



waterschapsbedrijf  
limburg

water. samen halen we er meer uit

# Technologisch jaarverslag 2019





Maria Theresialaan 99  
Postbus 1315  
6040 KH ROERMOND

**T** +31 (0)88 842 00 00  
**E** [info@wbl.nl](mailto:info@wbl.nl)  
**I** [wbl.nl](http://wbl.nl)

# INHOUDSOPGAVE

Technologisch jaarverslag 2019.....	4
Waterschapsbedrijf Limburg In het kort .....	6
Biologische zuivering .....	7
Zuiveringsslib .....	7
Onze rioolwaterzuiveringsinstallaties .....	9
Afvalwater zuiveren .....	15
Normen voor gezuiverd afvalwater .....	16
Slib verwerken .....	31
Ontwateren van zuiveringsslib, hoe werkt dat? .....	31
Zuiveringsslib nuttig hergebruikt .....	32
Slib nu en in de toekomst .....	32
Energie .....	34
Waterschapsbedrijf Limburg werkt steeds energie-efficiënter.....	35
Soorten energieverbruik .....	35
Energie besparen in de zomermaanden .....	37
Chemicaliën.....	38
Grondwatermonitorsysteem .....	41
Innovatieve ontwikkelingen .....	43
Superlocal: .....	43
C-bron dosering rwzi Roermond.....	44
Vivianiet, terugwinning van een grondstof:.....	44
Pilot gaspermeabele membranen voor sterk geconcentreerde deelstroom in Venlo:.....	45
Bijlage	
Tabel 01 t/m 17	



# Technologisch jaarverslag 2019

## Zuiveren, een taak van nu en voor de toekomst

In technologisch opzicht was 2019 weer een goed jaar voor Waterschapsbedrijf Limburg. De rwzi's hebben goed gepresteerd en de strenge individuele normen op het gebied van afvalwater zuiveren zijn weer gerealiseerd. Dit op een enkele overschrijding na waarover elders in dit jaarverslag 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. Het tijdspad dat hiervoor is uitgestippeld staat verwoord in het Limburgs effluenten beleid waarin de effluentkwaliteitsnormen voor alle Limburgse rwzi's met ingangsdatum staan vermeld.

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 Regiekamer in Roermond geldt hierbij als het hart van de procesvoering. Dit is het centrale punt waar onze operators, samen met de operators 'in het veld' de zuiveringsinstallaties, gemalen en bergbezinkbassins in Limburg aansturen.

Verder stond 2019 in het teken van operatie Waterkracht en de doorvertaling hiervan naar Operational Excellence. Het Waterschap Limburg heeft de Toekomstvisie "Water zuiveren en Waterketen 2030" vastgesteld met een hoog ambitieniveau. Denk hierbij aan energieneutraliteit, terugwinning grondstoffen, 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 WBL graag aangaan.

In de weg naar Operational Excellence 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 in de waterketen

Dit verslag geeft de belangrijkste resultaten weer van het jaar 2019. 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-2019](http://www.wbl.nl/nieuws-media#Jaarbeeld-2019)



# 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 145 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater aangevoerd via het rioolstelsel. Dat is qua inhoud vergelijkbaar met ruim 4 miljoen tankauto's.

#### Biologische zuivering

Eerst wordt het afvalwater ontdaan van grove verontreinigingen en zand. Dit noemen we mechanisch zuiveren. Daarna wordt het afvalwater in de rwzi (eventueel gemengd met regenwater) biologisch gezuiverd. Dit gebeurt met micro-organismen, ofwel bacteriën, 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 de biologische waterzuivering ontstaat naast gezuiverd water ook een restproduct, namelijk zuiveringsslib. Dit slib wordt in zeefbandpersen en centrifuges ontwaterd tot een steekvaste massa. Het grootste deel van het ontwaterde slib wordt vervolgens in de slibdrooginstallatie in Susteren gedroogd tot korrels (granulaat). Deze korrels worden nuttig hergebruikt als brand- en grondstof voor de cementindustrie bij CBR in Lixhe (B). De overige deel van het ontwaterde slib wordt verbrand in een mulitverbrandingsinstallatie bij Indaver in Doel (B) en Betrem Emscher-Brennstoffe (D). Hier wordt in een wervelbedoven ons slib, samen met niet-recyclebaar bedrijfsafval en slib uit de industrie en andere waterzuiveringen verbrand. Door de snelle verbranding kan deze technologie heel grote volumes verwerken. De energie uit de verbranding wordt omgezet in stoom en stroom.

#### Cijfers 2019 Waterschapsbedrijf Limburg

- Aantal medewerkers: circa 195
- Totale hoeveelheid afvalwater gezuiverd door alle Limburgse zuiveringsinstallaties samen: 143 miljoen m<sup>3</sup>
- 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





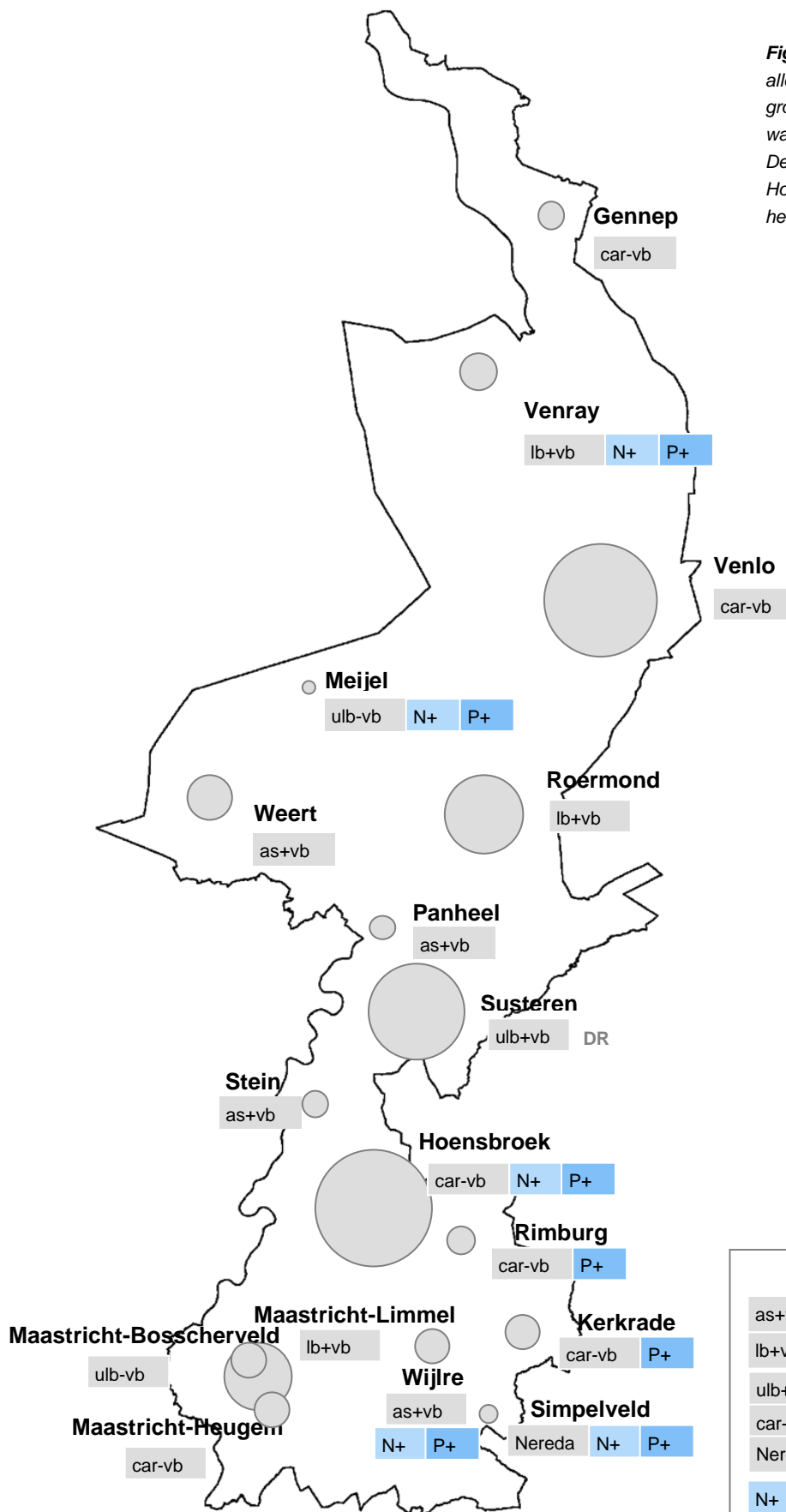
# Onze rioolwaterzuiveringsinstallaties

## 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 microverontreinigingen en medicijnresten.

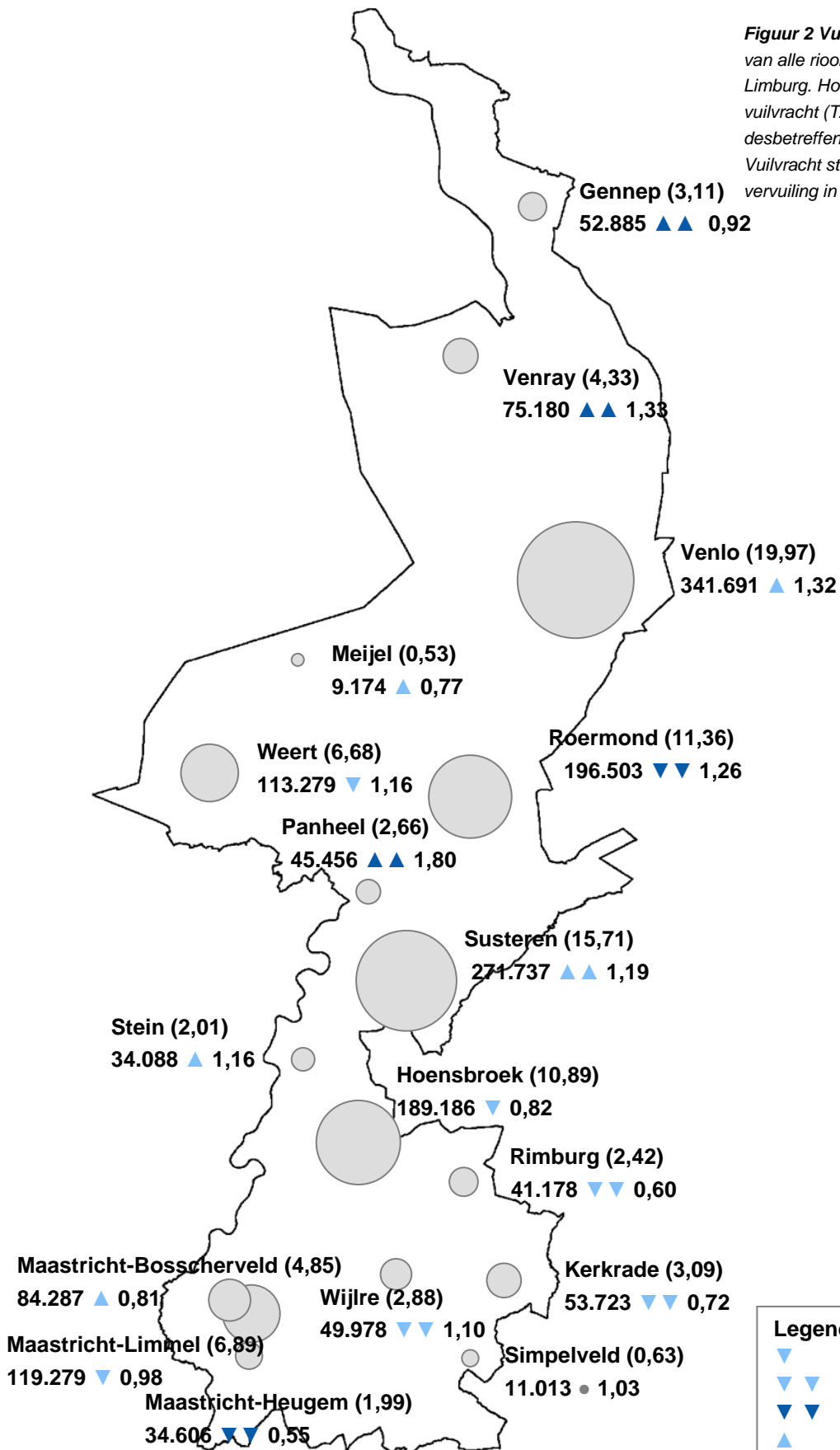
Flexibiliteit van onze zuiveringsinstallaties is essentieel om in te kunnen spelen op aangescherpte of toekomstige nieuwe eisen, alsook op technologische, demografische en klimatologische ontwikkelingen. Met de ontwikkeling van het Verdygo-concept geven we daarom invulling aan het 'nieuwe denken' over 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 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+/-	Ultralaagbelast systeem met/zonder
car-vb	Carrousel-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):

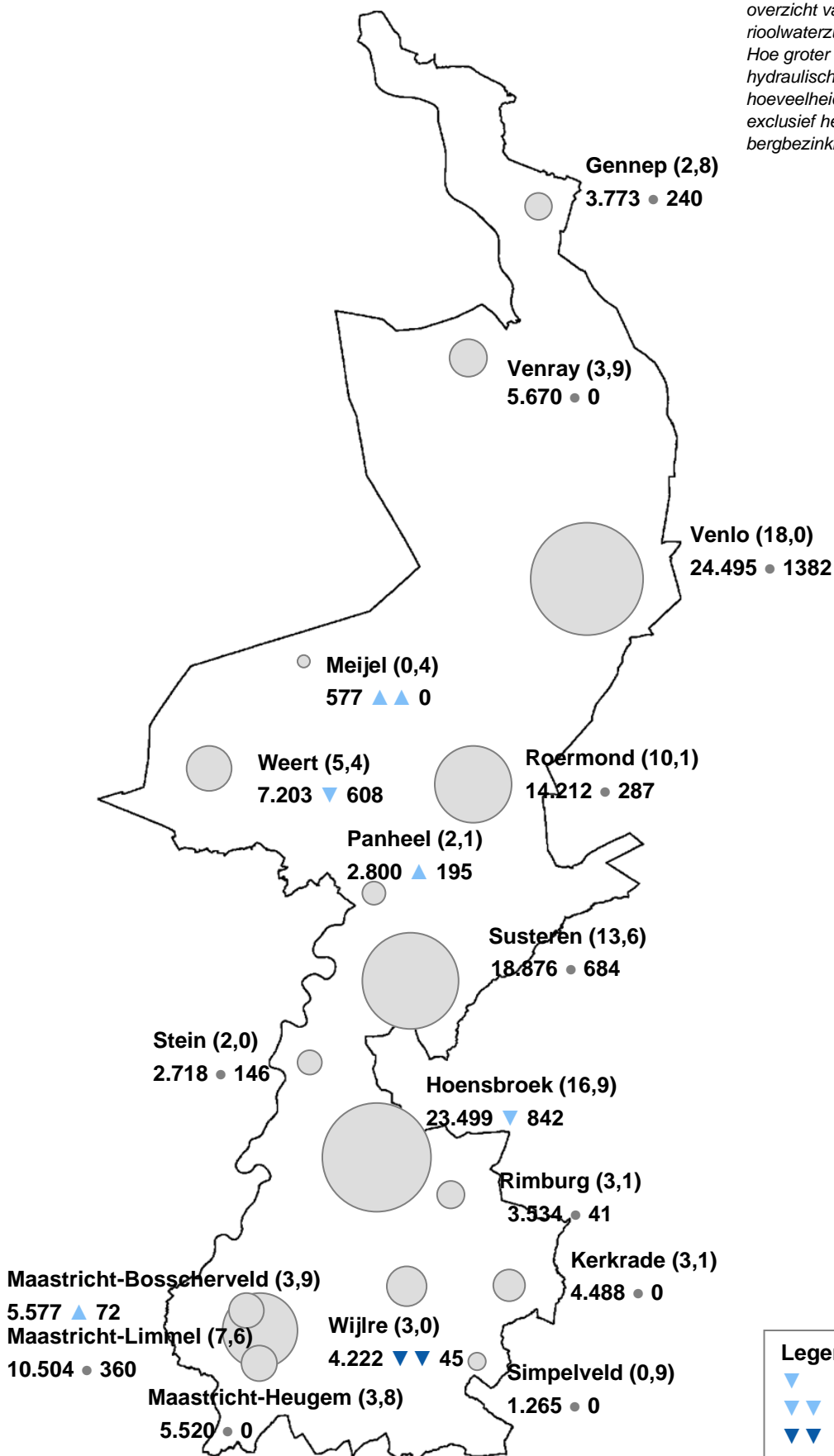
- Het getal tussen haakjes geeft de verhouding weer tussen de vuilvracht van de rwzi's onderling (alle installaties samen = 100) aan.
- Het getal links van de symbolen geeft de gemiddelde vuilvracht (uitgedrukt in TZV-i.e.150) weer in het inkomende afvalwater naar de biologische zuivering (ontvangen influent) in 2019.
- 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 in het jaar 2019 afwijkt ten opzichte van het vierjaarlijks gemiddelde van de jaren 2015 t/m 2018 (zie ook de legenda). De dubbele donkerblauwe pijltjes duiden dus op een opvallende stijging of daling van de vuilbelasting.

In 2019 is op 8 rwzi's de aangevoerde vuilvracht hoger ten opzichte van het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Het gaat hierbij om de rwzi's Gennep, Venray, Venlo, Meijel, Panheel, Susteren, Stein en Bosscherveld.

Van 1 rwzi is de aangevoerde vuilvracht nagenoeg gelijk aan het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Dit is de rwzi Simpelveld.

Van de overige 8 rwzi's is de aangevoerde vuilvracht lager ten opzichte van het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Dit geldt voor de rwzi's Weert, Roermond, Hoensbroek, Rimburch, Kerkrade, Wijlre, Limmel en Heugem.

**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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 2015-2018.

In 2019 is een toename te zien van de hoeveelheid afvalwater aangevoerd naar de rwzi's ten opzichte van 2018. Daarmee komt de hoeveelheid aangevoerd afvalwater van 2019 weer meer in de richting van het langjarig gemiddelde. In totaal is er 143.846.000 m<sup>3</sup> afvalwater aangevoerd naar onze rwzi's. Hiervan is 139.933.000 m<sup>3</sup> (96,6%) biologisch gezuiverd en is 4.913.000 m<sup>3</sup> (3,4%) afgevoerd via onze buffers.

