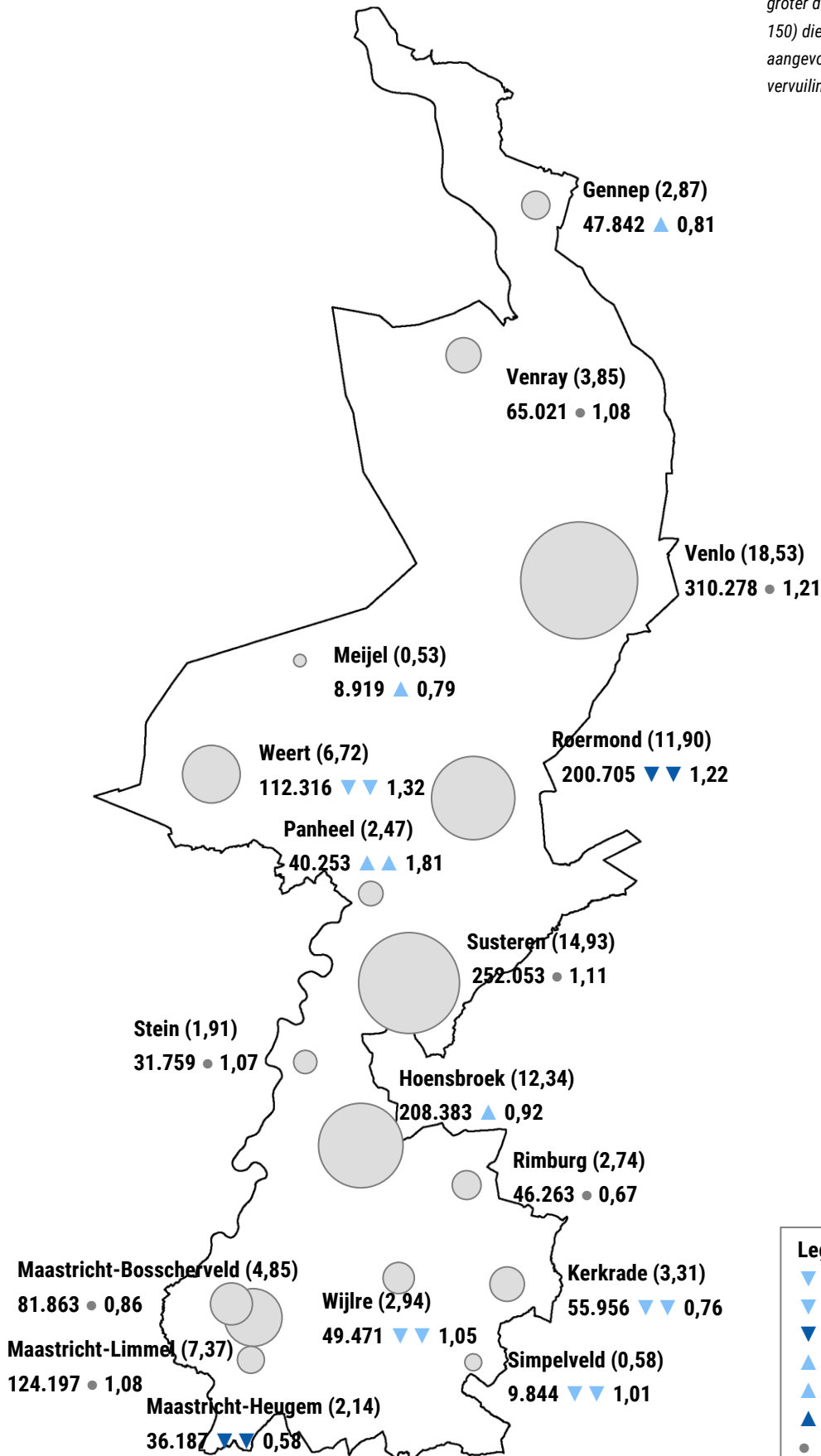
Flexibiliteit van onze zuiveringsinstallaties is essentieel om in te kunnen spelen op aangescherpte of toekomstige nieuwe eisen, alsook op technologische, demografische en klimatologische ontwikkelingen. Met de ontwikkeling van het Verdygo-concept geven we daarom invulling aan het 'nieuwe denken' over ontwerp en bouw van zuiveringsinstallaties. De uitgangspunten zijn: flexibel, modulair, duurzaam én tegen lagere kosten. De kern van Verdygo is de modulaire manier van ontwerpen en bouwen met behulp van bestaande en nieuwe technologieën. Door bovengronds, modulair en gestandaardiseerd te bouwen is het Verdygo-concept jaarlijks tot circa 20% goedkoper dan traditioneel gebouwde installaties. Daarbij is de bouwtijd één derde korter. Verder kan op het onderhoud jaarlijks een besparing van 20% worden gerealiseerd, wat eveneens ten goede komt aan de Limburgse belastingbetaler.



Figuur 1 Soorten en maten, dit is een overzicht van alle rioolwaterzuiveringsinstallaties in Limburg. Hoe groter de cirkel, hoe meer kubieke meters vervuild water de desbetreffende installatie krijgt aangevoerd. De drie grootste rwzi's zijn Venlo, Susteren en Hoensbroek. Samen zuiveren zij bijna de helft van al het Limburgse afvalwater.

| Legenda | |
|----------|---|
| as+vb | Actief slibstelsysteem met voorbezinking |
| lb+vb | Laagbelast slibstelsysteem met voorbezinking |
| ulb+/-vb | Ultraaagbelast systeem met/zonder voorbezinking |
| car-vb | Carroussel-installatie zonder voorbezinking |
| Nereda | Nereda installatie |
| N+ | Stikstofnorm strenger dan algemene regels |
| P+ | Fosfaatnorm strenger dan algemene regels |
| DR | Slibdrooginstallaties |

Figuur 2 Vuilvracht, dit is een overzicht van alle rioolwaterzuiveringsinstallaties in Limburg. Hoe groter de cirkel, hoe groter de vuilvracht (TZV-i.e. 150) die de desbetreffende installatie krijgt aangevoerd. Vuilvracht staat voor de hoeveelheid vervuiling in het water.



Legenda

- ▼ = meer dan -5% afwijking
- ▼▼ = meer dan -10% afwijking
- ▼▼▼ = meer dan -15% afwijking
- ▲ = meer dan +5% afwijking
- ▲▲ = meer dan +10% afwijking
- ▲▲▲ = meer dan +15% afwijking
- = afwijking binnen +/- 5%

Toelichting op figuur 2

De vuilvracht waarmee een rwzi belast wordt, wordt bepaald uit de hoeveelheid chemisch zuurstofverbruik (CZV) en Kjeldahl-stikstof (Kj-N) in het inkomende afvalwater. Het resultaat van de berekening wordt uitgedrukt in TZV-i.e. (TotaalZuurstofVerbruik per inwoner equivalent).

Bij elke rwzi worden drie getallen weergegeven en symbolen (de driehoekjes):

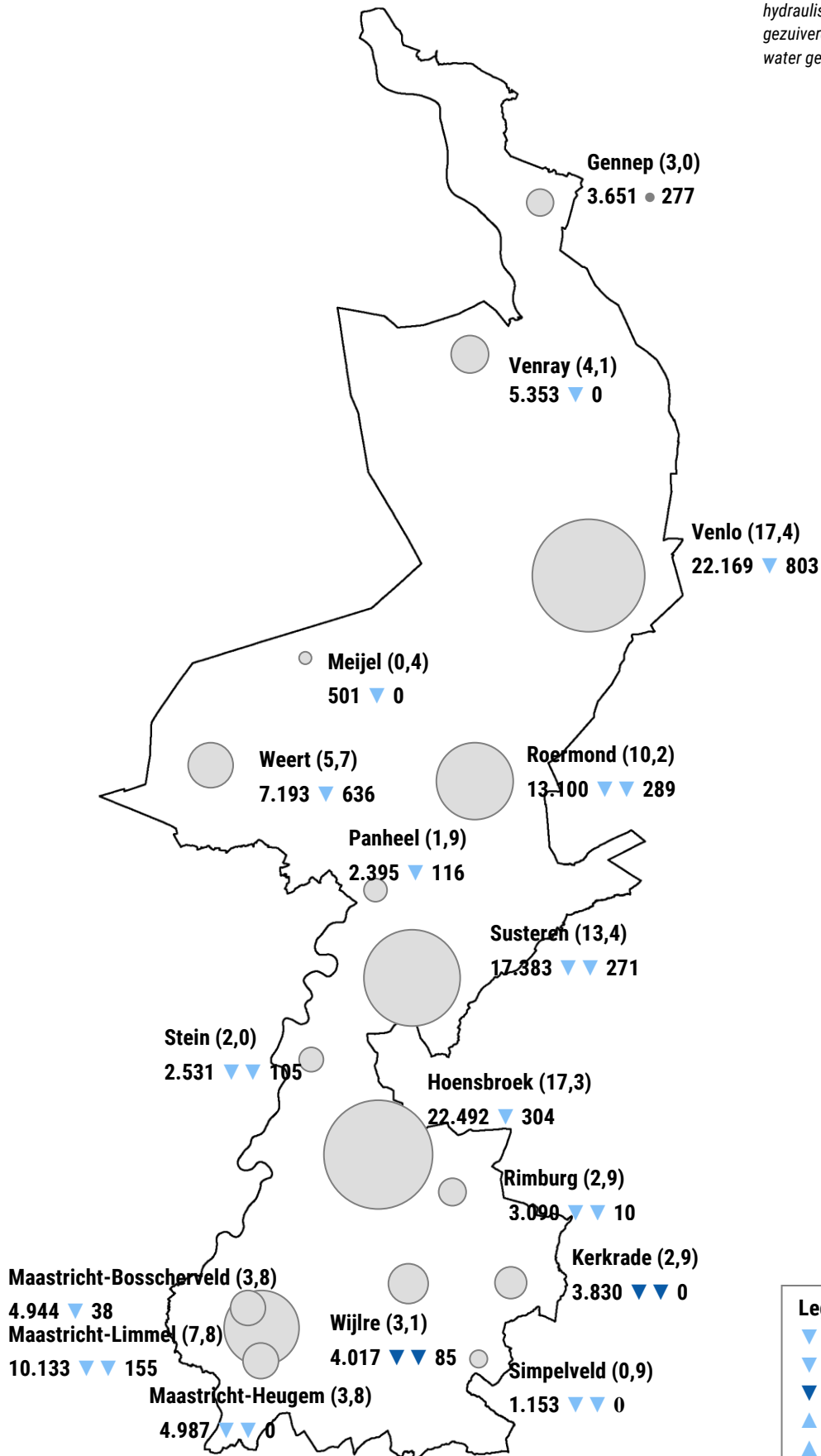
- Het getal tussen haakjes geeft de verhouding weer tussen de vuilvracht van de rwzi's onderling (alle installaties samen = 100) aan.
- Het getal links van de symbolen geeft de gemiddelde vuilvracht (uitgedrukt in TZV-i.e.150) weer in het inkomende afvalwater naar de biologische zuivering (ontvangen influent) in 2018.
- De verhouding tussen de maatgevende hoeveelheid vuilvracht die de installatie binnenkrijgt (de maatgevende aanvoer) en de vuilvracht waar de betreffende installatie voor ontworpen is (ontwerpcapaciteit) wordt weergegeven met het getal rechts van de symbolen. Als dit getal hoger is dan 1, komt er meer vuilvracht binnen dan waarvoor de rwzi ontworpen is. Dit zou mogelijk problemen kunnen veroorzaken bij de verwerking van piekbelastingen, echter de installaties zijn dusdanig flexibel en robuust ontworpen dat ze piekbelastingen goed aan kunnen.
- De symbolen geven aan in hoeverre de vuilbelasting afwijkt ten opzichte van het vierjaarlijks gemiddelde van de jaren 2014 t/m 2017 (zie ook de legenda). De dubbele donkerblauwe pijltjes duiden dus op een opvallende stijging of daling van de vuilbelasting.

In 2018 is op 4 rwzi's de aangevoerde vuilvracht hoger ten opzichte van het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Het gaat hierbij om de rwzi's Gennep, Meijel, Panheel en Hoensbroek.

Van 7 rwzi's is de aangevoerde vuilvracht nagenoeg gelijk het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Dit zijn de rwzi's Venray, Venlo, Weert, Susteren, Stein, Rimborg, Limmel en Bosscherveld.

Van de overige 6 rwzi's is de aangevoerde vuilvracht lager ten opzichte van het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Dit geldt voor de rwzi's Weert, Roermond, Kerkrade, Wijlre, Heugem en Simpelveld.

Figuur 3 Volumeverwerking, dit is een overzicht van alle rioolwaterzuiveringsinstallaties in Limburg. Hoe groter de cirkel, hoe groter de hydraulische belasting. Dit is de hoeveelheid gezuiverd afvalwater (effluent), exclusief het water geloosd uit bergbezinkbassins.



Legenda

- ▼ = meer dan -5% afwijking
- ▼▼ = meer dan -10% afwijking
- ▼▼▼ = meer dan -15% afwijking
- ▲ = meer dan +5% afwijking
- ▲▲ = meer dan +10% afwijking
- ▲▲▲ = meer dan +15% afwijking
- = afwijking binnen +/- 5%

Toelichting op figuur 3

Bij elke rwzi worden drie getallen weergegeven en symbolen (de driehoekjes):

- Het getal links geeft de omvang van de hoeveelheid biologisch gezuiverd afvalwater (effluent) (x1000 m³/jaar) weer. Dit is de hydraulische belasting van de biologische zuivering. De hydraulische belasting is de geloosde hoeveelheid effluent exclusief het water geloosd uit de bergbezinkbassins.
- Het getal rechts geeft de omvang van het mechanisch gezuiverd effluent weer (x1000 m³/jaar). Dit is de hydraulische belasting van de bergbezinkbassins.
- Het getal tussen de haakjes geeft de verhouding weer tussen de hydraulische belasting van de rwzi's (biologische zuivering en bergbezinkbassin) onderling (alle installaties samen = 100).
- De symbolen geven aan wat de afwijking is van de hydraulische belasting van de biologische zuivering ten opzichte van het vierjaarlijks gemiddelde van de jaren 2014-2017.

In 2018 is een forse afname van de hoeveelheid afvalwater aangevoerd naar de rwzi's ten opzichte van 2017 en ten opzichte van het langjarig gemiddelde. In totaal is er 131.740.000 m³ afvalwater aangevoerd naar onze rwzi's. Hiervan is 128.921.000 m³ (97,8%) biologisch gezuiverd en is 2.818.000 m³ (2,2%) afgevoerd via onze buffers.

Ten opzichte van 2017 is er bijna 16.000.000 m³ (10,8%) minder afvalwater aangevoerd naar onze rwzi's. De voornaamste reden hiervoor is de extreme droogte. 2018 stond immers in het teken van de droogte. Zomers waarin het zo droog is als die van dit jaar, komen eens in de dertig jaar voor. Met landelijk gemiddeld 607 millimeter neerslag ten opzichte van 847 millimeter normaal was 2018 zeer droog. Het neerslagtekort liep begin augustus op tot meer dan 300 millimeter. Dit leidde tot watertekorten waar vooral de landbouw en scheepvaart hinder van ondervonden. De lagere aanvoer van afvalwater heeft verder geen effect gehad op de werking van de rwzi's en de behaalde zuiveringsresultaten. Wel zijn er op een aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties aanvullende maatregelen genomen om de technische installaties extra te koelen om oververhitting te voorkomen.

Tabel afvoerhoeveelheden 2015 tot en met 2018

| Jaar | Debiet totaal [x10 ³ m ³] | Debiet biologisch gezuiverd [x10 ³ m ³] | Debiet overstort buffers [x10 ³ m ³] |
|------|--|--|---|
| 2015 | 147.798 | 141.632 | 6.617 |
| 2016 | 158.563 | 153.227 | 5.339 |
| 2017 | 147.646 | 143.693 | 3.953 |
| 2018 | 131.740 | 128.921 | 2.818 |

AFVALWATER ZUIVEREN

Zuiveringsresultaten 2018

Alle rioolzuiveringsinstallaties (rwzi's) samen hebben in 2018 zo'n 132 miljoen m³ afvalwater gezuiverd. Dit is ongeveer 10,9 miljoen m³ (oftewel 6,8%) minder dan in 2017. Deze afname wordt veroorzaakt door de extreem lagere hoeveelheid neerslag in 2018 ten opzichte van het langjarig gemiddelde in Nederland. Zowel de hoeveelheid biologisch gezuiverd water alsook de hoeveelheid afvoer via onze buffers was laag.

Het rendement van het zuiveringsproces (inclusief de buffers) is ten opzichte van 2017 met 0,1% gestegen naar 91,4%. Voor de parameters stikstof en fosfaat geldt dat het verwijderingsrendement van beide is gestegen ten opzichte van 2017. In 2017 is 88,7% fosfaat en 81,7% stikstof verwijderd. Daarmee is het fosfaatrendement overall met 1,8% punt gestegen en het stikstofrendement met 1,1% punt gestegen. Voornaamste reden voor de toename van beide rendementen zijn de aangescherpte effluentnormen met een hoger rendement als gevolg. Met de behaalde resultaten heeft WBL voldaan aan de gestelde lozingseisen en was 2018 een goed jaar qua zuiveringsprestaties.

Bedrijfsvergelijking 2018

Waterschappen verlenen een belangrijke dienst aan de samenleving. Zij zorgen voor droge voeten en schoon en voldoende water voor alle belanghebbenden in hun beheergebied. Waterschappen willen daarom transparant zijn en van elkaar leren om gezamenlijk te verbeteren. Om die reden leveren alle waterschappen jaarlijks gegevens aan over hun prestaties en kosten. Die gegevens vormen de basis van verschillende bedrijfsvergelijkingen. Onderwerpen zijn de uitvoering van kerntaken en de mate waarin die op een maatschappelijk verantwoorde manier worden uitgeoefend, in goed contact met de omgeving, en tegen aanvaardbare kosten.

De resultaten van de bedrijfsvergelijkingen vormen het startpunt voor een gesprek, een basis om dieper te duiken in leerzame en inspirerende verhalen. Deze staan centraal tijdens verschillende leerkringen. Het gaat er niet om de beste of de goedkoopste te zijn: waterschappen leveren immers maatwerk aan hun eigen omgeving. Meer info hierover en de resultaten zijn te vinden op de website van de Unie van Waterschappen op www.waterschapsspiegel.nl/bedrijfsvergelijkingen

Waterzuivering

Het water dat via gootstenen, doucheputjes en toiletten wordt weggespoeld, komt terecht bij één van de 327 rioolwaterzuiveringsinstallaties in Nederland. Jaarlijks zuiveren de waterschappen zo'n 2 miljard m³ afvalwater. Elke 3 jaar worden de prestaties en kosten van het onderwerp waterzuivering op een rij gezet in de Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ), zo ook weer voor het jaar 2018. Als Waterschapsbedrijf Limburg leveren wij de bijdrage voor het thema afvalwaterzuivering in deze bedrijfsvergelijking.

Onderwerpen van deze vergelijking zijn onder andere de zuiveringsprestaties (nalevingpercentage, rendement, slibvergisting), kosten, belastingtarieven, discrepantie, chemicaliëngebruik, en toepassing en ontwikkeling van innovaties. Data over energieverbruik en CO₂-uitstoot worden ontleend aan de Klimaatmonitor Waterschappen.

Normen voor gezuiverd afvalwater

Op een rwzi wordt afvalwater (influent) gezuiverd. Het gezuiverde afvalwater (effluent) moet voldoen aan wettelijke kwaliteitseisen. Deze eisen zijn in Nederland vastgelegd als algemene regels in het zogenaamde Activiteitenbesluit. Vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water kan het zijn dat een installatie strengere normen krijgt opgelegd dan de algemene regels. Deze normen zijn afhankelijk van het type oppervlaktewater waar een rioolwaterzuiveringsinstallatie op loost. Indien het noodzakelijk is dat de normen voor een rwzi afwijken van de algemene regels worden deze afwijkende normen vastgesteld in een maatwerkvoorschrift voor de betreffende installatie. In 2018 golden voor twaalf rwzi's maatwerkvoorschriften waarin individuele concentratienormen zijn opgenomen. Voor vijf rwzi's golden de algemene regels uit het Activiteitenbesluit als concentratienormen.

Om te controleren of wordt voldaan aan de gestelde normen worden zowel van het aangevoerde afvalwater als van het gezuiverde water dat de installatie weer verlaat monsters genomen en geanalyseerd. Dit noemen we de bemonstering. Iedere rwzi wordt maandelijks verplicht gecontroleerd. De bemonsteringsfrequentie per maand ligt vast in de Watervergunning. De bemonsteringen werden in 2018 uitgevoerd door een externe partner (AWS (Afvalwater Services)) en geanalyseerd door een extern laboratorium (Eurofins Netherlands). De analysesresultaten worden gebruikt om de zuiveringsprestaties te rapporteren aan het bevoegd gezag (Waterschap Limburg en Rijkswaterstaat).

De vervuilende stoffen in afvalwater zijn onderverdeeld in 4 soorten parameters:

1. zuurstofbindende stoffen (biologisch afbreekbaar);
2. nutriënten (stikstof en fosfaat);
3. microverontreinigingen (zware metalen);
4. micro-organismen (virussen en bacteriën).

1. *Zuurstofbindende stoffen (biologisch afbreekbaar)*

Oppervlaktewater heeft van nature een zelfreinigend vermogen. Dit wil zeggen dat in het water levende micro-organismen zuurstof aan het water onttrekken om vervuiling, in de vorm van zuurstofbindende stoffen, af te breken. Teveel zuurstofbindende stoffen leiden echter tot een te hoge onttrekking van zuurstof aan het oppervlaktewater, waardoor zuurstofloosheid kan ontstaan. Daarom moeten deze vervuilende stoffen door middel van het zuiveringsproces zoveel mogelijk worden verwijderd voordat ze het oppervlaktewater bereiken. Door het creëren van de optimale procesomstandigheden in een rioolwaterzuiveringsinstallatie zorgen we voor een versnelling qua afbraak van deze zuurstofbindende stoffen waardoor het afvalwater relatief snel kan worden gezuiverd. De vervuilinggraad van afvalwater voor zuurstofbindende stoffen wordt uitgedrukt in inwonerequivalenten (i.e.'s). Een i.e. is de maat voor de hoeveelheid vervuilende stoffen in het afvalwater die één persoon per etmaal produceert. Per definitie is er 150 g zuurstof nodig voor het afbreken van 1 i.e. vervuiling.

Het verwijderingsrendement (biologisch zuiveringsproces) van de i.e.'s in 2018 was 91,8% en voldeed daarmee ruimschoots aan de lozingseisen, wat een goed resultaat is.

Vergelijkingstabel verwijderingsrendement (exclusief de bergbezinkbassins) 2015 tot en met 2018

| Jaar | Debiet [x10 ³ m ³] | Verwijderingsrendement | |
|------|---|------------------------|----------|
| | | CZV [%] | i.e. [%] |
| 2015 | 144.346 | 93,0 | 92,2 |
| 2016 | 153.227 | 92,6 | 92,0 |
| 2017 | 143.693 | 92,2 | 91,9 |
| 2018 | 128.921 | 92,5 | 91,8 |

CZV: Chemisch Zuurstofverbruik. Dit is een maat voor de hoeveelheid zuurstof die nodig is voor de afbraak van organische stoffen in afvalwater. Deze stoffen bestaan uit zowel biologisch afbreekbare organische stoffen alsook uit biologisch niet-afbreekbare (inactieve) organische stoffen.

BZV: Biochemisch Zuurstofverbruik. Dit geeft de hoeveelheid zuurstof weer die nodig is voor de afbraak van biologisch afbreekbare stoffen in afvalwater door bacteriën. De BZV-waarde is dan ook altijd lager dan de CZV-waarde.

