



waterschapsbedrijf  
limburg

water. samen halen we er meer uit

# Technologisch jaarverslag 2020





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 2020.....	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.....	39
Grondwatermonitorsysteem .....	41
Innovatieve ontwikkelingen .....	43
CoRe pilot rwzi Roermond.....	43
Superlocal .....	43
Overige innovatieve ontwikkelingen .....	43



# Technologisch jaarverslag 2020

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

In technologisch opzicht was 2020 een uitdagend en 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 2020 in het teken van doorpakken met het eerder geïntroduceerde programma: 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 2020. Voor meer gegevens (zoals de printversie van het jaarverslag en bijbehorende tabellen) verwijzen wij u naar onze website, [www.wbl.nl](http://www.wbl.nl).



# 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 multiverbrandingsinstallatie 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 2020 Waterschapsbedrijf Limburg (Actualiseren)

- Aantal medewerkers: circa 195
- Totale hoeveelheid afvalwater gezuiverd door alle Limburgse zuiveringsinstallaties samen: 148 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

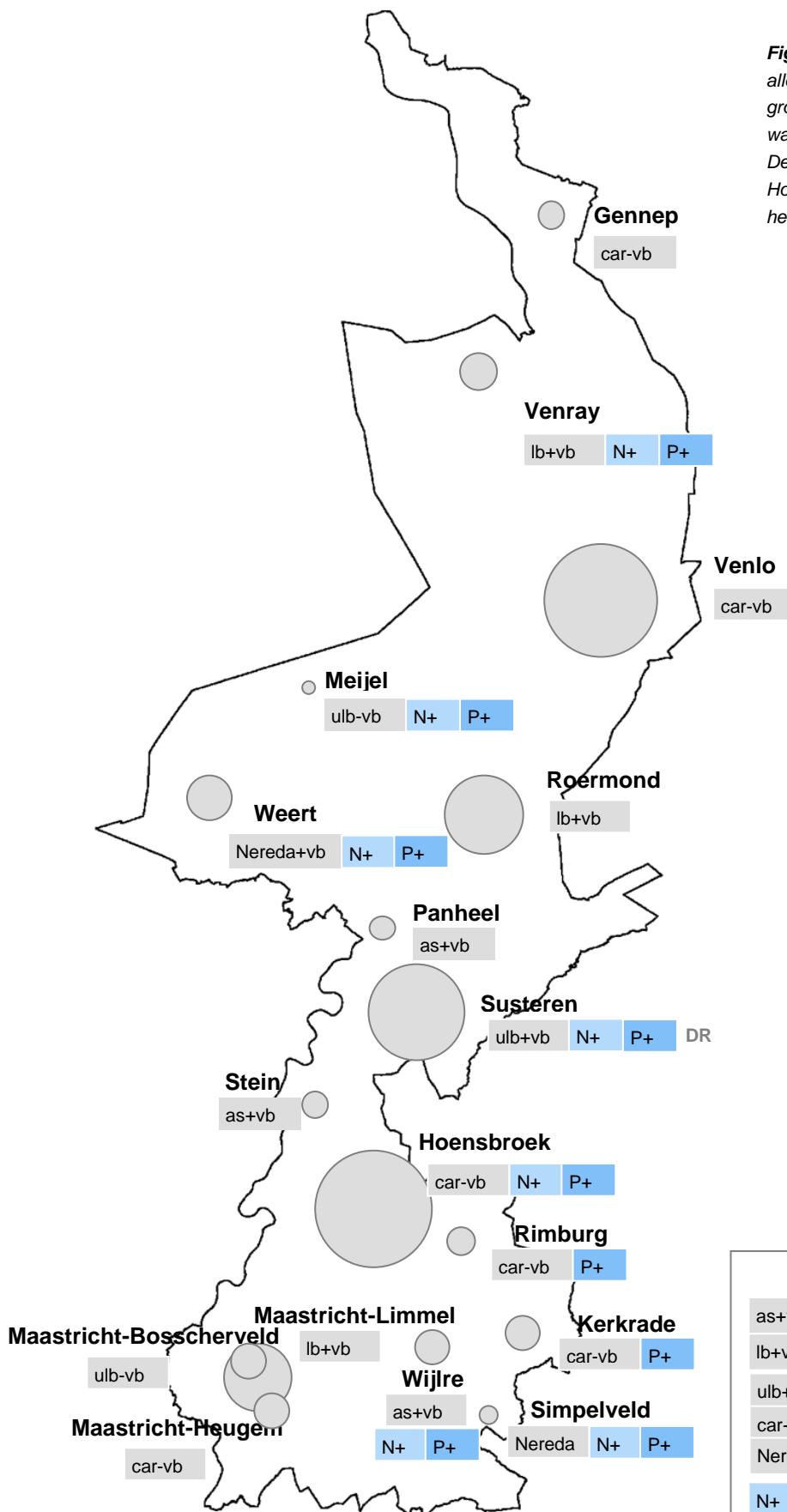
## Soorten en maten

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.

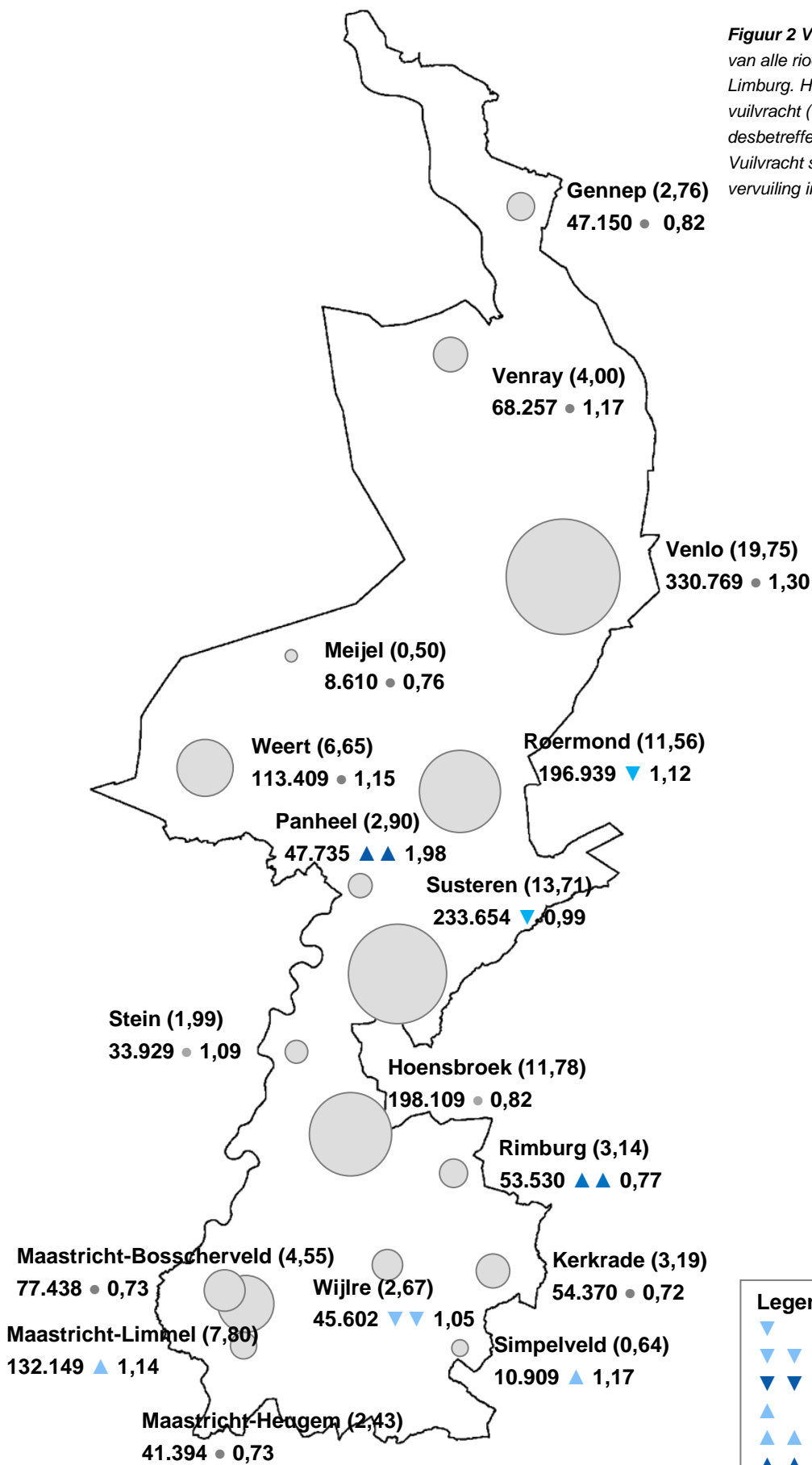
Flexibiliteit van onze zuiveringsinstallaties is essentieel om in te kunnen spelen op aangescherpte of toekomstige nieuwe eisen, alsook op technologische, demografische en klimatologische ontwikkelingen. Met de ontwikkeling van het Verdygo-concept geven we daarom invulling aan het 'nieuwe denken' over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

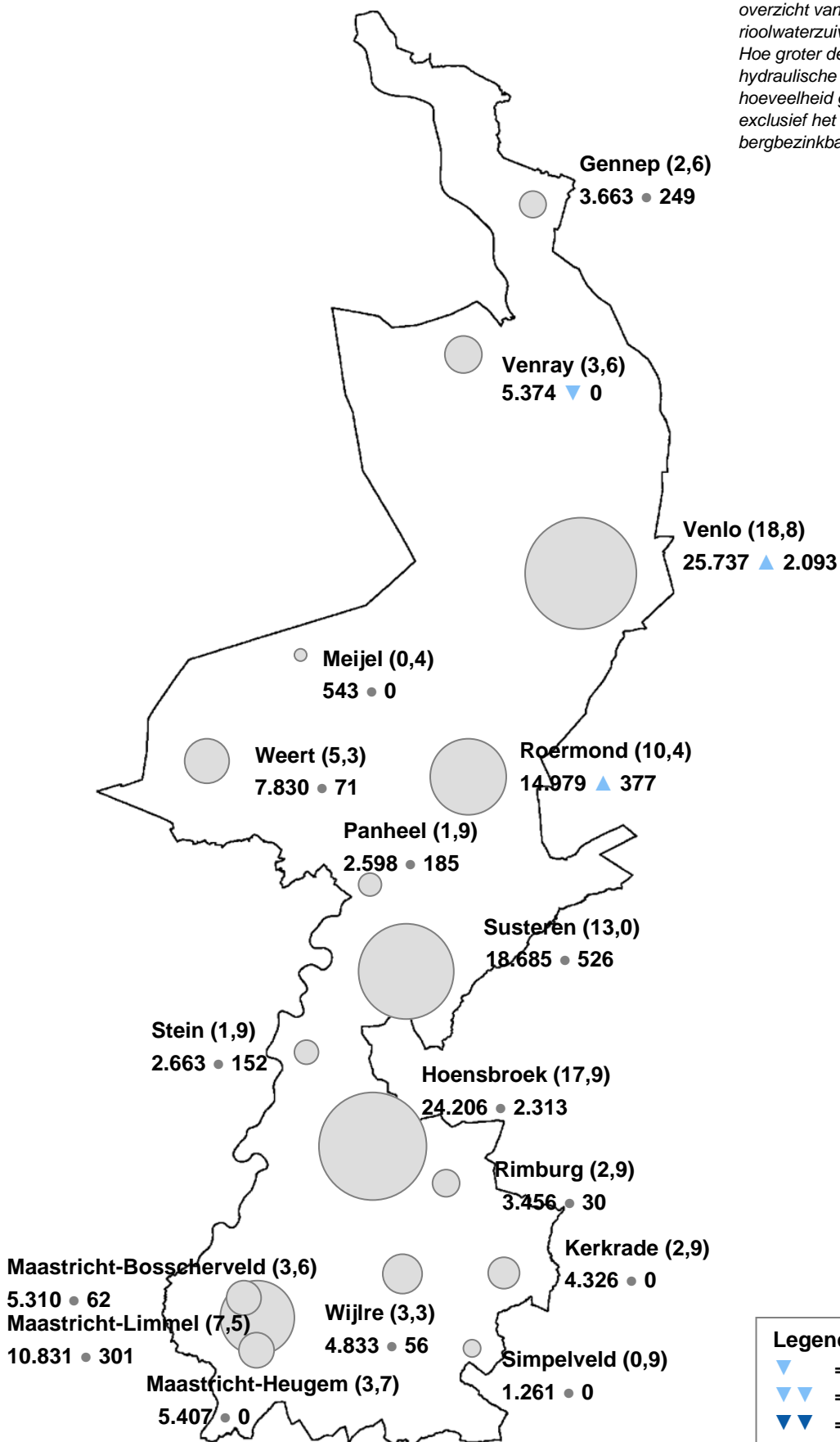
- Het getal tussen haakjes geeft de verhouding weer tussen de vuilvracht van de rwzi's onderling (alle installaties samen = 100) aan.
- Het getal links van de symbolen geeft de gemiddelde vuilvracht (uitgedrukt in TZV-i.e.150) weer in het inkomende afvalwater naar de biologische zuivering (ontvangen influent) in 2020.
- 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 2020 afwijkt ten opzichte van het vierjaarlijks gemiddelde van de jaren 2016 t/m 2019 (zie ook de legenda). De dubbele donkerblauwe pijltjes duiden dus op een opvallende stijging of daling van de vuilbelasting.