Ten opzichte van 2018 is er circa 12.100.000 m<sup>3</sup> (9,2%) meer afvalwater aangevoerd naar onze rwzi's. De voornaamste reden hiervoor is de variatie in de hoeveelheid neerslag per jaar.

Met landelijk gemiddeld 783 mm neerslag was 2019 vrij droog. Normaal valt gemiddeld over het land 847 mm. Na het zeer droge jaar 2018 was 2019 in het oosten en zuidoosten op veel plaatsen opnieuw droog. Eind september was er in het oosten en zuidoosten, maar ook plaatselijk in het zuidwesten, een neerslagtekort (neerslag minus verdamping in de periode april tot en met september) van ongeveer 280 mm. In de zomer, en dan vooral in juni, zorgden (onweers)buien soms voor overlast.

De variatie in aanvoer van afvalwater en de duur van de variatie heeft ook effect op de werking van de rwzi's en de behaalde zuiveringsresultaten. Deze variatie in aanvoer van afvalwater op de rwzi noemen we de droogweeraanvoer (DWA) en de regenweeraanvoer (RWA). De grootste verschillen tussen beide is de variatie in concentratie vervuilende stoffen en de hoeveelheid van het afvalwater. De hoeveelheid afvalwater bij RWA is 5 tot 6 maal groter dan bij DWA. Bij verhoging van de hydraulische en/of biologische belasting kan het voldoen aan de lozingeisen onder druk komen te staan. Dit heeft in 2019 echter niet geleid tot een overschrijding van vergunningsnormen maar heeft wel impact op het totale verwijderingsrendement.

Verder zijn er ook in 2019 weer, op een aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties aanvullende maatregelen genomen om de technische installaties extra te koelen om oververhitting te voorkomen. Dit in verband met de extreem hoge buitentemperaturen.

Tabel afvoerhoeveelheden 2016 tot en met 2019

Jaar	Debiet totaal [ x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ]	Debiet biologisch gezuiverd [ x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ]	Debiet overstort bergbezinkbassins [ x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ]
2016	158.563	153.227	5.339
2017	147.646	143.693	3.953
2018	131.740	128.921	2.818
2019	143.846	138.933	4.913

# Afvalwater zuiveren

## Zuiveringsresultaten 2019

Alle rioolzuiveringsinstallaties (rwzi's) samen hebben in 2019 zo'n 143 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater gezuiverd. Dit is ongeveer 12 miljoen m<sup>3</sup> (oftewel 9,2%) meer dan in 2018. Deze toename wordt veroorzaakt door variatie in hoeveelheid neerslag ten opzichte van het langjarig gemiddelde in Nederland. Zowel de hoeveelheid biologisch gezuiverd water alsook de hoeveelheid afvoer via onze bergbezinkbassins was hoger. Het rendement van het zuiveringsproces (inclusief de buffers) is ten opzichte van 2018 met 0,8%-punt gedaald naar 90,6%. Ook voor de parameters stikstof en fosfaat geldt dat het verwijderingsrendement van beide parameters is gedaald ten opzichte van 2018. In 2019 is 86,0% fosfaat en 79,8% stikstof verwijderd. Daarmee is het fosfaatrendement overall met 2,7%-punt gedaald en het stikstofrendement met 1,9%-punt gedaald.

De daling in verwijderingsrendement van beide parameters betekent overigens niet per se een achteruitgang van de prestaties van het zuiveringsproces. De werking van een rwzi wordt beoordeeld en dagelijks bijgestuurd op basis van stuurparameters die in het proces en in het gezuiverde water (genaamd effluent) continue worden gemeten. Deze stuurparameters zijn afgeleid van de vergunningsnormen, die gelden voor het effluent van de verschillende rwzi's. Het biologisch zuiveringsproces wordt zo ingeregeld dat een zo constant mogelijke effluentkwaliteit wordt gerealiseerd, waarmee het behalen van de concentratienorm in de vergunning wordt geborgd. Dit is het belangrijkste uitgangspunt. Het verwijderingsrendement van de totale rwzi is daarnaast ook afhankelijk van een aantal factoren die niet (bij)gestuurd kunnen worden, maar niet noodzakelijk effect hebben op de effluentconcentratie. Zo zijn bv de hoeveelheid te verwerken afvalwater, de samenstelling van het afvalwater en bufferoverstorten van grote invloed op het totale rendement. Deze invloeden zijn dan ook de voornaamste redenen voor de relatief kleine afname van de eerder genoemde rendementen.

Met de behaalde resultaten heeft WBL in 2019 in enkele gevallen niet voldaan aan de gestelde lozingseisen. Een aantal overschrijdingen hadden een externe oorzaak waar WBL geen of slechts beperkt invloed op heeft. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan lozingen van versturende stoffen die met het afvalwater worden aangevoerd.

Daarnaast was een deel van de overschrijdingen onder andere te wijten aan het technisch falen van procesonderdelen.

Op de specifieke voorvallen wordt later in het verslag per rwzi verder op ingegaan.

### **Rioolwaterzuiveringsinstallaties voorbereiden op de nieuwe normen**

WBL voert gefaseerd 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 was het nu de beurt aan onze installatie in Weert. Deze was verouderd en aan modernisering toe.

De oude rioolwaterzuiveringsinstallatie in Weert kon niet meer voldoen aan de nieuwe lozingseisen van de Kaderrichtlijn Water. De biologische zuiveringsstap is vervangen waarbij gebruik is gemaakt van het bestaande influentgemaal en de bestaande voorbezinktank. De nieuwe biologische zuivering is gebouwd volgens Verdygo en voorzien van de Nereda-technologie. De oude beluchtings- en nabezinktanks zijn daarbij vervallen.

De bouw van de installatie was een van de grotere klussen voor WBL. Daarbij was het een uitdaging om binnen de afgesproken tijd en het gestelde budget met ingang van oktober 2019 te kunnen voldoen aan de lozingseisen. In december 2018 is gestart met de eerste grondwerkzaamheden en begin september 2019 ging de nieuwe biologische rioolwaterzuiveringsinstallatie in bedrijf. Gezien deze zeer korte bouwtijd voor een zuivering van deze omvang is dit een prestatie van formaat.

Op dat moment kon worden gestart met de technologische opstart van de biologische zuivering. Voor het biologisch zuiveringsproces zijn bacteriën nodig. Bij de toegepaste Nereda technologie zijn deze bacteriën aanwezig in de vorm van aerobe slibkorrels. Een deel van de benodigde slibkorrels is als zogenaamd entslib vanuit andere Nereda installaties aangevoerd. Het overige deel van de slibkorrels moest aangroeien gedurende de opstart van de biologische zuivering. Geheel volgens opstartprotocol werd mondjesmaat afvalwater over de nieuwe zuivering gevoerd. Om de gewenste effluentkwaliteit te blijven garanderen werd gedurende de technologische opstart het water uit de Nereda-installatie nog nagezuiverd in de oude zuivering. Begin november 2019 was het nieuwe zuiveringsproces goed op gang en waren de prestaties voldoende om het effluent rechtstreeks op de Zuid Willemsvaart te lozen.

Dankzij de toepassing van de energiezuinige Nereda-zuiveringstechnologie kan op energie-efficiënte wijze aan de aangescherpte eisen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) worden voldaan. Om de RWZI in Weert nog meer te verduurzamen, is een nieuwe Warmtekrachtkoppeling-installatie (WKK) geplaatst die het geproduceerde biogas met een hoger rendement omzet in elektriciteit en warmte

Na de succesvolle aanpassing van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Weert, geheel volgens Verdygo en voorzien van de Nereda-technologie, staan een paar nieuwe klussen in de steigers: de aanpassingen van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in Panheel en Stein. Voor beide installaties geldt dat de aanpassingen noodzakelijk zijn om te kunnen voldoen aan de eisen en richtlijnen van de Kaderrichtlijn Water. Voor beide installaties geldt ook dat ze worden gebouwd met Verdygo-modules en met de inzet van de Nereda-technologie.

### **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 uit het Activiteitenbesluit. 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 2019 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 is afhankelijk van de grootte, of wel de belasting, van de rwzi. Dit is landelijk vastgelegd in de Activiteitenregeling.

De bemonsteringen werden in 2019 uitgevoerd door een externe partner (AWS (Afvalwater Services)) en geanalyseerd door een extern laboratorium (Eurofins Netherlands). De analyseresultaten worden gebruikt om de zuiveringsprestaties te rapporteren aan het bevoegd gezag (Waterschap Limburg en Rijkswaterstaat).

De vervuulende 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 vervuulende 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 vervuulende 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 van het biologisch zuiveringsproces, op basis van i.e.'s, was in 2019 90,9% en voldeed daarmee aan de lozingseisen, wat een goed resultaat is.

*Vergelijkingstabel verwijderingsrendement (exclusief de bergbezinkbassins) 2016 tot en met 2019*

Jaar	Debiet [ x10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ]	Verwijderingsrendement	
		CZV [%]	i.e. [%]
2016	153.227	92,6	92,0
2017	143.693	92,2	91,9
2018	128.921	92,5	91,8
2019	138.933	91,5	90,9

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 tijdspad 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. Hiervoor is gekozen omdat de impact van de lozing van stikstof en fosfaat op de ecologie in de zomer anders is dan in de winterperiode en het zuiveringsrendement in de warme perioden doorgaans hoger ligt dan in de koude perioden. De zomerstreefwaarde is een scherp gestelde norm, waardoor deze misschien niet altijd gehaald kan worden. Er wordt van WBL verwacht dat het zich maximaal inspant om deze waarde te halen. De wintergrenswaarde en het voortschrijdend jaargemiddelde mogen niet worden overschreden.

### *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*

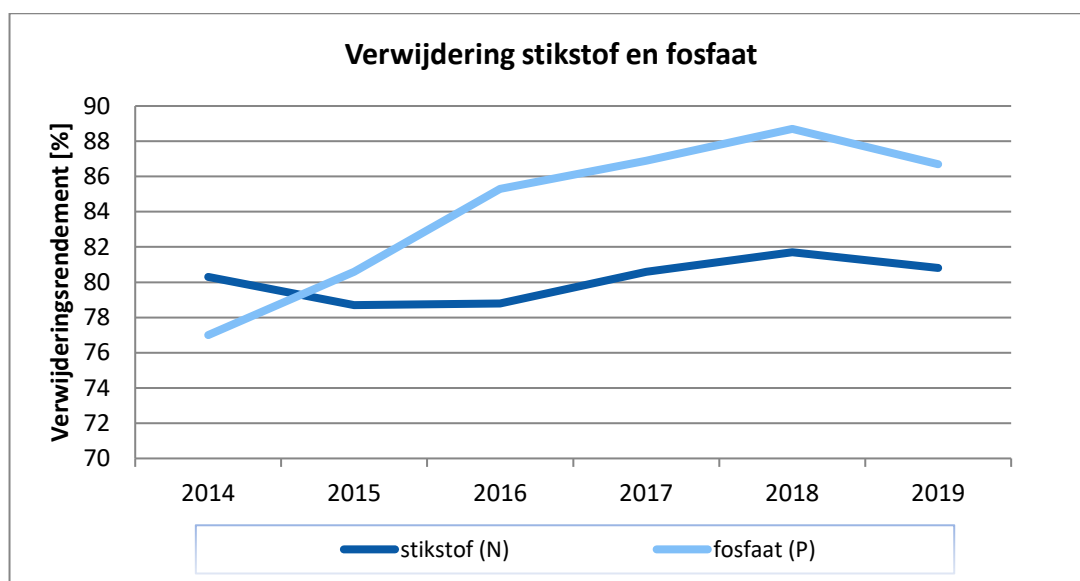
Zoals reeds genoemd kan een installatie strengere lozingsnormen opgelegd krijgen dan de algemene regels uit het Activiteitenbesluit. Soepelere (tijdelijke) lozingsnormen zijn ook mogelijk, bijvoorbeeld als een installatie (nog) niet kan voldoen aan de algemene regels. In dat geval wordt in een verruimd 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 2019 voldeed Waterschapsbedrijf Limburg ruim aan deze verwijderingseis van 75% voor zowel stikstof als fosfaat. Er werd in 2019 een stikstofverwijdering van 79,8% en een fosfaatverwijdering van 86,0% gerealiseerd, dit inclusief de overstorten van de regenwaterbuffers.

### **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 15 van onze rwzi's. De overige 2 vallen onder de algemene regels van het Activiteitenbesluit.

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 zijn vastgelegd in een 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 2019 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 met enige regelmaat dat lozingen via het rioolstelsel van versturende stoffen of stootbelastingen het biologisch zuiveringsproces kunnen verstoren. Zo kunnen bezinkeigenschappen van het actiefslib verslechteren of kan dit zelfs leiden tot het overschrijden van vergunningsnormen. Het probleem hierbij is dat de lozing pas zichtbaar wordt als procesparameters gaan afwijken en het zuiveringsproces uit de pas gaat lopen. De versturende stof is dan al in de verschillende procesonderdelen aanwezig en heeft het tijd nodig voordat het proces hiervan kan herstellen.

Dan is er nog de complexiteit van het uitzoeken om welke stof dat het gaat. In het geval van een lozing van versturende stoffen is het vaak zoeken naar de zogenaamde spelt in een hooiberg. Je kunt het afvalwater immers niet continue bemonsteren en analyseren op alle stoffen die er bestaan. Technisch bestaan er weliswaar veel mogelijkheden maar praktisch is het vaak niet uitvoerbaar waarbij de enorme kosten die hiermee gepaard gaan vaak buitenproportioneel zijn.

Onderstaand komen de rwzi's van Waterschapsbedrijf Limburg stuk voor stuk aan bod voor wat betreft de parameters stikstof en fosfaat. Eventuele bijzonderheden worden nader toegelicht. Tevens worden bij elke rwzi grafieken weergegeven met de meest belangrijke stuurparameters. Deze grafieken tonen het verloop van het weekgemiddelde, dat bepaald is op basis van de dagelijks uitgevoerde handmetingen op de rwzi. De resultaten van de maandelijks genomen labmonsters, die gebruikt worden voor de officiële toetsing aan de vergunningsnorm, zijn niet meegenomen in de grafieken.

Algemene toelichting bij de grafieken:

groene lijn = vergunningsnorm voor N-totaal dan wel P-totaal

blauwe lijn = plancijfer voor PO4-P dan wel som NH4-N + NO3-N (afgeleide van vergunningsnorm o.b.v. praktijk)

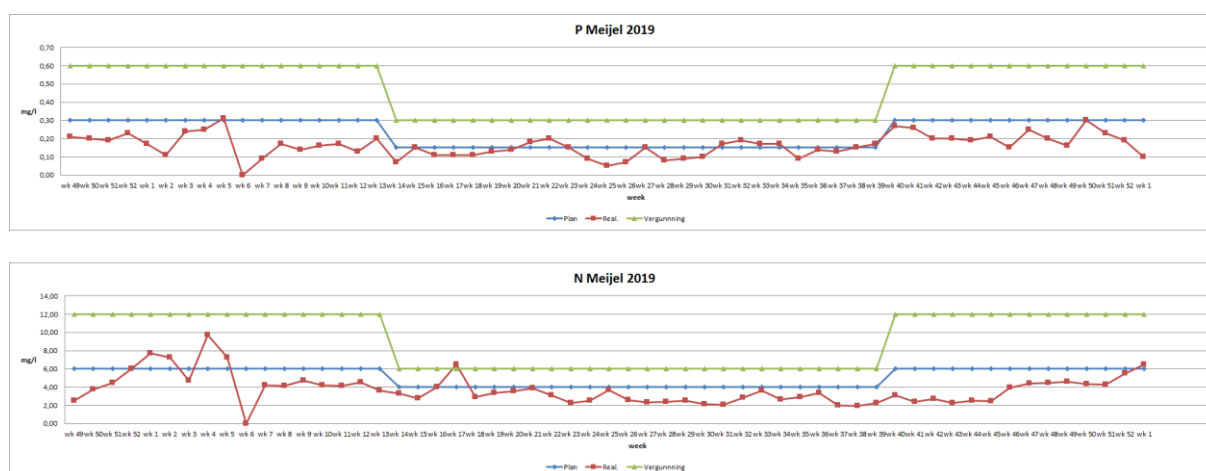
rode lijn = weekgemiddelde o.b.v. handmetingen op de rwzi (kuvettesten)

P = PO4-P

N = som van NH4-N + NO3-N

## Meijel

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



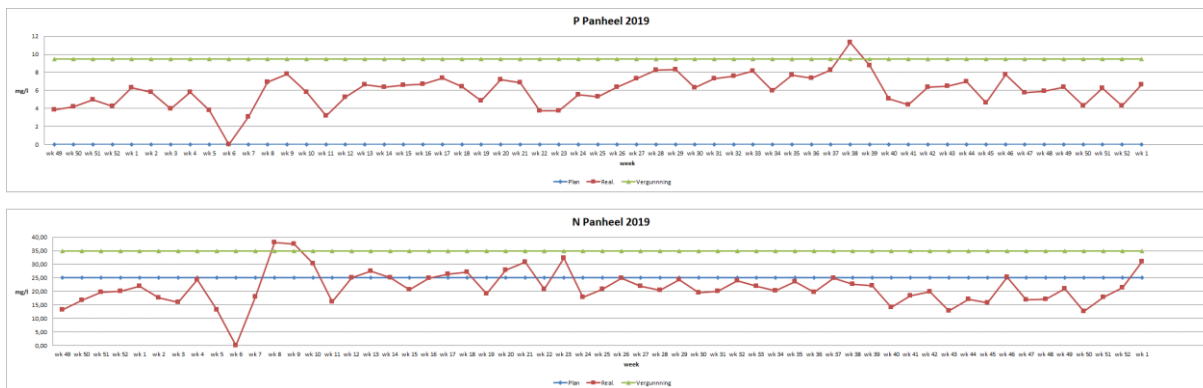
Figuur met belangrijkste parameters rwzi Meijel

## Panheel

De rwzi heeft bij tijd en wijle te kampen met hoge NO3 gehalten in het effluent. En soms van hoge NH4 gehalten. Dit is echter inherent aan het ontwerp en de belasting van de rwzi. Mede om die reden wordt een renovatie voorbereid.