2. Nutriënten (stikstof en fosfaat)

Fosfaat en stikstof zijn voedingsstoffen (nutriënten) die, in te hoge concentraties, een bedreiging vormen voor het leven in het oppervlaktewater. Ze kunnen overbemesting van het oppervlaktewater veroorzaken, wat overmatige algengroei tot gevolg kan hebben. Afstervende algen onttrekken bovendien zuurstof en licht aan het water waardoor ander waterleven het moeilijk krijgt. Vanwege de schadelijke effecten gelden hoge eisen op het gebied van stikstof- en fosfaatverwijdering. De normen voor stikstof en fosfaat voor de rioolwaterzuiveringsinstallaties in Limburg zijn vastgelegd in het Limburgs effluentbeleid. De overgang naar de strengere normen, voortkomend uit de Europese Kaderrichtlijn Water, is een langjarig proces. Om deze normen te behalen is het namelijk noodzakelijk om een aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties aan te passen of soms zelfs compleet te vervangen. Om die reden is in het Limburgs effluentbeleid een tijdsfad vastgesteld dat aangeeft wanneer welke installatie moet voldoen aan de strengere normen voor stikstof en fosfaat.

De normen voor stikstof en fosfaat zijn verdeeld in een streefwaarde als gemiddelde voor de zomerperiode (van 1 april tot 1 oktober), een grenswaarde als gemiddelde voor de winterperiode (van 1 oktober tot 1 april) en een voortschrijdend jaargemiddelde. Reden voor het verschil tussen de zomer- en winterperiode is dat de impact van de lozing van stikstof en fosfaat op de ecologie in de zomer anders is dan in de winterperiode. Daarnaast is het zuiveringsrendement in warme perioden hoger dan in koude perioden.

Het verwijderingsproces: hoe werkt het?

Stikstof wordt tegelijkertijd met de zuurstofbindende stoffen uit het afvalwater verwijderd, mits de juiste procescondities (bacteriën en zuurstof) aanwezig zijn. Fosfaat wordt deels biologisch verwijderd doordat het wordt opgenomen door bacteriën in het slib. Een andere vorm van fosfaatverwijdering is langs chemische weg. Door het toevoegen van chemicaliën ontstaat een neerslag (vaste stof) van fosfaat, genaamde chemisch slib. Dit wordt samen met het biologisch slib verwerkt op de rwzi.

Verwijderingsrendement

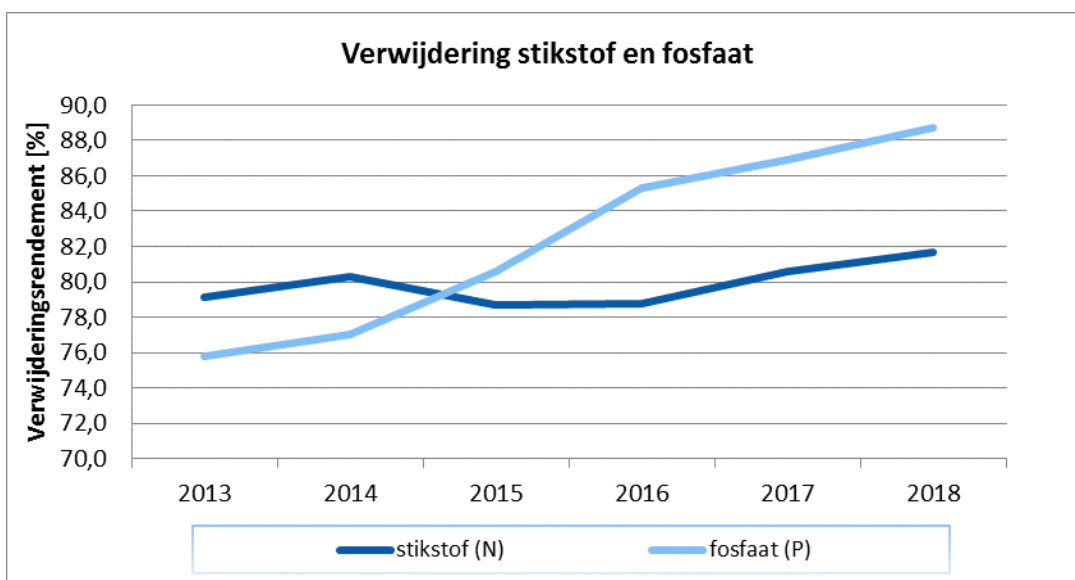
Zoals reeds genoemd kan een installatie strengere lozingsnormen opgelegd krijgen dan de algemene regels uit het Activiteitenbesluit. Soepelere (tijdelijke) lozingsnormen zijn ook mogelijk, bijvoorbeeld als een installatie (nog) niet kan voldoen aan de algemene regels. In dat geval wordt in een verruimd maatwerkbesluit vastgelegd op welke termijn deze rwzi uiterlijk aan de algemene normen moet voldoen. Voorwaarde is ook dat er in het gehele beheersgebied minimaal 75% van de stikstof en fosfaat uit het aangevoerde water (influent) wordt verwijderd. In 2018 voldeed Waterschapsbedrijf Limburg ruim aan deze verwijderingseis van 75% voor zowel stikstof als fosfaat. Er werd in 2018 een stikstofverwijdering van 81,7% en een fosfaatverwijdering van 88,7% gerealiseerd.

Individuele lozingsnormen

Om te zorgen dat alle lozingen in 2027 zijn afgestemd op de ecologische doelstellingen en draagkracht van het ontvangende oppervlaktewater zijn we overgestapt op individuele lozingsnormen per rwzi. Per 1 januari 2016 beschikken we over maatwerkbesluiten, oftewel individuele lozingsnormen, voor al onze rwzi's.

Voor de ene zuivering kan het maatwerk strenger zijn dan de algemene regels, voor een aantal andere juist soepeler. Dit laatste is vanwege het ontwerp en daarmee de werking van een rwzi noodzakelijk. Dit is tijdelijk van aard en deze rwzi's moeten op termijn worden aangepast om ook hier te kunnen voldoen aan de normen zoals opgenomen in het Limburgs effluentbeleid.

In de volgende grafiek staan de resultaten voor stikstof- en fosfaatverwijdering van de afgelopen vijf jaar. Deze gegevens geven het resultaat weer van alle installaties in Limburg samen, inclusief de overstorten van de buffers op de locaties van de rwzi's.



De duidelijke stijging voor het verwijderingsrendement van fosfaat vanaf 2015 is te verklaren door de strengere norm voor verschillende rwzi's met ingang van 1 januari 2016.

Incidentele overschrijdingen

Voor de parameters CZV, BZV, OB (Onopgeloste Bestanddelen) geldt dat deze in beginsel moeten voldoen aan de gestelde grenswaarden uit het Activiteitenbesluit of het maatwerkvoorschrift. Er mag echter voor alle drie de parameters, een aantal keer per jaar, een overschrijding van deze grenswaarde plaatsvinden tot een vastgestelde maximale waarde. Het aantal keren dat een overschrijding van de grenswaarde tot de maximale waarde mag plaatsvinden is vastgesteld in het Activiteitenbesluit en afhankelijk van het aantal monsternamedagen per jaar. Van een overtreding is vervolgens pas sprake als het bevoegde gezag een overschrijding van de norm als zodanig kenmerkt.

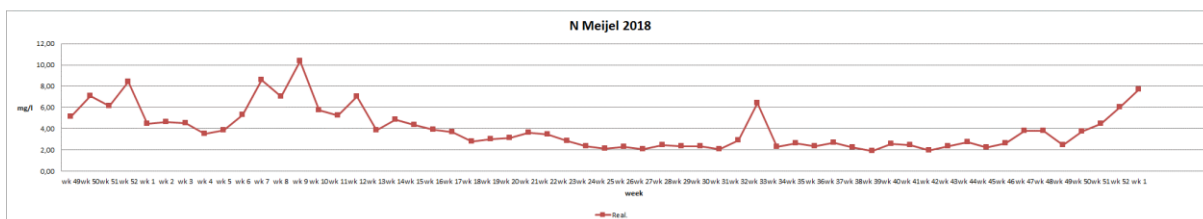
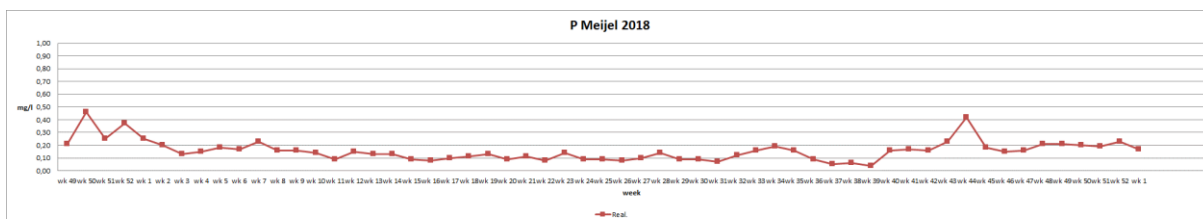
Voor de parameters stikstof en fosfaat gelden andere regels. Deze parameters hebben een norm voor een periodegemiddelde concentratie. De normen zijn als volgt ingedeeld. Een zomergemiddelde streefwaarde (van 1 april tot 1 oktober), een wintergemiddelde grenswaarde (van 1 oktober tot 1 april) en een voortschrijdend jaargemiddelde concentratie. Voor de zomer- en winterwaarde geldt dat de feitelijke toets of aan de norm is voldaan uiteindelijk pas kan plaatsvinden op het einde van de zomer- of winterperiode. Doorlopend vindt toetsing plaats van het voortschrijdend jaargemiddelde. Welke normen voor welke rwzi gelden staan, inclusief de overschrijdingen, vermeld in tabel 6 van de bijlagen.

In 2018 was sprake van een aantal overschrijdingen en overtredingen van de geldende norm voor CZV, BZV, OB, P en N. Zo hebben op een aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties zogenoemde slibuitspoelingen plaatsgevonden. In de meeste gevallen was de oorzaak hiervan een combinatie van langdurig maximale hydraulische belasting in combinatie met slechte bezinkeigenschappen van het slib en hoge slibgehalten in het biologisch zuiveringssysteem. Verslechtering van de bezinkeigenschappen van het actief slib is een fenomeen dat samenhangt met de wisselende seizoenen waarbij daling van de watertemperatuur de belangrijkste factor is. Daarnaast zien we ook dat met enige regelmaat bezinkeigenschappen van actief verslechteren door lozingen via het rioolstelsel van versturende stoffen of stootbelastingen.

Onderstaand komen de rwzi's van Waterschapsbedrijf Limburg stuk voor stuk aan bod. Eventuele bijzonderheden worden nader toegelicht. Tevens worden bij elke rwzi grafieken weergegeven met de meest belangrijke parameters. Deze grafieken tonen het verloop van het weekgemiddelde, dat bepaald is op basis van handmetingen uitgevoerd op de rwzi.

Meijel

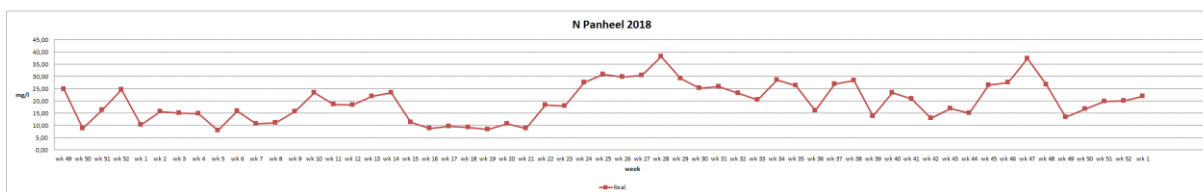
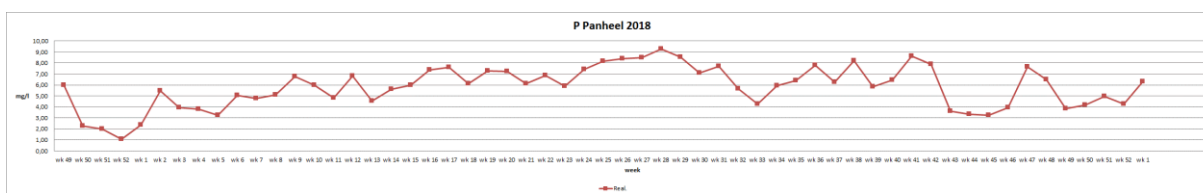
Geen bijzonderheden. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Meijel

Panheel

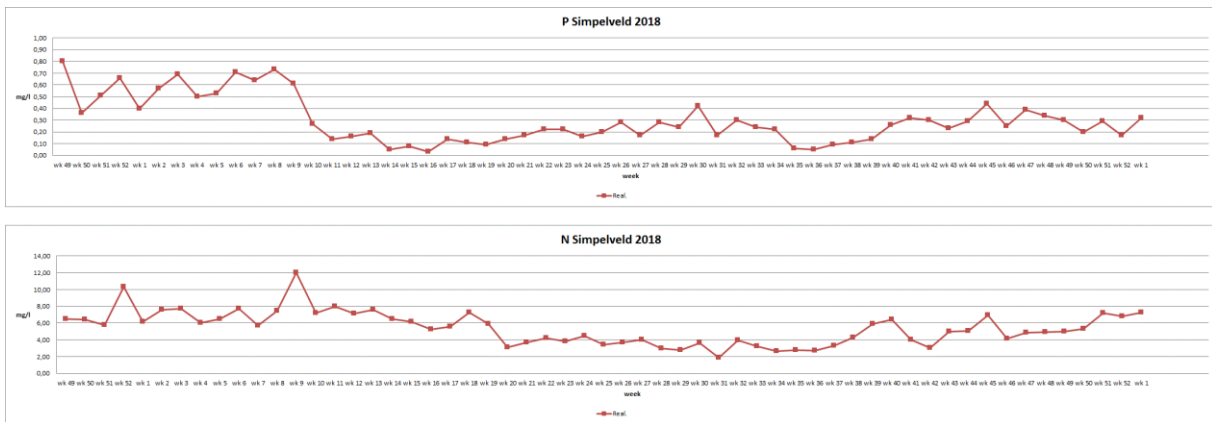
De rwzi heeft bij tijd en wijle te kampen met hoge NO3 gehalten in het effluent. Dit is echter inherent aan het ontwerp en de belasting van de rwzi. Mede om die reden wordt een renovatie voorbereid. Verder geen bijzonderheden. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Panheel

Simpelveld

In het voorjaar van 2018 is het uitgebreide meetprogramma – ter evaluatie van de renovatie van de rwzi – afgerond. Vanaf die tijd wordt de rwzi bemonsterd volgens het reguliere bemonsteringsprogramma. Er zijn geen bijzonderheden geconstateerd. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



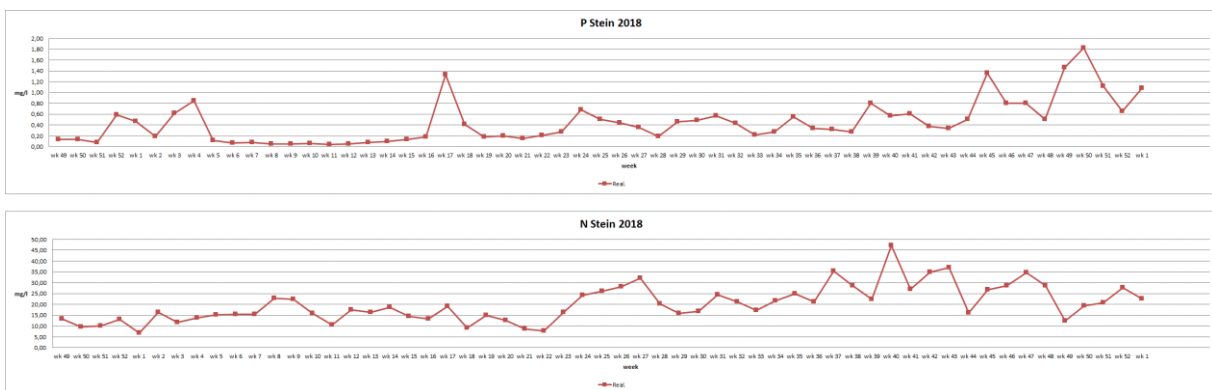
Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Simpelveld

Stein

Ook rwzi Stein heeft net als rwzi Panheel af en toe te kampen met hoge NO₃ gehalten in het effluent. Ook hier is dat inherent aan het ontwerp en de belasting van de rwzi. Mede om die reden wordt een renovatie voorbereid.

Op één van de bemonsteringsdagen is er sprake geweest van waarneming van slib in het effluent.

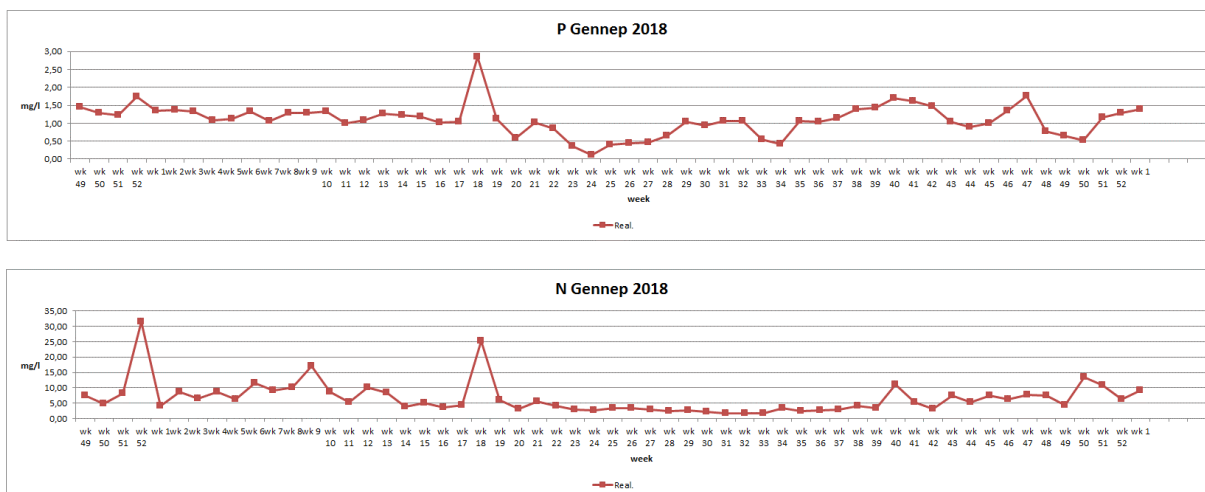
De reden hiervoor is het opnieuw opstarten van de gasmotoren voor de beluchting na een storing. Bij het opstarten werd het actiefslib weer opgewoeld vanaf de bodem van de beluchtingstanks. Ongelukkigerwijs viel dit samen met RWA, wat resulteerde in een overbelasting van de nabezinktanks. Hierdoor is éénmalig de vergunningsnorm overschreden voor OB en BZV. Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Stein

Genneep

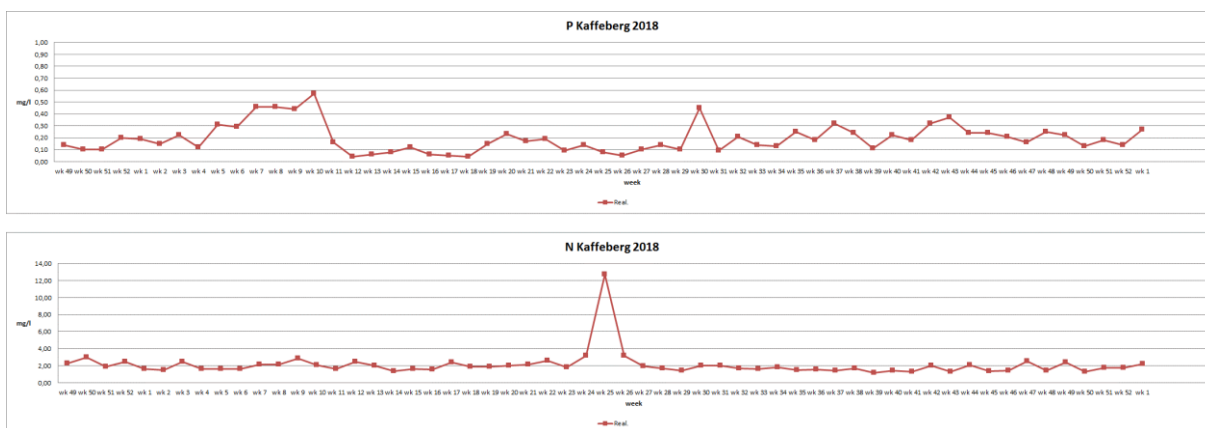
De rwzi ondervindt hinder van een externe lozing in de najaars- en winterperiode. Hierdoor verandert de samenstelling van het influent, wat leidt tot NO₃-pieken in het effluent op vaste dagen van de week. De lozing begint doorgaans het eerste weekend van oktober en eindigt in mei. Begin en eind van de lozing kenmerken zich door hoog NH₄ en NO₃ (en PO₄) in het effluent. De lozing heeft uiteindelijk geleid tot een overschrijding van de norm voor het wintergemiddelde voor N-totaal. Een en ander is gemeld bij de toezichthouder. Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Genneep

Kerkrade

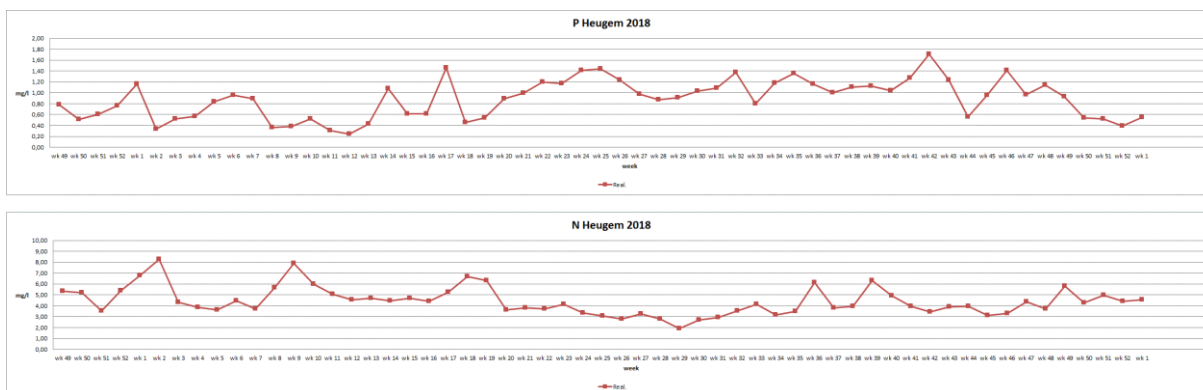
Er zijn geen bijzonderheden geweest op de reguliere bemonsteringsdagen. Echter, het evenement Pinkpop valt buiten de reguliere bemonsteringsdagen. Jaarlijks wordt de rwzi overbelast tijdens Pinkpop met als gevolg sterk verhoogde concentraties voor N-totaal in het effluent (> 25 mg/l t.o.v. normaal < 5 mg/l). Deze concentraties zijn zo hoog dat de norm voor het etmaalgemiddelde overschreden wordt. Aangezien tijdens Pinkpop nooit regulier bemonsterd wordt, voldoet de rwzi toch aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Kerkrade

Maastricht-Heugem

Geen bijzonderheden. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



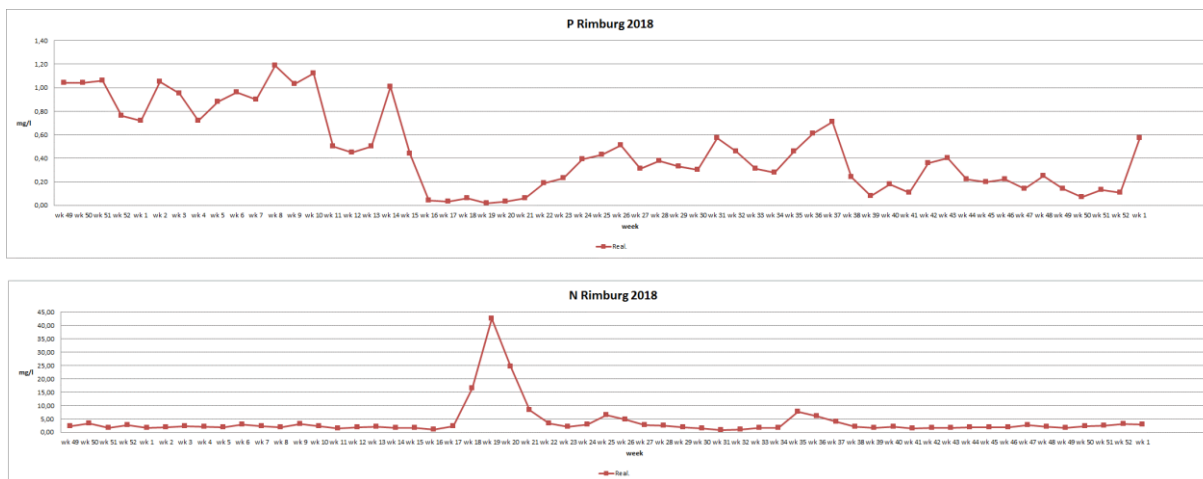
Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Maastricht-Heugem

Rimburg

Er zijn geen bijzonderheden geweest op de reguliere bemonsteringsdagen. Echter, van 29 april tot 23 mei week de effluentkwaliteit zeer sterk af van wat normaal is. Het gehalte N-totaal in het effluent steeg gestaag en was uiteindelijk gedurende meerdere dagen groter dan 35 mg/l (ten opzichte van normaal circa 5 mg/l).