In 2020 is op 4 rwzi's de aangevoerde vuilvracht hoger ten opzichte van het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Het gaat hierbij om de rwzi's Panheel, Rimburch, Limmel en Simpelveld.

Van 10 rwzi's is de aangevoerde vuilvracht nagenoeg gelijk aan het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Dit betreft de rwzi's Gennep, Venray, Venlo, Meijel, Weert, Stein, Hoensbroek, Kerkrade, Bosscherveld en Heugem.

Van de overige 3 rwzi's is de aangevoerde vuilvracht lager ten opzichte van het voortschrijdend vierjaarlijks gemiddelde. Dit geldt voor de rwzi's Roermond, Susteren en Wijlre

**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 2016-2019.

In 2020 is een toename te zien van de hoeveelheid afvalwater aangevoerd naar de rwzi's ten opzichte van 2019. Daarmee komt de hoeveelheid aangevoerd afvalwater van 2020 iets boven het langjarig gemiddelde uit. In totaal is er 148.116.000 m<sup>3</sup> afvalwater aangevoerd naar onze rwzi's. Hiervan is 141.700.000 m<sup>3</sup> (95,7%) biologisch gezuiverd en is 6.416.000 m<sup>3</sup> (4,3%) afgevoerd via onze buffers.

Ten opzichte van 2019 is er circa 4.270.000 m<sup>3</sup> (3,0%) meer afvalwater aangevoerd naar onze rwzi's. De voornaamste reden hiervoor is de variatie in de hoeveelheid neerslag per jaar.

In Midden-Limburg viel circa 583 mm neerslag en zo was 2020 vrij droog. Normaal valt gemiddeld over dit gedeelte van Limburg 800 mm aan neerslag. Perioden van extreme neerslag en droge weken wisselden elkaar door het jaar af.

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 lozingseisen onder druk komen te staan. Dit heeft in 2020 echter niet geleid tot een overschrijding van vergunningsnormen maar heeft wel impact op het totale verwijderingsrendement.

Tabel afvoerhoeveelheden 2016 tot en met 2020

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
2020	148.116	141.700	6.416

# Afvalwater zuiveren

## Zuiveringsresultaten 2020

Alle rioolzuiveringsinstallaties (rwzi's) samen hebben in 2020 zo'n 148 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater gezuiverd. Dit is ongeveer 4,3 miljoen m<sup>3</sup> (oftewel 3,0%) meer dan in 2019. 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 2019 met 0,4%-punt gestegen naar 91,0%. Ook voor de parameters stikstof en fosfaat geldt dat het verwijderingsrendement van beide parameters is gestegen ten opzichte van 2019. In 2020 is 86,4% fosfaat en 81,4% stikstof verwijderd. Daarmee is het fosfaatrendement overall met 0,4%-punt gestegen en het stikstofrendement met 1,6%-punt gestegen.

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 2020 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.

Waar het vorig jaar de beurt was voor onze installatie in Weert, is dit jaar begonnen met de bouw van de nieuwe zuiveringen Panheel en Stein. Deze zullen in 2021 in bedrijf gaan.

De beide oude rioolwaterzuiveringsinstallaties konden niet meer voldoen aan de nieuwe lozingseisen van de Kaderrichtlijn Water. De nieuwe biologische zuivering is gebouwd volgens Verdygo en voorzien van de Nereda-technologie. De oude beluchtings- en nabezinktanks zijn daarbij vervallen.

Voor het biologisch zuiveringsproces zijn ook nu nog 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. In de opstartfase, die medio 2021 voor beide zuiveringen zal beginnen, zal er eerst mondjesmaat afvalwater over de nieuwe zuivering worden gevoerd.

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

### 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 2020 golden voor veertien rwzi's maatwerkvoorschriften waarin individuele concentratienormen zijn opgenomen. Voor drie 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 2020 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 vervuilende stoffen in afvalwater zijn onderverdeeld in 4 soorten parameters:

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



### 1. Zuurstofbindende stoffen (biologisch afbreekbaar)

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

Het verwijderingsrendement van het biologisch zuiveringsproces, op basis van i.e.'s, was in 2020 91,3% en voldeed daarmee aan de lozingseisen, wat een goed resultaat is.

Vergelijkingstabel verwijderingsrendement (exclusief de bergbezinkbassins) 2016 tot en met 2020

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
2020	141.700	91,9	91,3

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*

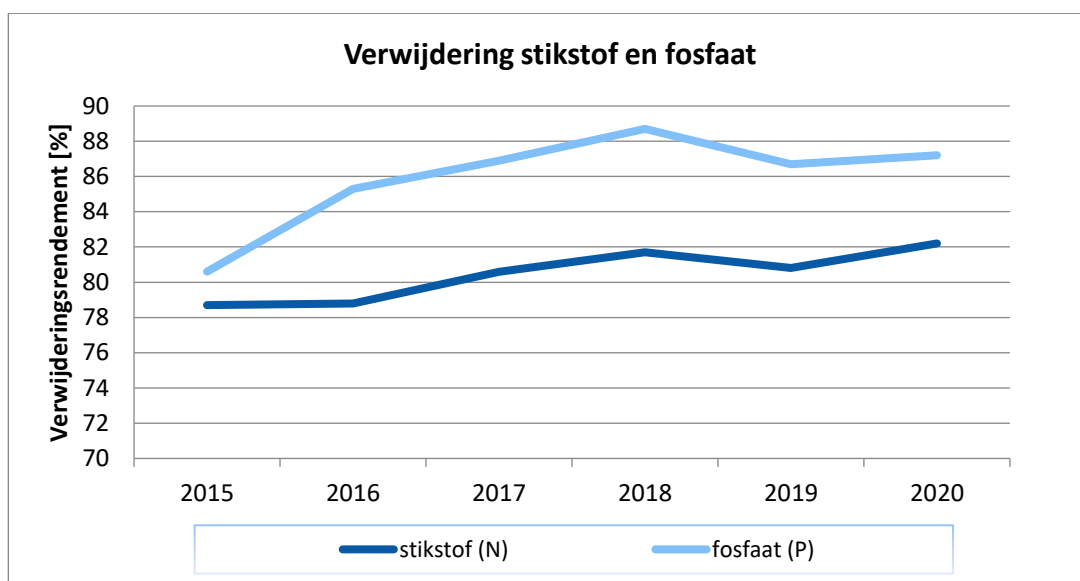
Zoals reeds genoemd kan een installatie strengere lozingsnormen opgelegd krijgen dan de algemene regels uit het Activiteitenbesluit. Soepelere (tijdelijke) lozingsnormen zijn ook mogelijk, bijvoorbeeld als een installatie (nog) niet kan voldoen aan de algemene regels. In dat geval wordt in een verruimd 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 2020 voldeed Waterschapsbedrijf Limburg ruim aan deze verwijderingseis van 75% voor zowel stikstof als fosfaat. Er werd in 2020 een stikstofverwijdering van 81,4% en een fosfaatverwijdering van 86,4% 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 2020 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 of een storing in de aansturing/regeling van het proces. 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)

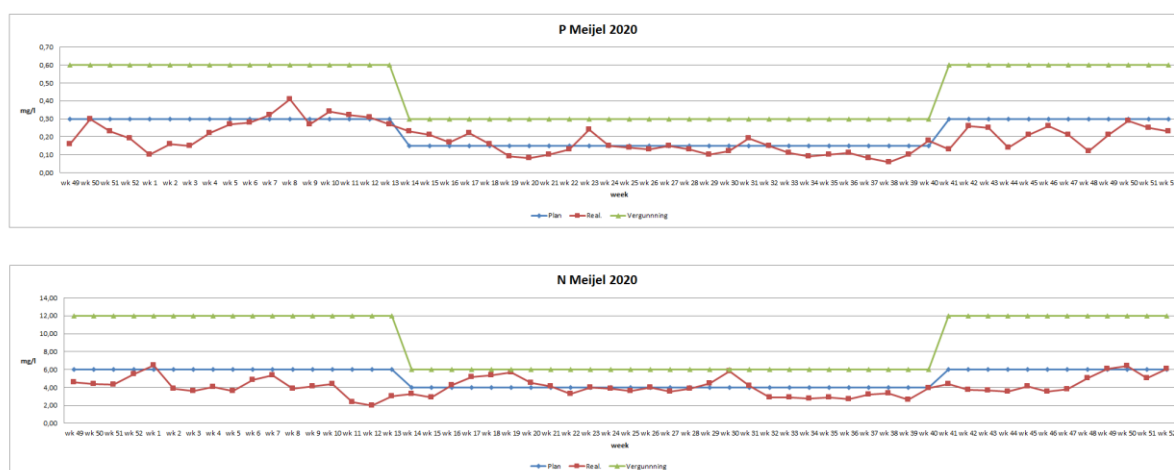
rode lijn = weekgemiddelde o.b.v. handmetingen op de rwzi (kuvettesten)

P = PO4-P

N = som van NH4-N + NO3-N

## Meijel

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

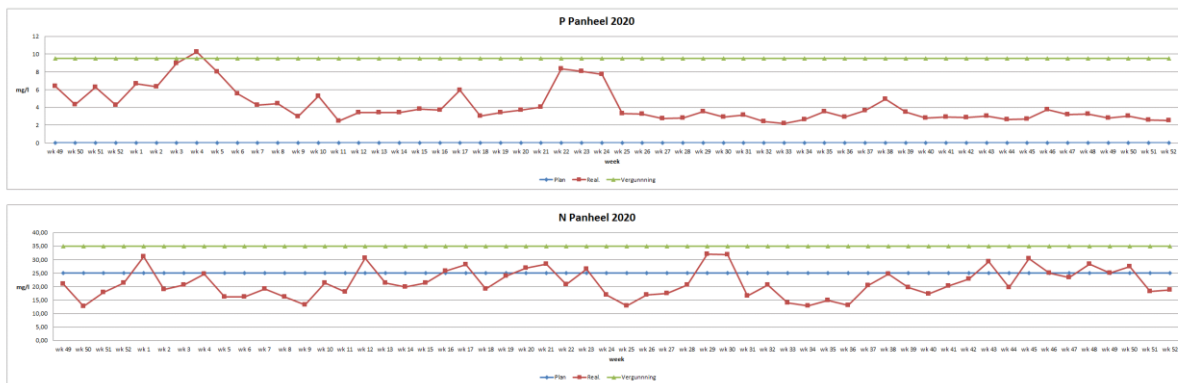


Figuur met belangrijkste parameters rwzi Meijel

## 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 (in maart) is éénmalig de vergunningsnorm overschreden voor BZV. 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.



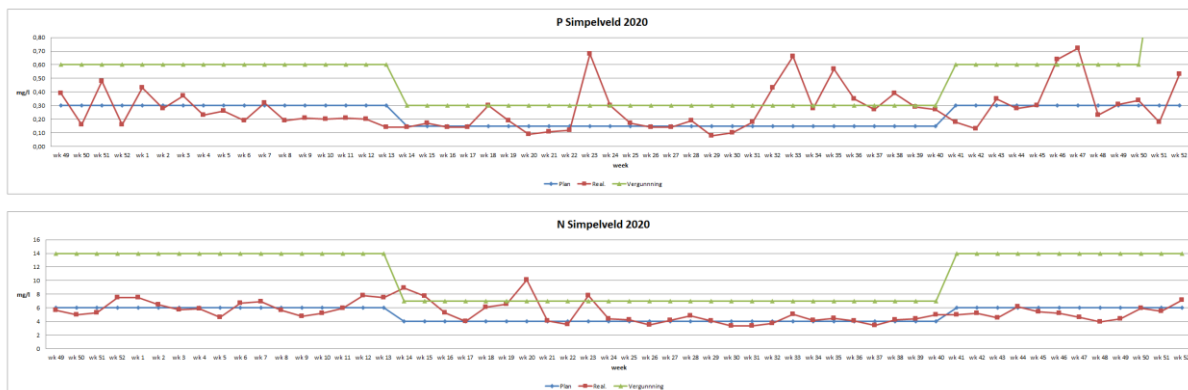
*Figuur met belangrijkste parameters rwzi Panheel*

**Simpelveld**

De zomernorm voor P-totaal is overschreden. Daarnaast is in de maand juli twee maal de etmaalnorm voor OB overschreden. In de maand september was OB voor de vierde keer tussen 30 en 75 mg/l, terwijl maar drie keer is toegestaan.

Reden voor al deze overschrijdingen is overvloedige regenval, waardoor leem/löss met het influent is aangevoerd naar de rwzi. Dientengevolge raakten de zandfilters verstopt en kon niet meer aan de effluentnorm voldaan worden. Schoonmaken van de zandfilters lukte niet. Uiteindelijk is – in overleg met de toezichthouder – besloten om de zandfilters buiten bedrijf te stellen tot de geplande renovatie in oktober 2020. Vanwege vertraging zijn de filters eind 2020 gerenoveerd. Ter gedeeltelijke compensatie van het functionele verlies van de zandfilters is de metaal-dosering op de Nereda's verhoogd. Daarmee werd de maximaal mogelijke inspanning geleverd ten behoeve van verlaging van het P-gehalte in het effluent.