Op één van de bemonsteringsdagen is éénmalig de vergunningsnorm overschreden voor OB. Oorzaak hiervan is overstort vanuit de influentbuffer bij flinke RWA op desbetreffende dag en de dag ervoor. Vanuit de biologie (lees: nabezinktanks) is geen slib overgestort. Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

Bijzonder is nog dat aanvoer van grote hoeveelheden golfballen – net als in 2018 – geleid heeft tot verstopping van de primair-slib-pompen.

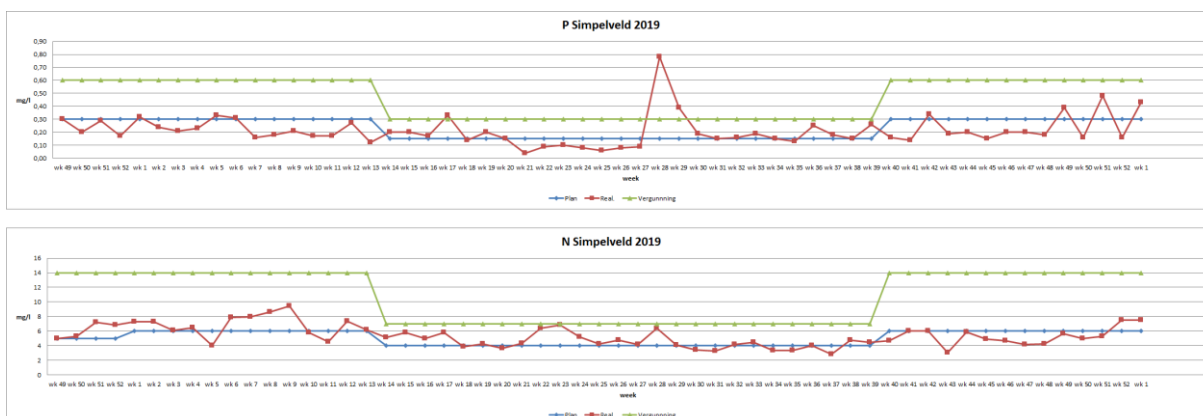


Figuur met belangrijkste parameters rwzi Panheel

### Simpelveld

De zomernorm voor P-totaal is overschreden. Daarnaast is ook enkele keren de etmaalnorm voor OB overschreden.

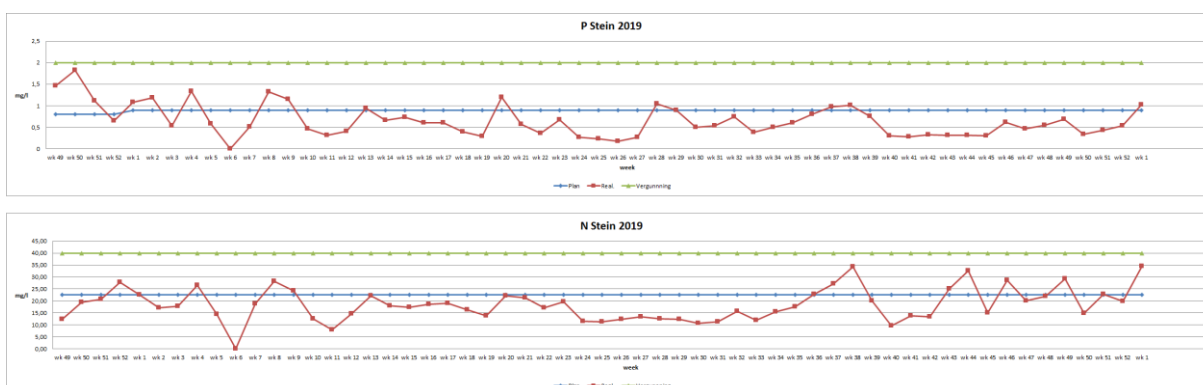
Onderzoek heeft uitgewezen dat vervuiling (slib) in de egalisatiebuffer de oorzaak was. Vanuit de egalisatiebuffer wordt het effluent van de beide Nereda-reactoren, die batchgewijs bedreven worden, gevoed aan de continue zandfilters. De buffer was voorheen de voorbezinktank en bleek nog steeds een bezinkend karakter te hebben. Opgesoort slib in de buffer is uiteindelijk uitgespoeld én heeft de zandfilters vervuild. Nadat de buffer gereinigd is, was het probleem verholpen. De buffer wordt momenteel periodiek schoongemaakt. Sindsdien heeft het probleem zich niet meer voorgedaan. Er wordt nagedacht over een meer structurele oplossing (bouwtechnische aanpassing buffer). Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Simpelveld

### Stein

Rwzi Stein heeft net als rwzi Panheel af en toe te kampen met hoge NO<sub>3</sub> gehalten in het effluent. En ook van hoge NH<sub>4</sub> gehalten. Tevens hier is dat inherent aan het ontwerp en de belasting van de rwzi. Mede om die reden wordt een renovatie voorbereid. Er zijn geen bijzonderheden geweest. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



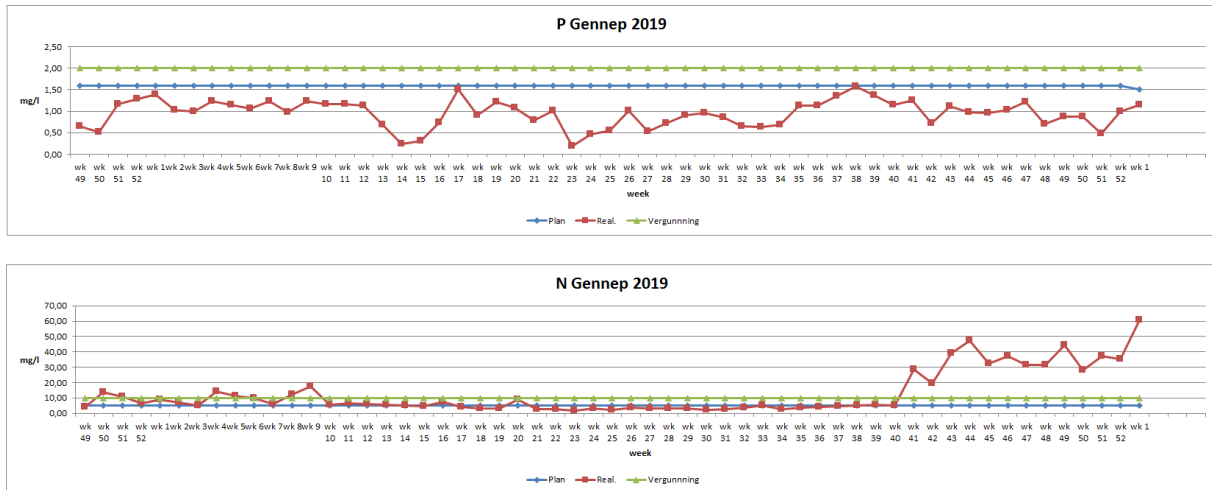
Figuur met belangrijkste parameters rwzi Stein

## Genneep

De rwzi ondervindt nog steeds hinder van een externe lozing in de najaars- en winterperiode. Hierdoor verandert de samenstelling van het influent, wat leidt tot NO<sub>3</sub>-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 NH<sub>4</sub> en NO<sub>3</sub> (en PO<sub>4</sub>) in het effluent. De lozing heeft uiteindelijk geleid tot een overschrijding van de norm voor het wintergemiddelde voor N-totaal. Ook is in 2019 het voortschrijdend jaargemiddelde voor N-totaal overschreden. De problematiek is meermaals gemeld bij en besproken met de toezichthouder.

Het onderzoek naar de bron/oorzaak verloopt traag. Er zijn en worden extra en uitgebreidere bemonsteringen uitgevoerd. Tevens is eind 2019 een aanvullend onderzoek gestart naar de slibactiviteit.

Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



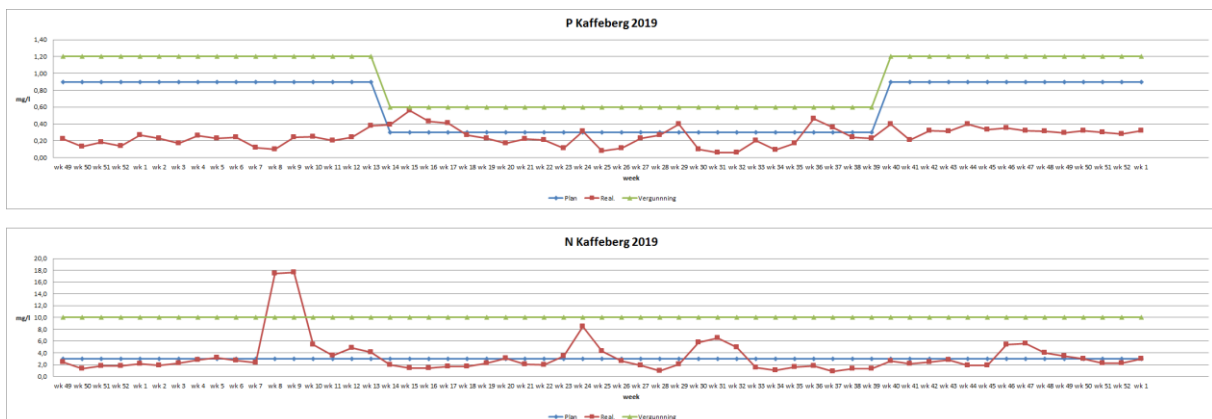
Figuur met belangrijkste parameters rwzi Genneep

## 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 (week 24) 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 normen voor de zomergemiddelde en jaargemiddelde op etmaalniveau overschreden worden.

Daarnaast heeft de rwzi in de tweede helft van februari last gehad van een verstoring. In eerste instantie werd een externe lozing vermoed. Uit onderzoek is gebleken dat de hoge gehalten waarschijnlijk veroorzaakt zijn door overdosering van chemicaliën ten behoeve van de fosfaatverwijdering. Dit ten gevolge van een storing aan een analyser of filtrax, waardoor de waarden van de PO<sub>4</sub>-analyser niet correct waren.

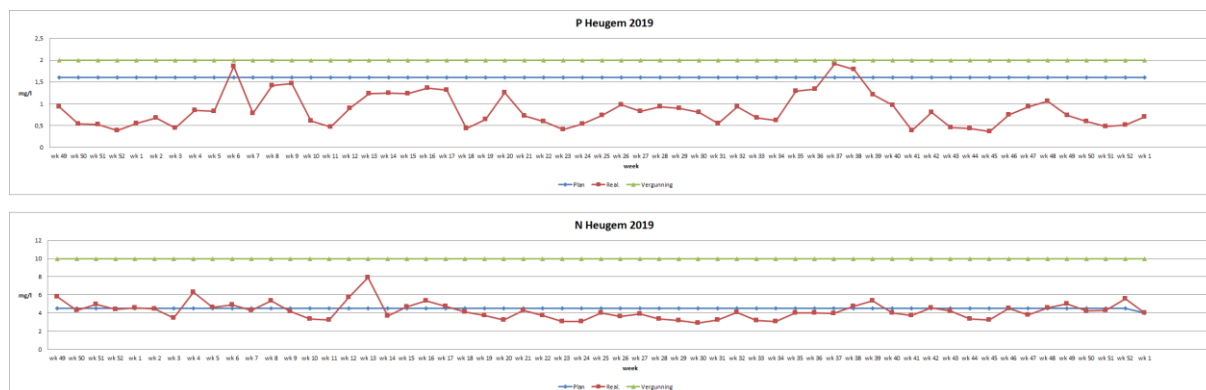
Aangezien tijdens Pinkpop nooit regulier bemonsterd wordt en in de tweede helft van februari geen reguliere bemonstering was, voldoet de rwzi toch aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Kerkrade

## Maastricht-Heugem

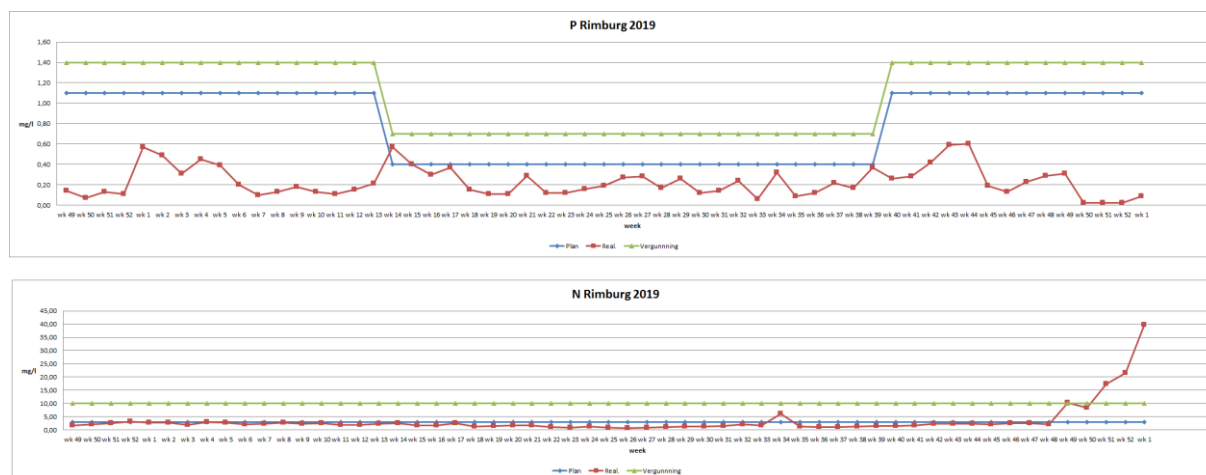
Geen bijzonderheden. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Maastricht-Heugem

## Rimburg

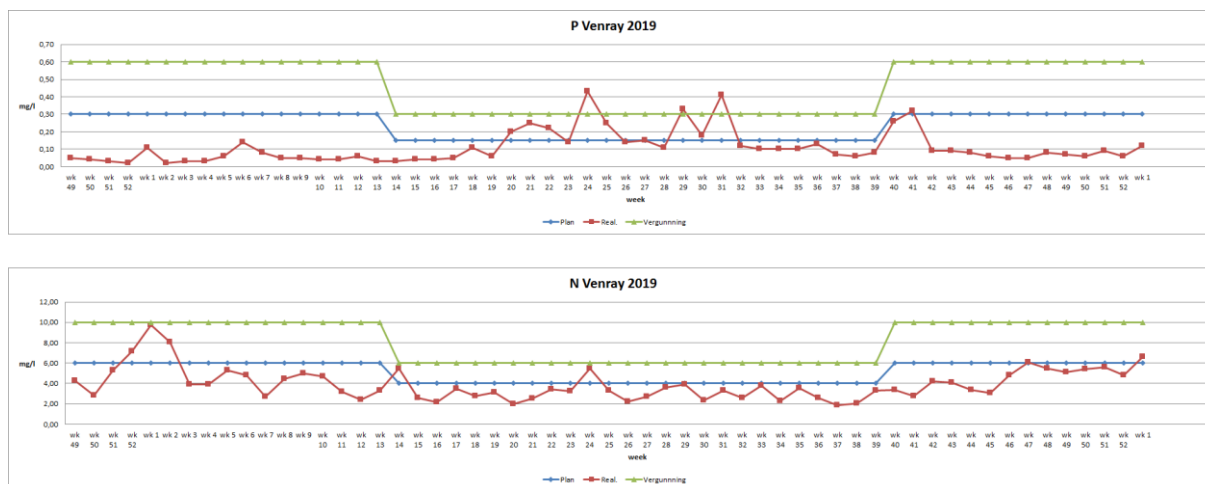
Er zijn geen bijzonderheden geweest op de reguliere bemonsteringsdagen. Echter, eind 2019 is de rwzi “over de kop gegaan”. Net als in mei 2018, steeg het gehalte N-totaal in het effluent vrij snel en was uiteindelijk gedurende meerdere dagen hoger dan 40 mg/l (ten opzichte van normaal circa 5 mg/l). Er is een onderzoek uitgevoerd naar de oorzaak, waarbij onder andere het functioneren van de rwzi gecontroleerd is. Tevens is 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. Op 3, 4, 6 en 7 januari zijn elke dag twee vrachten retourslib uit de nabezinktank van rwzi Bosscherveld naar Rimburg gereden om de rwzi te “enten”. Op 4 en 5 januari 2020 is het etmaalgemiddelde NH<sub>4</sub>-gehalte sterk gedaald (na/tijdens RWA). Voor NO<sub>3</sub> volgde verbetering ruim één week later (ook na/tijdens RWA). Het is onbekend wat de oorzaak is geweest van het probleem. Ook is onbekend wat de daadwerkelijke oplossing is geweest van het probleem. Voor dat laatste is het waarschijnlijk dat verdunning door RWA de negatieve effecten (grotendeels) heeft doen verdwijnen. Omdat genoemde perikelen toevalligerwijs vallen buiten de reguliere bemonsteringsdagen, op basis waarvan getoetst wordt aan de vergunningsnormen, voldoet de rwzi toch aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Rimburg

## Venray

Er zijn geen bijzonderheden geweest. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.