Er is een onderzoek uitgevoerd naar de oorzaak, waarbij onder andere het functioneren van de rwzi gecontroleerd is. Tevens is van 8 t/m 22 mei de samenstelling van het influent en effluent extra gecontroleerd. Er kon geen oorzaak gevonden worden voor de afwijkende effluentkwaliteit. Vermoedelijk is sprake geweest van een externe lozing, waardoor de biologische activiteit van de bacteriën negatief beïnvloedt is.

Omdat genoemde periode toevalligerwijs buiten de reguliere bemonsteringsdagen valt, voldoet de rwzi toch aan de geldende normen.

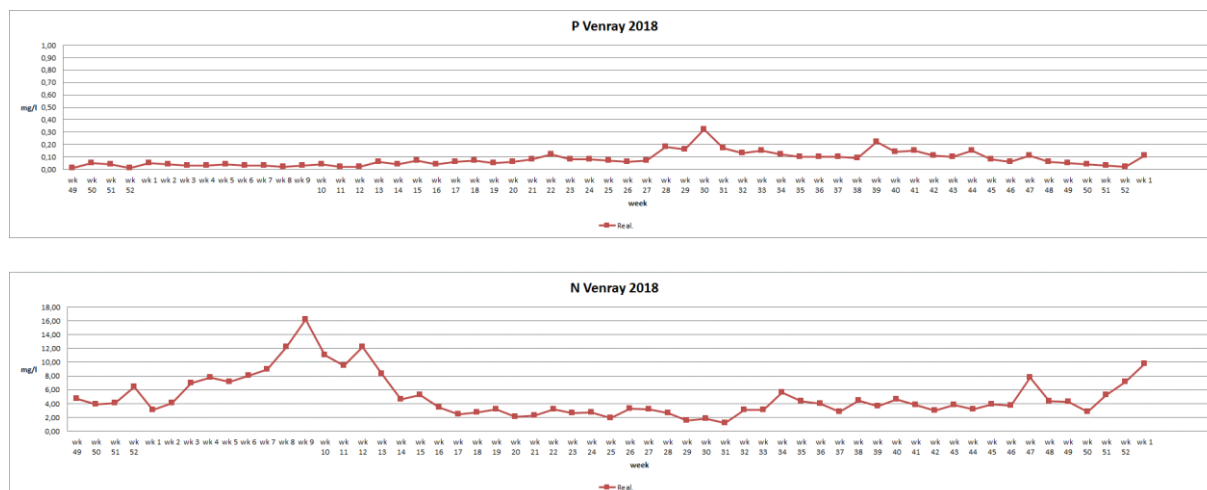


Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Rimburg

Venray

In de periode eind februari tot en met begin maart heeft de rwzi aanzienlijk meer N-Kj aangevoerd gekregen dan normaal. Dit was ruim 50% tot bijna 100% meer dan normaal, wat heeft geleid tot hogere NO₃-gehaltenes in het effluent. Gehaltes van meer dan 20 mg/l zijn gemeten, ten opzichte van normaal 3 tot 5 mg/l. In de zomerperiode ontvangt de rwzi soms 50 – 75% meer N-Kj. Echter, dán leidt dat niet tot hogere NO₃-gehaltenes in het effluent, omdat door de hogere temperatuur van het water de biologische processen beter verlopen.

Hoewel deze extra aanvoer van invloed is geweest op de resultaten van individuele bemonsteringsdagen, heeft de rwzi toch voldaan aan de geldende normen.

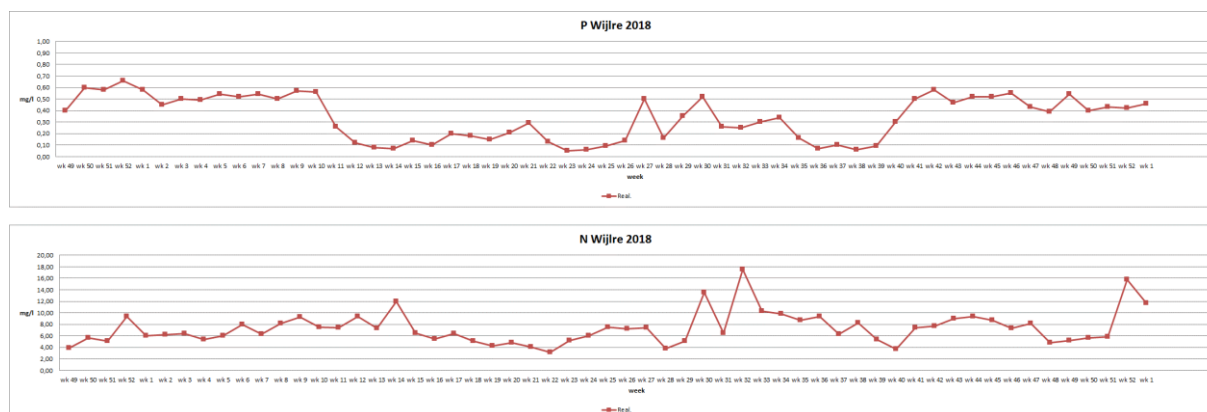


Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Venray

Wijlre

De rwzi heeft in de weekenden last van NO₃-pieken in het effluent. Oorzaak van de NO₃-pieken is het lozingspatroon van een bedrijf, waardoor de samenstelling van het influent van de rwzi verandert. Het bedrijf loost al sinds jaar en dag op de rwzi en voldoet aan haar eigen lozingsvergunning, voor zover bekend. Het fenomeen van de hogere NO₃-gehaltenes deed zich altijd al voor. Maar werd pas een probleem medio 2017, toen de effluenteisen aangescherpt zijn en de rwzi aangepast is. De destijds geplaatste denitrificerende zandfilters worden zwaarder belast dan waar ze voor ontworpen zijn. Daarnaast leidt een hogere belasting van de zandfilters tot een hogere dosering van de koolstofbron, die nodig is om het NO₃ om te zetten. In sommige gevallen is het NO₃-gehalte zo hoog dat dat resulteert in een overdosering van de koolstofbron; de gedoseerde hoeveelheid koolstofbron wordt dan onvoldoende verbruikt in de filters met als gevolg een toename van het CZV- en BZV-gehalte in het effluent tot boven de toegestane norm.

De overschrijdingen op Wijlre in 2018 zijn allen gerelateerd aan het beschreven probleem van de NO₃-pieken. Waarbij daarnaast één enkele keer ook een communicatiestoring heeft meegespeeld rond de bemonstering van eind augustus. Door deze storing werd het signaal van de NO₃-analyser niet verwerkt. Met als gevolg dat onvoldoende koolstofbron is gedoseerd, waardoor het NO₃-gehalte minder is verlaagd.

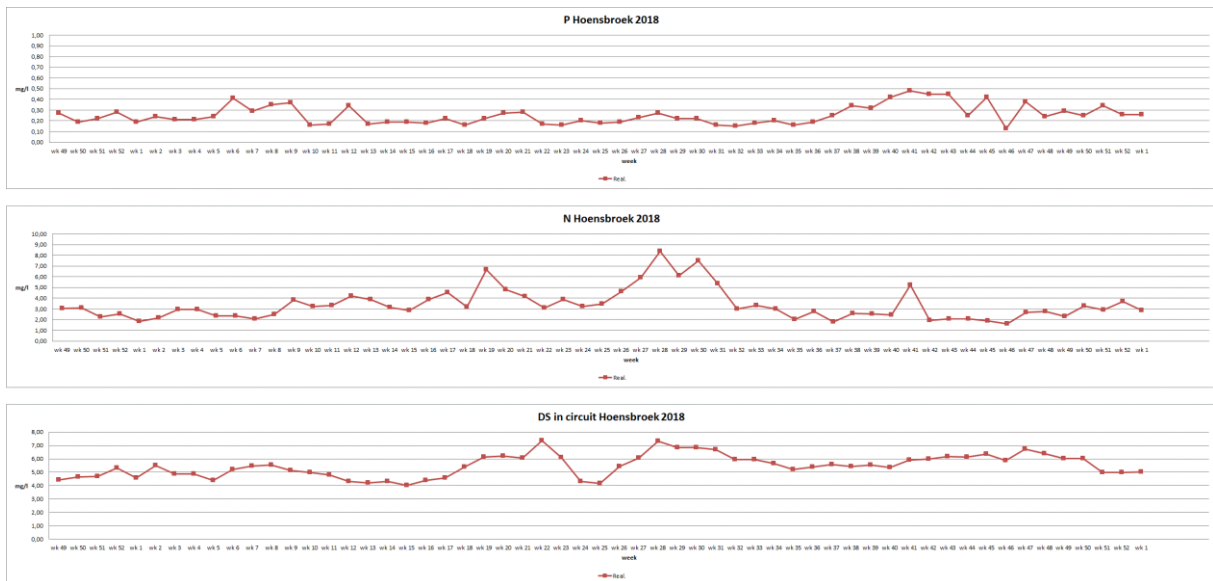


Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Wijlre

Hoensbroek

Begin december zijn de normen voor OB en BZV overschreden. De reden hiervoor is een combinatie van RWA en een hoog DS-gehalte in de AT's van 6,5 g/l (door problemen met de nieuwe centrifuge). Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

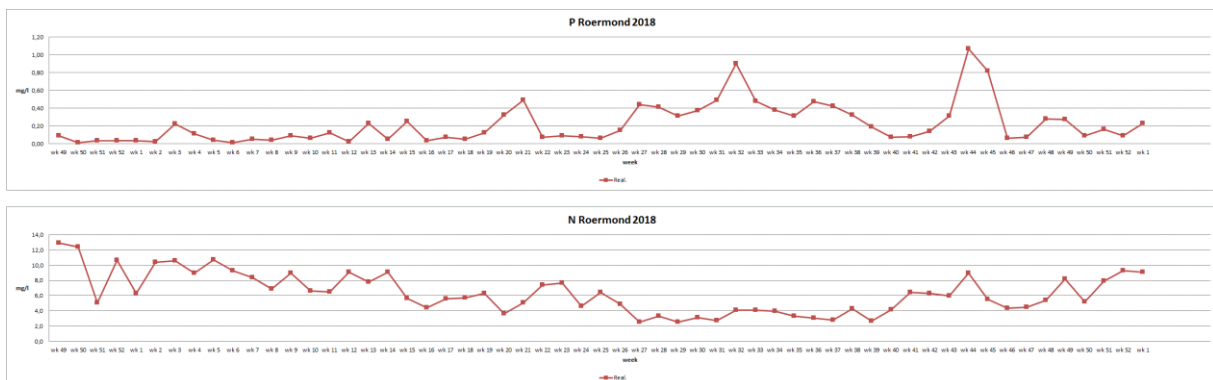
Daarnaast blijft het voldoen aan de norm voor P-totaal een uitdaging. De norm van 0,3 mg/l is dusdanig laag dat deze bijna niet haalbaar is met chemische fosfaatverwijdering. Het hangt iedere keer af van enkele honderdsten van milligrammen. Om deze zeer kleine hoeveelheid alsnog te verwijderen is een onevenredige toename van de chemicaliëndosering benodigd. Dat laatste lijkt vanuit milieutechnisch oogpunt niet wenselijk.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Hoensbroek

Roermond

Rond week 44 was met name het PO₄-gehalte in het effluent verhoogd. Reden hiervoor is dat bij werkzaamheden aan één NBT uit een andere NBT met een lange leiding te weinig slib werd afgevoerd. Dit slib is vermoedelijk gaan gisten in de leiding. Door gasvorming verminderde de capaciteit van de leiding. De NBT werd wel normaal gevoed, waardoor er slib ophoopte in de NBT met als gevolg P-afgifte in NBT, daling DS in AT's en verhoging NH₄ in AT's. Desondanks heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



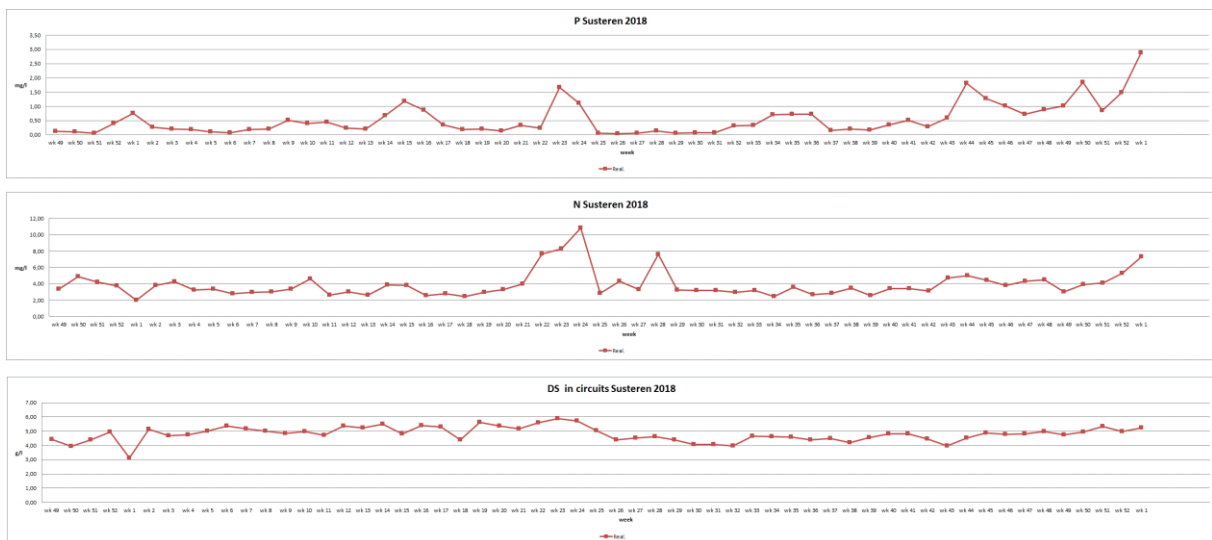
Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Roermond

Susteren

Medio januari zijn de normen voor OB en BZV overschreden. Ook medio mei is de norm voor OB overschreden. In beide gevallen was er sprake van waarneming van slib in het effluent. In beide gevallen was de oorzaak een combinatie van RWA en een te hoog drogestofgehalte in de AT's (door problemen met de slibindikers/slibontwatering). Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

Er is nog wel slib waargenomen in het effluent op enkele niet-reguliere bemonsteringsdagen. Ook toen door een combinatie van RWA en een te hoog drogestofgehalte in de AT's. Tevens had de rwzi rond week 23 een verhoogd gehalte NH4 in het effluent. Dit kwam door een storing van een analyser. Ook was rond week 44 het PO4-gehalte in het effluent verhoogd, wat werd veroorzaakt door een verstopping van de doseerleidingen voor de chemicaliën.

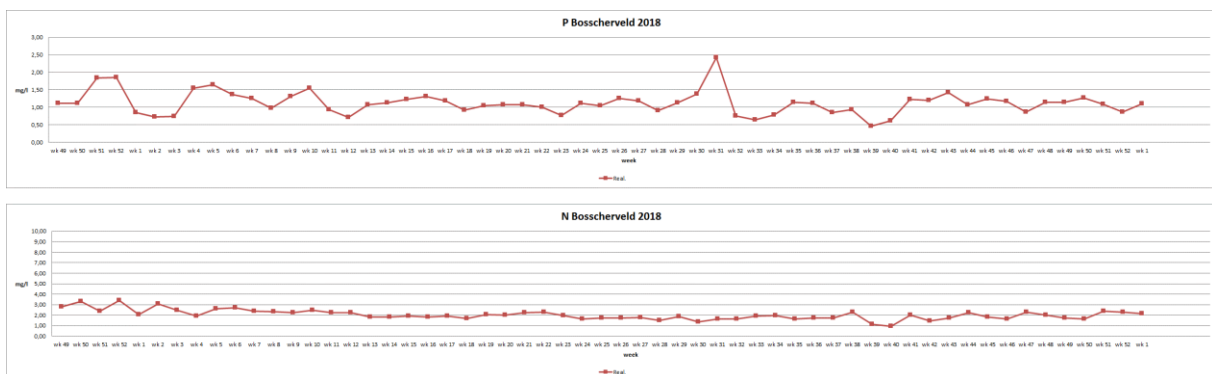
Daarnaast heeft de rwzi last gehad van kunststofkorrels in het influent, terwijl ze daar niet in horen te zitten. Deze zijn verspreid over het jaar meerdere keren in grote hoeveelheden aangevoerd. De korrels leidden op de rwzi tot verstoppingen van procesonderdelen, waardoor de korrels ook met het effluent geloosd werden op het oppervlaktewater. Samen met de toezichthouder is een onderzoek naar de bron gestart.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Susteren

Maastricht-Boscherveld

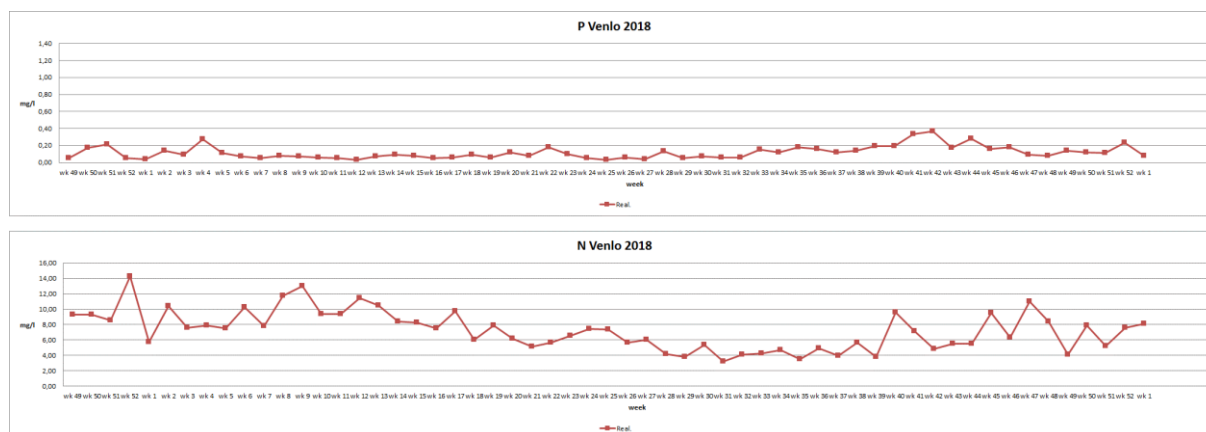
Rond week 31 is het gehalte P-totaal in het effluent verhoogd geweest, vanwege problemen met de pompen van de chemicaliëndosering. Desondanks heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Maastricht-Boscherveld

Venlo

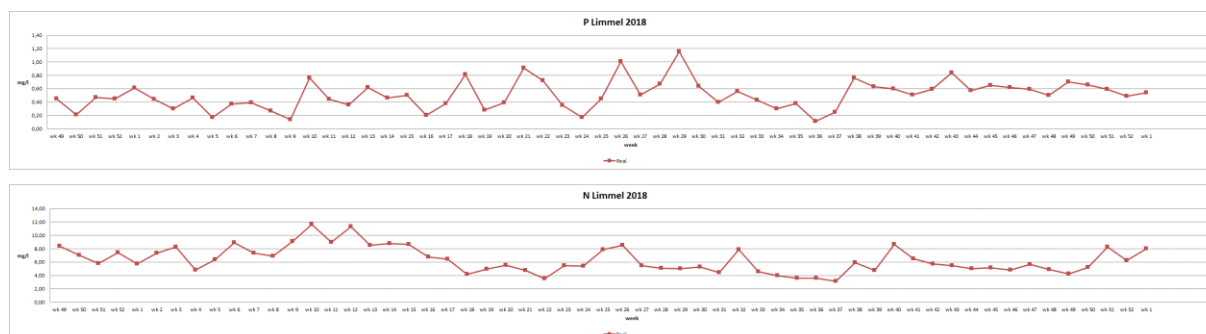
Het voortschrijdende jaargemiddelde voor N-totaal heeft van september t/m december de norm overschreden. Reden hiervoor is een combinatie van factoren, die allen één gemeenschappelijke deler hebben. En dat is dat de grenzen van het biologische zuiveringssysteem bereikt zijn. Met andere woorden de rwzi is (te) volbelast. Afhankelijk van deze factoren, waaronder weersomstandigheden, voldoet de rwzi net wel of net niet aan de norm. Aan de overige geldende normen is voldaan.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Venlo

Maastricht-Limmel

Geen bijzonderheden. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Limmel

Weert

In maart, april en december zijn de normen voor OB en BZV overschreden. Reden hiervoor was waarneming van slib in het effluent. Dat wordt veroorzaakt door de slechte bezinkbaarheid van het slib in de winterperiode. Dit is een jaarlijks terugkerend probleem. Ondanks dat er ieder jaar maatregelen genomen worden (doseran van vlokmiddel, beperking hydraulische belasting van biologie en NBT's, drogestofgehalte in AT's voldoende laag houden), is waarneming van slib in het effluent bij RWA helaas niet altijd te voorkomen. De bron van het probleem is waarschijnlijk de samenstelling en de afkomst van het influent.

De overige parameters hebben aan de norm voldaan, ondanks dat van week 7 t/m 12 het NH₄-gehalte verhoogd is geweest in het effluent. De oorzaak hiervan kon niet achterhaald worden, extra bemonsteringen van het influent ten spijt. Tevens is van week 25 t/m 28 het PO₄-gehalte in het effluent verhoogd geweest. Daarop is de dosering van chemicaliën verhoogd, maar dit had pas na enkele weken effect in tegenstelling tot normaal.

Het vermoeden bestaat al langer dat de rwzi hinder ondervindt van bepaalde stoffen, waar niet regulier op wordt geanalyseerd. Het feit dat op rwzi Weert relatief veel en redelijk specifieke industrie is aangesloten, versterkt dit vermoeden. Zo ook de relatief slechte bezinkbaarheid van het slib van de rwzi.



Figuur met meest belangrijke parameters rwzi Weert

3. Microverontreinigingen

Microverontreinigingen zijn verontreinigingen die slechts in zeer lage concentraties voorkomen, zoals onder andere zware metalen, medicijnresten en bestrijdingsmiddelen. Voor een klein deel worden deze stoffen tijdens het zuiveringsproces omgezet in minder schadelijke producten. Sommige medicijnen worden slechts deels afgebroken en verwijderd; het merendeel wordt echter niet afgebroken. Van de zware metalen wordt ongeveer 80% opgenomen in het slib. Het restant aan zware metalen wordt samen met het gezuiverde afvalwater geloosd op het oppervlaktewater. In onderstaande tabel staan de resultaten voor de zware metalen van de afgelopen vijf jaar van het afgevoerde slib. De fluctuaties worden veroorzaakt doordat de hoeveelheid afhankelijk is van de aanvoer van zware metalen in het influent.

Tabel zware metalen afgevoerd slib

| Metaal [mg/kg] | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------|------|-------|-------|------|------|
| Arseen | 5,0 | 4,8 | 5,5 | 4,4 | 5,0 |
| Cadmium | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 0,8 |
| Chroom | 36,4 | 44,0 | 62,1 | 53 | 53 |
| Koper | 214 | 276,6 | 280,2 | 257 | 251 |
| Kwik | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| Nikkel | 36,6 | 42,7 | 51,6 | 39 | 51 |
| Lood | 92 | 83 | 85 | 68 | 63 |
| Zink | 846 | 1.025 | 1035 | 976 | 925 |

4. *Micro-organismen (virussen en bacteriën)*

Water dat de zuiveringsinstallatie verlaat, bevat altijd een kleine resthoeveelheid micro-organismen: virussen en bacteriën. 'Gezond' oppervlaktewater kan dit gezuiverde water echter prima ontvangen. Omdat het oppervlaktewater de virussen en bacteriën geen gunstig leefmilieu biedt, sterven deze micro-organismen hier meestal snel af. Geen van de zuiveringsinstallaties loost op zwemwater en daardoor zijn extra desinfecterende maatregelen niet noodzakelijk.