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

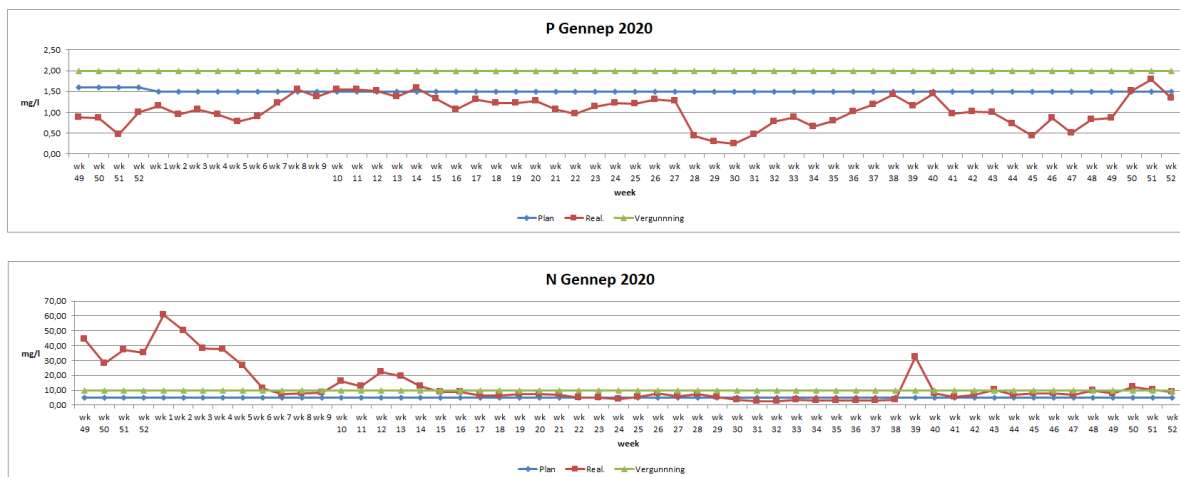
## Gennep

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. In de maand januari zijn N-totaal gehalten gemeten in het effluent van ruim 60 mg/l. Daarmee was de winter van 2019/2020 aanzienlijk slechter dan de winter van 2018/2019. Daarnaast is gedurende heel 2020 het voortschrijdend jaargemiddelde voor N-totaal overschreden, ondanks dat wél aan de zomernorm is voldaan. 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. Vanwege de verwachte terugkeer van de problemen rond begin oktober, heeft een extra bemonstering gelopen van 23 september t/m 3 oktober. Kort vóór 23 september begonnen de problemen weer. Er zijn in die start-periode N-totaal gehalten gemeten in het effluent tot wel 60 mg/l. Het verdere verloop van het najaar van 2020 was minder slecht dan dat van 2019.

Eind 2019 is een aanvullend onderzoek gestart naar de slibactiviteit. Dit onderzoek is in 2020 voortgezet. In dit onderzoek is de activiteit van het slib vergeleken tussen winter 2019 en zomer 2020 (onder gelijke en ideale lab-omstandigheden). Uit dit onderzoek is gebleken dat de nitrificatie-activiteit in de winter 60% lager is dan in de zomer. Omdat NH<sub>4</sub> niet snel genoeg omgezet kan worden, wordt meer en langer zuurstof ingeblazen in het biologisch systeem. Hierdoor neemt de denitrificatie-capaciteit van de rwzi af en stijgt het NO<sub>3</sub>-gehalte in het effluent. Immers, verwijdering van NH<sub>4</sub> prevaleert boven verwijdering van NO<sub>3</sub>.

Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

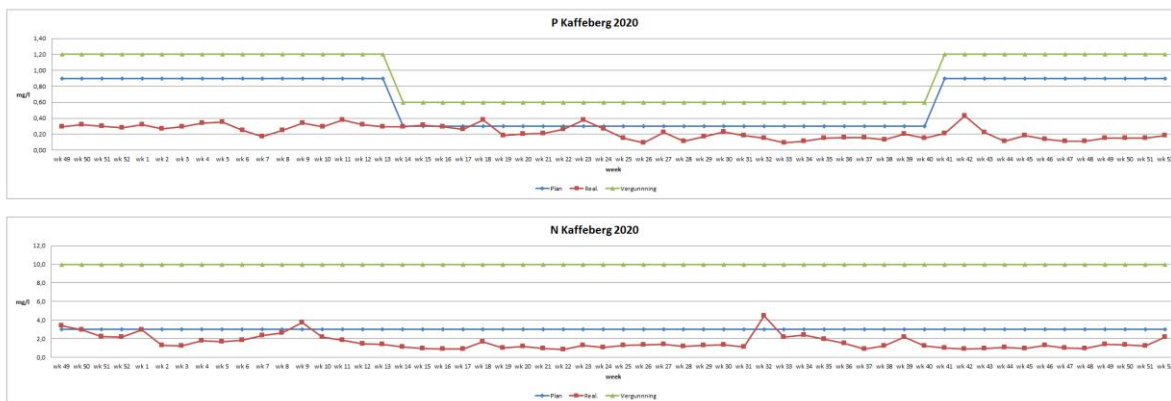


Figuur met belangrijkste parameters rwzi Gennepe

### Kerkrade

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

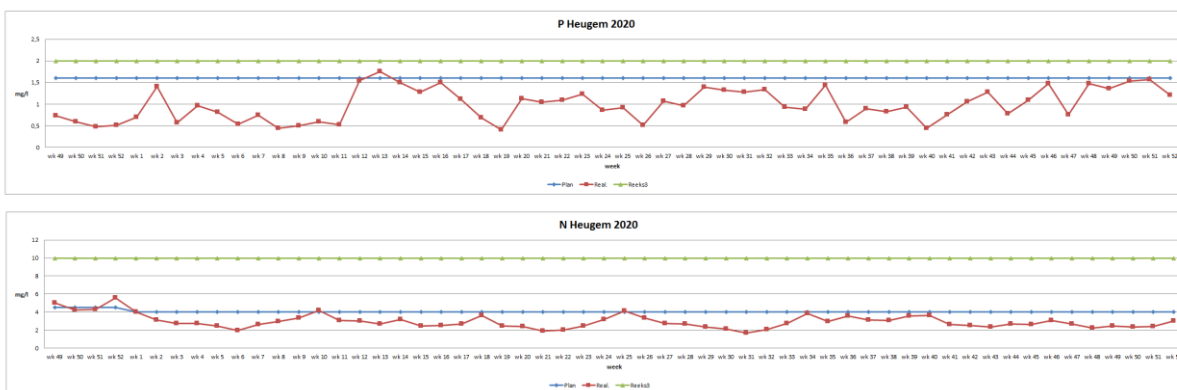
Vanwege Corona-maatregelen is het evenement Pinkpop niet doorgaan. De reguliere Pinkpop-piek, waarmee met de planning van de reguliere bemonsteringsdagen rekening gehouden wordt, is dit jaar dan ook niet voorgekomen. Een en ander neemt niet weg dat dit geen issue blijft. Immers, jaarlijks wordt de rwzi 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 het zomergemiddelde en jaargemiddelde op etmaalniveau overschreden worden.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Kerkrade

### Maastricht-Heugem

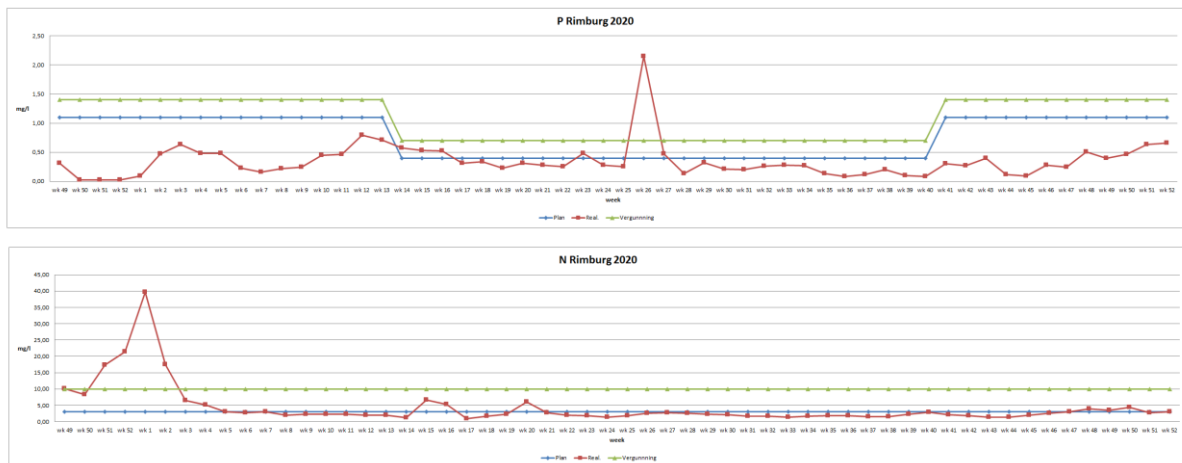
Geen bijzonderheden. De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Maastricht-Heugem

## Rimburg

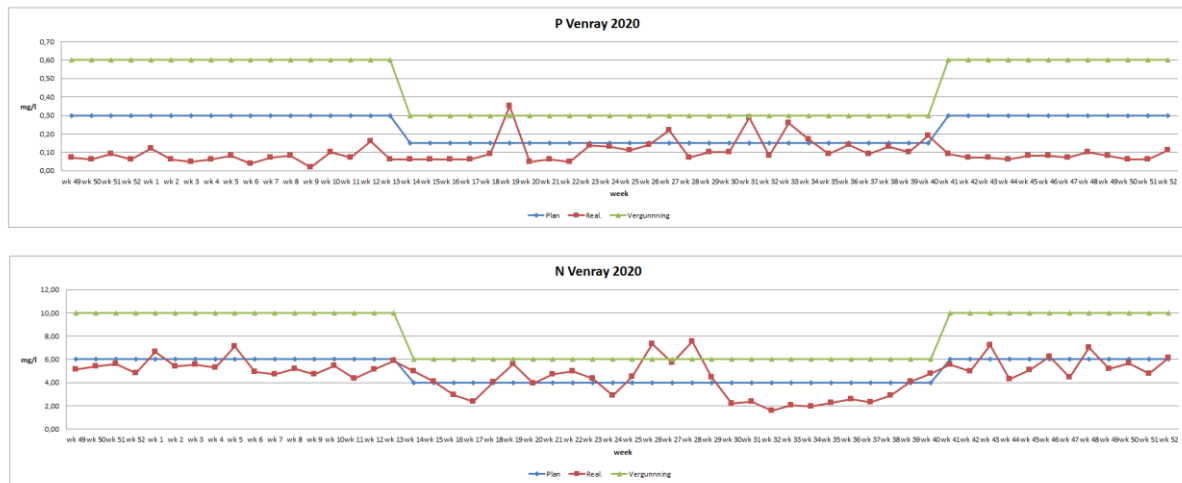
De rwzi voldoet aan de geldende normen. Er waren geen bijzonderheden op de reguliere bemonsteringsdagen. Echter, op 26+27+28 juni (week 26) zijn hoge PO<sub>4</sub>-gehalten gemeten in het effluent. Reden hiervoor bleek een storing van de P-RTC-regeling en vervuiling van de Filtrax-platen.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Rimburg

## Venray

De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen. Er waren geen bijzonderheden op de reguliere bemonsteringsdagen. Rond week 25+26+27 is wel plots het NO<sub>3</sub>-gehalte gestegen. Echter, deze stijging was alleen waarneembaar bij kuvettentesten, maar niet bij de inline analysers en niet bij laboratoriumanalyses. Het effluent van Venray bleek in die periode sterk (gelig) verkleurd. Door deze verkleuring is de kuvettentest negatief beïnvloed. De oorzaak van de verkleuring kon niet achterhaald worden.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Venray

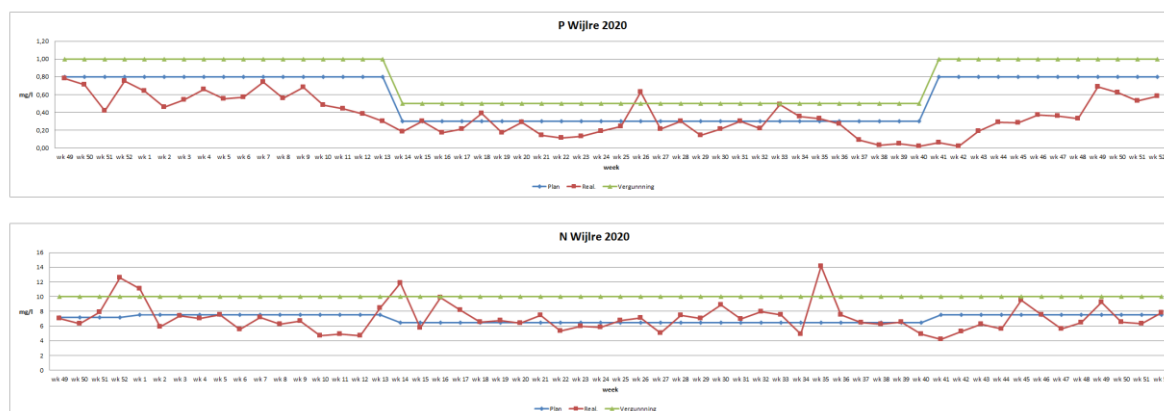
## Wijre

De rwzi heeft enkele keren de normen overschreden voor zowel het CZV- als BZV-gehalte in een etmaalmonster. Daarnaast is voor N-totaal het voortschrijdend jaargemiddelde overschreden van januari t/m augustus (met uitzondering van de maanden juni en juli). In de loop van het jaar is het voortschrijdend jaargemiddelde geleidelijk iets verbeterd en uiteindelijk gedaald tot de norm van 10 mg/l. Reden hiervoor is dat de effluentkwaliteit in de zomer van 2020 iets beter was dan in de zomer van 2019.