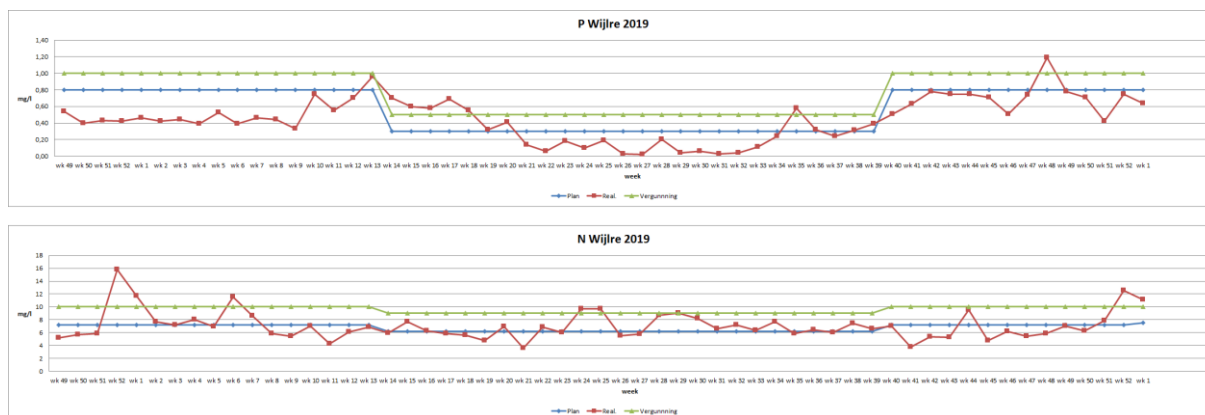


Figuur met belangrijkste parameters rwzi Venray

## Wijre

De rwzi heeft in de weekenden last van NO<sub>3</sub>-pieken in het effluent. Oorzaak van de NO<sub>3</sub>-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 NO<sub>3</sub>-gehalten deed zich altijd al voor, zo bleek begin 2018. Maar werd pas een probleem vanaf medio 2017, toen de effluenteisen aangescherpt zijn en de rwzi aangepast is. De destijds geplaatste denitrificerende zandfilters blijken zwaarder te worden 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 NO<sub>3</sub> om te zetten. In enkele gevallen is het geregistreerde NO<sub>3</sub>-gehalte zo hoog (meestal door een (ver)storing in de monsternamen vóór de analyser dan wel storing van de analyser zelf) 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. Deze overschrijdingen op Wijre in 2019 zijn allen gerelateerd aan het beschreven probleem van de NO<sub>3</sub>-pieken. Met bevoegd gezag is intensief contact om te zorgen dat het probleem wordt verholpen.

Daarnaast is de norm voor OB enkele keren overschreden bij RWA in de maand mei. Reden hiervoor was een plotselinge toename van de slibvolume-index (SVI) door de explosieve groei eind april van een tot dan toe voor WBL onbekende draadvormende bacterie. Om de bacterie te bestrijden en de SVI te verlagen zijn chemicaliën gedoseerd. Omdat het effect van een dosering ten behoeve van SVI-beheersing pas na enkele weken merkbaar is, heeft de dosering niet kunnen voorkomen dat er bij RWA slib is uitgespoeld.

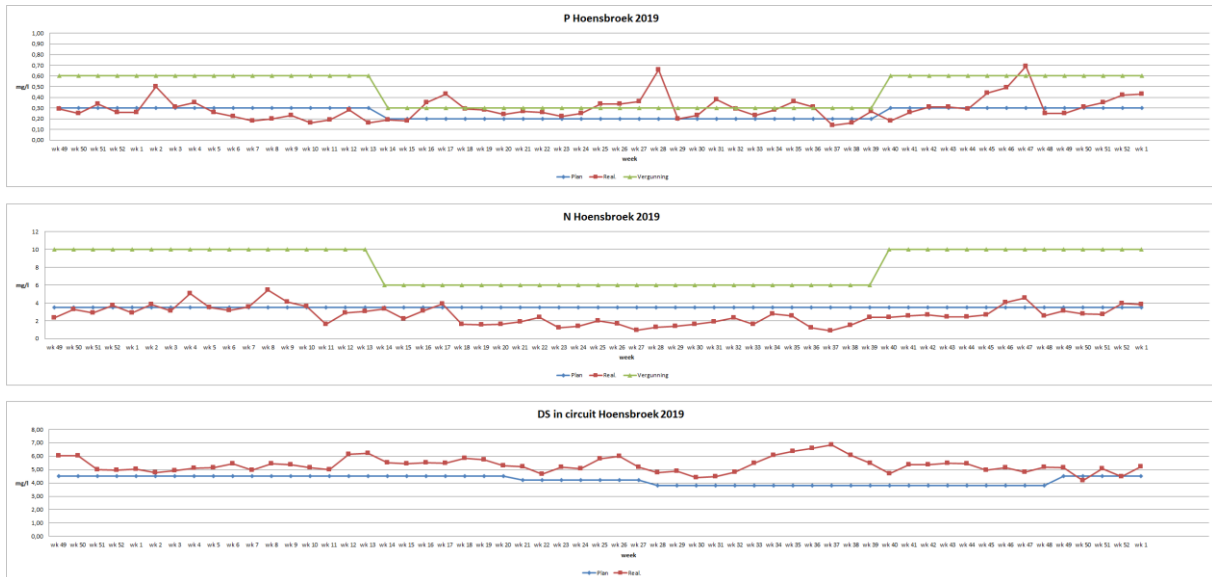


Figuur met belangrijkste parameters rwzi Wijre



## Hoensbroek

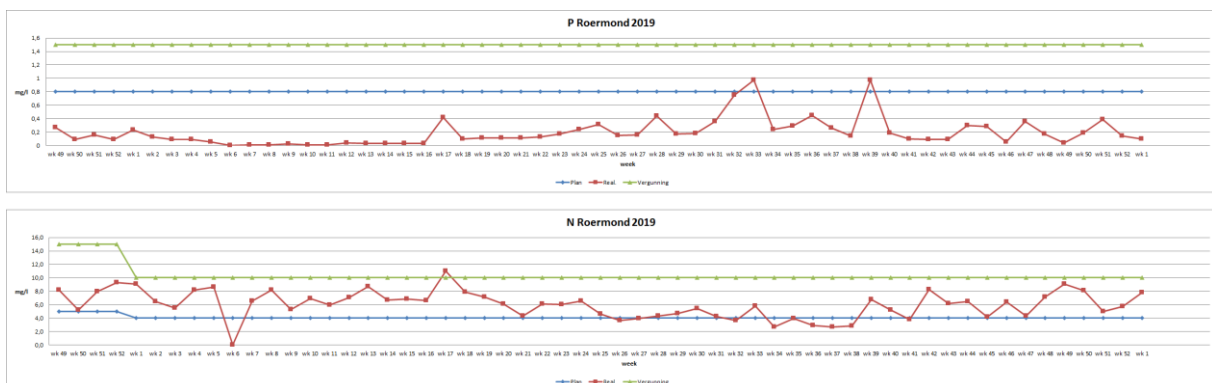
De rwzi heeft in 2019 voldaan aan de geldende normen. Hoewel het DS-gehalte in de AT's in bepaalde periodes veel te hoog is geweest, is er geen sprake geweest van slibuitspoeling. Daarnaast blijft het voldoen aan de norm voor P-totaal een uitdaging. De norm van 0,3 mg/l is dusdanig laag dat deze bijna 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 belangrijkste parameters rwzi Hoensbroek

## Roermond

Het jaar 2019 was voor rwzi Roermond een overgangsjaar van de oude vergunning naar de nieuwe. De rwzi heeft sinds 01-01-2019 een aangescherpte vergunning met o.a. een norm voor N-totaal van 10 mg/l. Officieel kan pas per 01-01-2020 getoetst worden aan het voortschrijdend jaargemiddelde. De effluentkwaliteit in 2019 blijft dusdanig achter, dat per 01-01-2020 niet voldaan wordt aan de eis voor Ntot van 10 mg/l als voortschrijdend jaargemiddelde. Reden hiervoor is dat één bedrijf een N-verbinding loost, die biologisch zeer slecht tot niet verwijderbaar is. Dit leidt tot een concentratie van N-Kj in het effluent van circa 8 mg/l, terwijl dat op een reguliere rwzi met een normale influentbelasting doorgaans 2 à 3 mg/l is. De situatie is op ambtelijk niveau gemeld aan en besproken met het Bevoegd Gezag. Er zijn en worden momenteel diverse scenario's onderzocht ten behoeve van een oplossing.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Roermond

## Susteren

In de eerste twee maanden van het jaar zijn de normen voor CZV, BZV en OB overschreden. Reden was een combinatie van RWA met een te hoog drogestofgehalte in de AT's (door problemen met de slibverwerking).

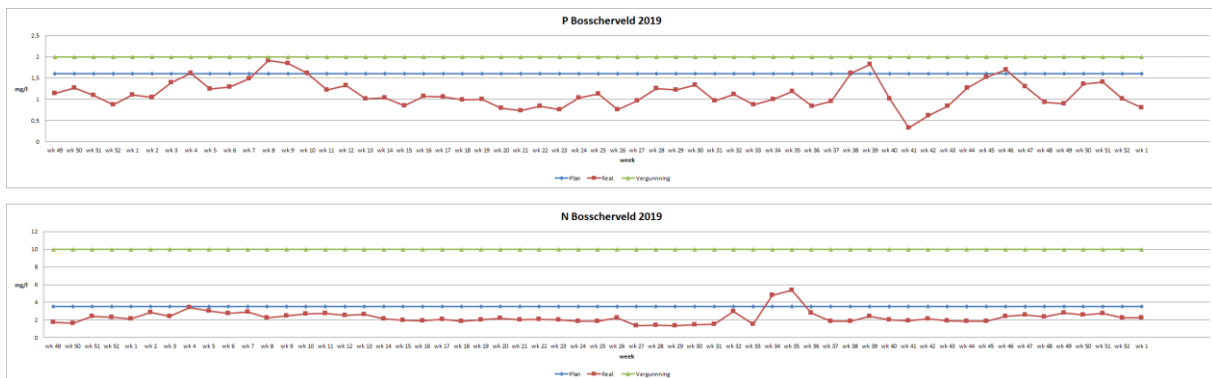
Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Susteren

## Maastricht-Boscherveld

Er zijn geen bijzonderheden geweest. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Maastricht-Boscherveld

## Venlo

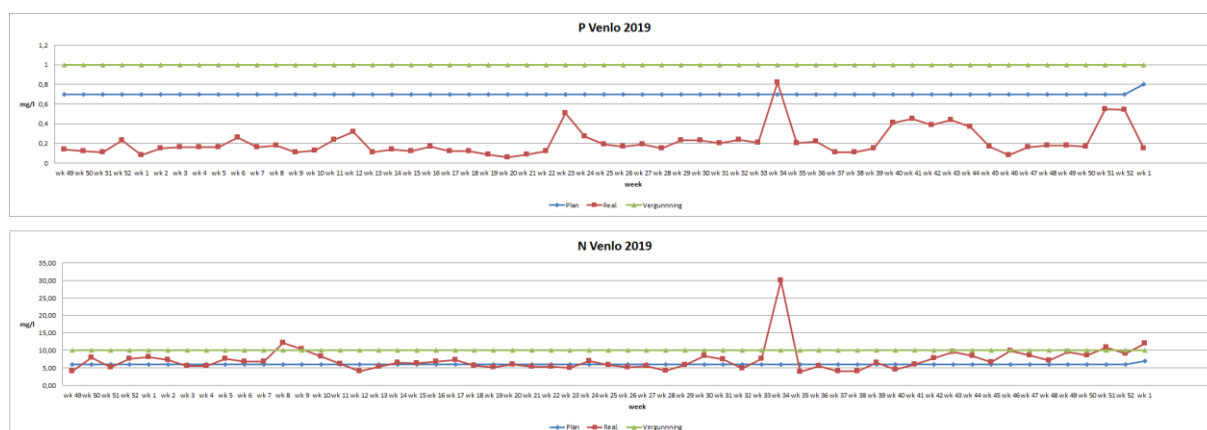
Het voortschrijdende jaargemiddelde voor N-totaal heeft in januari éénmalig de norm van 10 mg/l overschreden.

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. Gezien de situatie is een verruimd maatwerkvoorschrift aangevraagd en inmiddels verleend.

Aan de overige geldende normen is voldaan.

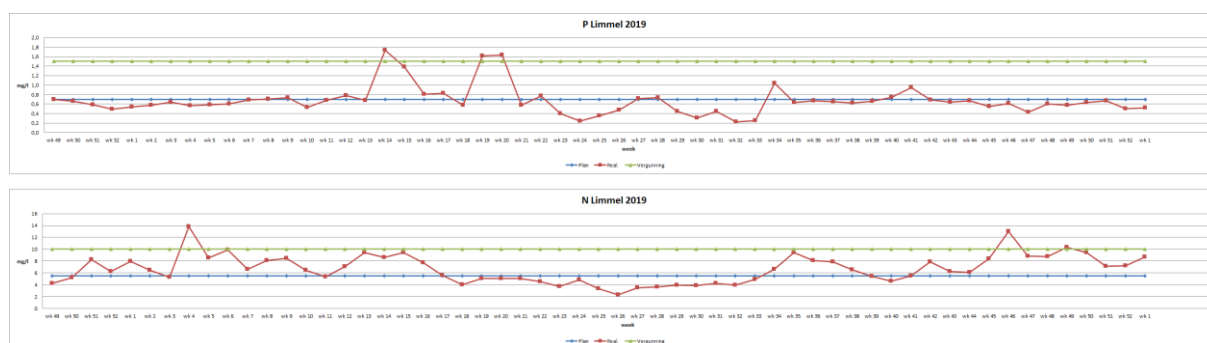
Naast voornoemde zijn er twee bijzondere bedrijfssituaties geweest. De eerste helft van juni dreigde een leiding verstopt te raken. Voor de schoonmaakwerkzaamheden diende één van beide beluchtingsbakken compleet uit bedrijf te gaan. De effluentresultaten tijdens deze werkzaamheden waren navenant. In de tweede helft van juli is er een calamiteit geweest bij een naburig bedrijf, waarbij vloeibare kunstmest via het riool is aangevoerd naar de rwzi. Vanwege overbelasting met stikstof, was de rwzi enkele dagen van slag. Beide situaties wegen niet mee voor de toetsing aan de vergunning, omdat ze niet representatief zijn voor de reguliere bedrijfsvoering.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Venlo

## Maastricht-Limmel

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



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Limmel

## Weert

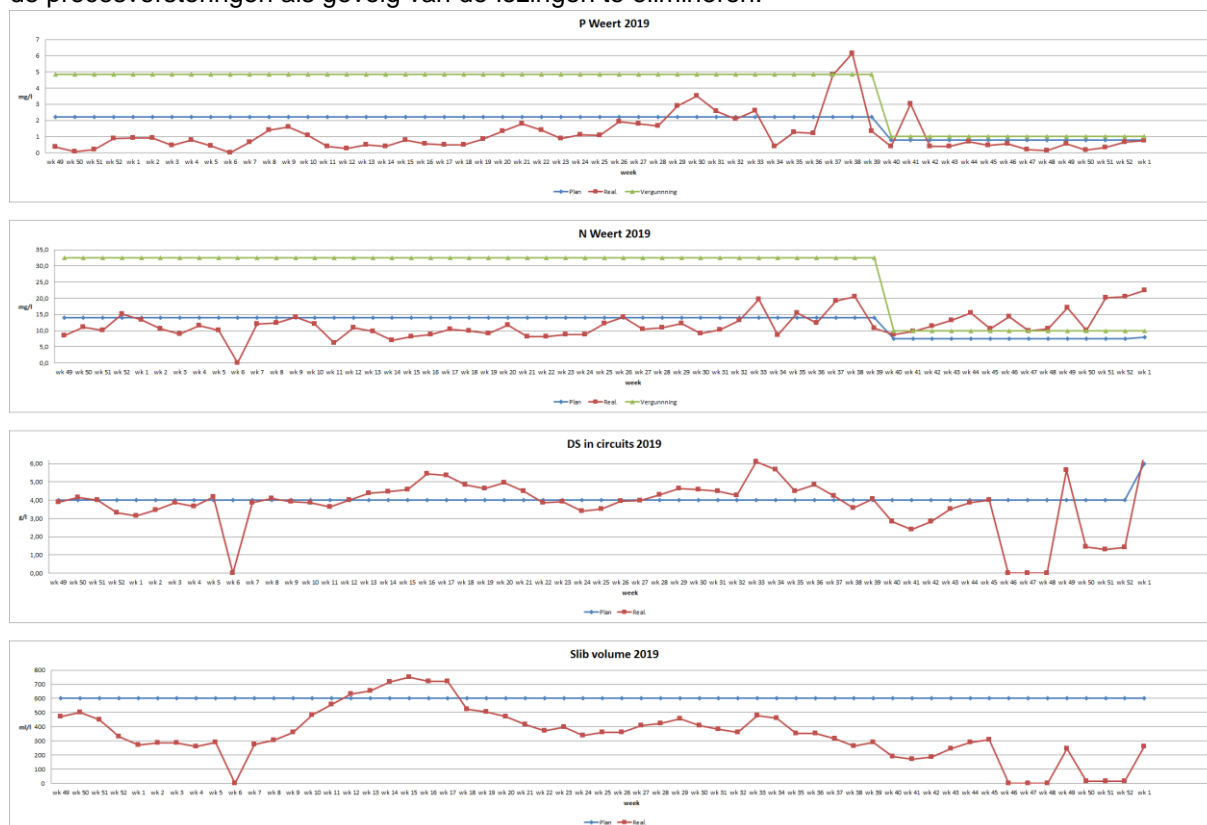
In 2019 is de rwzi gerenoveerd. Tot oktober was de oude installatie nog (deels) in bedrijf.

De rwzi heeft in 2019 meerdere vergunningsnormen overschreden. Zowel vanuit de oude, als de nieuwe installatie.

Vanuit de oude installatie is in april slib uitgespoeld. Reden hiervoor was de bekende problematiek met de slechte bezinkbaarheid van het slib in de winterperiode. Dit wás een frequent terugkerend probleem, tót de komst van de nieuwe Nereda-installatie. In augustus is wederom slib uitgespoeld bij RWA. Ditmaal vanwege een veel te hoog DS-gehalte in de AT's.

De nieuwe Nereda-installatie is in oktober volledig in bedrijf genomen. Kort na inbedrijfname is er vanuit de nieuwe installatie slib uitgespoeld als gevolg van een technische storing. Deze storing is door het projectteam nader onderzocht en opgelost.

Na de volledige overgang naar de nieuwe installatie zijn de nieuwe (scherpere) vergunde normen van kracht geworden. Hieraan kan officieel pas per oktober 2020 getoetst worden voor het voortschrijdend jaargemiddelde. Duidelijk is al wel dat voldoen aan het voortschrijdend jaargemiddelde per oktober 2020 een uitdaging gaat zijn. Reden hiervoor zijn onder andere opstartproblemen van de nieuwe installatie als ook externe lozingen met verstoring van het zuiveringsproces tot gevolg (zoals eind december 2019), toen de rwzi gedurende meerdere dagen/weken een effluentleverde met een N-totaal gehalte van gemiddeld 25 mg/l in plaats van regulier 10 tot 15 mg/l. Op basis van deze situatie zijn diverse acties en onderzoeken geïnitieerd met als doel de mogelijke bron/oorzaak te achterhalen en/of de procesverstoringen als gevolg van de lozingen te elimineren.