Schoon regenwater, niet in het riool maar in de natuur

Een groot deel van het regenwater komt in het riool terecht, waar het vermengd wordt met huishoudelijk en industrieel afvalwater. Bij zware en/of langdurige regenval geeft dit nogal eens problemen, want de piekhoeveelheden afvalwater die naar de rwzi getransporteerd worden, kunnen het zuiveringsproces verstoren. Soms moet dan het teveel aan rioolwater via een gemeentelijk overstortpunt overgestort worden op het oppervlaktewater. Dit water is sterk verdund door de regen en reeds (mechanisch) ontdaan van vaste bestanddelen. Toch moet, in het belang van schoon oppervlaktewater, zo'n overstortpunt zo weinig mogelijk in werking treden. In sommige gemeenten in Limburg worden daarom (ondergrondse) bergbezinkbassins in het transportstelsel opgenomen. De meeste rwzi's van WBL beschikken ook over bergbezinkbassins op locatie om te veel aangevoerd afvalwater tijdelijk te bufferen.

Beter is het natuurlijk als het schone regenwater helemaal niet in het riool stroomt, maar in de bodem. Daarom werkt WBL in verschillende projecten samen met gemeenten met als doel schoon regenwater te scheiden van het afvalwater. Vaak kan regenwater worden losgekoppeld van het riool. Dit heet afkoppelen en betekent dat het hemelwater dat op wegen, trottoirs en andere verharde oppervlakten terecht komt, niet langer in het riool stroomt.

In diverse gemeenten lopen projecten gericht op hergebruik van regenwater en vermindering van het waterverbruik. Dit betekent dat er minder afvalwater en regenwater via het riool naar de rioolwaterzuiveringsinstallaties stroomt. Het gaat hierbij meestal om lokale projecten, door individuele gemeenten opgezet en in de wijk tot uitvoering gebracht.

Rioolwaterzuiveringsinstallaties voorbereiden op de nieuwe normen

WBL voert gefaseerde verbeteringen door aan haar rioolwaterzuiveringsinstallaties om te zorgen dat de kwaliteit van het gezuiverde afvalwater (effluent) uiterlijk in 2027 voldoet aan de kwaliteitsdoelstellingen die zijn gebaseerd op de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Hierbij worden de individuele normen per rwzi uit het Limburgs effluentbeleid gehanteerd, welke gebaseerd zijn op de KRW.

Zo is er voor het behalen van de strengere norm voor stikstof en fosfor in 2018 gestart met de bouw van de nieuwe rioolwaterzuiveringsinstallatie Weert. Hier wordt hard gewerkt om de bouw van de nieuwe Nereda® installatie volgens het Verdygo concept te realiseren. Deze moet op 1 oktober 2019 gereed en in bedrijf zijn.

SLIB VERWERKEN

Resultaten slibverwerking en slibdrooginstallatie

Ontwateren van zuiveringsslib, hoe werkt dat?

Bij het zuiveren van afvalwater ontstaat naast gezuiverd water nog een ander product, namelijk zuiveringsslib. Om het volume van het zuiveringsslib zo klein mogelijk te maken wordt het ontwaterd. Bij Waterschapsbedrijf Limburg verloopt dit proces in twee of drie stappen. Eerst wordt het natte slib op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) op mechanische wijze ingedikt. Het bestaat dan uit ongeveer 4% droge stof en 96% water. Vervolgens wordt er een vlokmiddel (zogenaamde polymeer) aan het slib toegevoegd om de vorming van grote slibvlokken (en daarmee de afscheiding van water) te stimuleren. Daarna wordt het slib in zeefbandpersen of centrifuges ontwaterd tot het slib uit 20 tot 30% droge stof bestaat (het watergehalte is nu dus nog 80 tot 70%). Per vrachtwagen wordt dit slib deels vervoerd naar de eigen slibdrooginstallatie in Susteren en deels naar de externe verwerkers. De slibdrooginstallatie Susteren droogt het slib tot korrels (granulaat) met een droge stofgehalte van 92,5%. Het watergehalte is daarmee gedaald tot nog maar $\pm 7,5\%$.

Afvoer van ontwaterd slib interne afzet (slibdroger)

| Jaar | Hoeveelheid ontwaterd slib | | Gewogen gemiddeld d.s.-gehalte [%] |
|------|----------------------------|--------|------------------------------------|
| | Ton | Ton ds | |
| 2015 | 48.092 | 13.397 | 27,9 |
| 2016 | 50.996 | 13.251 | 26,0 |
| 2017 | 40.341 | 10.529 | 26,1 |
| 2018 | 34.786 | 9.293 | 26,7 |

Afvoer van ontwaterd slib externe afzet

| Jaar | Hoeveelheid ontwaterd slib | | Gewogen gemiddeld d.s.-gehalte [%] |
|------|----------------------------|--------|------------------------------------|
| | Ton | Ton ds | |
| 2015 | 45.577 | 12.105 | 26,6 |
| 2016 | 47.515 | 12.495 | 26,3 |
| 2017 | 56.994 | 14.614 | 25,6 |
| 2018 | 65.492 | 16.727 | 25,4 |

Elektriciteits- en aardgasverbruik slibdrooginstallatie Susteren

| Jaar | Elektriciteitsverbruik [kWh] | Aardgasverbruik [m ³] |
|------|------------------------------|-----------------------------------|
| 2015 | 2.094.000 | 3.605.259 |
| 2016 | 2.131.611 | 3.729.609 |
| 2017 | 1.851.707 | 3.074.542 |
| 2018 | 1.732.749 | 2.120.206 |

Zuiveringsslib nuttig hergebruikt

In 2018 is ongeveer 35% van het ontwaterd slib door de slibdroger gedroogd tot korrels (granulaat). Deze korrels worden fijngemalen en vervolgens bij de ENCI (NL) en bij CBR (B) milieuverantwoord hergebruikt als brandstof voor de cementovens. De as die overblijft na verbranding, wordt gebruikt als vulstof in het cement.

Geproduceerd granulaat

| Jaar | Hoeveelheid granulaat [ton] | Hoeveelheid granulaat [ton ds] | Gemiddeld d.s.-gehalte [%] |
|------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 2015 | 13.697 | 12.567 | 91,8 |
| 2016 | 14.398 | 13.251 | 92,0 |
| 2017 | 11.444 | 10.529 | 92,0 |
| 2018 | 8.992 | 8.274 | 92,0 |

Het andere deel van het ontwaterd slib is verbrand bij Slibverwerking Noord-Brabant (SNB) in Moerdijk en bij INDAVER in Doel (B).

Slib nu en in de toekomst

1 juni 2018 liepen de bestaande contracten voor afzet van ontwaterd en gedroogd slib af. Ontwaterd slib werd tot die tijd verwerkt in de monoverbranding van SNB in Moerdijk. Gedroogd slib werd afgevoerd naar ENCI Maastricht waar dit als brand- en grondstof wordt gebruikt bij de cementproductie.

Gelet op de informatie die uit eerdere marktconsultaties en besprekingen met de Vereniging van ZuiveringBeheerders (VvZB) bleek dat de mogelijke afzetmarkten voor met name ontwaterd zuiveringsslib de komende jaren krappere zullen worden. De belangrijkste aanleiding daarvoor zijn:

- Teruglopen van de verwerkingscapaciteit in Nederland door het sluiten van slibdrogers op fossiele brandstoffen en de cementfabriek van ENCI Maastricht.
- Wetswijzigingen in Duitsland waardoor:
 - slibafzet naar de landbouw geleidelijk wordt verboden, hetgeen een extra druk geeft op bestaande andere verwerkingscapaciteit, met name monoverbranding en meeverbranden in elektriciteitscentrales;
 - op termijn (waarschijnlijk vanaf 2029) zoveel fosfaat uit afvalwater moet worden teruggewonnen dat dit uitsluitend te realiseren is door terugwinning uit as van monoverbranders die de komende jaren moeten worden gebouwd;
 - op termijn sluiten van elektriciteitscentrales die werken op met name steenkool en bruinkool;
 - Meer druk ook in Frankrijk op de hergebruik van slib voor bemestingsdoelen.

Voor de korte tot middellange termijn (5 tot 10 jaar) is daarom besloten om 75% van het slib te gaan drogen en het granulaat te verwerken bij de cementproducent CBR in België. Het gedroogde slib wordt hier gebruikt als energiegrondstof waardoor er minder fossiele brandstoffen worden gebruikt tijdens het productieproces van cement bij CBR Cementbedrijven.

Ook de verwerking van het overige deel (25%) als ontwaterd slib is opnieuw aanbesteed. Hieruit is de afvalverwerker INDAVER uit België als partner gekozen. Hiervoor wordt het ontwaterd slib vanaf medio 2018 per vrachtwagen naar de afvalverbrandingsinstallatie in Doel getransporteerd.

Door dit besluit is de slibdroginstallatie Susteren klaar gemaakt voor de toekomst zodat de capaciteit van de installatie maximaal kan worden ingezet. Hieronder een opsomming van de maatregelen die hiervoor nodig waren en in april en mei 2018 zijn uitgevoerd.

- Vervangen gehele wervelbeddroger;
- Realisatie van extra capaciteit productkoeling;
- Vervangen van de procesautomatisering;
- Organisatorische aanpassing in de vorm extra bezetting;

- Groot onderhoud aan diverse procesonderdelen.

Na de opstart van de gerenoveerde slibdrooginstallatie bleef de prestatie van de installatie achter ten opzichte van de verwachte resultaten. Zowel de beschikbaarheid in draaiuren alsook de capaciteit van de slibdoorvoer bleven achter. De verwerkingscapaciteit zakte met circa 50%. Ondanks maximale inspanningen kon niet worden voorkomen dat WBL slib in een tijdelijke opslag voorziening heeft opgeslagen om in periodes met mogelijk ontstane ruimte bij externe verwerkers dit hier ter verwerking aan te bieden. Dit weliswaar met verhoogde kosten als gevolg. Door een te krappe verwerkingscapaciteit op de Nederlandse slibmarkt is er in 2018 een landelijk probleem ontstaan waarbij de druk op extra verwerkingscapaciteit van ontwaterd slib zeer hoog is opgelopen. Gevolg was dat het slib van meerdere waterschappen is gestort ondanks de wettelijke beperking hiervan.

Met de hoogste prioriteit is door WBL met behulp van externe experts op het gebied van het drogen en leveranciers van de installatieonderdelen van de droger een diepgaande analyse uitgevoerd om de oorzaak van het slecht functioneren van de slibdrooginstallatie te achterhalen. De aanpak was gericht om zowel de capaciteit als de beschikbaarheid van de droger te verbeteren. Op basis van deze analyse zijn eind 2018 een aantal technische aanpassingen en herstellingen doorgevoerd en gaf een eerste evaluatie een positieve indruk met het oog op prestatieverbetering van de droger. Begin 2019 stonden nog meer aanpassingen gepland. Pas daarna zal duidelijk worden welk effect deze ingrepen structureel hebben op de prestaties van de droger.

De komende jaren gaan we door met de zoektocht naar nieuwe manieren om ons slib nog kostenefficiënter en duurzamer te verwerken en eventueel decentraal. Denk hierbij bijvoorbeeld aan slib drogen met restwarmte in plaats van aardgas en het benutten van kansen voor terugwinning van grondstoffen.



ENERGIE

Op weg naar duurzame afvalwaterzuivering in Limburg

Ook in 2018 heeft Waterschapsbedrijf Limburg (WBL) hard aan de weg getimmerd om de ambities op het gebied van duurzaam energieverbruik waar te maken, zoals vastgelegd in de meerjarenafspraken energie-efficiency (MJA), het Klimaatakkoord en het SER-energieakkoord. De waterschapssector streeft naar een verbetering van de energie-efficiency van minimaal 24% in de periode 2008 - 2020 en een aandeel eigen duurzaam opgewekte energie van 40% in 2020. Met de huidige planvorming wordt verwacht dat WBL deze doelen gaat behalen.

Uiterlijk in 2025 wil het Waterschapsbedrijf Limburg zelfs helemaal energieneutraal worden. Dit betekent dat alle energie die wordt verbruikt zelf duurzaam wordt opgewekt.

Waterschapsbedrijf Limburg werkt steeds energie-efficiënter

Afgelopen jaren heeft Waterschapsbedrijf Limburg maatregelen en innovaties gerealiseerd met als doel het verbruik van fossiele energie en grondstoffen te verminderen en zelf zoveel mogelijk (duurzame) energie terug te winnen uit afvalwater. Dit tegen lagere kosten en met behoud van kwaliteit. Zo wekt WBL duurzame energie op door met eigen biogas elektriciteit en warmte te maken en vanaf 2018 wekt WBL ook zonne-energie op. De focus op duurzaamheid heeft zijn vruchten afgeworpen. Dit terwijl de geleverde prestaties juist zijn toegenomen, zoals een betere effluentkwaliteit en een toename van de aanvoer van afvalwater. De totale hoeveelheid benodigde energie is nagenoeg gelijk gebleven en een steeds groter gedeelte daarvan wordt zelf duurzaam opgewekt. Waterschapsbedrijf Limburg maakt ook elk jaar een Energie Jaarverslag. Hierin wordt teruggekeken op de gerealiseerde maatregelen en innovaties.

Soorten energieverbruik

Het zuiveren van afvalwater en het drogen van slib kost energie. Het grootste deel van de energieconsumptie komt voor rekening van de beluchting. Toevoegen van lucht (zuurstof) aan het afvalwater met de bacteriemassa in de beluchtingstanks is noodzakelijk om de biologische processen op gang te brengen en te houden. In de toelichting hieronder is het energieverbruik opgedeeld in vier categorieën: elektriciteit uit eigen biogas, elektriciteit uit zonne-energie, ingekochte elektriciteit en ingekocht aardgas.

Elektriciteit uit eigen biogas

Een deel van de benodigde energie en warmte produceren we zelf uit biogas dat tijdens het slibvergistingsproces ontstaat. Dit gebeurt onder andere in een Warmte Kracht Koppeling-installatie (WKK). In totaal is er in 2018 7,9 miljoen m³ biogas geproduceerd. Met de WKK's is 11,3 miljoen kWh elektriciteit opgewekt, waarmee het record van 2017 is verbroken. In 2012 voorzag Waterschapsbedrijf Limburg voor 20% in de eigen energiebehoefte (van rwzi's en rioolgemalen). In 2018 is dat toegenomen tot 28,9%. Deze grote toename wordt vooral veroorzaakt door de eind 2012 in Venlo gebouwde slibvergistingsinstallatie met voorgeschakelde Thermische Drukhydrolyse-techniek en vervanging van WKK's met een hoger rendement.

Elektriciteit uit zonne-energie

In 2017 is gestart met een grootschalig zonnepanelenproject. Voor de zomer van 2019 wordt het project afgerond. In totaliteit zijn er dan 33.000 zonnepanelen geplaatst op een 11-tal rioolwaterzuiveringen en op het kantoor in Roermond. De zonnepanelen zijn voornamelijk uitgevoerd als vrij-veld opstelling en een klein gedeelte is geplaatst op de daken van het kantoor en de bedrijfsgebouwen van de rwzi's. Met de zonnepanelen wordt 10,3 miljoen kWh aan duurzame energie wordt opgewekt. Dat levert 14,3 % duurzame energie op.

Méer duurzame energieopwekking in 2020

Waterschapsbedrijf Limburg wil in 2020 minimaal 40% van het energieverbruik zelf opwekken en in 2025 zelfs energieneutraal worden. Om deze ambitie waar te kunnen maken zal er grootschalig moeten worden geïnvesteerd in duurzaamheidsprojecten. Het grootschalig zonnepanelenproject is daar een voorbeeld van.

Met de inzet van 33.000 zonnepanelen wordt het Limburgse afvalwater steeds duurzamer gezuiverd en realiseert WBL in één klap ruimschoots de doelstelling om 40% van de benodigde energie duurzaam op te wekken in 2020. Dit ambitieuze project behoort tot de grotere projecten in Nederland. De investering van de zonnepanelen (€ 14,5 miljoen) wordt ruim binnen de technische levensduur terugverdiend (12,7 jaar) waarmee naast verduurzaming bovendien een kostenbesparing wordt gerealiseerd.

Om invulling te geven aan de doelstelling om in 2025 energieneutraal te zijn is inmiddels een nieuw zonne-energieproject gestart (fase 2) met mogelijk nog grootschaligere toepassing van zonne-energie op de terreinen van WBL en WL. In eerste instantie wordt een inventarisatie en een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd waarna een businesscase zal worden opgesteld.

Daarnaast zijn er onderzoeken uitgevoerd naar toekomstige mogelijkheden voor energiebesparing/opwekking:

- Verder verhogen van de biogasproductie;
- Onderzoek naar (centralisatie van) onze slibgistingen.
- Inzet van biomassa voor het produceren van biogas;
- Onderzoek naar alternatieven voor het duurzaam en efficiënt toepassen van ons biogas;
- Kansen voor duurzame (rest)warmteterugwinning;
- Mogelijkheden om slib te drogen met bijvoorbeeld biogas (op rwzi Roermond) of met restwarmte van derden.

Ingekochte elektriciteit

Het grootste gedeelte van de elektriciteit wordt ingekocht. In 2018 was dit in totaal 49,3 miljoen kWh (inclusief drogers en inclusief rioolgemalen). De verwachting is dat deze hoeveelheid de komende jaren zal gaan dalen. Dit omdat Waterschapsbedrijf Limburg werkt aan het verhogen van de hoeveelheid eigen opgewekte duurzame energie en de implementatie van energiebesparende maatregelen.

Elektriciteitsverbruik in miljoen kWh

| Jaar | Inkoop rwzi's | Inkoop rioolgemalen | Inkoop droger | Totaal inkoop | Eigen opwekking |
|------|---------------|---------------------|---------------|---------------|-----------------|
| 2015 | 44,1 | 5,9 | 2,1 | 52,1 | 9,8 |
| 2016 | 42,8 | 6,4 | 2,1 | 51,3 | 10,5 |
| 2017 | 43,3 | 6,1 | 1,8 | 51,2 | 10,7 |
| 2018 | 42,3 | 5,2 | 1,7 | 49,3 | 11,4 |

Ingekocht aardgas

Het aardgasverbruik is de afgelopen jaren fors gedaald: van meer dan 10 miljoen m³ (in de periode voor 2010) naar 2,3 miljoen m³ in 2018. Deze daling is voornamelijk veroorzaakt door het sluiten van de slibdrooginstallaties in Venlo (in 2009) en Hoensbroek (in 2012) en door betere prestaties van de slibontwateringen (waardoor minder water hoeft te worden verdampt).

Verder is ook het aardgasverbruik van de rwzi's flink gereduceerd: van circa 1 miljoen m³ (in de periode voor 2010) naar 0,2 miljoen m³ in 2018. De besparing is vooral gerealiseerd door de WKK's zo weinig mogelijk op aardgas te bedrijven.

Aardgasverbruik in miljoen m³

| Jaar | Inkoop rwzi's | Inkoop droger | Totaal inkoop |
|------|---------------|---------------|---------------|
| 2015 | 0,3 | 3,6 | 3,9 |
| 2016 | 0,2 | 3,7 | 3,9 |
| 2017 | 0,2 | 3,1 | 3,3 |
| 2018 | 0,2 | 2,1 | 2,3 |

Energie besparen in de zomermaanden

In de zomermaanden stijgt de temperatuur van het afvalwater in de beluchtingstanks. Hierdoor verbetert het rendement van de stikstofverwijdering. Er kan dus met minder biologische massa (lees: aantal bacteriën) net zo goed gezuiverd worden. Minder bacteriën in de tanks leidt weer tot een lager energieverbruik. Want een groot gedeelte van de zuurstof (dus beluchtingsenergie) wordt verbruikt door de bacteriën, voor hun ademhaling. Dit is alleen mogelijk op de ultra-laagbelaste installaties, dat zijn installaties met een lage BZV-belasting per kg actief slib. Hierdoor wordt energie bespaard, terwijl het verwijderen van stikstof net zo goed verloopt.



CHEMICALIËN

Verontreinigingen verwijderen met chemische technieken

Bij verschillende processtappen binnen het zuiveringsproces worden chemicaliën ingezet waarmee verontreinigingen makkelijker verwijderd kunnen worden.

1. C-bron voor optimalisatie stikstofverwijdering

Met de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn voor een aantal rwzi's strengere effluenteisen gaan gelden om de nutriëntbelasting naar het oppervlaktewater te verminderen. In het biologisch zuiveringsproces vindt de stikstofverwijdering plaats in twee stappen, namelijk de zogenaamde nitrificatie en de denitrificatie. Om de gewenste stikstofconcentratie in het effluent te behalen, is veelal een extra stimulatie van het denitrificatieproces nodig. Dit kan in het zuiveringsproces of als een aanvullende zuiveringsstap (effluent polishing) plaatsvinden. In beide gevallen is een extra koolstofbron (C-bron) nodig. Op de rwzi Venray wordt een restproduct uit de voedingsmiddelen industrie ingezet als extra C-bron voor de stimulatie van het denitrificatieproces in de biologische zuivering. In 2017 zijn op de rwzi Wijlre 20 zandfilters geplaatst en in bedrijf genomen. Deze worden ingezet voor nitraatverwijdering om te kunnen voldoen aan de stikstofnorm die vanaf 2017 voor de rwzi Wijlre geldt. De bacteriën die het nitraat verwijderen hebben voeding nodig in de vorm van een koolstofbron. Omdat we aan het einde van het zuiveringsproces zitten is alle verontreiniging die als voedsel kan dienen uit het afvalwater gezuiverd. Dat is de reden dat er in Wijlre een extra C-bron nodig is voor de verwijdering van stikstof op de zandfilters. Op de rwzi Roermond is vanwege de aangescherpte norm voor stikstof in 2018 gestart met een proef naar het effect van C-bron dosering voor de stimulatie van het denitrificatieproces in de biologische zuivering. De duur van de proef is een jaar en loopt door tot in 2019.

2. Voor chemische defosfatering gebruikt Waterschapsbedrijf Limburg de volgende chemicaliën: ijzerchloridesulfaat in vloeibare vorm en ijzersulfaat als kristallen.

Het gebruik van chemicaliën bij de chemische fosfaatverwijdering leidt tot een toename van de hoeveelheid zuiveringsslib. Ook leidt het tot een toename van de hoeveelheid zouten in het oppervlaktewater; met name chloriden en sulfaten. Om overdosering van chemicaliën te voorkomen wordt het fosfaatgehalte regelmatig gemeten in het gezuiverde afvalwater (effluent). Op een aantal installaties wordt de dosering van chemicaliën (ijzerzouten) geregeld middels een online fosfaatmeting. Deze nauwkeurige doseertechniek leidt tot een reductie van het chemicaliënverbruik: beter voor het milieu én ook nog kostenbesparend.

De afgelopen jaren is het gebruik van ijzerchloridesulfaat flink toegenomen. Niet alleen bij Waterschapsbedrijf Limburg maar ook landelijk is deze trend duidelijk zichtbaar. Deze toename is het gevolg van steeds strenger wordende normen voor fosfaat in ons effluent. Vanwege de lay-out van de zuiveringsinstallaties en grenzen van het biologische zuiveringsproces kunnen de normen niet gehaald worden met enkel biologische defosfatering. De verwachting is dat het gebruik van ijzerchloridesulfaat de komende jaren nog verder zal toenemen vanwege de steeds lagere normen.

Om zo efficiënt en duurzaam mogelijk met deze chemicaliën om te gaan hebben we op meerdere installaties een slimme regeling voor het doseren van ijzerchloridesulfaat op de hoeveelheid te verwijderen fosfaat.