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. Maar werd pas een probleem medio 2017, toen de effluenteisen aangescherpt zijn en de rwzi aangepast is. De destijds geplaatste denitrificerende zandfilters worden zwaarder belast dan waar ze voor ontworpen zijn.



Daarnaast leidt een hogere belasting van de zandfilters tot een hogere dosering van de koolstofbron, die nodig is om het NO<sub>3</sub> om te zetten. In sommige gevallen is het NO<sub>3</sub>-gehalte zo hoog dat dat resulteert in een overdosering van de koolstofbron; de gedoseerde hoeveelheid koolstofbron wordt dan onvoldoende verbruikt in de filters met als gevolg een toename van het CZV- en BZV-gehalte in het effluent tot boven de toegestane norm. Deze overschrijdingen op Wijlre in 2020 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.



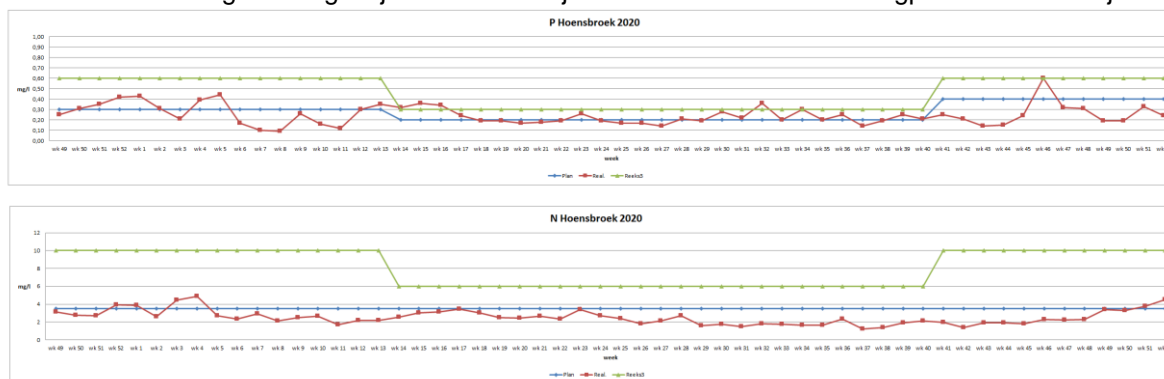
*Figuur met belangrijkste parameters rwzi Wijlre*

### Hoensbroek

De rwzi heeft in 2020 nèt niet voldaan aan de zomernorm voor P-totaal. Aan alle overige normen is wel voldaan.

In de zomer van 2020 hing het erom, zoals vaker het geval in de zomer, of net wel of net niet aan de norm voldaan zou gaan worden. Uiteindelijk hebben twee RWA-dagen in augustus en september de doorslag gegeven naar de verkeerde kant, waardoor het periodegemiddelde, na afronding, uitkwam op 0,4 mg/l. Zónder deze twee RWA-dagen zou, na afronding, net wél aan de norm voldaan zijn.

Zoals bekend is voldoen aan de zomernorm voor P-totaal al langer een uitdaging. De norm van 0,3 mg/l is dusdanig laag dat deze bijna niet haalbaar is met chemische P-verwijdering. Het hangt iedere keer af van enkele honderdsten van milligrammen. Om deze zeer kleine hoeveelheid alsnog te verwijderen, voor zover überhaupt mogelijk, zou een onevenredige toename van de chemicaliëndosering benodigd zijn. Dat laatste lijkt vanuit milieutechnisch oogpunt niet wenselijk.



*Figuur met belangrijkste parameters rwzi Hoensbroek*

### Roermond

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.

In 2020 is niet voldaan aan de eis voor N<sub>tot</sub> van 10 mg/l als voortschrijdend jaargemiddelde, behalve in de maanden april, mei, juni en juli. Het voortschrijdend jaargemiddelde varieerde tussen 10,1 (april 2019 – april 2020) en 11,5 mg/l (december 2019 – december 2020). Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

Reden voor de overschrijding is dat één bedrijf een N-verbinding loost, die biologisch zeer slecht tot niet te verwijderen 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 worden momenteel diverse scenario's onderzocht ten behoeve van een oplossing.

Vanaf april t/m juli is tijdelijk wél voldaan aan de norm van het voortschrijdend jaargemiddelde, omdat vanaf april 2020 de zeer slechte effluentresultaten van maart en april 2019 niet meer meewogen, met maandgemiddelden van resp. 17 en 15 mg/l voor N-totaal (maandgemiddelde N-Kj > 10 mg/l en NH4-N van circa 3 mg/l). Vanaf augustus 2020 wordt voor N-totaal het voortschrijdend jaargemiddelde weer overschreden, omdat deze maand (met maandgemiddelde N-Kj > 11 mg/l en NH4-N van circa 5 mg/l) aanmerkelijk slechter was dan augustus 2019. De resterende maanden van 2020 (met name september) waren eveneens slechter dan dezelfde maanden in 2019.

Er zijn problemen geweest met de VBT, waardoor deze uit bedrijf moest vanaf medio mei t/m eind juli. Gedurende die tijd werd de influentbuffer gebruikt als VBT. Bij het leeglaten van de VBT is het primair slib naar de influentbuffer verpompt. Van daaruit is dit slib per abuis met de TPI opgepompt en naar de AT's geleid, waardoor het slibgehalte in de AT's steeg tot bijna 9 g/l. Om slibuitspoeling te voorkomen is de maximale hydraulische toevoer naar de biologie beperkt. Er is geen sprake geweest van verhoogd OB in het effluent.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Roermond

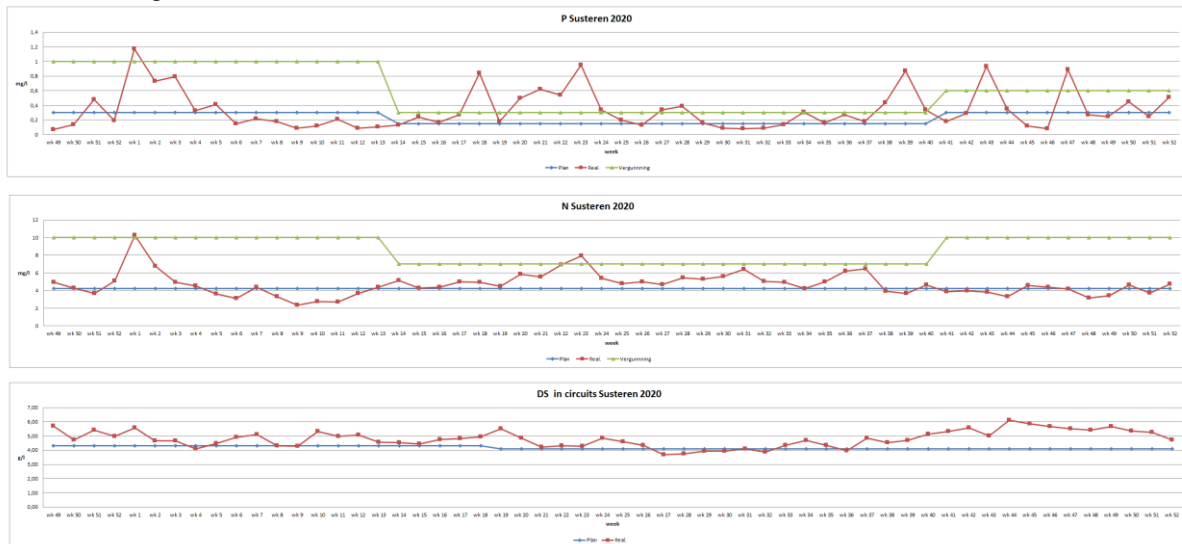
## Susteren

In 2020 gelden voor het eerst strengere effluentnormen voor P-totaal: 0,3 en 0,6 mg/l voor resp. zomer- en winterperiode. Aan de P-zomernorm is niet voldaan. Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

Vooraf was al bekend dat voldoen aan de P-zomernorm een uitdaging zou gaan zijn. Enkele tegenvallers hebben er toe geleid dat niet aan de norm is voldaan. De voornaamste redenen hiervoor waren terugkerende problemen met de doseerinstallatie voor ijzersulfaat. En problemen met levering van chemicaliën tijdens Hemelvaart, waardoor tijdens de bemonstering van de maand mei de voorraad van chemicaliën op was.

Wat betreft de achterblijvende P-verwijdering lijkt een grote gemeenschappelijke deler in het algemeen te benoemen als “problemen met de chemicaliëndosering”, zoals levering van chemicaliën, verstoppingen, onbekende aanmaak-concentratie, onbekend doseerdebiet en het onjuist functioneren van de doseerpompjes en de aanmaak-installatie. Om die reden is in 2020 een project opgestart om over te schakelen naar een andere doseerinstallatie met een ander soort metaalzout. Doel was dat de nieuwe installatie eind 2020 operationeel was. Dat werd uiteindelijk voorjaar 2021.

In het najaar is het DS-gehalte in de AT's gestegen vanwege onderhoud en storingen in de slibverwerking.



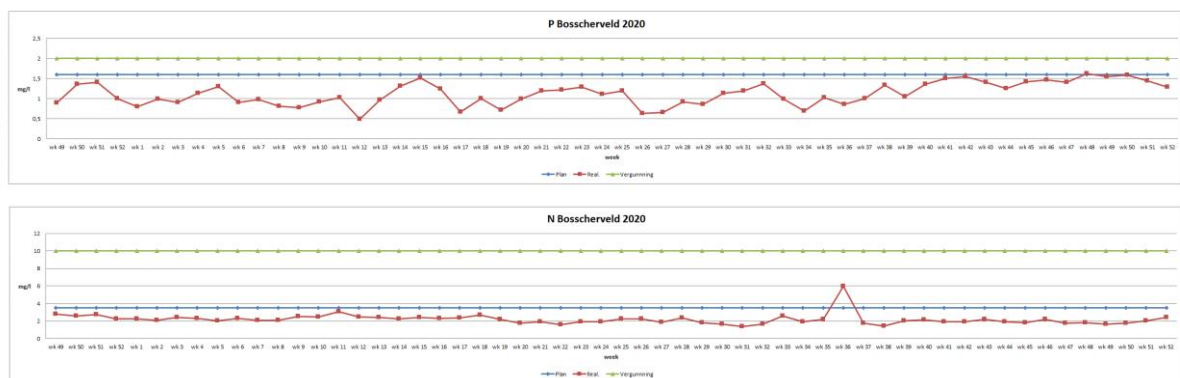
Figuur met belangrijkste parameters rwzi Susteren

### Maastricht-Boscherveld

Op 10+11 maart is er slib waargenomen in het effluent. Op deze dagen is de etmaalnorm overschreden voor OB, CZV en BZV. Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

Begin maart was het DS-gehalte marginaal boven de ontwerpwaarde. En de SVI zat ruim onder de kritische grens. Het OB-gehalte dat gemeten is in het effluent, kan hiermee niet verklaard worden. Uit nader onderzoek bleek dat de retourslibregeling niet optimaal functioneerde; de retourslibvijzels bleven op LT draaien bij leegpompen van de regenwaterbuffer (dat resulteert in hoog effluentdebiet). Deze unieke situatie had zich nog niet eerder voorgedaan.

Medio april is onder andere de software van de regeling aangepast.

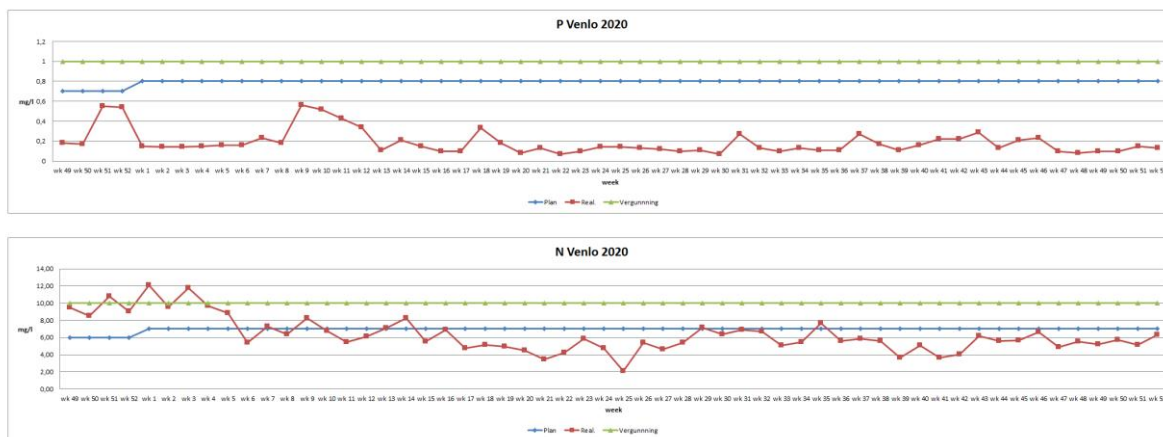


Figuur met belangrijkste parameters rwzi Maastricht-Boscherveld

### Venlo

De rwzi heeft voldaan aan de geldende normen.