Figuur met belangrijkste 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 in het door WBL afgevoerde slib

Metaal [mg/kg]	2015	2016	2017	2018	2019
Arseen	4,8	5,5	4,4	5,0	4,9
Cadmium	0,9	1,1	0,8	0,8	1,3
Chroom	44,0	62,1	53	53	55
Koper	276,6	280,2	257	251	259
Kwik	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4
Nikkel	42,7	51,6	39	51	52
Lood	83	85	68	63	78
Zink	1.025	1035	976	925	997

### 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.

# 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 rwzi ingedikt. Dit kan op twee manieren. Enerzijds door het slib in een bassin (indikker) onder invloed van de zwaartekracht te laten bezinken. Dit wordt ook wel gravitair indikken genoemd. Anderzijds kan het ook middels een indikmachine met behulp van een vlokmiddel (zogenaamd polymeer) en dan heet het mechanisch indikken. Het ingedikte slib bestaat dan uit ongeveer 4% droge (vaste) stof en 96% water. Vervolgens wordt er weer een vlokmiddel 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	
2016	50.996	13.251	26,0
2017	40.341	10.529	26,1
2018	34.786	9.293	26,7
2019	54.925	14.058	25,6

#### Afvoer van ontwaterd slib externe afzet

Jaar	Hoeveelheid ontwaterd slib		Gewogen gemiddeld d.s.-gehalte [%]
	Ton	Ton ds	
2016	47.515	12.495	26,3
2017	56.994	14.614	25,6
2018	65.492	16.727	25,4
2019	44.741	11.430	25,5

#### Elektriciteits- en aardgasverbruik slibdrooginstallatie Susteren

Jaar	Elektriciteitsverbruik [kWh]	Aardgasverbruik [m <sup>3</sup> ]
2016	2.131.611	3.729.609
2017	1.851.707	3.074.542
2018	1.732.749	2.120.206
2019	3.767.693	4.044.650

## Zuiveringsslib nuttig hergebruikt

In 2019 is 55% van het ontwaterd slib door de slibdroger gedroogd tot korrels (granulaat). Deze korrels worden vervolgens 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 [%]
2016	14.398	13.251	92,0
2017	11.444	10.529	92,0
2018	8.992	8.274	92,0
2019	15.442	14.504	93,9

Het andere deel van het ontwaterd slib is verbrand bij INDAVER in Doel (B) en bij Betrem Emscherbrennstoffe GmbH in Lünen (D).

## Slib nu en in de toekomst

Voor de korte tot middellange termijn (5 tot 10 jaar) is in 2018 besloten om 65% 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.

De overige 35% ontwaterd slib wordt verwerkt bij de afvalverwerker INDAVER in België en bij Betrem Emscherbrennstoffe GmbH in Duitsland. Dit ontwaterd slib wordt per vrachtwagen naar de afvalverbrandingsinstallatie getransporteerd.

Na de opstart van de in 2018 gerenoveerde slibdrooginstallatie bleef de prestatie van de installatie achter ten opzichte van de verwachte resultaten. Na een uitgebreid onderzoek in 2018 met een aantal technische aanpassingen en herstellingen als gevolg gaf een eerste evaluatie een positieve indruk met het oog op prestatieverbetering van de slibdrooginstallatie. Begin 2019 zijn vervolgens nog een aantal technische herstellingen en aanpassingen doorgevoerd.

Alle inspanningen hebben er toe geleid dat sinds begin 2019 de slibdrooginstallatie weer stabiel draait. De gewenste capaciteit werd niet meteen gehaald. Voornaamste oorzaak hiervan was slijtage van een aantal onderdelen door het niet optimaal draaien van de installatie. Ook deze problemen zijn opgelost zodat we de komende 5 tot 10 jaar nog optimaal van de droger gebruik kunnen maken.

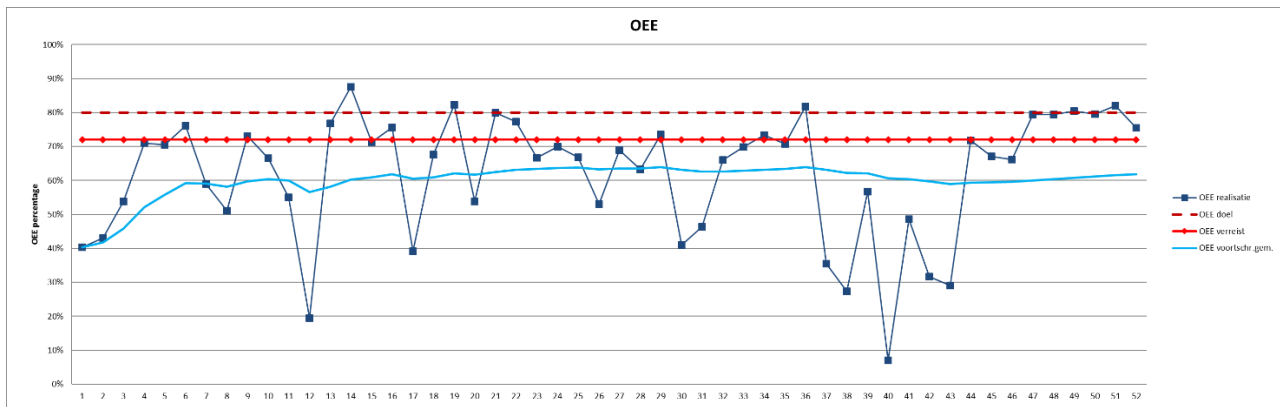
### OEE

Om de prestaties van de slibdrooginstallatie te kunnen volgen maken we gebruik van kpi's. Een van deze kpi's is de OEE (Overall Equipment Effectiveness). OEE is een productiviteitsmeting waarmee de verhouding wordt aangegeven tussen de gerealiseerde productie en het maximaal haalbare. De OEE wordt berekend met de volgende formule:  $OEE = \text{Beschikbaarheid} \times \text{Prestatie} \times \text{Kwaliteit}$ .

De berekening van de beschikbaarheid gebeurt op basis van het aantal draaiuren per dag. De prestatie wordt berekend aan de hand van de gerealiseerde capaciteit in ton waterverdamping per uur van de slibdroger en de kwaliteit is gemeten in hoeveelheid korrels die voldoet aan de gestelde kwaliteitseis. In de praktijk wordt een OEE van 85% vaak gezien als 'world class'.



In de volgende grafiek is het verloop van de OEE in 2019 te zien.



Eén van de grootste uitdagingen van 2019 was de stabiliteit van de afvoer van de gedroogde slibkorrel. Door problemen bij de verwerking van de gedroogde slibkorrels moest onze slibdrooginstallatie een aantal momenten stop. Soms één dag en soms meerdere dagen achter elkaar. Dit impact hiervan op de gerealiseerde capaciteit wordt grotendeels zichtbaar als dippen in de trend OEE realisatie. Vooral in de weken 36 tot 43 was de impact groot.

2019 hebben we een gemiddelde OEE van 62% gerealiseerd ten opzichte van een geplande OEE van 72%. In de laatste weken van 2019 wordt goed zichtbaar wat de installatie kan als aan alle randvoorwaarden wordt voldaan. In deze periode is een OEE van gemiddeld 80% bereikt. Een top prestatie!

Omdat WBL het grootste deel van het ontwaterde slib zelf droogt en afvoert als slibkorrels heeft niet geplande stilstand van de slibdrooginstallatie direct impact op de hoeveelheid af te voeren ontwaterd slib. Uiteraard is er een bepaalde mate van buffercapaciteit aanwezig die dit deels kan opvangen. In 2019 waren de problemen echter van dien aard dat de aanwezige buffercapaciteit ontoereikend was. Dan was er nog het probleem dat er in 2019 een landelijk tekort aan verwerkingscapaciteit van ontwaterd slib is ontstaan. Onder meer als gevolg van gewijzigd beleid in Duitsland en een calamiteit bij het verwerkingsbedrijf AEB Amsterdam. Hierdoor kon het zuiveringsslib van een aantal waterschappen niet meer worden verwerkt. Het ontwaterd slib van een aantal rwzi's in Nederland is toen zelfs tijdelijk opgeslagen in Terneuzen. Ook de overcapaciteit bij onze buurlanden Duitsland en België werd ingezet om het Nederlandse slib te verwerken. Een escape voor extra verwerkingscapaciteit van ontwaterd slib bij stilstand van onze slibdroger werd daarmee een grote uitdaging.

De problemen met de slibdroger en de korrelafzet hebben tot vele lastige situaties geleid. Complimenten aan iedereen die een bijdrage heeft geleverd in deze benarde situatie. Aan de operators die vaak ook 's avonds en in het weekend met de problemen te dealen hadden. Aan de logistiek die compleet op zijn kop ging en waarbij ondanks alle problemen en de krapte op de markt het toch gelukt is om het slib niet te hoeven storten. Aan het team dat intensief aan de problematiek heeft gewerkt en aan de mensen die aan oplossingen hebben gewerkt om de financiële gevolgen op te vangen.

De komende jaren gaan we door met de zoektocht naar nieuwe manieren om ons slib nog kostenefficiënter en duurzamer te verwerken, eventueel op een decentrale wijze. 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 2019 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 gebruikt 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.

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 2019 7,5 miljoen m<sup>3</sup> biogas geproduceerd die door de WKK's is omgezet in warmte en 10,7 miljoen kWh elektriciteit. .

#### *Elektriciteit uit zonne-energie*

In de zomer van 2017 is gestart met de uitvoering van het besluit om WBL-breed zonne-energie toe te passen. Medio augustus van het afgelopen jaar is het project volledig afgerond. Op elf rioolwaterzuiveringen en op het kantoor in Roermond zijn er in totaal ca. 33.000 zonnepanelen geplaatst. De zonnepanelen zijn voornamelijk uitgevoerd als vrijeveldopstelling; een klein gedeelte is geplaatst op de daken van het kantoor en de bedrijfsgebouwen van de RWZI's.

Met de inzet van zonnepanelen wordt het Limburgse afvalwater steeds duurzamer gezuiverd en realiseert WBL in één klap de doelstelling om **40%** van de benodigde energie duurzaam op te wekken vanaf 2020. In 2012 voorzag Waterschapsbedrijf Limburg voor 20% in de eigen energiebehoefte (van rwzi's en rioolgemalen). In 2019 is dit al fors toegenomen tot **37,9%**.

### **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 (€ 12,9 miljoen) wordt ruim binnen de technische levensduur terugverdiend (8 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 2019 is een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd waarin het totale potentieel voor zonnepanelen in kaart is gebracht en beoordeeld op de haalbaarheid. In 2020 wordt dit vertaald naar een voorstel voor het Bestuur.

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

- Duurzame (rest)warmteterugwinning. O.a. restwarmte uit afvalwater van RWZI Hoensbroek leveren aan het 'Mijnwater'-warmtenet;
- Alternatieven voor het toepassen van biogas zoals opwerking naar groen gas of CNG-gas;
- Opslag van (met zonnepanelen) opgewekte elektriciteit;
- Slibgistingen incl. varianten (Ephyra) op Hoensbroek en Susteren;
- Verhogen van de biogasproductie van RWZI Roermond door toepassing van mechanische indikking van het slib voordat dit naar de slibgisting wordt verpompt;
- Drogen van slib met biogas op RWZI Roermond;
- Drogen van slib met restwarmte van derden;
- Windenergie op eigen terreinen van WBL en WL;
- Deelname in de RES (Regionale Energie Strategie).

### *Ingekochte elektriciteit*

Het grootste gedeelte van de elektriciteit wordt ingekocht. In 2019 was dit in totaal 47,1 miljoen kWh (inclusief drogers en inclusief rioolgemaal). Het ingekocht aandeel is afgelopen jaar al met 4,5% afgenomen en de verwachting is dat deze hoeveelheid de komende jaren verder zal dalen. Dit omdat Waterschapsbedrijf Limburg continu werkt aan het verhogen van de hoeveelheid eigen opgewekte duurzame energie en de implementatie van energiebesparende maatregelen.

### *Elektriciteitsinkoop en opwekking in miljoen kWh*

Jaar	Inkoop rwzi's	Inkoop rioolgemaal	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
2019	37,5	5,8	3,8	47,1	18,4

### Ingekocht aardgas

Het aardgasverbruik is de afgelopen jaren gedaald: van meer dan 10 miljoen m<sup>3</sup> (in de periode voor 2010) naar 4,3 miljoen m<sup>3</sup> in 2019. 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 m<sup>3</sup> (in de periode voor 2010) naar 0,3 miljoen m<sup>3</sup> in 2019. De besparing is vooral gerealiseerd door de WKK's zo weinig mogelijk op aardgas te bedrijven.

### Aardgasverbruik in miljoen m<sup>3</sup>

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
2019	0,3	4,0	4,3

### 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.

Op de rwzi Wijlre wordt met behulp van 20 zandfilters voor nitraatverwijdering voldaan aan de stikstofnorm. 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 rede dat er in Wijlre een extra C-bron nodig is voor de verwijdering van stikstof op de zandfilters. Het product dat hiervoor wordt gebruikt is azijnzuur.

Op de rwzi Roermond wordt gebruik gemaakt van C-bron dosering voor de stimulatie van het denitrificatieproces in de biologische zuivering. Hiervoor wordt hetzelfde product gebruikt als op de rwzi Wijlre, namelijk azijnzuur.

### 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.

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

Vooraf 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 grondwatermonitoringsysteem. 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 2019 zijn er een aantal innovatieve pilots en trajecten uitgevoerd die hieronder de revue passeren.

## 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 ook 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. In 2019 hebben de partners in het project de plannen verder uitgewerkt en afgestemd met elkaar. De gemeente Kerkrade heeft dat gedaan voor de buffers en het verhard oppervlak, WML voor de regenwater zuivering, Heemwonen voor de voorzieningen in de flat en de woningen (vacuümtoiletten en voedselrestenvermalers) en tot slot WBL voor de grijs water zuivering met het helofytensysteem en voor de zwart water verwerking wordt een vergister ingezet. De bouw van de woningen en de flat is voorzien in 2021. Het waterconcept zal in 2022 volledig operationeel zijn.



## C-bron dosering rwzi Roermond

Om per 1-1-2019 de individuele voortschrijdende jaargemiddelde effluenteis voor stikstof (Ntot (Nkj 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. De dosering van het azijnzuur is afhankelijk van het seizoen omdat de denitrificatie 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 Ntot = 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 is dan ook gemonitord onder welke omstandigheden dit wel werkt en wanneer dit misschien niet voldoende is. Het is gebleken dat de extra C-bron dosering een steentje bijdraagt echter de conclusie is ook dat dit onvoldoende is om in ieder situatie aan de stikstof norm te kunnen voldoen. Zoals al eerder vermeld is dit mede door externe factoren. Tevens zijn de kosten voor het azijnzuur enorm gestegen en is waarschijnlijk duurzamer om de lozing van de organische stikstof bij de bron aan te pakken.

## Vivianiet, terugwinning van een grondstof:

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<sub>4</sub>. Een kristal dat vooral voorkomt bij rwzi's waarbij relatief veel ijzerproduct gedoseerd wordt voor de chemische fosfaat verwijdering in het biologisch proces en waarbij tevens het slib vergist wordt. Vivianiet in kristalvorm is paramagnetisch en kan als zodanig gewonnen worden uit het slib met machines die gebruikt worden in de mijnindustrie, op basis van magnetisme. In 2018 is WBL toegetreden tot het onderzoeksthema P-recovery bij Wetsus (Leeuwarden) en waarbij de vorming en terugwinning van vivianiet uit slib een deel van dit onderzoeksthema is. In 2019 heeft er in het kader van dit thema meer onderzoek plaats gevonden op de rwzi Hoensbroek. Hier is namelijk overmatige vorming van vivianiet (amorf en kristallijn) gevonden en is er ook veel last van afzettingen zonder dat hier het slib vergist wordt. Tijdens dit onderzoek kwam naar voren dat niet alle vormen van vivianiet die gevonden zijn ook herwinbaar zijn uit het slib. In 2020 wordt er vervolg onderzoek gedaan naar het mechanisme om de vorming van vivianiet bij rwzi's zonder gisting te stimuleren. Uit eerder onderzoek is al gebleken dat de vorming van vivianiet erg snel gaat bij de juiste dosering van chemicaliën. Ten opzichte van struviet is het rendement om vivianiet terug te winnen hoger en daarbij zijn ook geen extra chemicaliën meer nodig, alleen een magnetische installatie.

Bij het onderzoek van Wetsus wordt ook gekeken naar de toepassingen van vivianiet als grondstof bv als directe meststof of als kleurstof.

## Pilot gaspermeabele membranen voor sterk geconcentreerde deelstroom in Venlo:

Deelstroom behandeling met gas doorlatende membranen: De rwzi Venlo zit al een aantal jaren tegen de stikstof (N<sub>tot</sub>) 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 (ongeveer 12% hoger dan de ontwerpcapaciteit rwzi Venlo) en vanuit de deelstroom vanuit de ontwateringsinstallatie van het slib (behandeld in de TDH: thermische druk hydrolyse) (ongeveer 15% boven de ontwerpcapaciteit). Omdat de toevoer vanuit het influent moeilijk te reguleren is 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. Aan deze deelstroombehandelingen kleven een aantal bezwaren waaronder verspreiding van Legionella en lachgasproductie, een sterk broeikasgas. Daarnaast leent de samenstelling van de deelstroom in Venlo zich ook niet om deze direct in een dergelijk systeem te behandelen, hiervoor is altijd voorbehandeling noodzakelijk. Een innovatieve oplossing voor behandeling van deze deelstroom is met behulp van gas doorlatende membranen. Eind 2018, doorlopend naar 2019 is een pilot uitgevoerd waarbij een membraaninstallatie van de firma Bluetec is getest. Om in Venlo met behulp van gas doorlatende membranen een vloeibare meststof terug te winnen (ammoniumsulfaat) uit de sterk geconcentreerde deelstroom. Door middel van een pH verhoging aan de voedingskant van de membranen gaat ammonium naar de gasfase over en vervolgens door de membranen heen naar de zure oplossing (zwavelzuur) migreren zonder dat hiervoor extra druk noodzakelijk is. Daar zal het ammonium zich binden met het sulfaat tot de meststof. Er zijn tijdens de pilotfase diverse membranen getest, hydrofobe (waterafstotend) en hydrofiele (waterminnend) membranen. In de pilot kwam naar voren dat op dit moment de standtijd van de membranen te kort is. Want dat betekent dat de membranen te snel en dus te vaak vervangen moeten worden. Dit levert extra kosten op voor de vervanging plus een product dat meer bevat dan alleen ammoniumsulfaat. De hydrofiele membranen hadden de langste standtijd voordat er 'wetting' optrad. Wetting is het fenomeen dat de membranen water doorlaten en niet alleen gasvormige deeltjes. Dit heeft met de samenstelling van de deelstroom te maken en de toevoegingen eerder in het proces en dat is in 2019 nog nader onderzocht op laboratoriumschaal. In 2020 is het onderzoek verder voortgezet en is er een nieuw voorstel opgesteld om de deelstroom verder te gaan onderzoeken met een vernieuwde installatie in 2021.