3. Voor het verbeteren van de slibbezinking gebruikt Waterschapsbedrijf Limburg onder andere aluminiumchloride.

Vooral in de winter kan de hoeveelheid bezonken slib toenemen door een slechtere bezinkbaarheid (het volume hiervan wordt uitgedrukt aan de hand van de slibvolume-index, afgekort SVI). De toename wordt veroorzaakt door het ontstaan van andere soorten bacteriën (draadvormende bacteriën) in het water die ervoor zorgen dat het slib niet goed te scheiden is van de watermassa in het nabezinkproces. Hierdoor neemt de kans op slib in het afvalwater toe. Om deze specifieke bacteriën te bestrijden voegen we aluminiumchloride toe dat een vergiftigende

werking op de draadvormende bacteriën heeft. Deze sterven vervolgens af, waarna de goede bacteriën weer de overhand krijgen, zodat het slib beter bezinkt.

We krijgen steeds meer kennis over de verschillende soorten draadvormende bacteriën. Dit zorgt ervoor dat we steeds gerichter chemicaliën kunnen inzetten ter bestrijding hiervan. We doseren dus niet alleen aluminiumchloride, maar zetten ook andere producten in ter verbetering van de slibvolume-index.

4. *Voor het indikken en ontwateren van slib wordt een vlokmiddel (poly-elektrolyten) aan het slib toegevoegd om de vorming van grote slibvlokken (en daarmee tevens de spontane afscheiding van water) te stimuleren.* Gemeten over een langere termijn blijkt dat het gebruik van poly-elektrolyten toeneemt en dat het ontwateringsresultaat afneemt. Deze landelijke trend doet zich ook voor bij Waterschapsbedrijf Limburg. Op nationaal niveau is er steeds meer aandacht voor deze ontwikkeling en de mogelijke oorzaken ervan. Ook bij Waterschapsbedrijf Limburg onderzoeken wij deze ontwikkeling.

GRONDWATERMONITORINGSYSTEEM

Optimale bodembescherming op rwzi's

In 2010 heeft de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, een adviesrapport gepubliceerd dat ingaat op bodembeschermende maatregelen en voorzieningen die getroffen kunnen worden op rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's). Dit heeft bij Waterschapsbedrijf Limburg geresulteerd in een inventarisatie van de mogelijke bodemrisico's per rwzi. Ook zijn per locatie de bodembeschermende maatregelen en voorzieningen vastgesteld die nodig zijn om eventueel aanwezige risico's te beheersen.

Als leidraad voor de risico-inventarisatie en het vaststellen van voorzieningen en maatregelen is gebruik gemaakt van STOWA rapport no. 2010-04 'Bodembescherming op rwzi's' en de handreiking 'Bescherming van de bodem op rwzi's'.

Inmiddels zijn alle locaties voorzien van een grondwatermonitoringssysteem. Dit systeem bestaat uit een aantal peilbuizen, strategisch verdeeld over de locatie, waarmee eventuele vervuilingen in het grondwater opgespoord kunnen worden. Conform het advies van STOWA worden de peilbuizen jaarlijks bemonsterd en geanalyseerd, zodat tijdig maatregelen getroffen kunnen worden in geval van vervuiling.

Uit de metingen en rapportage, uitgevoerd door een onafhankelijk adviesbureau, is gebleken dat op geen van onze rioolwaterzuiveringsinstallatie sprake is van bodemverontreiniging.



INNOVATIEVE ONTWIKKELINGEN

Eind 2018 is er door het waterschap Limburg een visiedocument neergelegd bij WBL met duidelijke opdrachten voor de komende jaren. Innovaties dragen bij om de visie van WL te realiseren. In 2018 zijn er een aantal innovatieve pilots en trajecten uitgevoerd die hieronder de revue passeren.

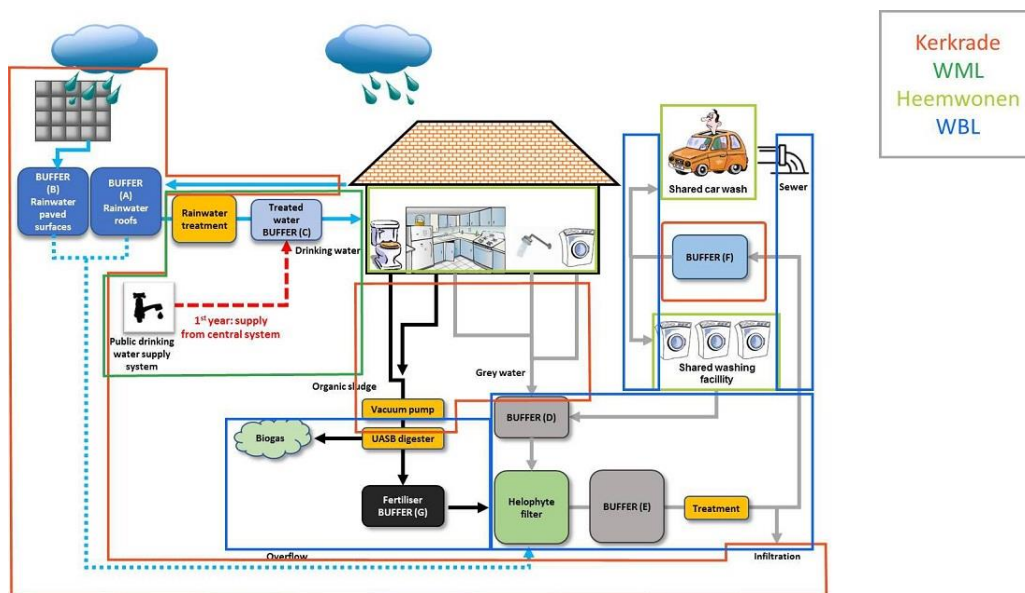
Waterinnovatieprijs Superlocal:

Het project Superlocal in Kerkrade waarbij WBL voor het sluiten van de waterkringloop samenwerkt met WL, WML en woningcoöperatie Heemwonen heeft in 2018 de waterinnovatieprijs voor circulaire economie gewonnen. Met het winnen van de Waterinnovatieprijs is er ook op nationaal gebied aandacht voor transitie in de waterketen.

Het Super Local project in het kort heeft als doel op een schaal van 125 woningen in Kerkrade de waterkringloop zo volledig mogelijk te sluiten. Regenwater wordt opgevangen, gebufferd en gezuiverd tot drinkwater.

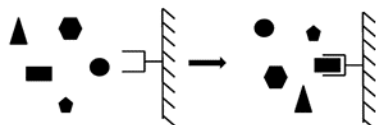
Afvalwaterstromen worden gescheiden, zwart water wordt op (hyper)thermofiele wijze vergist tot meststof en het grijze water wordt gezuiverd tot waswater.

Met dit concept is het mogelijk om regenwater direct te benutten, zodat het niet in het riool terecht komt. Daarnaast zijn er buffers beschikbaar om regenwateroverlast te voorkomen en de drinkwaterpiek in droge perioden op te vangen. De intensieve samenwerking tussen Waterleidingmaatschappij Limburg, gemeente Kerkrade, Heemwonen en Waterschapsbedrijf Limburg heeft geleid tot de realisatie van een duurzaam totaalconcept, waarbij de gehele waterketen is opgenomen. Er is een integrale klimaat adaptieve wijk ontstaan met een positieve impact op de omgeving.



Medicijnresten binden in het toilet (CatchAmed):

WBL en WL participeren in een ontwikkeltraject met KWR en Sibelco waarbij een adsorbens wordt ontwikkeld dat specifiek medicijnresten kan binden. De adsorbens wordt uiteindelijk in de rwzi door bezinking, b.v. in de zandvangter afgescheiden.



Het adsorbens met de naam CatchAmed is een silica waar een specifieke functionele groep aan is toegevoegd die specifiek Diclofenac (een pijnstiller die onder groep NSAID's valt) bindt. Dit product is onder laboratoriumomstandigheden getest en ook in het kantoorgebouw (WL en WBL) in Roermond.

De experimenten zijn succesvol verlopen. Er volgt nog een verdere ontwikkeling in 2019/2020 waarbij het adsorbens een breder scala aan medicijnresten kan gaan verwijderen, het doseersysteem in toiletten wordt verbeterd en daarbij ook op meerdere plaatsen in de afvalwaterketen kan worden toegepast.



C-bron dosering rwzi Roermond

Om per 1-1-2019 de individuele voortschrijdende jaargemiddelde effluenteis voor stikstof (N_{tot} (N_{kj} en nitraat) = 10 mg/l) in de rwzi Roermond te halen is er in 2018 gestart met de proef extra C-bron dosering in de beluchting. Bij biologische zuiveringsprocessen zoals in bij de rwzi Roermond wordt ammonium omgezet in nitraat en vervolgens van nitraat in stikstofgas. Voor de omzetting van nitraat naar stikstofgas is CZV nodig en dat is niet altijd voldoende voorhanden in Roermond om deze reactie optimaal te laten verlopen. Bij de proef wordt een extra C-bron (azijnzuur) gedoseerd om de denitrificatie van de rwzi te optimaliseren. Door de dosering van een extra C-bron (CZV) is het mogelijk om meer nitraat om te zetten en daardoor te gaan voldoen aan de eis van stikstof totaal van 10 mg/l. Er wordt azijnzuur als c-bron gedoseerd in Roermond. Gebleken is dat de dosering van azijnzuur in de eerste periode niet goed gemonitord kon worden omdat er geen debietmetingen per tank zijn geïnstalleerd. Het is wel noodzakelijk om goed bij te houden welke dosering er gehandhaafd wordt omdat de denitrificatie ook sterk afhankelijk is van de temperatuur in de aeratietanks. Het is mogelijk om het nitraatgehalte met de dosering van azijnzuur te optimaliseren, echter de vraag is of dit voldoende is om het voortschrijdend gemiddelde van N_{tot} = 10 mg/l altijd te halen. De rwzi Roermond kampt namelijk met een hoge hoeveelheid aan organisch gebonden stikstof door een lokale lozer. In 2019 wordt dan ook nog gebruikt om te kijken onder welke omstandigheden dit wel werkt en wanneer dit misschien niet voldoende blijkt te zijn.

Vivianiet:

In 2016 zijn op diverse rwzi's in Limburg de individuele normen voor fosfaat verlaagd. Daardoor is de dosering van ijzerproducten zoals ijzerchloridesulfaat enorm toegenomen. In 2017 is als gevolg daarvan op een drietal rwzi's (Susteren, Venlo, Hoensbroek) ongewenste afzettingen aangetroffen in flowmetingen, leidingen en ontwateringsmachines. Al deze afzettingen zijn geanalyseerd en hierbij kwam naar voren dat dit gekwalificeerd kan worden als vivianiet, $Fe(II)SO_4$. Een kristal dat vooral voorkomt bij rwzi's waarbij veel ijzerproduct gedoseerd wordt voor de chemische defosfatering in het biologisch proces en waarbij het slib vergist wordt. Vivianiet is paramagnetisch en kan als zodanig gewonnen worden uit het slib met machines die gebruikt worden in de mijnindustrie. In 2018 is WBL toegetreden tot het onderzoeksthema P-recovery bij Wetsus (Leeuwarden) en waarbij de vorming en terugwinning van vivianiet uit slib een van de onderzoeken is. In 2019 zal er meer onderzoek plaats vinden op de rwzi Hoensbroek. Hier is namelijk overmatige vorming van vivianiet en ook veel last van afzettingen zonder dat hier het slib vergist wordt. Bij het onderzoek van Wetsus wordt ook gekeken naar de toepassingen van vivianiet als grondstof bv als directe meststof.

Deelstroom behandeling met gas doorlatende membranen:

De rwzi Venlo zit al een aantal jaren tegen de stikstof (N_{tot}) norm van voortschrijdend jaargemiddeld van 10 mg/l aan. Eind 2017 is er een data onderzoek gedaan om te bekijken waar eventueel verbeteringen mogelijk zijn. De conclusie uit dit lean six sigma onderzoek was dat de rwzi overbelast ten opzichte van de ontwerpcapaciteit voor stikstof. De oorzaak hiervan ligt op twee plekken in het systeem. Dat is bij de ingaande stroom, het influent, er komt

meer stikstof met het influent binnen (12% boven ontwerpcapaciteit in 2018) en vanuit de retourstroom van de ontwateringsinstallatie van het slib (behandeld in de TDH: thermische druk hydrolyse) (ongeveer 15% boven de ontwerpcapaciteit).

Omdat toevoer vanuit het influent lastig is aan te pakken op de korte termijn is de keuze gemaakt om te onderzoeken met welke methode de deelstroom op het gebied van stikstof kan worden behandeld. In Nederland worden diverse deelstromen van TDH achtige installaties behandeld in biologische systemen zoals Demon of Anammox. Deze biologische systemen maken gebruik van de route om stikstof te verwijderen via nitriet in plaats van de nitraat. Dit zijn kleinere installaties met speciale bacteriën die een hogere stikstofvrucht aankunnen zoals in deze deelstromen. De deelstroom in Venlo is niet geschikt om direct in een dergelijk systeem te behandelen, hiervoor is voorbehandeling noodzakelijk. Een innovatieve oplossing voor behandeling van deze deelstroom is met behulp van gas doorlatende membranen. Eind 2015 is er in Venlo al een kort onderzoek uitgevoerd met de Nutritec installatie echter dit was te kort om hier goede resultaten aan te verbinden. Eind 2018 is er gestart met een pilotopstelling van de firma Bluetec in Venlo om met behulp van gas doorlatende membranen een vloeibare meststof terug te winnen (ammoniumsulfaat) uit de deelstroom van Venlo. Door middel van een pH verhoging aan de voedingskant van de membranen zal het ammonium naar de gasfase overgaan en door de membranen heen naar de zure oplossing migreren zonder dat hiervoor extra druk noodzakelijk is. Daar zal het ammonium zich binden met het sulfaat tot de meststof. Er zijn diverse membranen getest, hydrofobe (waterafstotend) en hydrofiële (waterminnend) membranen. Begin 2019 wordt de pilot voortgezet en zal er meer verdiepend onderzoek uitgevoerd worden.

IMD rwzi Weert onderzoek

Samen met het bedrijf IMD zijn er in 2018 testen gedaan bij de rwzi Weert. Om de ingaande influent stroom in kaart te brengen en te bekijken of het mogelijk is om potentiële versturende stoffen voor het biologische proces vroegtijdig te kunnen ontdekken. De rwzi Weert heeft de afgelopen jaren vaker te kampen gehad met procesverstoringen die soms langdurig een verslechtert zuiveringsresultaat tot gevolg hebben gehad. Eind 2019 zal WBL bij de rwzi Weert een andere zuiveringsprincipe gaan toepassen, namelijk Nereda. Hoe dit systeem zal reageren op de procesverstoringen is onduidelijk en het is gewenst om eerder op de hoogte te zijn van verstoringen. IMD is een bedrijf dat meetapparatuur levert om rioolwater te kwalificeren op basis van troebelheid, pH en geleidbaarheid. De sensoren meten het ingaande water met o.a. een UV-VIS meting. Het is lastig gebleken om de diverse metingen te koppelen met de daadwerkelijke analyse van versturende stoffen in het influent. In de testperiode zijn ook geen echte biologische verstoringen voorgekomen. In 2019/2020 zal er nog meer onderzoek plaatsvinden om beter te kunnen anticiperen op de aanvoer vanuit het stelsel.





Tabel 1

Jaar van inbedrijfname en ontwerpcapaciteit van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in 2018

| Rwzi | Jaar in bedrijf | Ontwerpcapaciteit | | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|----------------|
| | | Biologisch (i.e.) | | Hydraulisch (m ³ /uur) | | |
| | | BZV 54 i.e. | TZV150 i.e. | Biologie | Bergbezinkbassin | Totaal |
| Gennep | 1990 | 58.000 | 69.904 | 1.250 | 1.900 | 3.150 |
| Hoensbroek | 1974 / 1990 | 240.000 | 289.136 | 9.000 | 9.500 | 18.500 |
| Kerkrade | 1973 / 2004 | 75.000 | 90.395 | 4.050 | | 4.050 |
| Maastricht-Bosscherveld | 1994 | 100.000 | 120.496 | 3.000 | 3.270 | 6.270 |
| Maastricht-Heugem | 1975/2000 | 62.000 | 74.709 | 4.250 | | 4.250 |
| Maastricht-Limmel | 1987/2003 | 111.110 | 147.787 | 3.800 | 2.062 | 5.862 |
| Meijel | 1977/1992 | 12.000 | 14.416 | 400 | | 400 |
| Panheel | 1984 | 25.000 | 30.192 | 625 | 1.310 | 1.935 |
| Rimburg | 1973 | 75.000 | 90.395 | 2.240 | 860 | 3.100 |
| Roermond | 1985/2003 | 150.700 | 206.811 | 7.000 | 4.406 | 11.406 |
| Simpelveld | 1966/1981/2016 | 9.138 | 11.880 | 650 | 300 | 950 |
| Stein | 1984 | 30.000 | 36.176 | 825 | 1.540 | 2.365 |
| Susteren | 1984/1997/2011 | 210.650 | 292.400 | 7.000 | 6.750 | 13.750 |
| Venlo | 1976/1996 | 279.600 | 307.813 | 7.500 | 7.500 | 15.000 |
| Venray | 1979/2010 | 54.700 | 71.200 | 4.800 | | 4.800 |
| Weert | 1990 | 100.000 | 120.496 | 3.000 | 3.000 | 6.000 |
| Wijlre | 1978 | 48.000 | 57.845 | 1.400 | 1.400 | 2.800 |
| Totaal per 31-12-2018 | | 1.640.898 | 2.032.051 | 60.790 | 43.798 | 104.588 |

Tabel 2

Aanvoer uit het rioolstelsel (influent)
en de belasting van de biologie (ontvangen influent of voorbezonken influent) van de installaties in 2018
 (na correctie op uitschieters in de meetresultaten)

| Rwzi | Influent | | | | Ontvangen Influent | | | | Voorbezonken influent | | | |
|-------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | Gemiddeld | | Maatgevend | | Gemiddeld | | Maatgevend | | Gemiddeld | | Maatgevend | |
| | BZV ₅₄ i.e. | TZV ₁₅₀ i.e. | BZV ₅₄ i.e. | TZV ₁₅₀ i.e. | BZV ₅₄ i.e. | TZV ₁₅₀ i.e. | BZV ₅₄ i.e. | TZV ₁₅₀ i.e. | BZV ₅₄ i.e. | TZV ₁₅₀ i.e. | BZV ₅₄ i.e. | TZV ₁₅₀ i.e. |
| Gennep | 35.441 | 48.396 | 43.001 | 58.200 | 35.281 | 47.842 | 42.936 | 56.929 | | | | |
| Hoensbroek | 160.307 | 208.383 | 204.833 | 265.977 | 160.307 | 208.383 | 204.833 | 265.977 | | | | |
| Kerkrade | 50.083 | 55.956 | 63.993 | 68.442 | 50.083 | 55.956 | 63.993 | 68.442 | | | | |
| Maastricht-B'veld | 70.020 | 81.967 | 90.879 | 103.952 | 69.921 | 81.863 | 90.837 | 103.801 | | | | |
| Maastricht-Heugem | 25.317 | 36.187 | 31.433 | 43.205 | 25.317 | 36.187 | 31.433 | 43.205 | | | | |
| Maastricht-Limmel | 96.711 | 124.500 | 124.436 | 161.238 | 96.711 | 124.197 | 124.436 | 160.296 | 47.167 | 74.533 | 58.135 | 90.368 |
| Meijel | 7.715 | 8.919 | 10.193 | 11.400 | 7.715 | 8.919 | 10.193 | 11.400 | | | | |
| Panheel | 30.442 | 41.712 | 39.043 | 56.695 | 30.391 | 40.253 | 39.782 | 54.796 | 22.182 | 27.476 | 28.439 | 33.288 |
| Rimburg | 37.838 | 46.263 | 52.484 | 60.838 | 37.838 | 46.263 | 52.484 | 60.838 | | | | |
| Roermond | 144.141 | 200.934 | 180.552 | 253.539 | 146.959 | 200.705 | 186.644 | 252.810 | 101.035 | 142.083 | 130.201 | 174.679 |
| Simpelveld | 7.605 | 9.844 | 10.672 | 12.865 | 7.605 | 9.844 | 10.672 | 12.865 | | | | |
| Stein | 23.504 | 32.305 | 29.616 | 38.824 | 23.110 | 31.759 | 29.393 | 38.528 | 12.627 | 18.997 | 17.059 | 23.992 |
| Susteren | 211.486 | 252.167 | 260.647 | 324.210 | 211.364 | 252.053 | 260.477 | 323.853 | 153.660 | 170.399 | 195.614 | 217.402 |
| Venlo | 236.282 | 312.890 | 296.144 | 380.121 | 235.297 | 310.278 | 294.933 | 373.399 | | | | |
| Venray | 53.807 | 65.021 | 63.488 | 76.695 | 53.807 | 65.021 | 63.488 | 76.695 | 41.114 | 50.141 | 49.009 | 57.793 |
| Weert | 92.589 | 113.552 | 119.162 | 163.025 | 92.418 | 112.316 | 118.885 | 159.322 | 62.064 | 67.770 | 84.343 | 85.063 |
| Wijlre | 47.705 | 49.684 | 66.607 | 60.813 | 47.705 | 49.471 | 66.607 | 60.501 | 19.846 | 23.947 | 27.556 | 29.320 |
| Totaal | 1.330.995 | 1.688.679 | 1.687.185 | 2.140.037 | 1.331.829 | 1.681.310 | 1.692.026 | 2.123.656 | 459.696 | 575.346 | 590.357 | 711.905 |

Tabel 3

Geloosde hoeveelheden vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallaties

| Rwzi | Lozing op | Coördinaten (X-Y) lozingspunt | Hoeveelheid biologisch gezuiverd water bij bemonstering in 2018 | | Geloosde hoeveelheid in 2018 | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|--|---------|-------------------------------|--|--|---------|
| | | | | | Biologisch gezuiverd water | Biologisch gezuiverd water | Voorbezonden afvalwater (RWA buffer) | Totaal |
| | | | m ³ /etmaal | | m ³ /etmaal | m ³ /jaar x 10 ³ | | |
| Gem. | Max. | Gem. | Totaal | Totaal | | | | |
| Gennep | Niers | 195.034 - 413.170 | 8.635 | 27.576 | 10.002 | 3.651 | 277 | 3.927 |
| Hoensbroek | Caumerbeek | 192.140 - 325.010 | 63.435 | 162.507 | 61.622 | 22.492 | 304 | 22.796 |
| Kerkrade | Anselderbeek | 201.684 - 322.025 | 9.397 | 31.338 | 10.493 | 3.830 | | 3.830 |
| Maastricht-B'veld | Zuid-Willemsvaart | afstandcijfer 0,280 | 13.207 | 49.189 | 13.546 | 4.944 | 38 | 4.982 |
| Maastricht-Heugem | Zeep | 177.958 - 314.043 | 11.331 | 38.095 | 13.663 | 4.987 | | 4.987 |
| Maastricht-Limmel | Maas | afstandcijfer 15,040 | 25.967 | 66.035 | 27.761 | 10.133 | 155 | 10.287 |
| Meijel | Haaglossing | 188.825 - 373.458 | 1.652 | 7.114 | 1.371 | 501 | | 501 |
| Panheel | Slijbeek | 189.479 - 353.624 | 7.900 | 15.986 | 6.562 | 2.395 | 116 | 2.511 |
| Rimburg | Worm | 204.679 - 325.777 | 7.432 | 19.590 | 8.466 | 3.090 | 10 | 3.100 |
| Roermond | Maasnielderbeek | 197.215 - 358.478 | 37.590 | 125.285 | 35.890 | 13.100 | 289 | 13.388 |
| Simpelveld | Eijserbeek | 195.987 - 315.938 | 3.012 | 9.145 | 3.159 | 1.153 | 3 | 1.156 |
| Stein | Ur | 180.716 - 331.674 | 7.398 | 18.137 | 6.933 | 2.531 | 105 | 2.635 |
| Susteren | Vloedgraaf | 186.380 - 341.620 | 48.767 | 144.381 | 47.625 | 17.383 | 271 | 17.654 |
| Venlo | Maas | afstandcijfer 109,540 | 59.532 | 148.593 | 60.737 | 22.169 | 803 | 22.972 |
| Venray | Smakterveld | 196.833 - 396.039 | 10.948 | 22.632 | 14.667 | 5.353 | | 5.353 |
| Weert | Zuid-Willemsvaart | afstandcijfer 59,940 | 19.646 | 52.557 | 19.706 | 7.193 | 363 | 7.556 |
| Wijlre | Geul | 190.736 - 315398 | 10.603 | 28.159 | 11.006 | 4.017 | 85 | 4.102 |
| | | | | | 353.209 | 128.921 | 2.818 | 131.740 |