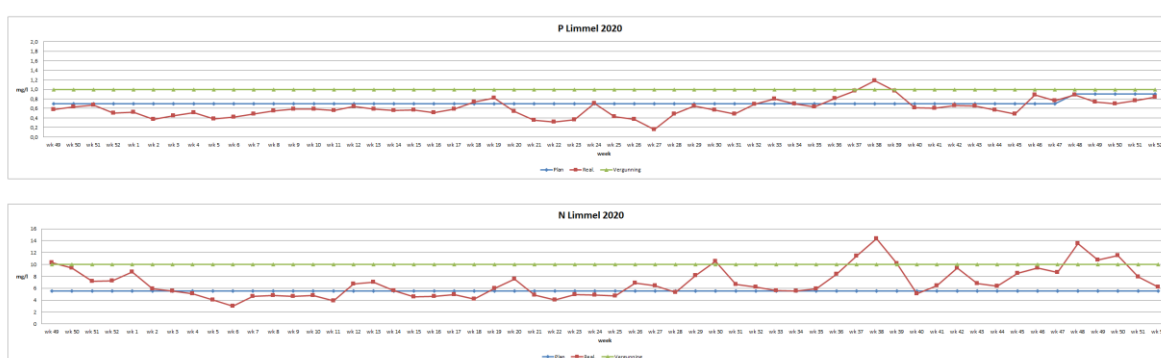
Tegen de verwachting in is zelfs het gehele jaar voldaan aan het voortschrijdende jaargemiddelde voor N-totaal. Hiervoor geldt een norm van 10 mg/l. Momenteel is voor rwzi Venlo een verruimd maatwerkvoorschrift van kracht, waarmee een N-totaal van 11 mg/l is toegestaan. Reden hiervoor is dat de rwzi (te) hoog belast is en de grenzen van het biologische zuiveringssysteem bereikt zijn. Afhankelijk van diverse factoren, waaronder weersomstandigheden, kan de rwzi net wel of net niet aan de norm van 10 mg/l.



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Venlo

## Maastricht-Limmel

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



Figuur met belangrijkste parameters rwzi Limmel

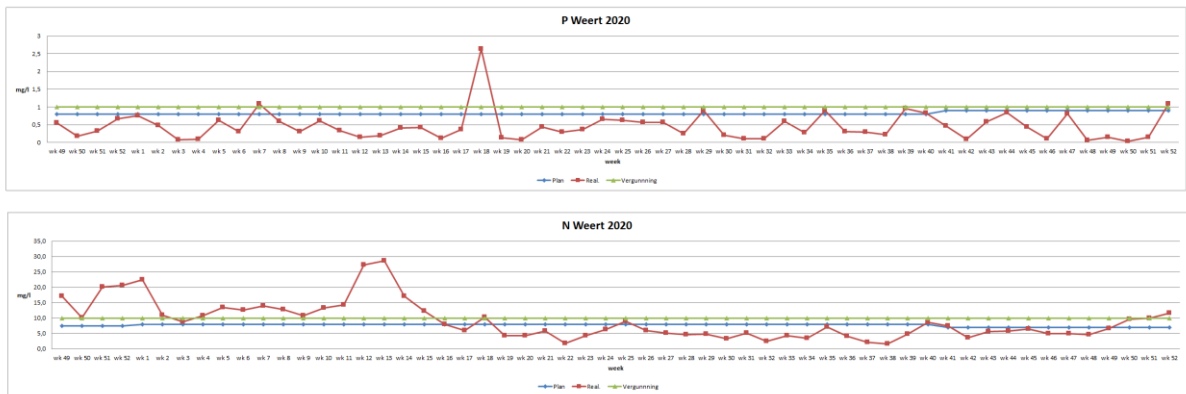
## Weert

De rwzi heeft sinds 01-10-2019 een aangescherpte vergunning met o.a. een norm voor N-totaal van 10 mg/l. Officieel kan pas per 01-10-2020 getoetst worden aan het voortschrijdend jaargemiddelde. Aan deze norm wordt niet voldaan. Eind 2019 was het al duidelijk dat het een uitdaging ging zijn om per oktober 2020 te voldoen aan het voortschrijdend jaargemiddelde. Redenen hiervoor zijn onder andere opstartproblemen van de nieuwe installatie als ook overbelasting van de rwzi en externe lozingen met verstoring van het zuiveringsproces tot gevolg. Op basis van deze situatie lopen nog diverse acties en onderzoeken met als doel de mogelijke bron/oorzaak te achterhalen en/of de procesverstoringen als gevolg van de lozingen te elimineren. In 2020 is verruimd maatwerk aangevraagd.

Daarnaast is op 3 t/m 6 april bij DWA slib aangetroffen in het effluent. Hierdoor zijn normen voor OB, CZV en BZV overschreden. Tijdens de vulfase van de Nereda reactoren is korrelslib meegevoerd met het effluent. Op 3 april is een nieuw recept geactiveerd voor aansturing van de Nereda's. Met het nieuwe recept bleek één reactor alle slibaf laten keurig uit te voeren, maar de andere reactor niet. Omdat bepaalde signalen niet gekoppeld waren in de historische data, kon het probleem niet achterhaald worden. Op 6 april is teruggeschakeld naar het oude recept. En is besloten om eerst het loggen van het timersignaal mogelijk te maken, alvorens het nieuwe recept weer te activeren.

Op 3 t/m 6 april speelden er tevens enkele bijzondere bedrijfssituaties. Van deze situaties was echter al sprake ruim vóór 3 april of pas na 3 april. De situaties kunnen meegespeeld hebben bij het uitspoelen van slibkorrels, maar zijn niet de oorzaak van de uitspoeling.

Aan alle overige normen is wel voldaan.



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]	2016	2017	2018	2019	2020
Arseen	5,5	4,4	5,0	4,9	5,2
Cadmium	1,1	0,8	0,8	1,3	1,2
Chroom	62,1	53	53	55	46
Koper	280,2	257	251	259	243
Kwik	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
Nikkel	51,6	39	51	52	41
Lood	85	68	63	78	70
Zink	1035	976	925	997	964

### 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
2020	64.054	16.038	25,0

#### 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
2020	33.477	8.675	25,9

#### 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
2020	4.476.950	4.551.844

## Zuiveringsslib nuttig hergebruikt

In 2020 is 64,9% 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
2020	17.111	16.038	93,7

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.

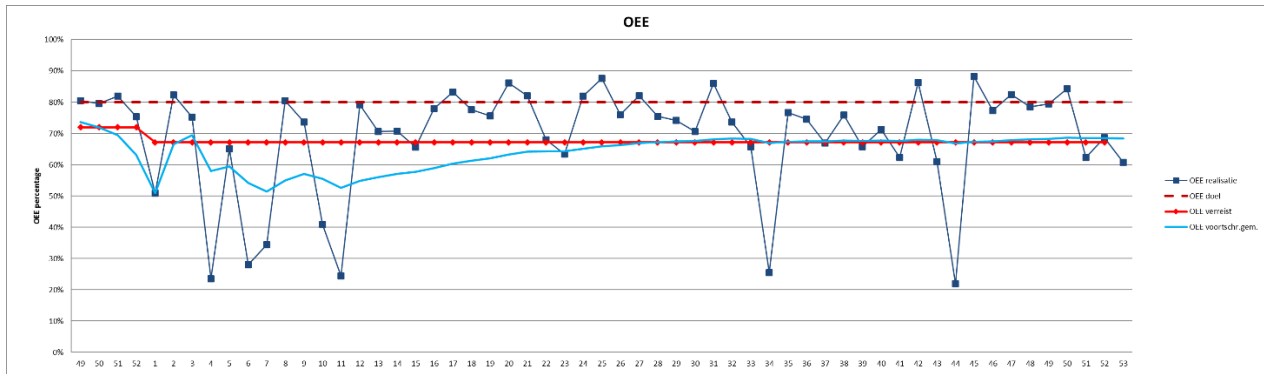
### OEE

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 2020 te zien.



Eén van de grootste uitdagingen van 2020 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 4 tot 7 en weken 10 en 11 was de impact groot.

In 2020 hebben we een gemiddelde OEE van 68% gerealiseerd ten opzichte van een geplande OEE van 67%. Ook zijn er perioden zoals week 45 t/m week 50 waarin we rondom of zelfs boven de 80% zitten. Een top prestatie!

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 2020 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 streefde 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. Deze doelstellingen zijn het afgelopen jaar behaald. Uiterlijk in 2025 wil het Waterschapsbedrijf Limburg zelfs helemaal energieneutraal worden. Dit betekent dat alle energie die, op jaarbasis 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 betere effluentkwaliteit.

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 (*lees: 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 2020 7,1 miljoen m<sup>3</sup> biogas geproduceerd die door de WKK's is omgezet in warmte en 11,3 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 2019 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 de zonnepanelen is beoogt om het Limburgse afvalwater steeds duurzamer te zuiveren en zo in één klap de doelstelling om **40%** van de benodigde energie duurzaam op te wekken uiterlijk per 2020 te behalen. In 2012 voorzag Waterschapsbedrijf Limburg voor 20% in de eigen energiebehoefte (van rwzi's en rioolgemalen), dit is afgelopen jaar gestegen naar **41,4%**.

### Méér 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.

Om invulling te geven aan de doelstelling om in 2025 energieneutraal te zijn is inmiddels een nieuw zonne-energieproject gestart (fase 2) 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. Eind 2020 is een voorstel hiervoor goedgekeurd door het bestuur en is de voorbereiding gestart.

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

- Duurzame (rest)warmteterugwinning uit afvalwater (aquathermie);
- Alternatieven voor het toepassen van biogas zoals opwerking naar groen gas of CNG-gas;
- Opslag van (met zonnepanelen) opgewekte elektriciteit;
- Verhogen van de biogasproductie van RWZI Roermond door toepassing van mechanische indikking van het slib voordat dit naar de slibgisting wordt verpompt;
- Toekomst van de TDH Venlo;
- In kader van de slibstrategie drogen van slib met restwarmte van derden of drogen van slib met warmtepomptechnologie;

### Ingekochte elektriciteit

Het grootste gedeelte van de elektriciteit wordt ingekocht. In 2020 was dit in totaal 44,3 miljoen kWh (inclusief drogers en inclusief rioolgemalen). Het ingekocht aandeel is de afgelopen twee jaar met ca. 15% gedaald. Dit omdat Waterschapsbedrijf Limburg continu werkt aan het verhogen van de hoeveelheid eigen opgewekte duurzame energie en de implementatie van energiebesparende maatregelen.

### Elektriciteitsinkoop, opwekking, teruglevering en verbruik in miljoen kWh

Jaar	Inkoop rwzi's	Inkoop rioolgemalen	Inkoop droger	Totaal inkoop	Eigen opwekking	Teruglevering	Verbruik
2015	44,1	5,9	2,1	52,1	9,8	0	61,9
2016	42,8	6,4	2,1	51,3	10,5	0	61,8
2017	43,3	6,1	1,8	51,2	10,7	0	61,9
2018	42,3	5,2	1,7	49,3	11,4	0	60,7
2019	37,5	5,8	3,8	47,1	18,4	1,7	63,8
2020	34,1	5,7	4,5	44,3	21,2	2,2	63,3

### Ingekocht aardgas

Het aardgasverbruik is de afgelopen jaren gedaald: van meer dan 10 miljoen m<sup>3</sup> (in de periode voor 2010) naar 4,8 miljoen m<sup>3</sup> in 2020. 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 2020. 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
2020	0,3	4,5	4,8

### 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 (*lees: beluchtingsenergie*) wordt door de bacteriën gebruikt 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 2020 zijn er een aantal innovatieve pilots en trajecten uitgevoerd die hieronder de revue passeren.

## CoRe pilot rwzi Roermond

CoRe is een geavanceerde zuiveringstechnologie waarmee het afvalwater direct kan worden gescheiden in twee stromen: gezuiverd afvalwater en concentraat met hierin alle verontreinigingen van het afvalwater. CoRe staat dan ook voor 'Concentrate, Recover & Reuse', ofwel: concentreren, terugwinnen en hergebruiken.

De kern van het CoRe concept wordt gevormd door een fysisch-chemische scheidingsmethode, waarbij water en vuil van elkaar gescheiden worden door middel van een innovatieve combinatie van twee membraanprocessen: 'forward osmose' en 'reverse osmose'. In de eerste stap, forward osmose, wordt het water via een membraan onttrokken aan het ruwe afvalwater met behulp van een sterke zoutoplossing. Dit eerste proces levert dus in de eerste stap een kleine volumestroom concentraat met hierin de verontreinigingen uit het afvalwater. Hieruit kunnen we efficiënt energie, grondstoffen en nutriënten terugwinnen en schadelijke stoffen, zoals medicijnresten, verwijderen. In de tweede stap, reverse osmose, wordt het water via een membraan onder hoge druk weer uit de zoutoplossing geperst. Dit tweede proces levert zeer schoon afvalwater op. De kwaliteit van dit water biedt mogelijkheden voor hergebruik.

In 2017 is op locatie Sijpeveld de eerste proefinstallatie getest voor het behandelen van 200 l/h. In september 2020 is er op rwzi Roermond een doorontwikkelde versie met een capaciteit van 2 m<sup>3</sup>/h getest. Gedurende de pilot wordt onder meer gekeken naar de kwaliteit van het gezuiverde water en het concentraat, de stabiliteit van de technologie en het verbruik aan energie en chemicaliën.