Maria Theresialaan 99  
Postbus 1315  
6040 KH ROERMOND

**T** +31 (0)88 842 00 00  
**E** [info@wbl.nl](mailto:info@wbl.nl)  
**I** [wbl.nl](http://wbl.nl)



Tabel 1

## Jaar van inbedrijfname en ontwerpcapaciteit van de rioolwaterzuiveringsinstallaties in 2019

Rwzi	Jaar in bedrijf	Ontwerpcapaciteit				
		Biologisch (i.e.)		Hydraulisch (m <sup>3</sup> /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-Boscherveld	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 / 2019	100.000	120.496	3.000	3.000	6.000
Wijlre	1978	48.000	57.845	1.400	1.400	2.800
<b>Totaal per 31-12-2019</b>		<b>1.640.898</b>	<b>2.032.051</b>	<b>60.790</b>	<b>43.798</b>	<b>104.588</b>

Tabel 2

**Aanvoer uit het rioolstelsel (influent)**  
**en de belasting van de biologie (ontvangen influent of voorbezonken influent) van de installaties in 2019**  
 (na correctie op uitschieters in de meetresultaten)

Rwzi	Influent				Ontvangen Influent				Voorbezonken influent			
	Gemiddeld		Maatgevend		Gemiddeld		Maatgevend		Gemiddeld		Maatgevend	
	BZV <sub>54</sub> i.e.	TZV <sub>150</sub> i.e.	BZV <sub>54</sub> i.e.	TZV <sub>150</sub> i.e.	BZV <sub>54</sub> i.e.	TZV <sub>150</sub> i.e.	BZV <sub>54</sub> i.e.	TZV <sub>150</sub> i.e.	BZV <sub>54</sub> i.e.	TZV <sub>150</sub> i.e.	BZV <sub>54</sub> i.e.	TZV <sub>150</sub> i.e.
Gennep	37.657	53.991	48.678	66.120	36.379	52.885	46.329	64.004				
Hoensbroek	145.511	189.186	198.290	237.126	145.511	189.186	198.290	237.126				
Kerkrade	40.343	53.723	50.101	65.394	40.343	53.723	50.101	65.394				
Maastricht-B'veld	65.348	84.287	79.274	97.908	65.348	84.287	79.274	97.908				
Maastricht-Heugem	21.728	34.606	25.965	40.728	21.728	34.606	25.965	40.728				
Maastricht-Limmel	93.017	119.718	115.169	146.020	92.644	119.279	114.903	145.499	41.460	70.965	52.448	83.011
Meijel	7.991	9.174	9.905	11.120	7.991	9.174	9.905	11.120				
Panheel	43.827	46.306	55.057	55.619	44.133	45.456	55.989	54.217	35.976	36.292	47.554	43.697
Rimburg	33.800	42.077	48.624	56.164	33.800	41.178	48.624	54.023				
Roermond	146.895	197.451	211.887	262.153	145.024	196.503	207.359	260.014	116.871	152.500	170.202	206.726
Simpelveld	8.870	11.013	11.633	13.167	8.870	11.013	11.633	13.167				
Stein	28.656	34.873	34.647	42.153	28.227	34.088	34.830	42.041	18.905	23.688	24.623	28.963
Susteren	230.640	272.946	298.527	349.244	229.331	271.737	295.595	347.441	170.564	197.145	235.714	249.819
Venlo	226.086	346.991	298.046	411.427	222.225	341.691	296.609	406.486				
Venray	57.887	75.180	71.965	94.642	57.887	75.180	71.965	94.642	43.381	57.238	54.798	70.801
Weert	104.776	116.102	139.597	143.209	102.352	113.279	138.332	140.289	72.701	85.121	105.913	108.174
Wijlre	47.389	49.978	74.392	63.841	47.389	49.978	74.392	63.841	23.544	27.163	34.489	33.502
<b>Totaal</b>	<b>1.340.421</b>	<b>1.737.602</b>	<b>1.771.754</b>	<b>2.156.034</b>	<b>1.329.181</b>	<b>1.723.241</b>	<b>1.760.093</b>	<b>2.137.939</b>	<b>523.402</b>	<b>650.113</b>	<b>725.743</b>	<b>824.693</b>



Tabel 3

## Geloosde hoeveelheden vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallaties

Rwzi	Lozing op	Coördinaten (X-Y) lozingspunt	Hoeveelheid biologisch gezuiverd water bij bemonstering in 2019		Geloosde hoeveelheid in 2019			
			m <sup>3</sup> /etmaal		m <sup>3</sup> /etmaal	m <sup>3</sup> /jaar x 10 <sup>3</sup>		Totaal
			Gem.	Max.	Gem.	Totaal	Totaal	
Gennep	Niers	195.034 - 413.170	10.699	24.981	10.338	3.773	240	4.013
Hoensbroek	Caumerbeek	192.140 - 325.010	61.222	154.510	64.557	23.499	842	24.341
Kerkrade	Anselderbeek	201.684 - 322.025	11.639	45.804	12.295	4.488		4.488
Maastricht-B'veld	Zuid-Willemsvaart	afstandcijfer 0,280	14.119	42.128	15.323	5.577	72	5.650
Maastricht-Heugem	Zeep	177.958 - 314.043	13.192	42.155	15.123	5.520		5.520
Maastricht-Limmel	Maas	afstandcijfer 15,040	27.193	90.083	28.779	10.504	360	10.864
Meijel	Haaglossing	188.825 - 373.458	1.562	5.628	1.580	577		577
Panheel	Slijbeek	189.479 - 353.624	7.543	14.148	7.671	2.800	195	2.995
Rimburg	Worm	204.679 - 325.777	10.812	39.641	9.682	3.534	41	3.575
Roermond	Maasnielderbeek	197.215 - 358.478	38.257	128.444	38.936	14.212	287	14.499
Simpelveld	Eijserbeek	195.987 - 315.938	3.027	9.655	3.465	1.265	10	1.275
Stein	Ur	180.716 - 331.674	7.715	18.943	7.446	2.718	146	2.864
Susteren	Vloedgraaf	186.380 - 341.620	55.380	147.117	51.716	18.876	684	19.560
Venlo	Maas	afstandcijfer 109,540	66.615	158.112	67.110	24.495	1.382	25.877
Venray	Smakterveld	196.833 - 396.039	15.467	46.893	15.534	5.670		5.670
Weert	Zuid-Willemsvaart	afstandcijfer 59,940	19.684	54.422	19.734	7.203	608	7.811
Wijlre	Geul	190.736 - 315398	10.662	24.731	11.568	4.222	45	4.267
					380.856	138.933	4.913	143.846

Tabel 4a

**Influent en effluent (inclusief buffers)**  
**Toevoer en afvoer van zuurstofbindende stoffen, chemisch zuurstofverbruik, biochemisch zuurstofverbruik en Kjeldahl-stikstof in 2019**  
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

Rwzi	TZV <sub>150</sub> 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	55.355	6.577	88,1	2.025.940	222.262	89,0	782.414	41.527	94,7	219.859	30.156	86,3
Hoensbroek	198.739	14.753	92,6	7.642.788	571.036	92,5	2.953.087	96.442	96,7	708.573	51.797	92,7
Kerkrade	55.467	2.329	95,8	2.187.440	87.742	96,0	820.469	10.965	98,7	185.858	8.703	95,3
Maastricht-B'veld	84.518	3.367	96,0	3.214.792	129.138	96,0	1.353.157	19.224	98,6	309.099	12.083	96,1
Maastricht-Heugem	38.226	3.215	91,6	1.208.621	99.937	91,7	474.605	20.764	95,6	193.486	16.644	91,4
Maastricht-Limmel	122.834	8.428	93,1	4.615.480	284.733	93,8	1.876.618	50.371	97,3	461.640	38.670	91,6
Meijel	9.712	518	94,7	374.353	19.693	94,7	177.780	2.886	98,4	34.442	1.898	94,5
Panheel	47.797	5.431	88,6	1.874.196	151.492	91,9	892.509	34.521	96,1	162.513	31.920	80,4
Rimburg	43.934	3.025	93,1	1.678.708	107.022	93,6	668.031	12.112	98,2	159.011	12.825	91,9
Roermond	206.200	28.316	86,3	8.368.862	973.890	88,4	3.025.688	137.981	95,4	639.082	126.134	80,3
Simpelveld	11.325	1.050	90,7	436.522	40.756	90,7	184.626	7.320	96,0	40.164	3.665	90,9
Stein	35.919	3.956	89,0	1.434.127	104.866	92,7	612.559	23.023	96,2	116.511	24.451	79,0
Susteren	281.671	30.953	89,0	11.803.432	1.222.880	89,6	4.558.364	197.385	95,7	791.702	103.243	87,0
Venlo	354.559	36.670	89,7	13.063.308	1.260.049	90,4	4.691.433	172.294	96,3	1.389.234	163.590	88,2
Venray	75.386	5.366	92,9	2.867.160	199.299	93,0	1.176.909	24.522	97,9	275.758	20.673	92,5
Weert	119.998	17.462	85,4	4.733.973	657.583	86,1	2.187.769	114.236	94,8	401.737	65.310	83,7
Wijlre	54.212	5.793	89,3	2.241.992	256.949	88,5	936.586	78.032	91,7	158.888	13.180	91,7
<b>Totaal</b>	<b>1.795.854</b>	<b>177.211</b>	<b>90,1</b>	<b>69.771.695</b>	<b>6.389.328</b>	<b>90,8</b>	<b>27.372.604</b>	<b>1.043.606</b>	<b>96,2</b>	<b>6.247.557</b>	<b>724.942</b>	<b>88,4</b>

Berekening:

TZV 150-i.e.:

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

kg CZV/BZV/Kj-N:

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

Tabel 5a

**Influent en effluent (inclusief buffers)**  
**Toevoer en afvoer van totaal-fosfor en totaal-stikstof in 2019**  
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

Rwzi	Totaal fosfor			Totaal stikstof		
	Influent	Effluent	Reductie in %	Influent	Effluent	Reductie in %
Genep	23.910	5.490	77,0	221.930	60.066	72,9
Hoensbroek	82.550	8.950	89,2	721.376	90.366	87,5
Kerkrade	22.189	1.432	93,5	186.979	21.025	88,8
Maastricht-B'veld	37.187	6.049	83,7	311.536	18.907	93,9
Maastricht-Heugem	22.906	4.116	82,0	202.969	26.710	86,8
Maastricht-Limmel	53.236	8.314	84,4	464.469	95.540	79,4
Meijel	5.206	209	96,0	34.486	3.371	90,2
Panheel	23.001	17.164	25,4	162.775	83.543	48,7
Rimburg	22.128	1.365	93,8	160.606	20.724	87,1
Roermond	71.708	8.738	87,8	646.618	169.095	73,8
Simpelveld	4.952	524	89,4	41.071	7.615	81,5
Stein	14.526	2.069	85,8	118.253	54.170	54,2
Susteren	111.103	15.928	85,7	803.698	164.749	79,5
Venlo	203.507	12.122	94,0	1.431.997	252.197	82,4
Venray	37.673	1.401	96,3	276.436	35.238	87,3
Weert	53.538	17.323	67,6	406.573	133.638	67,1
Wijlre	22.099	2.768	87,5	161.462	44.311	72,6
<b>Totaal</b>	<b>811.417</b>	<b>113.964</b>	<b>86,0</b>	<b>6.353.233</b>	<b>1.281.265</b>	<b>79,8</b>

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 2019**  
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

Rwzi	TZV <sub>150</sub> 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	54.224	5.446	90,0	1.990.220	186.542	90,6	757.085	25.755	96,6	214.128	24.425	88,6
Hoensbroek	198.739	14.753	92,6	7.642.788	571.036	92,5	2.953.087	96.442	96,7	708.573	51.797	92,7
Kerkrade	55.467	2.329	95,8	2.187.440	87.742	96,0	820.469	10.965	98,7	185.858	8.703	95,3
Maastricht-B'veld	84.518	3.367	96,0	3.214.792	129.138	96,0	1.353.157	19.224	98,6	309.099	12.083	96,1
Maastricht-Heugem	38.226	3.215	91,6	1.208.621	99.937	91,7	474.605	20.764	95,6	193.486	16.644	91,4
Maastricht-Limmel	122.409	8.003	93,5	4.600.647	269.900	94,1	1.869.435	44.944	97,6	459.791	36.820	92,0
Meijel	9.712	518	94,7	374.353	19.693	94,7	177.780	2.886	98,4	34.442	1.898	94,5
Panheel	46.735	4.369	90,7	1.840.390	117.687	93,6	872.236	14.249	98,4	157.188	26.595	83,1
Rimburg	43.913	3.004	93,2	1.678.028	106.342	93,7	668.031	11.805	98,2	158.909	12.724	92,0
Roermond	204.482	26.598	87,0	8.304.931	909.959	89,0	2.989.743	114.206	96,2	632.485	119.537	81,1
Simpelveld	11.325	1.050	90,7	436.522	40.756	90,7	184.626	7.320	96,0	40.164	3.665	90,9
Stein	35.165	3.202	90,9	1.411.000	81.739	94,2	601.897	12.362	97,9	112.534	20.474	81,8
Susteren	280.088	29.370	89,5	11.750.661	1.170.109	90,0	4.532.496	171.852	96,2	784.281	95.822	87,8
Venlo	349.282	31.218	91,1	12.898.546	1.095.288	91,5	4.614.529	97.498	97,9	1.362.063	134.327	90,1
Venray	75.386	5.366	92,9	2.867.160	199.299	93,0	1.176.909	24.522	97,9	275.758	20.673	92,5
Weert	117.285	14.772	87,4	4.631.196	554.806	88,0	2.141.862	66.391	96,9	391.725	55.576	85,8
Wijlre	54.212	5.793	89,3	2.241.992	256.949	88,5	936.586	78.032	91,7	158.888	13.180	91,7
<b>Totaal</b>	<b>1.781.169</b>	<b>162.375</b>	<b>90,9</b>	<b>69.279.288</b>	<b>5.896.921</b>	<b>91,5</b>	<b>27.124.535</b>	<b>819.217</b>	<b>97,0</b>	<b>6.179.372</b>	<b>654.943</b>	<b>89,4</b>

Berekening:

TZV 150-i.e.:

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

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 2019**  
 (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	23.311	4.891	79,0	216.025	54.161	74,9
Hoensbroek	82.550	8.950	89,2	721.376	90.366	87,5
Kerkrade	22.189	1.432	93,5	186.979	21.025	88,8
Maastricht-B'veld	37.187	6.049	83,7	311.536	18.907	93,9
Maastricht-Heugem	22.906	4.116	82,0	202.969	26.710	86,8
Maastricht-Limmel	53.040	8.118	84,7	462.371	93.441	79,8
Meijel	5.206	209	96,0	34.486	3.371	90,2
Panheel	22.327	16.490	26,1	157.395	78.163	50,3
Rimburg	22.115	1.353	93,9	160.494	20.612	87,2
Roermond	71.071	8.101	88,6	639.757	162.234	74,6
Simpelveld	4.952	524	89,4	41.071	7.615	81,5
Stein	14.053	1.596	88,6	114.000	49.917	56,2
Susteren	110.322	15.147	86,3	795.599	156.650	80,3
Venlo	200.531	9.146	95,4	1.402.604	222.804	84,1
Venray	37.673	1.401	96,3	276.436	35.238	87,3
Weert	52.482	16.267	69,0	396.074	123.140	68,9
Wijlre	22.099	2.768	87,5	161.462	44.311	72,6
<b>Totaal</b>	<b>804.012</b>	<b>106.559</b>	<b>86,7</b>	<b>6.280.633</b>	<b>1.208.665</b>	<b>80,8</b>

Berekening:

*kg totaal fosfor; totaal stikstof:*

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

Tabel 6

Vergelijking van de kwaliteit van het geloosde water met de normen uit het activiteitenbesluit en/of de maatwerkvoorschriften geldend in 2019  
(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										
<b>Meijel</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-effluentlozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Panheel</b>	0	0	1	Jaar			Jaar			1
-totale lozing				0			0			
<b>Simpelveld</b>	0	0	4	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	5
-effluentlozing				1	0	0	0	0	0	
<b>Stein</b>	0	0	0	Jaar			Jaar			0
-totale lozing				0			0			
Jaarbemonsteringsfrequentie:48										
<b>Genneep</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	1
-totale lozing				0	0	0	0	1	0	
<b>Kerkrade</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-effluentlozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Maastricht- Heugem</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-effluentlozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Rimburg</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-totale lozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Venray</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-effluent lozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Wijre</b>	1	8	2	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	23
-totale lozing				0	0	0	1	1	10	
Jaarbemonsteringsfrequentie:60										
<b>Hoensbroek</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-totale lozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Roermond</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-totale lozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Susteren</b>	1	1	3	Jaar			Jaar			5
-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)										
<b>Maastricht- B'veld (48)</b>	0	0	0	Jaar			Jaar			0
-totale lozing				0			0			
<b>Venlo (60/204)</b>	0	0	0	Jaar			Jaar			0
-totale lozing				0			0			
<b>Maastricht- Limmel (60)</b>	0	0	0	Jaar			Jaar			0
-totale lozing				0			0			
<b>Weert (48/264)</b>	2	5	3	Jaar			Jaar			10
-totale lozing				0			0			
									Totaal	45