Tabel 4a

Influent en effluent (inclusief buffers)
Toevoer en afvoer van zuurstofbindende stoffen, chemisch zuurstofverbruik, biochemisch zuurstofverbruik en Kjeldahl-stikstof in 2018
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

| Rwzi | TZV ₁₅₀ i.e. | | | CZV (kg/j) | | | BZV (kg/j) | | | Kjeldahl-stikstof (kg/j) | | |
|-------------------|-------------------------|----------------|---------------|-------------------|------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|--------------------------|----------------|---------------|
| | influent | effluent | Reductie in % | Influent | effluent | Reductie in % | Influent | effluent | Reductie in % | Influent | effluent | Reductie in % |
| Gennep | 48.396 | 3.823 | 92,1 | 1.701.558 | 135.758 | 92,0 | 698.544 | 20.937 | 97,0 | 207.463 | 16.098 | 92,2 |
| Hoensbroek | 213.365 | 19.613 | 90,8 | 8.075.729 | 687.723 | 91,5 | 3.224.520 | 88.923 | 97,2 | 789.062 | 84.478 | 89,3 |
| Kerkrade | 58.229 | 2.231 | 96,2 | 2.332.237 | 85.031 | 96,4 | 987.128 | 9.147 | 99,1 | 187.262 | 8.121 | 95,7 |
| Maastricht-B'veld | 87.571 | 3.532 | 96,0 | 3.335.817 | 132.048 | 96,0 | 1.468.872 | 16.641 | 98,9 | 319.192 | 13.420 | 95,8 |
| Maastricht-Heugem | 37.605 | 3.492 | 90,7 | 1.194.219 | 100.075 | 91,6 | 533.834 | 9.646 | 98,2 | 189.208 | 19.942 | 89,5 |
| Maastricht-Limmel | 129.619 | 9.477 | 92,7 | 4.913.876 | 328.011 | 93,3 | 1.973.734 | 43.792 | 97,8 | 477.633 | 41.768 | 91,3 |
| Meijel | 9.774 | 561 | 94,3 | 380.930 | 21.827 | 94,3 | 165.013 | 2.800 | 98,3 | 33.739 | 1.945 | 94,2 |
| Panheel | 46.617 | 5.375 | 88,5 | 1.856.722 | 171.641 | 90,8 | 620.001 | 36.051 | 94,2 | 152.202 | 26.837 | 82,4 |
| Rimburg | 47.231 | 2.473 | 94,8 | 1.878.814 | 99.971 | 94,7 | 745.778 | 7.093 | 99,0 | 154.717 | 7.757 | 95,0 |
| Roermond | 210.149 | 27.212 | 87,1 | 8.267.512 | 930.323 | 88,7 | 2.968.074 | 103.937 | 96,5 | 708.560 | 122.437 | 82,7 |
| Simpelveld | 10.675 | 840 | 92,1 | 393.531 | 31.247 | 92,1 | 162.362 | 4.413 | 97,3 | 41.772 | 3.228 | 92,3 |
| Stein | 32.305 | 4.853 | 85,0 | 1.243.709 | 146.242 | 88,2 | 483.826 | 31.714 | 93,4 | 114.874 | 26.145 | 77,2 |
| Susteren | 268.532 | 19.114 | 92,9 | 11.053.506 | 709.511 | 93,6 | 4.300.473 | 106.614 | 97,5 | 798.385 | 73.736 | 90,8 |
| Venlo | 325.184 | 30.260 | 90,7 | 11.915.847 | 1.077.228 | 91,0 | 4.931.987 | 98.767 | 98,0 | 1.288.393 | 126.808 | 90,2 |
| Venray | 65.800 | 3.708 | 94,4 | 2.345.664 | 149.692 | 93,6 | 1.060.538 | 10.848 | 99,0 | 275.031 | 11.670 | 95,8 |
| Weert | 132.199 | 13.069 | 90,1 | 5.342.100 | 450.183 | 91,6 | 1.895.400 | 108.682 | 94,3 | 414.837 | 58.062 | 86,0 |
| Wijlre | 50.783 | 3.582 | 92,9 | 2.084.544 | 150.744 | 92,8 | 940.263 | 25.475 | 97,3 | 152.264 | 9.922 | 93,5 |
| Totaal | 1.774.033 | 153.216 | 91,4 | 68.316.316 | 5.407.255 | 92,1 | 27.160.348 | 725.482 | 97,3 | 6.304.593 | 652.373 | 89,7 |

Berekening:

TZV 150-i.e.:

influent/effluent: $Qx(CZV+4,57xKj-N)/150$

kg CZV/BZV/Kj-N:

 $365 \times \text{som van}(\text{concentratie per waarneming} \times \text{debiet per waarneming}) / \text{aantal waarnemingen}$

Tabel 5a

Influent en effluent (inclusief buffers)
Toevoer en afvoer van totaal-fosfor en totaal-stikstof in 2018
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

| Rwzi | Totaal fosfor | | | Totaal stikstof | | |
|-------------------|----------------|---------------|---------------|------------------|------------------|---------------|
| | Influent | Effluent | Reductie in % | Influent | Effluent | Reductie in % |
| Genep | 21.831 | 4.130 | 81,1 | 211.291 | 31.619 | 85,0 |
| Hoensbroek | 88.357 | 7.857 | 91,1 | 805.813 | 114.177 | 85,8 |
| Kerkrade | 20.509 | 865 | 95,8 | 188.746 | 11.517 | 93,9 |
| Maastricht-B'veld | 35.058 | 5.857 | 83,3 | 322.355 | 18.137 | 94,4 |
| Maastricht-Heugem | 20.485 | 3.236 | 84,2 | 198.304 | 26.760 | 86,5 |
| Maastricht-Limmel | 52.002 | 7.257 | 86,0 | 482.821 | 93.015 | 80,7 |
| Meijel | 4.701 | 277 | 94,1 | 33.867 | 3.718 | 89,0 |
| Panheel | 19.029 | 13.808 | 27,4 | 152.751 | 67.613 | 55,7 |
| Rimburg | 21.370 | 1.443 | 93,2 | 156.187 | 12.633 | 91,9 |
| Roermond | 81.774 | 6.869 | 91,6 | 722.849 | 178.636 | 75,3 |
| Simpelveld | 4.642 | 389 | 91,6 | 44.041 | 7.929 | 82,0 |
| Stein | 12.631 | 2.391 | 81,1 | 117.693 | 64.149 | 45,5 |
| Susteren | 101.749 | 12.135 | 88,1 | 815.457 | 122.122 | 85,0 |
| Venlo | 183.194 | 7.978 | 95,6 | 1.316.636 | 240.032 | 81,8 |
| Venray | 33.265 | 817 | 97,5 | 275.579 | 24.916 | 91,0 |
| Weert | 47.456 | 9.420 | 80,2 | 419.390 | 118.507 | 71,7 |
| Wijlre | 20.386 | 1.753 | 91,4 | 156.514 | 36.559 | 76,6 |
| Totaal | 768.438 | 86.481 | 88,7 | 6.420.294 | 1.172.038 | 81,7 |

Berekening:

kg totaal fosfor; totaal stikstof:

365 x som van (concentratie per waarneming x debiet per waarneming) / aantal waarnemingen

Tabel 4b

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water (exclusief buffers)
Toevoer en afvoer van zuurstofbindende stoffen, chemisch zuurstofverbruik, biochemisch zuurstofverbruik en Kjeldahl-stikstof in 2018
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

| Rwzi | TZV ₁₅₀ i.e. | | | CZV | | | BZV | | | Kjeldahl-stikstof | | |
|-------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---------------|
| | Ontvangen influent | Biologisch gezuiverd water | Reductie in % | Ontvangen influent | Biologisch gezuiverd water | Reductie in % | Ontvangen influent | Biologisch gezuiverd water | Reductie in % | Ontvangen influent | Biologisch gezuiverd water | Reductie in % |
| Gennep | 47.842 | 3.270 | 93,2 | 1.683.109 | 117.309 | 93,0 | 695.386 | 15.301 | 97,8 | 204.872 | 13.508 | 93,4 |
| Hoensbroek | 213.365 | 19.613 | 90,8 | 8.075.729 | 687.723 | 91,5 | 3.224.520 | 88.923 | 97,2 | 789.062 | 84.478 | 89,3 |
| Kerkrade | 58.229 | 2.231 | 96,2 | 2.332.237 | 85.031 | 96,4 | 987.128 | 9.147 | 99,1 | 187.262 | 8.121 | 95,7 |
| Maastricht-B'veld | 87.472 | 3.433 | 96,1 | 3.332.584 | 128.815 | 96,1 | 1.467.009 | 15.709 | 98,9 | 318.710 | 12.938 | 95,9 |
| Maastricht-Heugem | 37.605 | 3.492 | 90,7 | 1.194.219 | 100.075 | 91,6 | 533.834 | 9.646 | 98,2 | 189.208 | 19.942 | 89,5 |
| Maastricht-Limmel | 129.327 | 9.185 | 92,9 | 4.903.109 | 317.244 | 93,5 | 1.973.734 | 39.278 | 98,0 | 476.483 | 40.618 | 91,5 |
| Meijel | 9.774 | 561 | 94,3 | 380.930 | 21.827 | 94,3 | 165.013 | 2.800 | 98,3 | 33.739 | 1.945 | 94,2 |
| Panheel | 45.220 | 3.978 | 91,2 | 1.815.380 | 130.299 | 92,8 | 599.005 | 15.055 | 97,5 | 144.508 | 19.143 | 86,8 |
| Rimburg | 47.231 | 2.473 | 94,8 | 1.878.814 | 99.971 | 94,7 | 745.778 | 7.093 | 99,0 | 154.717 | 7.757 | 95,0 |
| Roermond | 209.681 | 26.745 | 87,2 | 8.250.414 | 913.225 | 88,9 | 2.958.428 | 98.150 | 96,7 | 706.701 | 120.578 | 82,9 |
| Simpelveld | 10.675 | 840 | 92,1 | 393.531 | 31.247 | 92,1 | 162.362 | 4.413 | 97,3 | 41.772 | 3.228 | 92,3 |
| Stein | 31.759 | 4.308 | 86,4 | 1.227.526 | 130.059 | 89,4 | 476.371 | 24.259 | 94,9 | 111.876 | 23.147 | 79,3 |
| Susteren | 268.423 | 19.005 | 92,9 | 11.050.494 | 706.499 | 93,6 | 4.298.123 | 105.204 | 97,6 | 797.744 | 73.095 | 90,8 |
| Venlo | 320.785 | 26.477 | 91,7 | 11.772.470 | 933.851 | 92,1 | 4.875.565 | 62.220 | 98,7 | 1.267.071 | 112.862 | 91,1 |
| Venray | 65.800 | 3.708 | 94,4 | 2.345.664 | 149.692 | 93,6 | 1.060.538 | 10.848 | 99,0 | 275.031 | 11.670 | 95,8 |
| Weert | 130.357 | 11.428 | 91,2 | 5.276.453 | 384.536 | 92,7 | 1.884.301 | 84.556 | 95,5 | 407.137 | 52.773 | 87,0 |
| Wijlre | 50.574 | 3.372 | 93,3 | 2.076.879 | 143.079 | 93,1 | 940.263 | 24.197 | 97,4 | 151.433 | 9.092 | 94,0 |
| Totaal | 1.764.119 | 144.120 | 91,8 | 67.989.543 | 5.080.482 | 92,5 | 27.047.358 | 616.800 | 97,7 | 6.257.325 | 614.893 | 90,2 |

Berekening:

TZV 150-i.e.:

influent/effluent: $Q_x(CZV+4,57 \times Kj-N)/150$

kg CZV/BZV/Kj-N:

 $365 \times \text{som van}(\text{concentratie per waarneming} \times \text{debiet per waarneming}) / \text{aantal waarnemingen}$

Tabel 5b

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water (exclusief buffers)
Toevoer en afvoer van totaal-fosfor en totaal-stikstof in 2018
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

| Rwzi | Totaal fosfor | | | Totaal stikstof | | |
|-------------------|--------------------|----------------------------|---------------|--------------------|----------------------------|---------------|
| | Ontvangen influent | Biologisch gezuiverd water | Reductie in % | Ontvangen influent | Biologisch gezuiverd water | Reductie in % |
| Gennep | 21.545 | 3.844 | 82,2 | 208.650 | 28.978 | 86,1 |
| Hoensbroek | 88.357 | 7.857 | 91,1 | 805.813 | 114.177 | 85,8 |
| Kerkrade | 20.509 | 865 | 95,8 | 188.746 | 11.517 | 93,9 |
| Maastricht-B'veld | 34.998 | 5.797 | 83,4 | 321.812 | 17.594 | 94,5 |
| Maastricht-Heugem | 20.485 | 3.236 | 84,2 | 198.304 | 26.760 | 86,5 |
| Maastricht-Limmel | 51.863 | 7.118 | 86,3 | 481.663 | 91.857 | 80,9 |
| Meijel | 4.701 | 277 | 94,1 | 33.867 | 3.718 | 89,0 |
| Panheel | 18.165 | 12.944 | 28,7 | 144.923 | 59.785 | 58,7 |
| Rimburg | 21.370 | 1.443 | 93,2 | 156.187 | 12.633 | 91,9 |
| Roermond | 81.553 | 6.647 | 91,8 | 720.955 | 176.743 | 75,5 |
| Simpelveld | 4.642 | 389 | 91,6 | 44.041 | 7.929 | 82,0 |
| Stein | 12.307 | 2.066 | 83,2 | 114.400 | 60.719 | 46,9 |
| Susteren | 101.693 | 12.080 | 88,1 | 814.810 | 121.475 | 85,1 |
| Venlo | 180.463 | 5.248 | 97,1 | 1.294.000 | 217.396 | 83,2 |
| Venray | 33.265 | 817 | 97,5 | 275.579 | 24.916 | 91,0 |
| Weert | 46.588 | 8.552 | 81,6 | 410.837 | 109.954 | 73,2 |
| Wijlre | 20.252 | 1.618 | 92,0 | 155.556 | 35.601 | 77,1 |
| Totaal | 762.755 | 80.798 | 89,4 | 6.370.143 | 1.121.750 | 82,4 |

Berekening:

kg totaal fosfor; totaal stikstof:

365 x som van (concentratie per waarneming x debiet per waarneming) / aantal waarnemingen

Tabel 6

Vergelijking van de kwaliteit van het geloosde water met de normen uit het activiteitenbesluit en/of de maatwerkvoorschriften geldend in 2018
(Zomer en Winter betreft periode gemiddelde en Jaar is voortschrijdend jaargemiddelde)

| Rwzi | CZV | BZV | Onopgeloste bestanddelen | P totaal | | | N totaal | | | Aantal overschrijdingen |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------|------|-------------------------|--------|---------------|-------------------------|
| | aantal overschrijdingen | aantal overschrijdingen | aantal overschrijdingen | aantal overschrijdingen | | | aantal overschrijdingen | | | |
| Jaarbemonsteringsfrequentie:24 | | | | | | | | | | |
| Meijel | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 0 |
| -effluentlozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Panheel | 0 | 0 | 0 | Jaar | | | Jaar | | | 0 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| Simpelveld | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 0 |
| -effluentlozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Stein | 0 | 1 | 1 | Jaar | | | Jaar | | | 2 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| Jaarbemonsteringsfrequentie:48 | | | | | | | | | | |
| Gennep | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 1 |
| -totale lozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| Kerkrade | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 0 |
| -effluentlozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Maastricht- Heugem | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 0 |
| -effluentlozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Rimburg | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 0 |
| -totale lozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Venray | 0 | 0 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 0 |
| -effluent lozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Wijre | 1 | 2 | 0 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 4 |
| -totale lozing | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| Jaarbemonsteringsfrequentie:60 | | | | | | | | | | |
| Hoensbroek | 0 | 1 | 2 | Zomer | Winter | Jaar | Zomer | Winter | Jaar | 3 |
| -totale lozing | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Roermond | 0 | 0 | 0 | Jaar | | | Jaar | | | 0 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| Susteren | 0 | 1 | 2 | Jaar | | | Jaar | | | 3 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| Rijkslozers: | | | | | | | | | | |
| Jaarbemonsteringsfrequentie:var. | | | | | | | | | | |
| (1ste getal achter rwzi naam is bemonsteringsfrequentie regulier, 2de getal is bemonsteringsfrequentie BZV en Kjeldahl stikstof voor vaststellen Rijksheffing) | | | | | | | | | | |
| Maastricht- B'veld (53/53) | 0 | 0 | 0 | Kalenderjaar gemiddelde | | | Kalenderjaar gemiddelde | | | 0 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| Venlo (60/204) | 0 | 0 | 0 | Kalenderjaar gemiddelde | | | Kalenderjaar gemiddelde | | | 5 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 5 | | | |
| Maastricht- Limmel (60/120) | 0 | 0 | 0 | Kalenderjaar gemiddelde | | | Kalenderjaar gemiddelde | | | 0 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| Weert (48/264) | 0 | 3 | 2 | Kalenderjaar gemiddelde | | | Kalenderjaar gemiddelde | | | 5 |
| -totale lozing | | | | 0 | | | 0 | | | |
| | | | | | | | | | Totaal | 23 |

Tabel 7

Sibafvoergegevens 2018

| Uit rwzi | Avoer als | | | | | | | | Avoer als | | | | | | | | Avoer als : | | | | | | | | Avoer als: | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------|-----------|---------|-----------|--------------|-----------|----------------|-----------|--------------------|-----------|-------------|-----------|---------|-----------|----------------------|-----------|--------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|-------|--|
| | Ontwaterd silb naar | | | | | | | | Gedroogd silb naar | | | | | | | | Ingedikt silb naar | | | | | | | | Surplus silb naar | | | | | | | | | | | |
| | Drogers-intern / tijd. opsl. | | | | SNB Moerdijk | | Indaver België | | Cementindustrie | | | | | | | | Rwzi's | | | | | | | | Rwzi's | | | | | | | | | | | |
| | Wessem/Haven MST | | SST | | Product | | Silb d.s. | | CBR Lixhe | | CBR Antoing | | ENCI | | Via Wessem/Haven MST | | HNS | | RRM | | BSS | | SST | | VNL | | WLR | | LMM | | BDS | | LMM | | | |
| | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | Product | Silb d.s. | | | | |
| Abdissenbosch | | | | | | | | | | | | | | | | 47.764 | 1.572 | 2.061 | 76 | | | 4.477 | 161 | 1.848 | 58 | | | 2.032 | 66 | | | | | | | |
| Gennep | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23.183 | 745 | | | | | | | | | | | |
| Hoensbroek | 7.686 | 1.861 | 5.434 | 1.330 | 7.894 | 1.890 | 6.260 | 1.506 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kerkrade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 251.800 | 1.031 | | | | | |
| Maastricht-Bveld | 717 | 153 | 12 | 2 | 1.731 | 374 | 2.870 | 617 | | | | | | | | | | | | | | 1.049 | 33 | | | | | 3.453 | 107 | | | | | | | |
| Maastricht-Heugem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 145.266 | 1.263 | |
| Maastricht-Limmel | 3.785 | 971 | 5.897 | 1.530 | 3.449 | 815 | 1.099 | 296 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meijel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.838 | 133 | | | | | | | | | | | |
| Parheel | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.049 | 31 | | | | 12.437 | 306 | | | | | | | | | | | | | |
| Rimburg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 169.157 | 674 | | | | |
| Roermond | 2.594 | 710 | 5.507 | 1.516 | 4.793 | 1.217 | 565 | 152 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Simpelveld | | | | | | | | | | | | | | | 254 | 7 | | | | | | | | | | | 6.568 | 265 | | | | | | | | |
| Stein | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Susteren | 3.480 | 925 | | | 324 | 94 | | | 1.427 | 1.305 | 56 | 51 | 5.051 | 4.654 | 2.460 | 2.265 | | | 403 | 10 | | | 23.235 | 551 | | | | | | | | | | | | |
| Venlo | 31 | 9 | | | 7.649 | 2.146 | 10.564 | 2.992 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Venray | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 68 | 2 | 36.712 | 1.082 | | | | | | | | | | |
| Weert | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37.223 | 777 | 30.465 | 608 | | | 110 | 2 | | | | | | |
| Wijre | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.690 | 77 | | | | | 2.756 | 93 | | | | | 25.129 | 827 | | | | | | |
| Totaal rwzi | 18.293 | 4.629 | 16.850 | 4.378 | 25.840 | 6.536 | 21.358 | 5.561 | 1.427 | 1.305 | 56 | 51 | 5.051 | 4.654 | 2.460 | 2.265 | 50.708 | 1.656 | 3.549 | 118 | 0 | 0 | 81.245 | 1.923 | 98.046 | 2.625 | 6.568 | 265 | 30.724 | 1.002 | 420.957 | 1.705 | 145.266 | 1.263 | | |

Tabel 7

Slibafvoergegevens 2018

| Uit rwzi | Afvoer als | | | | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|
| | Ontwaterd slib naar | | | | | | | |
| | Drogers-intern / tijd. opsl. | | | | SNB Moerdijk | | Indaver België | |
| | Wessem/Haven MST | | SST | | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. |
| | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | | | | |
| Abdissenbosch | | | | | | | | |
| Gennep | | | | | | | | |
| Hoensbroek | 7.686 | 1.861 | 5.434 | 1.330 | 7.894 | 1.890 | 6.260 | 1.506 |
| Kerkrade | | | | | | | | |
| Maastricht-B'veld | 717 | 153 | 12 | 2 | 1.731 | 374 | 2.870 | 617 |
| Maastricht-Heugem | | | | | | | | |
| Maastricht-Limmel | 3.785 | 971 | 5.897 | 1.530 | 3.449 | 815 | 1.099 | 296 |
| Meijel | | | | | | | | |
| Panheel | | | | | | | | |
| Rimburg | | | | | | | | |
| Roermond | 2.594 | 710 | 5.507 | 1.516 | 4.793 | 1.217 | 565 | 152 |
| Simpelveld | | | | | | | | |
| Stein | | | | | | | | |
| Susteren | 3.480 | 925 | | | 324 | 94 | | |
| Venlo | 31 | 9 | | | 7.649 | 2.146 | 10.564 | 2.992 |
| Venray | | | | | | | | |
| Weert | | | | | | | | |
| Wijlre | | | | | | | | |
| Totaal rwzi | 18.293 | 4.629 | 16.850 | 4.378 | 25.840 | 6.536 | 21.358 | 5.561 |

Tabel 7

Slibafvoergegevens 2018

| Uit rwzi | Afvoer als | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|--------------|----------------------|--------------|
| | Gedroogd slib naar | | | | | | | |
| | Cementindustrie | | | | | | | |
| | CBR Lixhe | | CBR Antoing | | ENCI | | Via Wessem/Haven MST | |
| | Product | Slib d.s. | product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. |
| Abdissenbosch | | | | | | | | |
| Gennep | | | | | | | | |
| Hoensbroek | | | | | | | | |
| Kerkrade | | | | | | | | |
| Maastricht-B'veld | | | | | | | | |
| Maastricht-Heugem | | | | | | | | |
| Maastricht-Limmel | | | | | | | | |
| Meijel | | | | | | | | |
| Panheel | | | | | | | | |
| Rimburg | | | | | | | | |
| Roermond | | | | | | | | |
| Simpelveld | | | | | | | | |
| Stein | | | | | | | | |
| Susteren | 1.427 | 1.305 | 56 | 51 | 5.051 | 4.654 | 2.460 | 2.265 |
| Venlo | | | | | | | | |
| Venray | | | | | | | | |
| Weert | | | | | | | | |
| Wijlre | | | | | | | | |
| Totaal rwzi | 1.427 | 1.305 | 56 | 51 | 5.051 | 4.654 | 2.460 | 2.265 |