## Superlocal

Het project Superlocal is een samenwerking tussen WBL, WL, WML en woningcoöperatie Heemwonen. Het doel is om op een schaal van 125 woningen in Kerkrade de waterkringloop zo volledig mogelijk te sluiten. Dit houdt in dat regenwater wordt opgevangen en gezuiverd wordt tot drinkwater. Afvalwaterstromen van de huishoudens worden gescheiden, zwart water wordt vergist tot meststof en het grijze water wordt gezuiverd tot waswater. Voor deze beide zuiveringsmethoden is WBL verantwoordelijk in dit project.

Met dit concept is het mogelijk om regenwater direct te benutten, zodat het niet in het riool terecht komt. Daarnaast zijn er buffers beschikbaar om regenwateroverlast te voorkomen en de drinkwaterpiek in droge perioden op te vangen. Dit project heeft geleid tot de realisatie van een duurzaam totaalconcept, waarbij de gehele waterketen is opgenomen en er zodoende een integrale klimaat adaptieve wijk is ontstaan met een positieve impact op de omgeving. Superlocal heeft in die hoedanigheid ook de Waterinnovatieprijs voor circulaire economie gewonnen in 2018.

## Overige innovatieve ontwikkelingen

In 2020 is er een start gemaakt om de strategie slibeindverwerking vorm te geven. Deze is er op gericht om uiterlijk 2028 of zoveel eerder als gewenst en mogelijk is een nieuwe afzetroute operationele te hebben. Er is een longlist van mogelijke opties opgesteld en vervolgens zijn deze beoordeeld op continuïteit, duurzaamheid en flexibiliteit. De shortlist bestaande uit 4 technische opties (duurzaam drogen, drogen met restwarmte, composteren en mono-verbranden) worden in 2021 verder uitgewerkt.

In 2020 is gestart met Limburgbrede monitoring. Influent, effluent en oppervlaktewater worden bemonsterd en gemonitord op met name de aanwezigheid van medicijnresten. Doel van deze campagne is het vaststellen van de hotspot-rwzi's. Het meetprogramma loopt nog door tot eind 2022.

In 2020 zijn de voorbereidingen getroffen om in 2021 een proef te starten met poederkooldosering in de Nereda-installatie van de rwzi Simpelveld. Dit onderzoek maakt deel uit van de onderzoeksprogramma verwijdering microverontreinigingen van de STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer).

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 2020

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-Bosscherveld	1994	100.000	120.496	3.000	3.270	6.270
Maastricht-Heugem	1975 / 2000	62.000	74.709	4.250		4.250
Maastricht-Limmel	1987 / 2003	111.110	147.787	3.800	2.062	5.862
Meijel	1977 / 1992	12.000	14.416	400		400
Panheel	1984	25.000	30.192	625	1.310	1.935
Rimburg	1973	75.000	90.395	2.240	860	3.100
Roermond	1985 / 2003	150.700	206.811	7.000	4.406	11.406
Simpelveld	1966 / 1981 / 2016	9.138	11.880	650	300	950
Stein	1984	30.000	36.176	825	1.540	2.365
Susteren	1984 / 1997 / 2011	210.650	292.400	7.000	6.750	13.750
Venlo	1976 / 1996	279.600	307.813	7.500	7.500	15.000
Venray	1979 / 2010	54.700	71.200	4.800		4.800
Weert	1990 / 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 31-12-2020</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 2020**

(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	34.198	47.021	41.881	57.213	34.694	47.150	42.593	57.079				
Hoensbroek	147.858	200.958	186.016	245.957	146.343	198.109	180.871	237.992				
Kerkrade	43.641	54.370	57.320	65.013	43.641	54.370	57.320	65.013				
Maastricht-B'veld	60.774	77.651	75.342	88.234	60.737	77.438	75.282	87.946				
Maastricht-Heugem	28.961	41.394	39.470	54.547	28.961	41.394	39.470	54.547				
Maastricht-Limmel	94.088	133.022	119.748	168.930	93.632	132.149	119.468	168.753	43.339	74.200	57.286	88.201
Meijel	7.451	8.610	9.871	10.995	7.451	8.610	9.871	10.995				
Panheel	46.703	49.535	58.236	59.966	45.027	47.735	57.230	59.803	37.566	41.736	47.487	55.480
Rimburg	38.295	53.530	50.617	69.357	38.295	53.530	50.617	69.357				
Roermond	143.619	197.343	184.342	233.344	143.546	196.939	184.215	232.164	111.086	154.636	145.240	190.733
Simpelveld	7.339	10.909	9.667	14.936	7.339	10.909	9.667	14.936				
Stein	25.669	33.937	31.011	39.305	25.669	33.929	31.011	39.272	13.178	22.377	15.280	27.804
Susteren	196.478	233.921	235.872	288.511	196.164	233.654	236.103	288.587	135.048	154.196	171.754	182.577
Venlo	235.529	337.015	289.981	404.200	230.035	330.769	281.957	399.143				
Venray	51.161	68.257	62.379	83.459	51.161	68.257	62.379	83.459	43.002	52.093	53.329	62.259
Weert	109.255	113.409	142.952	139.111	109.255	113.409	142.952	139.111	67.403	75.763	90.543	93.675
Wijlre	39.148	45.602	59.777	60.699	39.148	45.602	59.777	60.699	24.453	29.483	35.957	37.217
<b>Totaal</b>	<b>1.310.169</b>	<b>1.706.488</b>	<b>1.654.481</b>	<b>2.083.775</b>	<b>1.301.097</b>	<b>1.693.955</b>	<b>1.640.783</b>	<b>2.068.857</b>	<b>475.075</b>	<b>604.484</b>	<b>616.876</b>	<b>737.946</b>

Tabel 3

## Geloosde hoeveelheden vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallaties

Rwzi	Lozing op	Coördinaten (X-Y) lozingspunt	Hoeveelheid biologisch gezuiverd water bij bemonstering in 2020		Geloosde hoeveelheid in 2020			
			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	9.701	24.756	10.008	3.663	249	3.911
Hoensbroek	Caumerbeek	192.140 - 325.010	63.514	175.883	66.137	24.206	2.313	26.520
Kerkrade	Anselderbeek	201.684 - 322.025	10.655	33.140	11.820	4.326		4.326
Maastricht-B'veld	Zuid-Willemsvaart	afstandcijfer 0,280	14.121	63.243	14.507	5.310	62	5.371
Maastricht-Heugem	Zeep	177.958 - 314.043	15.952	74.220	14.774	5.407		5.407
Maastricht-Limmel	Maas	afstandcijfer 15,040	30.572	96.868	29.592	10.831	301	11.132
Meijel	Haaglossing	188.825 - 373.458	1.531	5.717	1.484	543		543
Panheel	Slijbeek	189.479 - 353.624	8.187	15.564	7.098	2.598	185	2.783
Rimburg	Worm	204.679 - 325.777	9.351	40.481	9.442	3.456	30	3.486
Roermond	Maasnielderbeek	197.215 - 358.478	40.449	127.143	40.927	14.979	377	15.357
Simpelveld	Eijserbeek	195.987 - 315.938	2.921	9.711	3.445	1.261	1	1.262
Stein	Ur	180.716 - 331.674	6.375	15.184	7.276	2.663	152	2.815
Susteren	Vloedgraaf	186.380 - 341.620	46.025	152.095	51.051	18.685	526	19.211
Venlo	Maas	afstandcijfer 109,540	70.182	156.704	70.319	25.737	2.093	27.829
Venray	Smakterveld	196.833 - 396.039	13.780	41.507	14.682	5.374		5.374
Weert	Zuid-Willemsvaart	afstandcijfer 59,940	20.612	70.162	21.394	7.830	71	7.901
Wijlre	Geul	190.736 - 315398	12.648	27.807	13.204	4.833	56	4.889
					387.159	141.700	6.416	148.116



Tabel 4a

**Influent en effluent (inclusief buffers)**  
**Toevoer en afvoer van zuurstofbindende stoffen, chemisch zuurstofverbruik, biochemisch zuurstofverbruik en Kjeldahl-stikstof in 2020**  
 (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	49.701	5.810	88,3	1.761.424	182.751	89,6	692.064	35.742	94,8	209.999	29.613	85,9
Hoensbroek	212.608	17.861	91,6	7.942.653	652.916	91,8	3.110.260	132.888	95,7	809.111	71.105	91,2
Kerkrade	55.629	2.282	95,9	2.193.188	89.343	95,9	894.104	14.611	98,4	186.537	7.785	95,8
Maastricht-B'veld	79.417	10.429	86,9	2.966.660	428.317	85,6	1.197.860	110.384	90,8	302.275	31.222	89,7
Maastricht-Heugem	44.177	3.609	91,8	1.389.293	120.509	91,3	607.682	27.507	95,5	225.251	16.866	92,5
Maastricht-Limmel	135.927	10.094	92,6	5.096.505	377.939	92,6	1.896.286	69.166	96,4	513.243	38.225	92,6
Meijel	9.230	471	94,9	352.299	17.238	95,1	158.398	2.749	98,3	33.490	1.869	94,4
Panheel	49.535	6.548	86,8	1.912.821	191.504	90,0	920.526	47.962	94,8	174.889	36.537	79,1
Rimburg	54.472	2.774	94,9	2.224.387	111.275	95,0	785.177	15.431	98,0	165.854	8.884	94,6
Roermond	206.852	30.076	85,5	8.304.656	1.044.078	87,4	2.920.495	99.286	96,6	660.936	131.854	80,1
Simpelveld	11.649	1.039	91,1	450.624	37.584	91,7	171.582	7.845	95,4	40.952	4.220	89,7
Stein	35.195	3.157	91,0	1.361.811	83.036	93,9	505.936	11.308	97,8	123.653	19.648	84,1
Susteren	244.199	11.199	95,4	9.844.718	414.716	95,8	3.941.652	71.099	98,2	771.373	43.419	94,4
Venlo	339.967	36.835	89,2	12.383.101	1.283.901	89,6	4.642.286	204.250	95,6	1.363.256	160.358	88,2
Venray	71.102	5.051	92,9	2.681.614	185.411	93,1	1.040.083	27.236	97,4	265.042	19.944	92,5
Weert	116.006	13.844	88,1	4.525.407	452.204	90,0	2.153.414	75.360	96,5	399.549	66.903	83,3
Wijlre	46.463	3.916	91,6	1.848.991	168.165	90,9	771.611	46.262	94,0	152.053	10.121	93,3
<b>Totaal</b>	<b>1.762.129</b>	<b>164.993</b>	<b>90,6</b>	<b>67.240.154</b>	<b>5.840.888</b>	<b>91,3</b>	<b>26.409.414</b>	<b>999.085</b>	<b>96,2</b>	<b>6.397.463</b>	<b>698.572</b>	<b>89,1</b>

Berekening:

TZV 150-i.e.:

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

kg CZV/BZV/Kj-N:

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

Tabel 5a

**Influent en effluent (inclusief buffers)**  
**Toevoer en afvoer van totaal-fosfor en totaal-stikstof in 2020**  
 (berekend in kg/jaar op basis van alle beschikbare meetresultaten)

Rwzi	Totaal fosfor			Totaal stikstof		
	Influent	Effluent	Reductie in %	Influent	Effluent	Reductie in %
Genep	22.261	4.745	78,7	211.616	54.977	74,0
Hoensbroek	83.707	9.769	88,3	822.294	104.985	87,2
Kerkrade	20.284	1.153	94,3	187.970	10.842	94,2
Maastricht-B'veld	31.409	7.983	74,6	305.987	36.627	88,0
Maastricht-Heugem	23.360	5.742	75,4	234.877	26.918	88,5
Maastricht-Limmel	53.254	10.034	81,2	519.264	94.673	81,8
Meijel	4.812	216	95,5	33.577	2.964	91,2
Panheel	26.284	19.209	26,9	175.220	78.681	55,1
Rimburg	21.153	1.551	92,7	168.009	14.539	91,3
Roermond	66.166	10.069	84,8	673.846	174.104	74,2
Simpelveld	4.529	527	88,4	42.442	8.315	80,4
Stein	14.618	1.941	86,7	124.411	56.157	54,9
Susteren	95.020	5.810	93,9	780.624	106.047	86,4
Venlo	188.214	12.367	93,4	1.413.878	268.562	81,0
Venray	31.495	1.061	96,6	266.721	34.387	87,1
Weert	44.162	7.141	83,8	405.042	96.328	76,2
Wijlre	17.552	2.292	86,9	157.596	44.093	72,0
<b>Totaal</b>	<b>748.280</b>	<b>101.611</b>	<b>86,4</b>	<b>6.523.373</b>	<b>1.213.199</b>	<b>81,4</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 4b

**Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water (exclusief buffers)**  
**Toevoer en afvoer van zuurstofbindende stoffen, chemisch zuurstofverbruik, biochemisch zuurstofverbruik en Kjeldahl-stikstof in 2020**  
 (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 %
Genneep	48.835	4.944	89,9	1.733.897	155.224	91,0	683.815	23.888	96,5	205.648	25.262	87,7
Hoensbroek	210.976	16.228	92,3	7.882.488	592.751	92,5	3.082.058	115.967	96,2	802.718	64.712	91,9
Kerkrade	55.629	2.282	95,9	2.193.188	89.343	95,9	894.104	14.611	98,4	186.537	7.785	95,8
Maastricht-B'veld	79.212	10.225	87,1	2.960.615	422.272	85,7	1.197.128	107.802	91,0	301.149	30.096	90,0
Maastricht-Heugem	44.177	3.609	91,8	1.389.293	120.509	91,3	607.682	27.507	95,5	225.251	16.866	92,5
Maastricht-Limmel	135.068	9.235	93,2	5.070.603	352.037	93,1	1.887.549	60.015	96,8	508.620	33.601	93,4
Meijel	9.230	471	94,9	352.299	17.238	95,1	158.398	2.749	98,3	33.490	1.869	94,4
Panheel	47.735	4.747	90,1	1.848.416	127.100	93,1	887.483	14.919	98,3	167.407	29.054	82,6
Rimburg	54.472	2.774	94,9	2.224.387	111.275	95,0	785.177	15.431	98,0	165.854	8.884	94,6
Roermond	206.420	29.644	85,6	8.289.268	1.028.690	87,6	2.919.104	95.183	96,7	659.125	130.044	80,3
Simpelveld	11.649	1.039	91,1	450.624	37.584	91,7	171.582	7.845	95,4	40.952	4.220	89,7
Stein	35.187	3.149	91,1	1.361.435	82.659	93,9	505.936	11.308	97,8	123.640	19.636	84,1
Susteren	243.945	10.945	95,5	9.838.022	408.020	95,9	3.935.619	67.479	98,3	769.798	41.844	94,6
Venlo	333.824	29.742	91,1	12.186.112	1.086.912	91,1	4.533.984	109.543	97,6	1.332.773	118.477	91,1
Venray	71.102	5.051	92,9	2.681.614	185.411	93,1	1.040.083	27.236	97,4	265.042	19.944	92,5
Weert	116.006	13.783	88,1	4.525.407	452.204	90,0	2.153.414	72.646	96,6	399.549	66.174	83,4
Wijlre	46.463	3.916	91,6	1.848.991	168.165	90,9	771.611	46.262	94,0	152.053	10.121	93,3
<b>Totaal</b>	<b>1.749.930</b>	<b>151.782</b>	<b>91,3</b>	<b>66.836.658</b>	<b>5.437.393</b>	<b>91,9</b>	<b>26.214.725</b>	<b>820.391</b>	<b>96,9</b>	<b>6.339.606</b>	<b>628.589</b>	<b>90,1</b>

Berekening:

TZV 150-i.e.:

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

kg CZV/BZV/Kj-N:

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

Tabel 5b

**Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water (exclusief buffers)**  
**Toevoer en afvoer van totaal-fosfor en totaal-stikstof in 2020**  
 (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 %
Genep	21.753	4.237	80,5	207.217	50.578	75,6
Hoensbroek	83.181	9.242	88,9	813.082	95.772	88,2
Kerkrade	20.284	1.153	94,3	187.970	10.842	94,2
Maastricht-B'veld	31.270	7.844	74,9	304.731	35.371	88,4
Maastricht-Heugem	23.360	5.742	75,4	234.877	26.918	88,5
Maastricht-Limmel	52.794	9.574	81,9	514.456	89.865	82,5
Meijel	4.812	216	95,5	33.577	2.964	91,2
Panheel	25.196	18.120	28,1	167.652	71.114	57,6
Rimburg	21.153	1.551	92,7	168.009	14.539	91,3
Roermond	66.064	9.967	84,9	672.529	172.787	74,3
Simpelveld	4.529	527	88,4	42.442	8.315	80,4
Stein	14.618	1.941	86,7	124.411	56.157	54,9
Susteren	94.866	5.657	94,0	778.921	104.344	86,6
Venlo	184.357	8.510	95,4	1.382.422	237.106	82,8
Venray	31.495	1.061	96,6	266.721	34.387	87,1
Weert	44.162	7.141	83,8	405.042	96.328	76,2
Wijlre	17.552	2.292	86,9	157.596	44.093	72,0
<b>Totaal</b>	<b>741.445</b>	<b>94.776</b>	<b>87,2</b>	<b>6.461.654</b>	<b>1.151.480</b>	<b>82,2</b>

Berekening:

*kg totaal fosfor; totaal stikstof:*

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

Tabel 6

Vergelijking van de kwaliteit van het geloosde water met de normen uit het activiteitenbesluit en/of de maatwerkvoorschriften geldend in 2020  
(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			
<b>Jaarbemonsteringsfrequentie:24</b>										
<b>Meijel</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	0
-effluentlozing				0	0	0	0	0	0	
<b>Panheel</b>	0	1	0	Jaar			Jaar			1
-totale lozing				0			0			
<b>Simpelveld</b>	0	0	3	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	4
-effluentlozing				1	0	0	0	0	0	
<b>Stein</b>	0	0	0	Jaar			Jaar			0
-totale lozing				0			0			
<b>Jaarbemonsteringsfrequentie:48</b>										
<b>Gennepe</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	13
-totale lozing				0	0	0	0	1	12	
<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	4	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	12
-totale lozing				0	0	0	1	0	6	
<b>Jaarbemonsteringsfrequentie:60</b>										
<b>Hoensbroek</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	1
-totale lozing				1	0	0	0	0	0	
<b>Roermond</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	8
-totale lozing				0	0	0	0	0	8	
<b>Susteren</b>	0	0	0	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	1
-totale lozing				1	0	0	0	0	0	
<b>Rijkslozers:</b>										
<i>(1ste getal achter rwzi naam is bemonsteringsfrequentie regulier, 2de getal is bemonsteringsfrequentie BZV en Kjeldahl stikstof voor vaststellen Rijksheffing)</i>										
<b>Maastricht- B'veld (48)</b>	1	2	2	Jaar			Jaar			5
-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>	1	2	3	Zomer	Winter	Jaar	Zomer	Winter	Jaar	9
-totale lozing				0	0	0	0	0	3	
									<b>Totaal</b>	<b>54</b>

Tabel 7

## Slibafvoergegevens 2020 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als Ontwaterd slib naar										Afvoer als Gedroogd slib naar						Afvoer als : Ingedikt slib naar										Afvoer als: Surplus slib naar							
	Drogers-intern / tijd. opsl.				Betrem Emscher- brenstoffs Duitsland		Stora Enso Langerbrugge België		Indaver België		Cementindustrie						Rwzi's										Rwzi's							
	Wessem/Haven MST		Susteren SDI		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.																													Product	Slib d.s.
Abdissenbosch															623	22	26.961	922	16.808	500			16.690	484										
Gennep																							218	8	22.944	690								
Hoensbroek	1.820	409	20.046	4.536					2.512	585																								
Kerkrade																													232.492	1.107				
Maastricht-B'veld	306	66	1.911	405					3.601	766																								
Maastricht-Heugem																															175.817	700		
Maastricht-Limmel	1.079	270	10.508	2.639	3.346	856			827	205																								
Meijel																															6.202	138		
Panheel																							19.986	423										
Rimburg																													184.925	751				
Roermond	838	218	6.648	1.760	4.395	1.164			1.029	276													548	14										
Simpelveld																													7.054	383				
Stein																			1.768	44			19.687	476										
Susteren	749	198	24.941	6.698							13.343	12.515	1.146	1.075	2.622	2.448																		
Venlo	237	67					3.491	987	12.738	3.594																								
Venray																							722	21	38.246	1.091								
Weert																					73	2	51.796	1.383	292	8								
Wijre																					361	14	30.452	1.028										
Totaal rwzi	5.029	1.229	64.054	16.038	7.741	2.020	3.491	987	20.707	5.426	13.343	12.515	1.146	1.075	2.622	2.448	623	22	27.322	936	49.101	1.573	0	0	109.647	2.809	67.684	1.927	7.054	383	417.417	1.858	175.817	700

Tabel 7

## Slbafvoergegevens 2020 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als									
	Ontwaterd slib naar									
	Drogers-intern / tijd. opsl.				Betrem Emscher- brenstoffs Duitsland		Stora Enso Langerbrugge België		Indaver België	
	Wessem/Haven MST		Susteren SDI		Product	Slib d.s.	Product	Slib d.s.	Product	Slib d.s.
	Product	Slib d.s.	Product	Slib d.s.						
Abdissenbosch										
Gennep										
Hoensbroek	1.820	409	20.046	4.536					2.512	585
Kerkrade										
Maastricht-B'veld	306	66	1.911	405					3.601	766
Maastricht-Heugem										
Maastricht-Limmel	1.079	270	10.508	2.639	3.346	856			827	205
Meijel										
Panheel										
Rimburg										
Roermond	838	218	6.648	1.760	4.395	1.164			1.029	276
Simpelveld										
Stein										
Susteren	749	198	24.941	6.698						
Venlo	237	67					3.491	987	12.738	3.594
Venray										
Weert										
Wijlre										
<b>Totaal rwzi</b>	<b>5.029</b>	<b>1.229</b>	<b>64.054</b>	<b>16.038</b>	<b>7.741</b>	<b>2.020</b>	<b>3.491</b>	<b>987</b>	<b>20.707</b>	<b>5.426</b>

Tabel 7

## Slbafvoergegevens 2020 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als					
	Gedroogd slib naar					
	Cementindustrie					
	CBR Lixhe		CBR Antoing		Via Wessem/Haven MST	
	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	13.343	12.515	1.146	1.075	2.622	2.448
Venlo						
Venray						
Weert						
Wijlre						
<b>Totaal rwzi</b>	<b>13.343</b>	<b>12.515</b>	<b>1.146</b>	<b>1.075</b>	<b>2.622</b>	<b>2.448</b>



Tabel 7

## Slibafvoergegevens 2020 (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		Venlo		Wijlre		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	623	22	26.961	922	16.808	500			16.690	484								
Gennep									218	8	22.944	690						
Hoensbroek																		
Kerkrade														232.492	1.107			
Maastricht-B'veld																		
Maastricht-Heugem																175.817	700	
Maastricht-Limmel																		
Meijel											6.202	138						
Panheel									19.986	423								
Rimburg														184.925	751			
Roermond									548	14								
Simpelveld													7.054	383				
Stein					1.768	44			19.687	476								
Susteren																		
Venlo																		
Venray									722	21	38.246	1.091						
Weert					73	2			51.796	1.383	292	8						
Wijlre			361	14	30.452	1.028												
<b>Totaal rwzi</b>	<b>623</b>	<b>22</b>	<b>27.322</b>	<b>936</b>	<b>49.101</b>	<b>1.573</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109.647</b>	<b>2.809</b>	<b>67.684</b>	<b>1.927</b>	<b>7.054</b>	<b>383</b>	<b>417.417</b>	<b>1.858</b>	<b>175.817</b>	<b>700</b>

Tabel 8

## Zware metalen in het effluent in het jaar 2020

(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
Gennep	1,80	0,00	0,00	6,23	0,00	5,31	0,00	97,50	5,8	0,0	0,0	19,9	0,0	16,9	0,0	310,6	353,1
Hoensbroek	2,16	0,00	0,94	2,28	0,00	2,13	0,00	40,77	45,8	0,0	19,8	48,2	0,1	45,1	0,0	862,2	1.021,2
Kerkrade	1,24	0,00	1,09	0,00	0,00	2,36	0,00	37,87	4,2	0,0	3,7	0,0	0,0	7,9	0,0	126,6	142,3
Maastricht-B'veld	1,37	0,00	1,15	0,00	0,00	1,79	0,00	45,56	6,1	0,0	5,1	0,0	0,0	8,0	0,0	203,7	223,0
Maastricht-Heugem	0,98	0,06	1,88	0,00	0,00	1,63	0,00	27,09	4,5	0,3	8,7	0,0	0,0	7,5	0,0	124,5	145,4
Maastricht-Limmel	1,65	0,00	1,54	0,00	0,00	4,89	0,00	54,21	16,3	0,0	15,2	0,0	0,0	48,2	0,0	535,0	614,7
Meijel	0,74	0,00	1,70	0,00	0,00	5,80	0,00	62,50	0,4	0,0	1,0	0,0	0,0	3,5	0,0	37,3	42,3
Panheel	1,76	0,00	1,16	10,76	0,00	2,29	0,00	39,60	5,5	0,0	3,6	33,4	0,0	7,1	0,0	123,0	172,6
Rimburg	1,22	0,00	3,27	0,00	0,00	20,52	0,00	58,34	3,3	0,0	8,9	0,0	0,0	55,9	0,0	158,7	226,8
Roermond	2,00	0,00	4,58	7,01	0,00	12,43	4,13	83,39	24,0	0,0	55,0	84,2	0,1	149,4	49,6	1.001,8	1.364,0
Simpelveld	1,53	0,00	1,56	4,17	0,01	2,93	2,15	58,80	2,1	0,0	2,1	5,6	0,0	3,9	2,9	78,8	95,3
Stein	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	5,12	0,00	39,83	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	75,4	88,6
Susteren	1,50	0,00	0,67	0,00	0,00	3,71	0,00	26,35	23,4	0,0	10,5	0,0	0,0	57,6	0,0	409,4	500,9
Venlo	1,66	0,00	2,93	5,38	0,00	28,28	0,41	83,08	39,8	0,0	70,3	129,0	0,0	677,8	9,8	1.991,3	2.918,1
Venray	1,57	0,00	0,28	8,81	0,00	4,67	0,00	39,40	7,0	0,0	1,3	39,5	0,0	21,0	0,0	176,9	245,7
Weert	1,19	0,05	2,09	6,81	0,01	17,63	0,67	86,22	8,2	0,4	14,4	46,8	0,0	121,0	4,6	591,9	787,2
Wijlre	1,74	0,00	0,52	0,00	0,01	1,62	0,00	25,24	8,7	0,0	2,6	0,0	0,0	8,2	0,0	126,6	146,1
<b>Totaal</b>									<b>208,4</b>	<b>0,6</b>	<b>222,0</b>	<b>406,6</b>	<b>0,2</b>	<b>1.248,7</b>	<b>66,9</b>	<b>6.933,8</b>	<b>9.087,3</b>
Gemiddelde (gew.)	1,70	0,00	1,83	3,43	0,00	10,60	0,58	57,70									
Gemiddelde (rek.)	1,53	0,01	1,49	3,03	0,00	7,24	0,43	53,28	12,3	0,0	13,1	23,9	0,0	73,5	3,9	407,9	