Tabel 7

## Slibafvoergegevens 2019 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als								Afvoer als								Afvoer als :										Afvoer als:							
	Ontwaterd slib naar								Gedroogd slib naar								Ingedikt slib naar										Surplus slib naar							
	Drogers-intern / tijd. opsl.				Betrem Emscher- brennstoffe Duitsland		Indaver België		Cementindustrie								Rwzi's										Rwzi's							
	Wessem/Haven MST		Susteren SDI						CBR Lixhe		CBR Antoing		ENCI		Via Wessem/Haven MST		Bosscherveld		Hoensbroek		Limmel		Roermond		Susteren		Wijre		Venlo		Abdissenbosch		Limmel	
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.	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																1.740	65	54.770	1.900					823	24			508	16					
Gennep																								70	2			24.254	713					
Hoensbroek	5.771	1.318	16.116	3.658			5.791	1.316																										
Kerkrade																												231.859	1.063					
Maastricht-B'veld	680	144	406	88			5.650	1.203																										
Maastricht-Heugem																														141.110	1.332			
Maastricht-Limmel	3.810	996	8.964	2.276	404	113	551	151							474	14						37	1	73	2									
Meijel																											7.000	153						
Panheel																																		
Rimburg																												170.232	678					
Roermond	2.457	663	10.942	2.929	462	123																			990	29								
Simpelveld																		259	12								6.739	247						
Stein															476	11				401	11				22.984	537								
Susteren	987	265							11.464	10.769	662	620	666	625	2.650	2.489																		
Venlo	52	15					18.178	5.139																										
Venray																									796	28			36.957	1.249				
Weert																				398	8				68.187	1.457			1.707	38				
Wijre																			2.982	77	27.143	784			3.228	89								
<b>Totaal rwzi</b>	<b>13.757</b>	<b>3.401</b>	<b>36.428</b>	<b>8.950</b>	<b>866</b>	<b>236</b>	<b>30.170</b>	<b>7.808</b>	<b>11.464</b>	<b>10.769</b>	<b>662</b>	<b>620</b>	<b>666</b>	<b>625</b>	<b>2.650</b>	<b>2.489</b>	<b>2.690</b>	<b>90</b>	<b>58.011</b>	<b>1.989</b>	<b>27.942</b>	<b>803</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>111.077</b>	<b>2.526</b>	<b>6.739</b>	<b>247</b>	<b>70.426</b>	<b>2.169</b>	<b>402.091</b>	<b>1.741</b>	<b>141.110</b>	<b>1.332</b>

Tabel 7

## Slbafvoergegevens 2019 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als							
	Ontwaterd slib naar							
	Drogers-intern / tijd. opsl.				Betrem Emscher- brennstoffe Duitsland		Indaver België	
	Wessem/Haven MST		Susteren SDI		Product	Slib d.s.	Product	Slib d.s.
	Product	Slib d.s.	Product	Slib d.s.				
Abdissenbosch								
Gennep								
Hoensbroek	5.771	1.318	16.116	3.658			5.791	1.316
Kerkrade								
Maastricht-B'veld	680	144	406	88			5.650	1.203
Maastricht-Heugem								
Maastricht-Limmel	3.810	996	8.964	2.276	404	113	551	151
Meijel								
Panheel								
Rimburg								
Roermond	2.457	663	10.942	2.929	462	123		
Simpelveld								
Stein								
Susteren	987	265						
Venlo	52	15					18.178	5.139
Venray								
Weert								
Wijlre								
<b>Totaal rwzi</b>	<b>13.757</b>	<b>3.401</b>	<b>36.428</b>	<b>8.950</b>	<b>866</b>	<b>236</b>	<b>30.170</b>	<b>7.808</b>



Tabel 7

## Slbafvoergegevens 2019 (gegevens zijn in tonnen)

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	11.464	10.769	662	620	666	625	2.650	2.489
Venlo								
Venray								
Weert								
Wijlre								
<b>Totaal rwzi</b>	<b>11.464</b>	<b>10.769</b>	<b>662</b>	<b>620</b>	<b>666</b>	<b>625</b>	<b>2.650</b>	<b>2.489</b>

Tabel 7

## Slabvoergegevens 2019 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als :														Afvoer als:			
	Ingedikt slib naar														Surplus slib naar			
	Rwzi's														Rwzi's			
	Bosscherveld		Hoensbroek		Limmel		Roermond		Susteren		Wijlre		Venlo		Abdissenbosch		Limmel	
	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	1.740	65	54.770	1.900					823	24			508	16				
Gennep									70	2			24.254	713				
Hoensbroek																		
Kerkrade															231.859	1.063		
Maastricht-B'veld																		
Maastricht-Heugem																	141.110	1.332
Maastricht-Limmel	474	14						37	1	73	2							
Meijel													7.000	153				
Panheel										13.926	358							
Rimburg															170.232	678		
Roermond										990	29							
Simpelveld			259	12								6.739	247					
Stein	476	11			401	11			22.984	537								
Susteren																		
Venlo																		
Venray										796	28			36.957	1.249			
Weert						398	8		68.187	1.457			1.707	38				
Wijlre			2.982	77	27.143	784			3.228	89								
Totaal rwzi	2.690	90	58.011	1.989	27.544	1.193	45	1	111.077	2.526	6.739	247	70.426	2.169	402.091	1.741	141.110	1.332

Tabel 8

## Zware metalen in het effluent in het jaar 2019

(na herberekening volgens Volkert Bakker methode bij analyseresultaten kleiner dan de rapportagegrens. Indien alle meetwaarden lager dan rapportagegrens zijn dan is rapportagewaarde 0 µ/l en 0 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	2019
Gennepe	1,45	0,00	1,78	5,28	0,00	4,78	1,28	83,47	5,8	0,0	7,2	21,2	0,0	19,2	5,2	335,6	394,2
Hoensbroek	0,93	0,00	0,00	1,76	0,01	2,18	0,96	49,56	21,8	0,0	0,0	41,1	0,2	51,0	22,4	1.156,2	1.292,6
Kerkrade	0,47	0,00	0,44	0,00	0,00	2,12	0,00	52,78	3,1	0,0	2,9	0,0	0,0	14,0	0,0	347,2	367,2
Maastricht-B'veld	1,26	0,00	1,70	0,92	0,00	1,25	0,53	49,99	7,4	0,0	9,9	5,4	0,0	7,3	3,1	291,7	324,8
Maastricht-Heugem	1,18	0,00	0,49	0,00	0,01	0,00	0,00	25,79	6,6	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	143,8	153,2
Maastricht-Limmel	1,40	0,00	1,29	0,00	0,01	4,30	0,67	63,83	14,6	0,0	13,5	0,0	0,1	44,9	7,1	666,9	747,0
Meijel	0,35	0,00	1,11	2,08	0,01	5,38	0,00	54,55	0,1	0,0	0,4	0,8	0,0	2,0	0,0	19,7	23,0
Panheel	1,57	0,00	0,73	9,71	0,01	1,63	0,00	35,16	3,3	0,0	1,5	20,3	0,0	3,4	0,0	73,5	102,0
Rimburg	1,40	0,00	2,37	0,00	0,00	12,27	0,00	62,88	8,4	0,0	14,1	0,0	0,0	73,1	0,0	374,7	470,3
Roermond	1,26	0,00	3,93	12,44	0,00	9,79	4,99	119,44	22,4	0,0	69,5	220,2	0,0	173,2	88,2	2.114,0	2.687,6
Simpelveld	1,26	0,00	1,00	2,71	0,00	2,16	1,22	46,25	1,8	0,0	1,4	3,8	0,0	3,1	1,7	65,6	77,4
Stein	1,07	0,00	1,09	0,00	0,00	4,25	0,00	76,07	2,7	0,0	2,7	0,0	0,0	10,6	0,0	189,8	205,8
Susteren	1,22	0,14	2,16	18,57	0,03	5,20	5,39	108,90	29,2	3,3	51,6	443,9	0,6	124,3	128,9	2.603,1	3.385,0
Venlo	1,43	0,00	3,53	7,15	0,00	27,12	2,31	79,16	37,5	0,0	92,8	188,0	0,1	712,7	60,7	2.080,5	3.172,2
Venray	1,24	0,00	0,26	6,15	0,00	5,07	0,00	41,80	7,8	0,0	1,6	38,7	0,0	31,9	0,0	263,1	343,1
Weert	0,97	0,01	3,23	9,49	0,02	14,99	3,46	97,23	10,6	0,1	35,2	103,5	0,2	163,5	37,8	1.060,2	1.411,0
Wijlre	1,43	0,00	0,92	2,80	0,00	3,25	0,76	37,41	5,6	0,0	3,6	11,0	0,0	12,8	3,0	146,9	182,8
<b>Totaal</b>									<b>188,7</b>	<b>3,4</b>	<b>310,7</b>	<b>1.097,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1.446,9</b>	<b>358,0</b>	<b>11.932,2</b>	<b>15.339,1</b>
Gemiddelde (gew.)	1,21	0,02	2,05	7,56	0,01	9,44	2,49	78,72									
Gemiddelde (rek.)	1,17	0,01	1,53	4,65	0,01	6,22	1,27	63,78	11,1	0,2	18,3	64,6	0,1	85,1	21,1	701,9	

Tabel 9

## Zware metalen in het afgevoerde slib in het jaar 2019

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	2019
Hoensbroek	2.633	4,93	0,78	26	124	0,30	22	67	668	13,0	2,1	69,0	326,5	0,8	57,9	175,9	1.758,8	2.404,0
Maastricht-B'veld	1.347	4,00	1,19	22	141	0,39	18	97	1.023	5,4	1,6	29,2	189,9	0,5	24,5	130,1	1.378,0	1.759,3
Maastricht-Limmel	1.260	6,12	1,63	34	135	0,39	23	85	1.005	7,7	2,1	42,6	170,1	0,5	28,6	106,8	1.266,3	1.624,7
Roermond	786	4,00	0,62	43	257	0,37	38	48	560	3,1	0,5	34,0	202,0	0,3	29,9	37,9	440,2	747,8
Susteren ontwatering	265	4,34	1,91	44	222	0,44	35	74	1.059	1,2	0,5	11,6	58,8	0,1	9,2	19,5	280,6	381,5
Susteren droging	14.504	4,76	1,42	43	208	0,37	34	73	915	69,0	20,6	629,5	3.016,8	5,4	485,9	1.051,5	13.271,2	18.549,9
Venlo	5.153	5,50	1,39	119	534	0,53	139	96	1.450	28,3	7,2	613,2	2.751,7	2,7	716,3	492,1	7.471,9	12.083,4
<b>Totaal / gemiddeld</b>	<b>25.948</b>	<b>4,9</b>	<b>1,3</b>	<b>55</b>	<b>259</b>	<b>0,4</b>	<b>52</b>	<b>78</b>	<b>997</b>	<b>127,8</b>	<b>34,5</b>	<b>1.429,0</b>	<b>6.715,9</b>	<b>10,3</b>	<b>1.352,3</b>	<b>2.013,9</b>	<b>25.866,9</b>	<b>37.550,5</b>

Tabel 10

## Totaal aan afvoer zware metalen (kg/jaar) in het jaar 2019

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	2019
Gennep	5,8		0,0		7,2		21,2		0,0		19,2		5,2		335,6		394,2		394,2
Hoensbroek	21,8	13,0	0,0	2,1	0,0	69,0	41,1	326,5	0,2	0,8	51,0	57,9	22,4	175,9	1.156,2	1.758,8	1.292,6	2.404,0	3.696,6
Kerkrade	3,1		0,0		2,9		0,0		0,0		14,0		0,0		347,2		367,2		367,2
Maastricht- B'veld	7,4	5,4	0,0	1,6	9,9	29,2	5,4	189,9	0,0	0,5	7,3	24,5	3,1	130,1	291,7	1.378,0	324,8	1.759,2	2.084,0
Maastricht- Heugem	6,6		0,0		2,8		0,0		0,0		0,0		0,0		143,8		153,2		153,2
Maastricht- Limmel	14,6	7,7	0,0	2,1	13,5	42,6	0,0	170,1	0,1	0,5	44,9	28,0	6,0	106,8	666,9	1.266,3	746,0	1.624,1	2.370,1
Meijel	0,1		0,0		0,4		0,8		0,0		2,0		0,0		19,7		23,0		23,0
Panheel	3,3		0,0		1,5		20,3		0,0		3,4		0,0		73,5		102,0		102,0
Rimburg	8,4		0,0		14,1		0,0		0,0		73,1		0,0		374,7		470,3		470,3
Roermond	22,4	3,1	0,0	0,5	69,5	34,0	220,2	202,0	0,0	0,3	173,2	29,9	88,2	37,9	2.114,0	440,2	2.687,6	747,9	3.435,5
Simpelveld	1,8		0,0		1,4		3,8		0,0		3,1		1,7		65,6		77,4		77,4
Stein	2,7		0,0		2,7		0,0		0,0		10,6		0,0		189,8		205,8		205,8
Susteren	29,2	70,2	3,3	21,1	51,6	641,0	443,9	3.075,7	0,6	5,5	124,3	495,1	128,9	1.071,0	2.603,1	13.552,0	3.385,0	18.931,6	22.316,6
Venlo	37,5	28,3	0,0	7,2	92,8	613,2	188,0	2.751,7	0,1	2,7	712,7	716,3	60,7	492,1	2.080,5	7.471,9	3.172,2	12.083,4	15.255,6
Venray	7,8		0,0		1,6		38,7		0,0		31,9		0,0		263,1		343,1		343,1
Weert	10,6		0,1		35,2		103,5		0,2		163,5		37,8		1.060,2		1.411,0		1.411,0
Wijlre	5,6		0,0		3,6		11,0		0,0		12,8		3,0		146,9		182,8		182,8
Totaal effl. c.q. slib	188,7	127,7	3,4	34,6	310,7	1.429,0	1.097,9	6.715,9	1,3	10,3	1.446,9	1.351,7	356,9	2.013,8	11.932,2	25.867,2	15.338,1	37.550,2	
Totaal per metaal	316,4		38,0		1.739,7		7.813,8		11,6		2.798,6		2.370,7		37.799,4				52.888,3

Tabel 11

## Energiehoeveelheden in 2019

Rwzi	Inkoop			Duurzame energie productie			Verkoop	Totaal primair energieverbruik [GJ]		Aandeel duurzaam opgewekt	Verbruik beluchting			Primair energieverbruik		i.e. verwijderd (rwzi)
	Elektra	Aardgas	Gas-/dieselolie	Zonne- energie	Biogas productie	Nuttig verbruik biogas	Teruglevering aan het net	Totaal	Per i.e. verwijderd (energie rwzi)		Elektra	Aardgas	Rioolgas	Beluchting [GJ]		
	kWh/jaar	m <sup>3</sup> / jaar	l/jaar	kWh/jaar	m <sup>3</sup> / jaar	m <sup>3</sup> / jaar	kWh/jaar		%	kWh/jaar	m <sup>3</sup> / jaar	m <sup>3</sup> / jaar	Beluchting totaal	Per i.e. verwijderd (energie beluchting)	Ton/ jaar	
Abdissenbosch	82.967	799						772								
Gennep	1.168.182	4.552		354.855			86.606	13.072	269	24%	1.048.623			9.438	194	49
Hoensbroek	6.859.600	54	1.521	1.534.573			82.722	74.859	408	18%	6.357.546			57.218	312	183
Kerkrade	1.893.218		1.902	78.606			92	17.813	336	4%	1.693.253			15.239	288	53
Maastricht- B'veld	2.573.114	11.253						23.514	291	0%	1.873.325			16.860	208	81
Maastricht- Heugem	1.361.878	2.223		546.161			125.402	16.114	462	31%	792.210			7.130	204	35
Maastricht- Limmel	2.041.079	21.003		470.783	1.048.493	897.141	93.815	43.331	380	58%	1.351.211			12.161	107	114
Meijel	164.461			94.755			33.225	2.034	222	42%	146.909			1.322	144	9
Panheel	178.382	77.054			194.441	194.441		8.575	203	53%	0	75.161	190.022	6.806	161	42
Rimburg/Abd.bosch	956.892	1.596		493.174			128.389	11.946	293	37%	1.004.601			9.041	222	41
Roermond	2.944.966	17.446		521.448	1.260.460	1.201.136	112.939	58.720	331	56%	2.079.113			18.712	105	177
Simpelveld	811.415	3.789						7.423	724	0%	255.277			2.297	224	10
Stein	284.332	61.195			224.170	224.170		9.719	304	54%	0	39.764	170.177	5.224	163	32
Susteren	5.158.799	9.594	26.842	398.902	1.232.361	1.146.407	12.093	77.884	311	39%	3.172.971			28.557	114	250
Venlo	7.142.223	21.462		2.871.950	1.881.158	1.876.756	893.387	126.495	392	55%	8.253.748			74.284	230	323
Venray	665.083	616		302.850	476.081	476.081	121.507	18.730	268	74%	1.354.586			12.191	175	70
Weert	2.214.139	10.545	29.425		695.658	553.067		34.198	337	38%	2.203.261			19.829	195	101
Wijlre	1.057.334	38.462			487.660	446.796		21.144	438	49%	643.290			5.790	120	48
Rioolgemalen	5.798.285							52.185		0%						
<b>Totaal rwzi's</b>	<b>37.558.064</b>	<b>281.642</b>	<b>59.690</b>	<b>7.668.058</b>	<b>7.500.481</b>	<b>7.015.994</b>	<b>1.690.176</b>	<b>566.341</b>	<b>350</b>	<b>41,1%</b>	<b>32.229.925</b>	<b>114.925</b>	<b>360.199</b>	<b>302.099</b>	<b>187</b>	<b>1.619</b>
<b>Totaal rwzi's + rioolgemalen</b>	<b>43.356.349</b>							<b>618.526</b>	<b>382</b>	<b>37,6%</b>						
<b>Primair [GJ] rwzi's + gemalen</b>	<b>390.207</b>	<b>8.914</b>	<b>2.549</b>	<b>69.013</b>	<b>174.761</b>	<b>163.473</b>	<b>15.212</b>				<b>290.069</b>	<b>3.637</b>	<b>8.393</b>			
Droger Susteren	3.767.693	4.044.650						161.922								
<b>Primair [GJ]</b>	<b>33.909</b>	<b>128.013</b>						<b>161.922</b>		<b>0%</b>						