Tabel 7

Slibafvoergegevens 2018

| Uit rwzi | Afvoer als : | | | | | | | | | | | | | | Afvoer als: | | | |
|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------|----------|-----------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|----------------|--------------|
| | Ingedikt slib naar | | | | | | | | | | | | | | Surplus slib naar | | | |
| | Rwzi's | | | | | | | | | | | | | | Rwzi's | | | |
| | HNS | | RRM | | BSS | | SST | | VNL | | WLR | | LMM | | BDS | | LMM | |
| | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. | Product | Slib d.s. |
| Abdissenbosch | 47.764 | 1.572 | 2.061 | 76 | | | 4.477 | 161 | 1.848 | 58 | | | 2.032 | 66 | | | | |
| Gennep | | | | | | | | | 23.183 | 745 | | | | | | | | |
| Hoensbroek | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kerkrade | | | | | | | | | | | | | | | 251.800 | 1.031 | | |
| Maastricht-B'veld | | | | | | | 1.049 | 33 | | | | | 3.453 | 107 | | | | |
| Maastricht-Heugem | | | | | | | | | | | | | | | | | 145.266 | 1.263 |
| Maastricht-Limmel | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meijel | | | | | | | | | 5.838 | 133 | | | | | | | | |
| Panheel | | | 1.049 | 31 | | | 12.437 | 306 | | | | | | | | | | |
| Rimburg | | | | | | | | | | | | | | | 169.157 | 674 | | |
| Roermond | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Simpelveld | 254 | 7 | | | | | | | | | | 6.568 | 265 | | | | | |
| Stein | | | 403 | 10 | | | 23.235 | 551 | | | | | | | | | | |
| Susteren | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Venlo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Venray | | | | | | | 68 | 2 | 36.712 | 1.082 | | | | | | | | |
| Weert | | | 36 | 1 | | | 37.223 | 777 | 30.465 | 608 | | | 110 | 2 | | | | |
| Wijlre | 2.690 | 77 | | | | | 2.756 | 93 | | | | | 25.129 | 827 | | | | |
| Totaal rwzi | 50.708 | 1.656 | 3.549 | 118 | 0 | 0 | 81.245 | 1.923 | 98.046 | 2.625 | 6.568 | 265 | 30.724 | 1.002 | 420.957 | 1.705 | 145.266 | 1.263 |

Tabel 8

Zware metalen in het effluent in het jaar 2018

(na herberekening volgens Volkert Bakker methode bij analysesresultaten kleiner dan de rapportagegrens. Indien alle meetwaarden lager dan rapportagegrens zijn dan is rapportagewaarde 0 µ/l en kg/jaar)

| Rwzi | Gemiddelde concentratie zware metalen (µg/l) | | | | | | | | Hoeveelheid zware metalen (kg /jaar) | | | | | | | | totaal |
|-------------------|---|------|------|------|------|-------|------|-------|---------------------------------------|-----|-------|-------|-----|---------|------|---------|-----------------|
| | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Zn | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Zn | 2018 |
| Gennepe | 2,67 | 0,00 | 1,03 | 6,71 | 0,41 | 5,20 | 0,66 | 94,14 | 9,3 | 0,0 | 3,6 | 23,3 | 1,4 | 18,1 | 2,0 | 327,1 | 384,8 |
| Hoensbroek | 1,57 | 0,00 | 1,01 | 2,99 | 0,02 | 2,78 | 1,75 | 38,66 | 33,6 | 0,0 | 21,6 | 63,8 | 0,3 | 59,3 | 37,0 | 826,1 | 1.041,8 |
| Kerkrade | 1,94 | 0,00 | 1,05 | 0,00 | 0,00 | 1,84 | 0,00 | 39,36 | 6,4 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 6,1 | 0,0 | 130,2 | 146,2 |
| Maastricht-B'veld | 1,48 | 0,00 | 0,82 | 0,30 | 0,01 | 0,35 | 0,21 | 50,86 | 8,4 | 0,0 | 4,7 | 1,7 | 0,0 | 2,0 | 1,0 | 289,3 | 307,1 |
| Maastricht-Heugem | 3,73 | 0,00 | 1,31 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,89 | 22,35 | 15,6 | 0,0 | 5,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 93,3 | 118,4 |
| Maastricht-Limmel | 1,97 | 0,00 | 3,26 | 3,75 | 0,01 | 5,82 | 1,03 | 67,28 | 19,3 | 0,0 | 31,9 | 36,6 | 0,1 | 56,9 | 10,0 | 658,0 | 812,9 |
| Meijel | 1,05 | 0,00 | 0,64 | 3,67 | 0,00 | 4,46 | 1,17 | 84,14 | 1,1 | 0,0 | 0,7 | 3,7 | 0,0 | 4,5 | 1,0 | 85,6 | 96,6 |
| Panheel | 1,84 | 0,00 | 0,47 | 6,82 | 0,00 | 0,77 | 0,00 | 37,86 | 6,1 | 0,0 | 1,6 | 22,8 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 126,5 | 159,5 |
| Rimburg | 2,76 | 0,00 | 3,85 | 0,00 | 0,01 | 22,70 | 0,00 | 68,30 | 5,6 | 0,0 | 7,8 | 0,0 | 0,0 | 46,3 | 0,0 | 139,2 | 198,9 |
| Roermond | 2,39 | 0,00 | 4,49 | 6,03 | 0,02 | 10,98 | 4,95 | 97,98 | 38,0 | 0,0 | 71,5 | 96,0 | 0,2 | 174,8 | 79,0 | 1.558,8 | 2.018,3 |
| Simpelveld | 1,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 2,70 | 1,10 | 59,16 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,6 | 1,0 | 79,8 | 86,5 |
| Stein | 1,49 | 0,10 | 1,66 | 9,50 | 0,01 | 5,34 | 4,69 | 96,69 | 5,5 | 0,4 | 6,1 | 35,0 | 0,1 | 19,7 | 17,0 | 356,5 | 440,3 |
| Susteren | 2,53 | 0,00 | 1,45 | 4,86 | 0,01 | 3,99 | 1,47 | 40,40 | 46,1 | 0,0 | 26,3 | 88,5 | 0,2 | 72,7 | 27,0 | 735,3 | 996,0 |
| Venlo | 1,70 | 0,00 | 8,66 | 4,29 | 0,02 | 57,92 | 1,36 | 74,91 | 39,8 | 0,0 | 203,3 | 100,5 | 0,5 | 1.358,8 | 32,0 | 1.757,2 | 3.492,1 |
| Venray | 2,25 | 0,00 | 0,00 | 4,94 | 0,00 | 8,41 | 0,00 | 36,80 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 19,9 | 0,0 | 33,9 | 0,0 | 148,1 | 210,9 |
| Weert | 1,63 | 0,00 | 2,45 | 4,95 | 0,01 | 16,81 | 1,30 | 68,28 | 10,3 | 0,0 | 15,6 | 31,4 | 0,1 | 106,8 | 8,0 | 433,6 | 605,8 |
| Wijlre | 2,11 | 0,00 | 0,72 | 0,00 | 0,01 | 3,24 | 0,00 | 28,40 | 6,9 | 0,0 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 10,6 | 0,0 | 92,9 | 112,8 |
| Totaal | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.229,0 |
| Gemiddelde (gew.) | 2,00 | 0,00 | 3,28 | 4,13 | 0,03 | 16,14 | 1,74 | 61,13 | | | | | | | | | |
| Gemiddelde (rek.) | 2,04 | 0,01 | 1,93 | 3,46 | 0,03 | 9,02 | 1,21 | 59,15 | 15,5 | 0,0 | 23,9 | 30,8 | 0,2 | 116,3 | 12,9 | 461,0 | |

Tabel 9

Zware metalen in het afgevoerde slib in het jaar 2018

| Rwzi | Concentratie zware metalen (mg/kg drogestof) | | | | | | | | | Hoeveelheid zware metalen (kg/jaar) | | | | | | | Totaal | |
|---------------------------|--|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-------------------------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | Slibafvoer ton d.s. | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Zn | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Zn | 2018 |
| Hoensbroek | 5.257 | 5,34 | 0,45 | 23 | 121 | 0,38 | 18 | 58 | 672 | 28,1 | 2,4 | 121,4 | 636,1 | 2,0 | 93,6 | 303,9 | 3.532,7 | 4.720,1 |
| Maastricht-B'veld | 1.144 | 4,13 | 0,51 | 19 | 117 | 0,45 | 14 | 67 | 946 | 4,7 | 0,6 | 22,1 | 133,8 | 0,5 | 15,4 | 77,1 | 1.081,9 | 1.336,2 |
| Maastricht-Limmel | 2.082 | 5,29 | 0,72 | 26 | 122 | 0,42 | 16 | 57 | 828 | 11,0 | 1,5 | 54,7 | 253,9 | 0,9 | 34,1 | 118,0 | 1.723,5 | 2.197,7 |
| Roermond | 2.079 | 4,10 | 0,33 | 27 | 288 | 0,49 | 29 | 43 | 611 | 8,5 | 0,7 | 55,9 | 598,7 | 1,0 | 60,7 | 88,4 | 1.270,2 | 2.084,1 |
| Susteren ontwatering | 1.019 | 4,59 | 1,25 | 33 | 226 | 0,50 | 23 | 64 | 942 | 4,7 | 1,3 | 33,4 | 230,3 | 0,5 | 23,2 | 65,0 | 959,8 | 1.318,2 |
| Susteren droging | 8.274 | 4,99 | 1,00 | 34 | 212 | 0,49 | 23 | 56 | 838 | 41,3 | 8,3 | 283,0 | 1.754,2 | 4,1 | 192,8 | 463,4 | 6.933,9 | 9.680,8 |
| Venlo | 5.147 | 4,98 | 0,87 | 148 | 519 | 0,69 | 168 | 91 | 1.483 | 25,6 | 4,5 | 761,7 | 2.671,0 | 3,6 | 864,6 | 465,8 | 7.632,3 | 12.429,0 |
| Totaal / gemiddeld | 25.001 | 5,0 | 0,8 | 53 | 251 | 0,5 | 51 | 63 | 925 | 123,9 | 19,2 | 1.332,3 | 6.278,0 | 12,5 | 1.284,5 | 1.581,4 | 23.134,3 | 33.766,1 |

Tabel 10

Totaal aan afvoer zware metalen (kg/jaar) in het jaar 2018

| Rwzi | As | | Cd | | Cr | | Cu | | Hg | | Ni | | Pb | | Zn | | Totaal | | Totaal |
|------------------------|-------|-------|-------|------|---------|---------|---------|---------|-------|------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | Effl. | Slib | 2018 |
| Gennep | 9,3 | | 0,0 | | 3,6 | | 23,3 | | 1,4 | | 18,1 | | 2,0 | | 327,1 | | 384,8 | | 384,8 |
| Hoensbroek | 33,6 | 28,1 | 0,0 | 2,4 | 21,6 | 121,4 | 63,8 | 636,1 | 0,3 | 2,0 | 59,3 | 93,6 | 37,0 | 303,9 | 826,1 | 3.532,7 | 1.041,8 | 4.720,2 | 5.762,0 |
| Kerkrade | 6,4 | | 0,0 | | 3,5 | | 0,0 | | 0,0 | | 6,1 | | 0,0 | | 130,2 | | 146,2 | | 146,2 |
| Maastricht- B'veld | 8,4 | 4,7 | 0,0 | 0,6 | 4,7 | 22,1 | 1,7 | 133,8 | 0,0 | 0,5 | 2,0 | 15,4 | 1,0 | 77,1 | 289,3 | 1.081,9 | 307,1 | 1.336,1 | 1.643,2 |
| Maastricht- Heugem | 15,6 | | 0,0 | | 5,5 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 4,0 | | 93,3 | | 118,4 | | 118,4 |
| Maastricht- Limmel | 19,3 | 11,0 | 0,0 | 1,5 | 31,9 | 54,7 | 36,6 | 253,9 | 0,1 | 0,9 | 56,9 | 34,1 | 10,0 | 118,0 | 658,0 | 1.723,5 | 812,9 | 2.197,6 | 3.010,5 |
| Meijel | 1,1 | | 0,0 | | 0,7 | | 3,7 | | 0,0 | | 4,5 | | 1,0 | | 85,6 | | 96,6 | | 96,6 |
| Panheel | 6,1 | | 0,0 | | 1,6 | | 22,8 | | 0,0 | | 2,6 | | 0,0 | | 126,5 | | 159,5 | | 159,5 |
| Rimburg | 5,6 | | 0,0 | | 7,8 | | 0,0 | | 0,0 | | 46,3 | | 0,0 | | 139,2 | | 198,9 | | 198,9 |
| Roermond | 38,0 | 8,5 | 0,0 | 0,7 | 71,5 | 55,9 | 96,0 | 598,7 | 0,2 | 1,0 | 174,8 | 60,7 | 79,0 | 88,4 | 1.558,8 | 1.270,2 | 2.018,3 | 2.084,1 | 4.102,4 |
| Simpelveld | 2,1 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 3,6 | | 1,0 | | 79,8 | | 86,5 | | 86,5 |
| Stein | 5,5 | | 0,4 | | 6,1 | | 35,0 | | 0,1 | | 19,7 | | 17,0 | | 356,5 | | 440,3 | | 440,3 |
| Susteren | 46,1 | 46,0 | 0,0 | 9,5 | 26,3 | 316,4 | 88,5 | 1.984,4 | 0,2 | 4,6 | 72,7 | 216,0 | 27,0 | 528,4 | 735,3 | 7.893,7 | 996,0 | 10.999,0 | 11.995,0 |
| Venlo | 39,8 | 25,6 | 0,0 | 4,5 | 203,3 | 761,7 | 100,5 | 2.671,0 | 0,5 | 3,6 | 1.358,8 | 864,6 | 32,0 | 465,8 | 1.757,2 | 7.632,3 | 3.492,1 | 12.429,1 | 15.921,2 |
| Venray | 9,1 | | 0,0 | | 0,0 | | 19,9 | | 0,0 | | 33,9 | | 0,0 | | 148,1 | | 210,9 | | 210,9 |
| Weert | 10,3 | | 0,0 | | 15,6 | | 31,4 | | 0,1 | | 106,8 | | 8,0 | | 433,6 | | 605,8 | | 605,8 |
| Wijlre | 6,9 | | 0,0 | | 2,4 | | 0,0 | | 0,0 | | 10,6 | | 0,0 | | 92,9 | | 112,8 | | 112,8 |
| Totaal effl. c.q. slib | 263,3 | 123,9 | 0,4 | 19,2 | 405,8 | 1.332,2 | 523,3 | 6.277,9 | 3,0 | 12,6 | 1.976,5 | 1.284,4 | 219,0 | 1.581,6 | 7.837,6 | 23.134,3 | 11.229,0 | 33.766,1 | |
| Totaal per metaal | 387,2 | | 19,6 | | 1.738,0 | | 6.801,2 | | 15,6 | | 3.260,9 | | 1.800,6 | | 30.971,9 | | | | 44.995,1 |

Tabel 11

Energiehoeveelheden in 2018

| Rwzi | Inkoop | | | Duurzame energie productie | | | Totaal primair energieverbruik [GJ] | | Aandeel duurzaam opgewekt | Verbruik beluchting | | | Primair energieverbruik | | TZV verw. (rwzi) |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| | Elektra | Aardgas | HBO | Zonne- energie | Biogas productie | Nuttig verbruik biogas | Totaal | Per ton TZV verw.(rwzi) | | % | Elektra | Aardgas | Rioolgas | Beluchting [GJ] | |
| | kWh/jaar | m ³ / jaar | l/jaar | kWh/jaar | m ³ / jaar | m ³ / jaar | | | kWh/jaar | | m ³ / jaar | m ³ / jaar | Beluchting totaal | Per ton TZV verw.(bel.) | Ton/ jaar |
| Abdissenbosch | 83.659 | 841 | | | | | 780 | | | | | | | | |
| Gennepe | 1.261.564 | 5.358 | | 392 | | | 11.524 | 259 | 0% | 841.783 | | | 7.576 | 170 | 45 |
| Hoensbroek | 8.488.082 | 134 | | 10.071 | | | 76.397 | 394 | 0% | 6.530.654 | | | 58.776 | 303 | 194 |
| Kerkrade | 1.868.131 | 0 | 2.897 | 1.182 | | | 16.937 | 302 | 0% | 1.599.482 | | | 14.395 | 257 | 56 |
| Maastricht- B'veld | 2.372.747 | 8.972 | | | | | 21.639 | 257 | 0% | 1.737.359 | | | 15.636 | 186 | 84 |
| Maastricht- Heugem | 1.726.212 | 2.130 | | 15.442 | | | 15.603 | 457 | 1% | 833.417 | | | 7.501 | 220 | 34 |
| Maastricht- Limmel | 2.524.051 | 8.025 | | 335 | 1.121.614 | 992.419 | 46.094 | 384 | 57% | 1.373.919 | | | 12.365 | 103 | 120 |
| Meijel | 214.470 | 0 | | 3.019 | | | 1.930 | 210 | 1% | 140.710 | | | 1.266 | 137 | 9 |
| Panheel | 179.041 | 76.086 | | | 151.272 | 151.272 | 7.544 | 183 | 47% | 0 | 65.067 | 141.205 | 5.349 | 130 | 41 |
| Rimburg/Abd.bosch | 1.330.784 | 1.850 | | | | | 12.036 | 269 | 0% | 989.146 | | | 8.902 | 199 | 45 |
| Roermond | 2.843.330 | 20.520 | | 274 | 1.398.154 | 1.322.841 | 57.062 | 312 | 57% | 2.182.793 | | | 19.645 | 107 | 183 |
| Simpelveld | 762.257 | 3.713 | | | | | 6.978 | 710 | 0% | 240.691 | | | 2.166 | 220 | 10 |
| Stein | 273.077 | 51.210 | | | 222.060 | 222.060 | 9.252 | 337 | 56% | 0 | 33.909 | 170.939 | 5.056 | 184 | 27 |
| Susteren | 5.800.448 | 4.320 | | | 1.521.206 | 1.514.848 | 87.637 | 351 | 40% | 3.256.329 | | | 29.307 | 118 | 249 |
| Venlo | 9.215.261 | 22.540 | | 1.700 | 1.759.442 | 1.751.989 | 124.472 | 422 | 33% | 8.269.190 | | | 74.423 | 252 | 295 |
| Venray | 802.319 | 45 | | 5.467 | 513.499 | 513.499 | 19.187 | 309 | 63% | 1.351.050 | | | 12.159 | 196 | 62 |
| Weert | 1.936.834 | 420 | | | 726.294 | 658.899 | 32.797 | 275 | 52% | 1.908.514 | | | 17.177 | 144 | 119 |
| Wijlre | 655.162 | 42.525 | | | 500.157 | 403.961 | 16.655 | 356 | 70% | 666.494 | | | 5.998 | 128 | 47 |
| Rioolgemalen | 5.245.401 | | | | | | 47.209 | | 0% | | | | | | |
| Totaal rwzi's | 42.337.426 | 248.688 | 2.897 | 37.882 | 7.913.698 | 7.531.788 | 564.522 | 348 | 31,1% | 31.921.530 | 98.976 | 312.144 | 297.699 | 184 | 1.621 |
| Totaal rwzi's + rioolgemalen | 47.582.827 | | | 37.882 | | | 611.731 | 377 | 28,7% | | | | | | |
| Primair [GJ] rwzi's + gemalen | 428.245 | 7.871 | 124 | 341 | 184.389 | 175.491 | | | | 287.294 | 3.133 | 7.273 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------|---------------|--|-----------|--|--|---------------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|
| Droger Susteren | 1.732.749 | 2.120.206 | | | | | 82.699 | | | | | | | | |
| Primair [GJ] | 15.595 | 67.105 | | 0% | | | 82.699 | | 0% | | | | | | |

Totaal primair energieverbruik van een installatie [GJ/j] =(elektra : totaal kWh/j x 0,009) + (aardgas : totaal m³/j x 0,03165) + (HBO : totaal l/j x 0,0427) + (rioolgas : totaal m³/j x 0,0233);
Opm.: Droger Susteren valt niet onder de meerjarenafpraak MJA3

Tabel 12

Ontvangen influent (na correctie op uitschieters) en biologisch gezuiverd water, verwijderingspercentage vanaf 2014 t/m 2018 :

| Rwzi | TZV i.e. ontvangen influent | | | | | TZV i.e. biologisch gezuiverd water | | | | | Verwijderingspercentage | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Gennep | 47.493 | 44.668 | 39.250 | 47.540 | 47.842 | 4.122 | 6.247 | 2.857 | 3.304 | 3.270 | 91,3 | 86,0 | 92,7 | 93,1 | 93,2 |
| Heerlen | 27.980 | 25.786 | | | | 1.491 | 1.191 | | | | 94,7 | 95,4 | | | |
| Hoensbroek | 180.043 | 189.859 | 200.317 | 210.311 | 208.383 | 15.163 | 19.251 | 19.542 | 15.683 | 19.613 | 91,6 | 89,9 | 90,2 | 92,5 | 90,6 |
| Kerkrade | 66.718 | 70.067 | 57.682 | 55.904 | 55.956 | 3.885 | 4.066 | 3.138 | 2.281 | 2.231 | 94,2 | 94,2 | 94,6 | 95,9 | 96,0 |
| Maastricht- B'veld | 89.799 | 83.012 | 77.359 | 77.000 | 81.863 | 3.706 | 3.747 | 3.079 | 4.925 | 3.433 | 95,9 | 95,5 | 96,0 | 93,6 | 95,8 |
| Maastricht- Heugem | 44.612 | 39.866 | 42.832 | 50.741 | 36.187 | 4.727 | 4.212 | 4.350 | 4.139 | 3.492 | 89,4 | 89,4 | 89,8 | 91,8 | 90,3 |
| Maastricht- Limmel | 122.410 | 129.342 | 131.697 | 122.443 | 124.197 | 9.139 | 9.306 | 9.553 | 7.187 | 9.185 | 92,5 | 92,8 | 92,7 | 94,1 | 92,6 |
| Meijel | 7.614 | 8.738 | 8.258 | 8.917 | 8.919 | 293 | 818 | 545 | 563 | 561 | 96,1 | 90,6 | 93,4 | 93,7 | 93,7 |
| Panheel | 36.143 | 35.580 | 35.172 | 38.787 | 40.253 | 3.821 | 5.121 | 3.103 | 3.335 | 3.978 | 89,4 | 85,6 | 91,2 | 91,4 | 90,1 |
| Rimburg | 48.664 | 53.205 | 44.484 | 43.472 | 46.263 | 2.541 | 3.558 | 2.951 | 2.198 | 2.473 | 94,8 | 93,3 | 93,4 | 94,9 | 94,7 |
| Roermond | 304.692 | 269.516 | 257.852 | 205.690 | 200.705 | 27.703 | 27.914 | 27.075 | 20.865 | 26.745 | 90,9 | 89,6 | 89,5 | 89,9 | 86,7 |
| Simpelveld | 12.616 | 12.828 | 11.990 | 8.636 | 9.844 | 1.118 | 1.270 | 1.535 | 926 | 840 | 91,1 | 90,1 | 87,2 | 89,3 | 91,5 |
| Stein | 32.346 | 33.385 | 33.331 | 31.171 | 31.759 | 3.113 | 3.792 | 2.694 | 2.086 | 4.308 | 90,4 | 88,6 | 91,9 | 93,3 | 86,4 |
| Susteren | 248.913 | 220.830 | 249.514 | 252.350 | 252.053 | 12.433 | 11.658 | 19.823 | 17.606 | 19.005 | 95,0 | 94,7 | 92,1 | 93,0 | 92,5 |
| Venlo | 297.125 | 305.858 | 321.168 | 332.068 | 310.278 | 24.205 | 23.060 | 24.558 | 33.503 | 26.477 | 91,9 | 92,5 | 92,4 | 89,9 | 91,5 |
| Venray | 67.817 | 60.579 | 62.332 | 66.034 | 65.021 | 5.352 | 4.717 | 4.650 | 5.092 | 3.708 | 92,1 | 92,2 | 92,5 | 92,3 | 94,3 |
| Weert | 136.720 | 132.001 | 126.061 | 116.152 | 112.316 | 10.525 | 9.143 | 11.909 | 15.862 | 11.428 | 92,3 | 93,1 | 90,6 | 86,3 | 89,8 |
| Wijlre | 57.665 | 60.080 | 62.050 | 51.236 | 49.471 | 3.550 | 5.434 | 4.574 | 3.980 | 3.372 | 93,8 | 91,0 | 92,6 | 92,2 | 93,2 |
| Totaal (statistisch getoetst) | 1.829.370 | 1.775.200 | 1.761.349 | 1.718.452 | 1.681.310 | 136.886 | 144.505 | 145.936 | 143.535 | 144.120 | 92,5 | 91,9 | 91,7 | 91,6 | 91,4 |
| Totaal (alle meetresultaten) | 1.876.652 | 1.851.746 | 1.827.666 | 1.767.536 | 1.764.119 | 136.886 | 144.505 | 145.936 | 143.535 | 144.120 | 92,7 | 92,2 | 92,0 | 91,9 | 91,8 |

Tabel 13

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2014 t/m 2018:

| Rwzi | CZV | | | | | | | | | | BZV | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Ontvangen influent | | | | | Biologisch gezuiverd water | | | | | Ontvangen influent | | | | | Biologisch gezuiverd water | | | | |
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Gennep | 5.192 | 4.810 | 4.001 | 4.949 | 4.611 | 395 | 600 | 291 | 328 | 321 | 1.877 | 2.025 | 1.609 | 1.990 | 1.905 | 44 | 78 | 33 | 44 | 42 |
| Heerlen | 3.116 | 2.690 | | | | 148 | 129 | | | | 986 | 1.032 | | | | 16 | 14 | | | |
| Hoensbroek | 19.200 | 20.737 | 21.054 | 21.954 | 22.125 | 1.461 | 1.834 | 1.854 | 1.506 | 1.884 | 7.719 | 8.382 | 8.658 | 10.295 | 8.834 | 162 | 229 | 288 | 204 | 244 |
| Kerkrade | 7.556 | 8.097 | 6.614 | 6.192 | 6.390 | 420 | 441 | 334 | 242 | 233 | 3.248 | 3.348 | 2.726 | 2.593 | 2.704 | 37 | 78 | 37 | 31 | 25 |
| Maastricht- B'veld | 9.804 | 8.934 | 8.456 | 8.251 | 9.130 | 365 | 372 | 330 | 553 | 353 | 3.830 | 4.085 | 3.429 | 3.402 | 4.019 | 33 | 38 | 37 | 67 | 43 |
| Maastricht- Heugem | 4.447 | 3.818 | 4.236 | 5.122 | 3.272 | 345 | 337 | 344 | 291 | 274 | 1.942 | 1.606 | 1.762 | 2.116 | 1.463 | 38 | 42 | 44 | 39 | 26 |
| Maastricht- Limmel | 13.519 | 13.558 | 14.164 | 13.318 | 13.433 | 924 | 911 | 976 | 641 | 869 | 5.489 | 5.807 | 6.246 | 5.629 | 5.407 | 99 | 116 | 98 | 94 | 108 |
| Meijel | 800 | 914 | 926 | 939 | 1.044 | 28 | 65 | 53 | 55 | 60 | 356 | 426 | 425 | 415 | 452 | 3 | 9 | 6 | 8 | 8 |
| Panheel | 3.892 | 3.762 | 3.762 | 4.202 | 4.974 | 281 | 337 | 265 | 246 | 357 | 1.650 | 1.641 | 1.617 | 1.619 | 1.641 | 28 | 37 | 22 | 26 | 41 |
| Rimburg | 5.625 | 6.785 | 5.013 | 5.168 | 5.147 | 289 | 375 | 332 | 241 | 274 | 2.032 | 2.382 | 2.387 | 2.050 | 2.043 | 19 | 37 | 23 | 21 | 19 |
| Roermond | 34.508 | 31.534 | 30.449 | 22.405 | 22.604 | 2.563 | 2.602 | 2.490 | 2.065 | 2.502 | 10.540 | 10.800 | 9.828 | 8.830 | 8.105 | 219 | 228 | 233 | 185 | 269 |
| Simpelveld | 1.401 | 1.547 | 1.222 | 946 | 1.078 | 123 | 129 | 147 | 93 | 86 | 559 | 673 | 469 | 399 | 445 | 18 | 22 | 25 | 18 | 12 |
| Stein | 3.496 | 3.538 | 3.488 | 3.389 | 3.363 | 243 | 328 | 244 | 177 | 356 | 1.418 | 1.537 | 1.411 | 1.339 | 1.305 | 43 | 48 | 35 | 34 | 66 |
| Susteren | 28.269 | 25.541 | 28.816 | 29.958 | 30.275 | 1.239 | 1.242 | 1.947 | 1.860 | 1.936 | 10.745 | 11.420 | 11.388 | 12.140 | 11.776 | 112 | 142 | 286 | 242 | 288 |
| Venlo | 31.481 | 31.809 | 33.088 | 34.196 | 32.253 | 2.375 | 2.359 | 2.508 | 3.579 | 2.558 | 11.991 | 13.268 | 11.989 | 13.384 | 13.358 | 162 | 175 | 176 | 244 | 170 |
| Venray | 7.305 | 6.434 | 6.567 | 6.860 | 6.426 | 537 | 495 | 453 | 519 | 410 | 2.825 | 2.990 | 2.766 | 2.589 | 2.906 | 45 | 49 | 44 | 53 | 30 |
| Weert | 15.987 | 16.277 | 14.690 | 13.396 | 14.456 | 1.045 | 818 | 1.230 | 1.705 | 1.054 | 7.275 | 6.867 | 6.577 | 5.632 | 5.162 | 239 | 157 | 209 | 199 | 232 |
| Wijlre | 6.340 | 6.924 | 6.699 | 5.713 | 5.690 | 382 | 541 | 514 | 431 | 392 | 2.684 | 3.049 | 2.732 | 2.289 | 2.576 | 51 | 99 | 84 | 74 | 66 |
| Totaal | 201.937 | 197.708 | 193.245 | 186.958 | 186.271 | 13.163 | 13.916 | 14.312 | 14.532 | 13.919 | 77.166 | 81.340 | 76.019 | 76.711 | 74.101 | 1.367 | 1.599 | 1.680 | 1.583 | 1.689 |

Tabel 13-vervolg

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2014 t/m 2018:

| Rwzi | Kj-N | | | | | | | | | | Totaal-N | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Ontvangen influent | | | | | Biologisch gezuiverd water | | | | | Ontvangen influent | | | | | Biologisch gezuiverd water | | | | |
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Gennep | 522 | 531 | 463 | 526 | 561 | 49 | 74 | 30 | 37 | 37 | 525 | 518 | 465 | 532 | 572 | 69 | 141 | 53 | 65 | 79 |
| Heerlen | 263 | 258 | | | | 16 | 11 | | | | 264 | 260 | | | | 145 | 122 | | | |
| Hoensbroek | 1.878 | 2.065 | 2.202 | 2.233 | 2.162 | 178 | 231 | 234 | 185 | 231 | 1.895 | 2.095 | 2.247 | 2.258 | 2.208 | 230 | 342 | 338 | 293 | 313 |
| Kerkrade | 625 | 654 | 516 | 504 | 513 | 36 | 37 | 30 | 22 | 22 | 626 | 655 | 518 | 507 | 517 | 42 | 49 | 40 | 30 | 32 |
| Maastricht- B'veld | 857 | 859 | 812 | 812 | 873 | 42 | 42 | 29 | 41 | 35 | 859 | 861 | 813 | 824 | 882 | 55 | 65 | 61 | 70 | 48 |
| Maastricht- Heugem | 543 | 553 | 582 | 592 | 518 | 80 | 65 | 67 | 72 | 55 | 565 | 575 | 619 | 613 | 543 | 99 | 86 | 102 | 103 | 73 |
| Maastricht- Limmel | 1.262 | 1.332 | 1.386 | 1.287 | 1.305 | 93 | 104 | 99 | 96 | 111 | 1.269 | 1.338 | 1.394 | 1.295 | 1.320 | 237 | 247 | 264 | 207 | 252 |
| Meijel | 81 | 87 | 89 | 96 | 92 | 4 | 13 | 6 | 6 | 5 | 81 | 87 | 89 | 97 | 93 | 8 | 21 | 10 | 12 | 10 |
| Panheel | 382 | 373 | 374 | 390 | 396 | 64 | 94 | 44 | 56 | 52 | 383 | 374 | 375 | 392 | 397 | 227 | 214 | 189 | 175 | 164 |
| Rimburg | 410 | 454 | 425 | 393 | 424 | 20 | 35 | 24 | 19 | 21 | 411 | 457 | 428 | 397 | 428 | 27 | 64 | 38 | 31 | 35 |
| Roermond | 2.601 | 2.343 | 2.137 | 1.955 | 1.936 | 349 | 347 | 341 | 233 | 330 | 2.607 | 2.351 | 2.014 | 1.976 | 1.975 | 486 | 498 | 484 | 388 | 484 |
| Simpelveld | 140 | 135 | 125 | 109 | 114 | 10 | 14 | 18 | 10 | 9 | 141 | 136 | 127 | 114 | 121 | 78 | 77 | 87 | 25 | 22 |
| Stein | 335 | 322 | 328 | 310 | 307 | 49 | 53 | 35 | 30 | 63 | 339 | 324 | 331 | 316 | 313 | 199 | 176 | 202 | 172 | 166 |
| Susteren | 2.117 | 2.016 | 2.123 | 2.120 | 2.186 | 137 | 118 | 223 | 171 | 200 | 2.127 | 2.031 | 2.148 | 2.141 | 2.232 | 246 | 266 | 385 | 316 | 333 |
| Venlo | 3.145 | 3.348 | 3.554 | 3.546 | 3.471 | 241 | 254 | 255 | 316 | 309 | 3.159 | 3.372 | 3.593 | 3.598 | 3.545 | 568 | 605 | 599 | 691 | 596 |
| Venray | 725 | 717 | 748 | 717 | 754 | 58 | 47 | 53 | 53 | 32 | 727 | 718 | 749 | 721 | 755 | 108 | 97 | 93 | 106 | 68 |
| Weert | 1.061 | 1.077 | 1.084 | 1.061 | 1.115 | 137 | 137 | 121 | 147 | 145 | 1.066 | 1.072 | 1.092 | 1.076 | 1.126 | 276 | 370 | 363 | 390 | 301 |
| Wijre | 507 | 540 | 593 | 451 | 415 | 33 | 60 | 37 | 36 | 25 | 512 | 547 | 600 | 458 | 426 | 256 | 282 | 329 | 155 | 98 |
| Totaal | 17.452 | 17.664 | 17.541 | 17.102 | 17.142 | 1.597 | 1.733 | 1.646 | 1.530 | 1.682 | 17.553 | 17.771 | 17.602 | 17.315 | 17.453 | 3.354 | 3.725 | 3.637 | 3.229 | 3.074 |

Tabel 13-vervolg

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2014 t/m 2018:

| Rwzi | Totaal-P | | | | | | | | | | Hoeveelheid biologisch gezuiverd water | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Ontvangen influent | | | | | Biologisch gezuiverd water | | | | | gemiddelde (m ³ /dag) | | | | |
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Gennep | 58 | 56 | 45 | 56 | 59 | 36 | 25 | 10 | 15 | 11 | 9.251 | 9.215 | 9.527 | 11.325 | 10.002 |
| Heerlen | 30 | 26 | | | | 25 | 20 | | | | 5.511 | 5.672 | | | |
| Hoensbroek | 202 | 205 | 208 | 242 | 242 | 93 | 94 | 22 | 26 | 22 | 61.310 | 63.576 | 74.225 | 72.504 | 61.622 |
| Kerkrade | 79 | 70 | 53 | 57 | 56 | 7 | 5 | 7 | 5 | 2 | 14.228 | 11.157 | 12.879 | 12.065 | 10.493 |
| Maastricht- B'veld | 94 | 89 | 81 | 88 | 96 | 15 | 18 | 17 | 18 | 16 | 14.351 | 14.564 | 14.826 | 15.003 | 13.546 |
| Maastricht- Heugem | 60 | 56 | 55 | 65 | 56 | 24 | 24 | 20 | 13 | 9 | 14.536 | 14.763 | 16.456 | 15.212 | 13.663 |
| Maastricht- Limmel | 144 | 153 | 144 | 155 | 142 | 37 | 25 | 31 | 20 | 20 | 35.153 | 29.772 | 32.606 | 29.952 | 27.761 |
| Meijel | 11 | 12 | 11 | 13 | 13 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1.447 | 1.402 | 1.536 | 1.416 | 1.371 |
| Panheel | 44 | 39 | 38 | 48 | 50 | 39 | 33 | 26 | 34 | 35 | 6.701 | 7.430 | 7.155 | 7.041 | 6.562 |
| Rimburg | 50 | 59 | 48 | 52 | 59 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 9.639 | 9.419 | 10.210 | 9.276 | 8.466 |
| Roermond | 298 | 279 | 218 | 234 | 223 | 37 | 28 | 21 | 16 | 18 | 41.107 | 39.095 | 41.303 | 39.130 | 35.890 |
| Simpelveld | 16 | 14 | 13 | 12 | 13 | 15 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3.268 | 3.666 | 3.880 | 3.551 | 3.159 |
| Stein | 36 | 32 | 33 | 33 | 34 | 3 | 4 | 2 | 3 | 6 | 7.476 | 7.802 | 8.340 | 7.637 | 6.933 |
| Susteren | 277 | 234 | 226 | 268 | 279 | 20 | 24 | 27 | 25 | 33 | 53.447 | 53.634 | 58.443 | 52.013 | 47.625 |
| Venlo | 459 | 481 | 469 | 532 | 494 | 66 | 40 | 25 | 27 | 14 | 63.684 | 65.124 | 68.904 | 67.119 | 60.737 |
| Venray | 88 | 80 | 73 | 83 | 91 | 5 | 6 | 3 | 4 | 2 | 15.840 | 15.336 | 17.761 | 15.803 | 14.667 |
| Weert | 116 | 109 | 105 | 120 | 128 | 41 | 32 | 39 | 41 | 23 | 20.695 | 20.367 | 22.970 | 21.965 | 19.706 |
| Wijlre | 61 | 64 | 63 | 53 | 55 | 6 | 7 | 7 | 6 | 4 | 13.607 | 15.576 | 17.811 | 12.865 | 11.006 |
| Totaal | 2.121 | 2.057 | 1.883 | 2.111 | 2.090 | 476 | 394 | 266 | 261 | 221 | 391.253 | 387.570 | 418.832 | 393.877 | 353.209 |

Tabel 14

Geloosde hoeveelheid biologisch gezuiverd water ($\text{in m}^3 \times 10^3 / \text{jaar}$) vanaf 2014 t/m 2018:

| Rwzi | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Gennep | 3.377 | 3.363 | 3.487 | 4.133 | 3.651 |
| Heerlen | 2.011 | 891 | | | |
| Hoensbroek | 22.378 | 23.205 | 27.166 | 26.391 | 22.492 |
| Kerkrade | 5.193 | 5.430 | 4.714 | 4.404 | 3.830 |
| Maastricht- B'veld | 5.238 | 5.316 | 5.426 | 5.476 | 4.944 |
| Maastricht- Heugem | 5.306 | 5.389 | 6.023 | 5.552 | 4.987 |
| Maastricht- Limmel | 12.831 | 10.867 | 11.934 | 10.933 | 10.133 |
| Meijel | 528 | 512 | 562 | 517 | 501 |
| Panheel | 2.446 | 2.712 | 2.619 | 2.570 | 2.395 |
| Rimburg | 3.518 | 3.429 | 3.737 | 3.386 | 3.090 |
| Roermond | 15.004 | 14.270 | 15.117 | 14.283 | 13.100 |
| Simpelveld | 1.193 | 1.338 | 1.420 | 1.296 | 1.153 |
| Stein | 2.729 | 2.848 | 3.044 | 2.788 | 2.531 |
| Susteren | 19.508 | 19.576 | 21.332 | 18.985 | 17.383 |
| Venlo | 23.245 | 23.770 | 25.219 | 24.498 | 22.169 |
| Venray | 5.782 | 5.598 | 6.501 | 5.768 | 5.353 |
| Weert | 7.492 | 7.434 | 8.407 | 8.017 | 7.193 |
| Wijlre | 4.967 | 5.685 | 6.519 | 4.696 | 4.017 |
| Totaal | 142.745 | 141.632 | 153.227 | 143.693 | 128.922 |

Tabel 15

Afvoer zuiveringsslib naar extern vanaf 2014 t/m 2018:

| Rwzi | Afvoer (ton slib d.s./ jaar.) | | | | |
|--------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Hoensbroek | 5.619 | 5.405 | 4.113 | 5.526 | 5.257 |
| Maastricht- B'veld | 173 | 213 | 471 | 1.318 | 1.144 |
| Maastricht- Limmel | 663 | 790 | 1.616 | 1.403 | 2.082 |
| Roermond | 1.382 | 1.485 | 1.396 | 1.478 | 2.079 |
| Susteren ontwaterd | 101 | 96 | 268 | 197 | 1.019 |
| Susteren gedroogd | 12.706 | 12.567 | 13.251 | 10.529 | 8.274 |
| Venlo | 5.229 | 4.819 | 4.893 | 4.817 | 5.147 |
| Totaal | 25.873 | 25.375 | 26.008 | 25.268 | 25.002 |

Tabel 16

Afvoer van zware metalen via het slib en het biologisch gezuiverd water vanaf 2014 t/m 2018 (in kg/jaar) :

| Rwzi | Slib | | | | | Effluent | | | | | Totaal | | | | |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Gennep | 1.225 | 1.376 | | | | 220 | 590 | 323 | 373 | 385 | 1.444 | 1.966 | 323 | 373 | 385 |
| Heerlen | 462 | 515 | | | | 121 | 130 | | | | 583 | 645 | | | |
| Hoensbroek | 5.157 | 5.025 | 3.932 | 5.118 | 4.720 | 931 | 1.189 | 1.388 | 930 | 1.042 | 6.087 | 6.214 | 5.320 | 6.048 | 5.762 |
| Kerkrade | 759 | 751 | | | | 170 | 259 | 111 | 237 | 146 | 929 | 1.009 | 111 | 237 | 146 |
| Maastricht- B'veld | 1.684 | 2.010 | 668 | 1.890 | 1.336 | 297 | 468 | 351 | 287 | 307 | 1.982 | 2.478 | 1.019 | 2.177 | 1.643 |
| Maastricht- Heugem | 2.039 | 1.652 | | | | 252 | 162 | 157 | 140 | 118 | 2.291 | 1.814 | 157 | 140 | 118 |
| Maastricht- Limmel | 3.330 | 3.977 | 2.117 | 1.779 | 2.198 | 677 | 567 | 930 | 722 | 813 | 4.007 | 4.544 | 3.047 | 2.501 | 3.011 |
| Meijel | 147 | 206 | | | | 25 | 33 | 22 | 45 | 97 | 171 | 239 | 22 | 45 | 97 |
| Panheel | 686 | 823 | | | | 176 | 169 | 140 | 138 | 160 | 862 | 992 | 140 | 138 | 160 |
| Rimburg | 534 | 623 | | | | 228 | 347 | 347 | 366 | 199 | 762 | 970 | 347 | 366 | 199 |
| Roermond | 3.778 | 7.260 | 1.773 | 1.760 | 2.084 | 1.536 | 3.430 | 2.361 | 1.866 | 2.018 | 5.314 | 10.689 | 4.134 | 3.626 | 4.102 |
| Simpelveld | 299 | 287 | | | | 134 | 147 | 124 | 97 | 87 | 433 | 434 | 124 | 97 | 87 |
| Stein | 689 | 768 | | | | 359 | 180 | 207 | 176 | 440 | 1.048 | 949 | 207 | 176 | 440 |
| Susteren | 3.931 | 3.940 | 18.445 | 13.254 | 10.999 | 913 | 962 | 865 | 1.463 | 996 | 4.845 | 4.902 | 19.310 | 14.717 | 11.995 |
| Venlo | 5.804 | 6.645 | 12.622 | 11.555 | 12.429 | 2.348 | 2.343 | 2.310 | 3.043 | 3.492 | 8.152 | 8.988 | 14.932 | 14.598 | 15.921 |
| Venray | 2.026 | 2.145 | | | | 253 | 275 | 411 | 360 | 211 | 2.279 | 2.420 | 411 | 360 | 211 |
| Weert | 2.162 | 2.814 | | | | 469 | 641 | 772 | 729 | 606 | 2.631 | 3.456 | 772 | 729 | 606 |
| Wijlre | 877 | 806 | | | | 142 | 335 | 253 | 179 | 113 | 1.019 | 1.141 | 253 | 179 | 113 |
| Totaal | 35.587 | 41.624 | 39.557 | 35.356 | 33.766 | 9.252 | 12.227 | 11.072 | 11.151 | 11.229 | 44.840 | 53.851 | 50.629 | 46.507 | 44.995 |

Vanaf het jaar 2016 wordt de hoeveelheid afvoer zware metalen in het slib enkel nog gerapporteerd voor de rwzi's die slibafvoeren naar een externe verwerker. Daarmee wordt de totale afvoer van zware metalen en de locatie van herkomst beter inzichtelijk gemaakt.

Tabel 16 (vervolg)

Overzicht concentraties zware metalen in het slib en het biologisch gezuiverd water vanaf 2008 t/m 2018 (in mg/kg resp. µg/l) :

| Jaar | Slib (mg/kg) | | | | | | | | | Effluent (µg/l) | | | | | | | | |
|------|----------------|------|------|-------|------|------|-----|-------|-------|-------------------|------|------|------|------|-------|------|-------|--------|
| | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Zn | som | As | Cd | Cr | Cu | Hg | Ni | Pb | Zn | som |
| 2008 | 4,58 | 2,15 | 57,0 | 271,6 | 0,82 | 55,5 | 185 | 1.062 | 1.639 | 1,06 | 0,05 | 2,53 | 7,19 | 0,03 | 14,14 | 2,06 | 74,56 | 101,62 |
| 2009 | 3,91 | 2,09 | 59,9 | 282,4 | 0,81 | 51,2 | 205 | 1.047 | 1.652 | 0,99 | 0,04 | 2,75 | 5,55 | 0,04 | 13,03 | 1,59 | 63,02 | 87,02 |
| 2010 | 3,59 | 2,06 | 50,7 | 268,8 | 0,56 | 45,4 | 179 | 1.019 | 1.569 | 1,23 | 0,03 | 2,55 | 4,87 | 0,04 | 7,76 | 1,13 | 56,01 | 73,64 |
| 2011 | 3,77 | 2,03 | 43,7 | 267,9 | 0,58 | 43,9 | 181 | 1.042 | 1.585 | 0,83 | 0,03 | 2,17 | 4,70 | 0,05 | 13,05 | 0,85 | 57,18 | 78,85 |
| 2012 | 3,71 | 2,03 | 51,5 | 271,6 | 0,70 | 41,5 | 181 | 1.400 | 1.952 | 0,68 | 0,02 | 2,20 | 4,79 | 0,03 | 6,41 | 0,79 | 73,10 | 88,03 |
| 2013 | 4,31 | 1,48 | 47,5 | 252,2 | 0,49 | 48,3 | 127 | 1.032 | 1.514 | 1,91 | 0,59 | 3,57 | 6,37 | 0,03 | 9,87 | 2,90 | 61,59 | 86,84 |
| 2014 | 5,00 | 0,66 | 36,4 | 213,7 | 0,47 | 36,6 | 92 | 846 | 1.231 | 1,52 | 0,33 | 2,88 | 4,97 | 0,02 | 18,35 | 3,04 | 49,03 | 80,15 |
| 2015 | 4,84 | 0,93 | 44,0 | 276,6 | 0,53 | 42,7 | 83 | 1.025 | 1.478 | 1,31 | 0,20 | 2,83 | 7,59 | 0,02 | 28,08 | 2,81 | 58,96 | 101,81 |
| 2016 | 5,50 | 1,10 | 62,1 | 280,2 | 0,60 | 51,6 | 85 | 1.035 | 1.521 | 1,77 | 0,02 | 1,75 | 3,10 | 0,01 | 18,09 | 1,00 | 59,71 | 85,45 |
| 2017 | 4,40 | 0,80 | 52,9 | 257,5 | 0,50 | 38,6 | 68 | 976 | 1.399 | 0,92 | 0,01 | 2,21 | 4,31 | 0,00 | 12,40 | 1,10 | 62,70 | 83,65 |
| 2018 | 5,00 | 0,80 | 53,0 | 251,0 | 0,50 | 51,0 | 63 | 925 | 1.349 | 2,00 | 0,00 | 3,28 | 4,13 | 0,03 | 16,14 | 1,74 | 61,13 | 88,45 |