Totaal primair energieverbruik van een installatie [GJ/j] = (elektra : totaal kWh/j x 0,009) + (aardgas : totaal m<sup>3</sup>/j x 0,03165) + (Gas-/dieselolie : totaal l/j x 0,0357) + (rioolgas : totaal m<sup>3</sup>/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 2015 t/m 2019 :

Rwzi	TZV i.e. ontvangen influent					TZV i.e. biologisch gezuiverd water					Verwijderingspercentage				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Gennep	44.668	39.250	47.540	47.842	52.885	6.247	2.857	3.304	3.270	5.446	92,7	93,1	93,2	93,2	89,7
Heerlen	25.786					1.191					92,7				
Hoensbroek	189.859	200.317	210.311	208.383	189.186	19.251	19.542	15.683	19.613	14.753	90,2	92,5	90,6	90,6	92,2
Kerkrade	70.067	57.682	55.904	55.956	53.723	4.066	3.138	2.281	2.231	2.329	94,6	95,9	96,0	96,0	95,7
Maastricht- B'veld	83.012	77.359	77.000	81.863	84.287	3.747	3.079	4.925	3.433	3.367	96,0	93,6	95,8	95,8	96,0
Maastricht- Heugem	39.866	42.832	50.741	36.187	34.606	4.212	4.350	4.139	3.492	3.215	89,8	91,8	90,3	90,3	90,7
Maastricht- Limmel	129.342	131.697	122.443	124.197	119.279	9.306	9.553	7.187	9.185	8.003	92,7	94,1	92,6	92,6	93,3
Meijel	8.738	8.258	8.917	8.919	9.174	818	545	563	561	518	93,4	93,7	93,7	93,7	94,4
Panheel	35.580	35.172	38.787	40.253	45.456	5.121	3.103	3.335	3.978	4.369	91,2	91,4	90,1	90,1	90,4
Rimburg	53.205	44.484	43.472	46.263	41.178	3.558	2.951	2.198	2.473	3.004	93,4	94,9	94,7	94,7	92,7
Roermond	269.516	257.852	205.690	200.705	196.503	27.914	27.075	20.865	26.745	26.598	89,5	89,9	86,7	86,7	86,5
Simpelveld	12.828	11.990	8.636	9.844	11.013	1.270	1.535	926	840	1.050	87,2	89,3	91,5	91,5	90,5
Stein	33.385	33.331	31.171	31.759	34.088	3.792	2.694	2.086	4.308	3.202	91,9	93,3	86,4	86,4	90,6
Susteren	220.830	249.514	252.350	252.053	271.737	11.658	19.823	17.606	19.005	29.370	92,1	93,0	92,5	92,5	89,2
Venlo	305.858	321.168	332.068	310.278	341.691	23.060	24.558	33.503	26.477	31.218	92,4	89,9	91,5	91,5	90,9
Venray	60.579	62.332	66.034	65.021	75.180	4.717	4.650	5.092	3.708	5.366	92,5	92,3	94,3	94,3	92,9
Weert	132.001	126.061	116.152	112.316	113.279	9.143	11.909	15.862	11.428	14.772	90,6	86,3	89,8	89,8	87,0
Wijlre	60.080	62.050	51.236	49.471	49.978	5.434	4.574	3.980	3.372	5.793	92,6	92,2	93,2	93,2	88,4
<b>Totaal (statistisch getoetst)</b>	<b>1.775.200</b>	<b>1.761.349</b>	<b>1.718.452</b>	<b>1.681.310</b>	<b>1.723.241</b>	<b>144.505</b>	<b>145.936</b>	<b>143.535</b>	<b>144.120</b>	<b>162.375</b>	<b>91,9</b>	<b>91,7</b>	<b>91,6</b>	<b>91,4</b>	<b>90,6</b>
<b>Totaal (alle meetresultaten)</b>	<b>1.876.652</b>	<b>1.851.746</b>	<b>1.827.666</b>	<b>1.767.536</b>	<b>1.781.169</b>	<b>144.505</b>	<b>145.936</b>	<b>143.535</b>	<b>144.120</b>	<b>162.375</b>	<b>92,3</b>	<b>92,1</b>	<b>92,1</b>	<b>91,8</b>	<b>90,9</b>

Tabel 13

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2015 t/m 2019:

Rwzi	CZV										BZV									
	Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water					Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Gennep</b>	4.810	4.001	4.949	4.611	5.453	600	291	328	321	511	2.025	1.609	1.990	1.905	2.074	78	33	44	42	71
<b>Heerlen</b>	2.690					129					1.032					14				
<b>Hoensbroek</b>	20.737	21.054	21.954	22.125	20.939	1.834	1.854	1.506	1.884	1.564	8.382	8.658	10.295	8.834	8.091	229	288	204	244	264
<b>Kerkrade</b>	8.097	6.614	6.192	6.390	5.993	441	334	242	233	240	3.348	2.726	2.593	2.704	2.248	78	37	31	25	30
<b>Maastricht- B'veld</b>	8.934	8.456	8.251	9.130	8.808	372	330	553	353	354	4.085	3.429	3.402	4.019	3.707	38	37	67	43	53
<b>Maastricht- Heugem</b>	3.818	4.236	5.122	3.272	3.311	337	344	291	274	274	1.606	1.762	2.116	1.463	1.300	42	44	39	26	57
<b>Maastricht- Limmel</b>	13.558	14.164	13.318	13.433	12.605	911	976	641	869	739	5.807	6.246	5.629	5.407	5.122	116	98	94	108	123
<b>Meijel</b>	914	926	939	1.044	1.026	65	53	55	60	54	426	425	415	452	487	9	6	8	8	8
<b>Panheel</b>	3.762	3.762	4.202	4.974	5.042	337	265	246	357	322	1.641	1.617	1.619	1.641	2.390	37	22	26	41	39
<b>Rimburg</b>	6.785	5.013	5.168	5.147	4.597	375	332	241	274	291	2.382	2.387	2.050	2.043	1.830	37	23	21	19	32
<b>Roermond</b>	31.534	30.449	22.405	22.604	22.753	2.602	2.490	2.065	2.502	2.493	10.800	9.828	8.830	8.105	8.191	228	233	185	269	313
<b>Simpelveld</b>	1.547	1.222	946	1.078	1.196	129	147	93	86	112	673	469	399	445	506	22	25	18	12	20
<b>Stein</b>	3.538	3.488	3.389	3.363	3.866	328	244	177	356	224	1.537	1.411	1.339	1.305	1.649	48	35	34	66	34
<b>Susteren</b>	25.541	28.816	29.958	30.275	32.194	1.242	1.947	1.860	1.936	3.206	11.420	11.388	12.140	11.776	12.418	142	286	242	288	471
<b>Venlo</b>	31.809	33.088	34.196	32.253	35.338	2.359	2.508	3.579	2.558	3.001	13.268	11.989	13.384	13.358	12.643	175	176	244	170	267
<b>Venray</b>	6.434	6.567	6.860	6.426	7.855	495	453	519	410	546	2.990	2.766	2.589	2.906	3.224	49	44	53	30	67
<b>Weert</b>	16.277	14.690	13.396	14.456	12.688	818	1.230	1.705	1.054	1.520	6.867	6.577	5.632	5.162	5.868	157	209	199	232	182
<b>Wijlre</b>	6.924	6.699	5.713	5.690	6.142	541	514	431	392	704	3.049	2.732	2.289	2.576	2.566	99	84	74	66	214
<b>Totaal</b>	<b>197.708</b>	<b>193.245</b>	<b>186.958</b>	<b>186.271</b>	<b>189.806</b>	<b>13.916</b>	<b>14.312</b>	<b>14.532</b>	<b>13.919</b>	<b>16.156</b>	<b>81.340</b>	<b>76.019</b>	<b>76.711</b>	<b>74.101</b>	<b>74.314</b>	<b>1.599</b>	<b>1.680</b>	<b>1.583</b>	<b>1.689</b>	<b>2.244</b>



Tabel 13-vervolg

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2015 t/m 2019:

Rwzi	Kj-N										Totaal-N									
	Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water					Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Gennep	531	463	526	561	587	74	30	37	37	67	518	465	532	572	592	141	53	65	79	148
Heerlen	258					11					260					122				
Hoensbroek	2.065	2.202	2.233	2.162	1.941	231	234	185	231	142	2.095	2.247	2.258	2.208	1.976	342	338	293	313	248
Kerkrade	654	516	504	513	509	37	30	22	22	24	655	518	507	517	512	49	40	30	32	58
Maastricht- B'veld	859	812	812	873	847	42	29	41	35	33	861	813	824	882	854	65	61	70	48	52
Maastricht- Heugem	553	582	592	518	530	65	67	72	55	46	575	619	613	543	556	86	102	103	73	73
Maastricht- Limmel	1.332	1.386	1.287	1.305	1.260	104	99	96	111	101	1.338	1.394	1.295	1.320	1.267	247	264	207	252	256
Meijel	87	89	96	92	94	13	6	6	5	5	87	89	97	93	94	21	10	12	10	9
Panheel	373	374	390	396	431	94	44	56	52	73	374	375	392	397	431	214	189	175	164	214
Rimburg	454	425	393	424	435	35	24	19	21	35	457	428	397	428	440	64	38	31	35	56
Roermond	2.343	2.137	1.955	1.936	1.733	347	341	233	330	327	2.351	2.014	1.976	1.975	1.753	498	484	388	484	444
Simpelveld	135	125	109	114	110	14	18	10	9	10	136	127	114	121	113	77	87	25	22	21
Stein	322	328	310	307	308	53	35	30	63	56	324	331	316	313	312	176	202	172	166	137
Susteren	2.016	2.123	2.120	2.186	2.149	118	223	171	200	263	2.031	2.148	2.141	2.232	2.180	266	385	316	333	429
Venlo	3.348	3.554	3.546	3.471	3.732	254	255	316	309	368	3.372	3.593	3.598	3.545	3.843	605	599	691	596	610
Venray	717	748	717	754	756	47	53	53	32	57	718	749	721	755	757	97	93	106	68	97
Weert	1.077	1.084	1.061	1.115	1.073	137	121	147	145	152	1.072	1.092	1.076	1.126	1.085	370	363	390	301	337
Wijlre	540	593	451	415	435	60	37	36	25	36	547	600	458	426	442	282	329	155	98	121
<b>Totaal</b>	<b>17.664</b>	<b>17.541</b>	<b>17.102</b>	<b>17.142</b>	<b>16.930</b>	<b>1.733</b>	<b>1.646</b>	<b>1.530</b>	<b>1.682</b>	<b>1.794</b>	<b>17.771</b>	<b>17.602</b>	<b>17.315</b>	<b>17.453</b>	<b>17.207</b>	<b>3.725</b>	<b>3.637</b>	<b>3.229</b>	<b>3.074</b>	<b>3.311</b>

Tabel 13-vervolg

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2015 t/m 2019:

Rwzi	Totaal-P										Hoeveelheid biologisch gezuiverd water				
	Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water					gemiddelde (m <sup>3</sup> /dag)				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Gennep	56	45	56	59	64	25	10	15	11	13	9.215	9.527	11.325	10.002	10.338
Heerlen	26					20					5.672				
Hoensbroek	205	208	242	242	226	94	22	26	22	25	63.576	74.225	72.504	61.622	64.557
Kerkrade	70	53	57	56	61	5	7	5	2	4	11.157	12.879	12.065	10.493	12.295
Maastricht- B'veld	89	81	88	96	102	18	17	18	16	17	14.564	14.826	15.003	13.546	15.323
Maastricht- Heugem	56	55	65	56	63	24	20	13	9	11	14.763	16.456	15.212	13.663	15.123
Maastricht- Limmel	153	144	155	142	145	25	31	20	20	22	29.772	32.606	29.952	27.761	28.779
Meijel	12	11	13	13	14	4	1	1	1	1	1.402	1.536	1.416	1.371	1.580
Panheel	39	38	48	50	61	33	26	34	35	45	7.430	7.155	7.041	6.562	7.671
Rimburg	59	48	52	59	61	4	5	5	4	4	9.419	10.210	9.276	8.466	9.682
Roermond	279	218	234	223	195	28	21	16	18	22	39.095	41.303	39.130	35.890	38.936
Simpelveld	14	13	12	13	14	2	3	2	1	1	3.666	3.880	3.551	3.159	3.465
Stein	32	33	33	34	39	4	2	3	6	4	7.802	8.340	7.637	6.933	7.446
Susteren	234	226	268	279	302	24	27	25	33	41	53.634	58.443	52.013	47.625	51.716
Venlo	481	469	532	494	549	40	25	27	14	25	65.124	68.904	67.119	60.737	67.110
Venray	80	73	83	91	103	6	3	4	2	4	15.336	17.761	15.803	14.667	15.534
Weert	109	105	120	128	144	32	39	41	23	45	20.367	22.970	21.965	19.706	19.734
Wijlre	64	63	53	55	61	7	7	6	4	8	15.576	17.811	12.865	11.006	11.568
<b>Totaal</b>	<b>2.057</b>	<b>1.883</b>	<b>2.111</b>	<b>2.090</b>	<b>2.203</b>	<b>394</b>	<b>266</b>	<b>261</b>	<b>221</b>	<b>292</b>	<b>387.570</b>	<b>418.832</b>	<b>393.877</b>	<b>353.209</b>	<b>380.856</b>

Tabel 14

Geloosde hoeveelheid biologisch gezuiverd water ( in  $m^3 \times 10^3$  /jaar ) vanaf 2015 t/m 2019:

Rwzi	2015	2016	2017	2018	2019
Gennep	3.363	3.487	4.133	3.651	3.773
Heerlen	891				
Hoensbroek	23.205	27.166	26.391	22.492	23.499
Kerkrade	5.430	4.714	4.404	3.830	4.488
Maastricht- B'veld	5.316	5.426	5.476	4.944	5.577
Maastricht- Heugem	5.389	6.023	5.552	4.987	5.520
Maastricht- Limmel	10.867	11.934	10.933	10.133	10.504
Meijel	512	562	517	501	577
Panheel	2.712	2.619	2.570	2.395	2.800
Rimburg	3.429	3.737	3.386	3.090	3.534
Roermond	14.270	15.117	14.283	13.100	14.212
Simpelveld	1.338	1.420	1.296	1.153	1.265
Stein	2.848	3.044	2.788	2.531	2.718
Susteren	19.576	21.332	18.985	17.383	18.876
Venlo	23.770	25.219	24.498	22.169	24.495
Venray	5.598	6.501	5.768	5.353	5.670
Weert	7.434	8.407	8.017	7.193	7.203
Wijlre	5.685	6.519	4.696	4.017	4.222
<b>Totaal</b>	<b>141.632</b>	<b>153.227</b>	<b>143.693</b>	<b>128.922</b>	<b>138.933</b>

Tabel 15

## Afvoer zuiveringsslib naar extern vanaf 2015 t/m 2019:

Rwzi	Afvoer ( ton slib d.s./ jaar.)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Hoensbroek	5.405	4.113	5.526	5.257	2.633
Maastricht- B'veld	213	471	1.318	1.144	1.347
Maastricht- Limmel	790	1.616	1.403	2.082	1.260
Roermond	1.485	1.396	1.478	2.079	786
Susteren ontwaterd	96	268	197	1.019	265
Susteren gedroogd	12.567	13.251	10.529	8.274	14.504
Venlo	4.819	4.893	4.817	5.147	5.153
<b>Totaal</b>	<b>25.375</b>	<b>26.008</b>	<b>25.268</b>	<b>25.002</b>	<b>25.948</b>

Tabel 16

Afvoer van zware metalen via het slib en het biologisch gezuiverd water vanaf 2015 t/m 2019 ( in kg/jaar ) :

Rwzi	Slib					Effluent					Totaal				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Gennep	1.376					590	323	373	385	394	1.966	323	373	385	394
Heerlen	515					130					645				
Hoensbroek	5.025	3.932	5.118	4.720	2.404	1.189	1.388	930	1.042	1.293	6.214	5.320	6.048	5.762	3.697
Kerkrade	751					259	111	237	146	367	1.009	111	237	146	367
Maastricht- B'veld	2.010	668	1.890	1.336	1.759	468	351	287	307	325	2.478	1.019	2.177	1.643	2.084
Maastricht- Heugem	1.652					162	157	140	118	153	1.814	157	140	118	153
Maastricht- Limmel	3.977	2.117	1.779	2.198	1.624	567	930	722	813	746	4.544	3.047	2.501	3.011	2.370
Meijel	206					33	22	45	97	23	239	22	45	97	23
Panheel	823					169	140	138	160	102	992	140	138	160	102
Rimburg	623					347	347	366	199	470	970	347	366	199	470
Roermond	7.260	1.773	1.760	2.084	748	3.430	2.361	1.866	2.018	2.688	10.689	4.134	3.626	4.102	3.435
<i>Simpelveld</i>	287					147	124	97	87	77	434	124	97	87	77
Stein	768					180	207	176	440	206	949	207	176	440	206
Susteren	3.940	18.445	13.254	10.999	18.932	962	865	1.463	996	3.385	4.902	19.310	14.717	11.995	22.317
Venlo	6.645	12.622	11.555	12.429	12.083	2.343	2.310	3.043	3.492	3.172	8.988	14.932	14.598	15.921	15.256
Venray	2.145					275	411	360	211	343	2.420	411	360	211	343
Weert	2.814					641	772	729	606	1.411	3.456	772	729	606	1.411
Wijlre	806					335	253	179	113	183	1.141	253	179	113	183
<b>Totaal</b>	<b>41.624</b>	<b>39.557</b>	<b>35.356</b>	<b>33.766</b>	<b>37.550</b>	<b>12.227</b>	<b>11.072</b>	<b>11.151</b>	<b>11.229</b>	<b>15.338</b>	<b>53.851</b>	<b>50.629</b>	<b>46.507</b>	<b>44.995</b>	<b>52.888</b>

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 2009 t/m 2019 (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
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
2019	4,92	1,33	55,1	258,8	0,40	52,1	78	997	1.447	1,21	0,02	2,05	7,56	0,01	9,44	2,49	78,72	101,50