Tabel 9

## Zware metalen in het afgevoerde slib in het jaar 2020

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	994	5,23	0,73	24	114	0,28	20	54	625	5,2	0,7	24,1	113,3	0,3	19,4	53,9	621,3	838,1
Maastricht-B'veld	832	4,00	1,08	19	146	0,32	17	81	1.027	3,3	0,9	15,4	121,5	0,3	14,0	67,6	854,5	1.077,4
Maastricht-Limmel	1.331	5,71	1,44	31	135	0,32	21	72	930	7,6	1,9	41,0	179,7	0,4	27,8	95,6	1.237,8	1.591,8
Roermond	1.658	4,00	0,77	39	261	0,33	35	47	573	6,6	1,3	64,2	432,7	0,5	57,4	77,4	950,0	1.590,2
Susteren ontwatering	198	4,84	1,68	36	220	0,38	29	68	998	1,0	0,3	7,1	43,6	0,1	5,7	13,4	197,6	268,7
Susteren droging	16.038	4,93	1,23	34	182	0,36	28	67	860	79,1	19,7	540,5	2.918,9	5,8	444,3	1.071,3	13.792,7	18.872,2
Venlo	4.647	6,52	1,52	104	522	0,48	106	93	1.530	30,3	7,0	481,9	2.425,7	2,2	492,6	430,3	7.109,9	10.980,0
<b>Totaal / gemiddeld</b>	<b>25.698</b>	<b>5,2</b>	<b>1,2</b>	<b>46</b>	<b>243</b>	<b>0,4</b>	<b>41</b>	<b>70</b>	<b>964</b>	<b>133,1</b>	<b>31,9</b>	<b>1.174,1</b>	<b>6.235,4</b>	<b>9,6</b>	<b>1.061,1</b>	<b>1.809,4</b>	<b>24.763,8</b>	<b>35.218,4</b>

Tabel 10

## Totaal aan afvoer zware metalen (kg/jaar) in het jaar 2020

Rwzi	As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Pb		Zn		Totaal		Totaal 2019
	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	Effl.	Slib	
Gennep	5,8		0,0		0,0		19,9		0,0		16,9		0,0		310,6		353,1		353,1
Hoensbroek	45,8	5,2	0,0	0,7	19,8	24,1	48,2	113,3	0,1	0,3	45,1	19,4	0,0	53,9	862,2	621,3	1.021,2	838,2	1.859,4
Kerkrade	4,2		0,0		3,7		0,0		0,0		7,9		0,0		126,6		142,3		142,3
Maastricht- B'veld	6,1	3,3	0,0	0,9	5,1	15,4	0,0	121,5	0,0	0,3	8,0	14,0	0,0	67,6	203,7	854,5	223,0	1.077,5	1.300,5
Maastricht- Heugem	4,5		0,3		8,7		0,0		0,0		7,5		0,0		124,5		145,4		145,4
Maastricht- Limmel	16,3	7,6	0,0	1,9	15,2	41,0	0,0	179,7	0,0	0,4	48,2	27,8	0,0	95,6	535,0	1.237,8	614,7	1.591,8	2.206,5
Meijel	0,4		0,0		1,0		0,0		0,0		3,5		0,0		37,3		42,3		42,3
Panheel	5,5		0,0		3,6		33,4		0,0		7,1		0,0		123,0		172,6		172,6
Rimburg	3,3		0,0		8,9		0,0		0,0		55,9		0,0		158,7		226,8		226,8
Roermond	24,0	6,6	0,0	1,3	55,0	64,2	84,2	432,7	0,1	0,5	149,4	57,4	49,6	77,4	1.001,8	950,0	1.364,0	1.590,1	2.954,1
Simpelveld	2,1		0,0		2,1		5,6		0,0		3,9		2,9		78,8		95,3		95,3
Stein	3,5		0,0		0,0		0,0		0,0		9,7		0,0		75,4		88,6		88,6
Susteren	23,4	80,1	0,0	20,0	10,5	547,6	0,0	2.962,5	0,0	5,9	57,6	450,0	0,0	#####	409,4	13.990,3	500,9	19.141,1	19.642,0
Venlo	39,8	30,3	0,0	7,0	70,3	481,9	129,0	2.425,7	0,0	2,2	677,8	492,6	9,8	430,3	1.991,3	7.109,9	2.918,1	10.979,9	13.898,0
Venray	7,0		0,0		1,3		39,5		0,0		21,0		0,0		176,9		245,7		245,7
Weert	8,2		0,4		14,4		46,8		0,0		121,0		4,6		591,9		787,2		787,2
Wijlre	8,7		0,0		2,6		0,0		0,0		8,2		0,0		126,6		146,1		146,1
Totaal effl. c.q. slib	208,4	133,1	0,6	31,8	222,0	#####	406,6	6.235,4	0,2	9,6	1.248,7	1.061,2	66,9	#####	6.933,8	24.763,8	9.087,3	35.218,6	
Totaal per metaal	341,5		32,4		1.396,2		6.642,0		9,8		2.309,9		1.876,4		31.697,6				44.305,9

Tabel 11

## Energiehoeveelheden in 2020

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	61.388	625						572								
Gennepe	954.765	3.722		465.809			141.493	11.630	265	36%	890.103			8.011	183	44
Hoensbroek	6.476.915	409	4.314	1.827.301			139.051	73.653	378	22%	6.359.559			57.236	294	195
Kerkrade	1.914.024		1.988	78.749			0	18.006	338	4%	1.730.479			15.574	292	53
Maastricht- B'veld	2.611.574	9.285						23.798	345	0%	1.920.435			17.284	251	69
Maastricht- Heugem	1.362.287	2.264		575.290			142.145	16.231	400	32%	775.757			6.982	172	41
Maastricht- Limmel	1.274.876	1.007		671.959	983.824	959.134	288.405	37.306	296	76%	1.365.017			12.285	98	126
Meijel	157.826			101.077			38.482	1.984	226	46%	147.200			1.325	151	9
Panheel	282.071	69.985	21.750		266.961	266.961		11.750	273	53%	0	65.673	108.390	5.380	125	43
Rimburg/Abd.bosch	1.075.230	1.940		537.328			146.320	13.258	256	36%	1.095.173			9.857	191	52
Roermond	2.798.505	40.154		676.421	1.104.364	1.062.166	109.584	56.307	319	55%	1.699.630			15.297	87	177
Simpelveld	760.662	3.335						6.951	655	0%	261.369			2.352	222	11
Stein	322.580	51.101			231.864	231.864		9.923	310	54%	0	31.216	179.271	5.165	161	32
Susteren	4.652.716	35.270	5.805	1.374.589	956.839	862.773	35.321	75.354	323	43%	3.533.726			31.804	136	233
Venlo	6.978.542	17.233		3.353.791	1.730.326	1.701.076	994.629	124.220	408	56%	8.241.280			74.172	244	304
Venray	546.934	3		305.295	537.271	537.271	144.079	18.892	286	81%	1.348.160			12.133	184	66
Weert	880.022	2.350			730.989	701.782		24.346	238	67%	1.714.593			15.431	151	102
Wijlre	1.035.789	34.995			509.330	446.069		20.823	489	50%	546.941			4.922	116	43
Rioolgemalen	5.681.721							51.135		0%						
Kantoor	931.878							8.387		0%						
<b>Totaal rwzi's</b>	<b>34.146.704</b>	<b>273.678</b>	<b>33.857</b>	<b>9.967.610</b>	<b>7.051.767</b>	<b>6.769.095</b>	<b>2.179.509</b>	<b>545.004</b>	<b>341</b>	<b>45,4%</b>	<b>31.629.423</b>	<b>96.889</b>	<b>287.661</b>	<b>295.210</b>	<b>185</b>	<b>1.598</b>
<b>Totaal rwzi's + rioolgemalen</b>	<b>39.828.425</b>							<b>596.139</b>	<b>373</b>	<b>41,5%</b>						
<b>alles</b>	<b>40.760.303</b>							<b>604.526</b>		<b>40,9%</b>						
<b>Primair [GJ] rwzi's + gemalen</b>	<b>358.456</b>	<b>8.662</b>	<b>1.446</b>	<b>89.708</b>	<b>164.306</b>	<b>157.720</b>	<b>19.616</b>				<b>284.665</b>	<b>3.067</b>	<b>6.703</b>			
Droger Susteren	4.476.950	4.486.849						182.301								
Primair [GJ]	40.293	142.009						182.301		0%						

Totaal primair energieverbruik van een installatie [GJ] = (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 meerjarenafspraak MJA3

Tabel 12

Ontvangen influent (na correctie op uitschieters) en biologisch gezuiverd water, verwijderingspercentage vanaf 2016 t/m 2020 :

Rwzi	TZV i.e. ontvangen influent					TZV i.e. biologisch gezuiverd water					Verwijderingspercentage				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Gennepe	39.250	47.540	47.842	52.885	47.150	2.857	3.304	3.270	5.446	4.944	92,7	93,1	93,2	89,7	89,5
Hoensbroek	200.317	210.311	208.383	189.186	198.109	19.542	15.683	19.613	14.753	16.228	90,2	92,5	90,6	92,2	91,8
Kerkrade	57.682	55.904	55.956	53.723	54.370	3.138	2.281	2.231	2.329	2.282	94,6	95,9	96,0	95,7	95,8
Maastricht- B'veld	77.359	77.000	81.863	84.287	77.438	3.079	4.925	3.433	3.367	10.225	96,0	93,6	95,8	96,0	86,8
Maastricht- Heugem	42.832	50.741	36.187	34.606	41.394	4.350	4.139	3.492	3.215	3.609	89,8	91,8	90,3	90,7	91,3
Maastricht- Limmel	131.697	122.443	124.197	119.279	132.149	9.553	7.187	9.185	8.003	9.235	92,7	94,1	92,6	93,3	93,0
Meijel	8.258	8.917	8.919	9.174	8.610	545	563	561	518	471	93,4	93,7	93,7	94,4	94,5
Panheel	35.172	38.787	40.253	45.456	47.735	3.103	3.335	3.978	4.369	4.747	91,2	91,4	90,1	90,4	90,1
Rimburg	44.484	43.472	46.263	41.178	53.530	2.951	2.198	2.473	3.004	2.774	93,4	94,9	94,7	92,7	94,8
Roermond	257.852	205.690	200.705	196.503	196.939	27.075	20.865	26.745	26.598	29.644	89,5	89,9	86,7	86,5	84,9
Simpelveld	11.990	8.636	9.844	11.013	10.909	1.535	926	840	1.050	1.039	87,2	89,3	91,5	90,5	90,5
Stein	33.331	31.171	31.759	34.088	33.929	2.694	2.086	4.308	3.202	3.149	91,9	93,3	86,4	90,6	90,7
Susteren	249.514	252.350	252.053	271.737	233.654	19.823	17.606	19.005	29.370	10.945	92,1	93,0	92,5	89,2	95,3
Venlo	321.168	332.068	310.278	341.691	330.769	24.558	33.503	26.477	31.218	29.742	92,4	89,9	91,5	90,9	91,0
Venray	62.332	66.034	65.021	75.180	68.257	4.650	5.092	3.708	5.366	5.051	92,5	92,3	94,3	92,9	92,6
Weert	126.061	116.152	112.316	113.279	113.409	11.909	15.862	11.428	14.772	13.783	90,6	86,3	89,8	87,0	87,8
Wijlre	62.050	51.236	49.471	49.978	45.602	4.574	3.980	3.372	5.793	3.916	92,6	92,2	93,2	88,4	91,4
<b>Totaal (statistisch getoetst)</b>	<b>1.761.349</b>	<b>1.718.452</b>	<b>1.681.310</b>	<b>1.723.241</b>	<b>1.693.955</b>	<b>145.936</b>	<b>143.535</b>	<b>144.120</b>	<b>162.375</b>	<b>151.782</b>	<b>91,7</b>	<b>91,6</b>	<b>91,4</b>	<b>90,6</b>	<b>91,0</b>
<b>Totaal (alle meetresultaten)</b>	<b>1.851.746</b>	<b>1.827.666</b>	<b>1.767.536</b>	<b>1.781.169</b>	<b>1.749.930</b>	<b>145.936</b>	<b>143.535</b>	<b>144.120</b>	<b>162.375</b>	<b>151.782</b>	<b>92,1</b>	<b>92,1</b>	<b>91,8</b>	<b>90,9</b>	<b>91,3</b>

Tabel 13

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2016 t/m 2020:

Rwzi	CZV										BZV									
	Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water					Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Gennepe</b>	4.001	4.949	4.611	5.453	4.750	291	328	321	511	425	1.609	1.990	1.905	2.074	1.873	33	44	42	71	65
<b>Hoensbroek</b>	21.054	21.954	22.125	20.939	21.596	1.854	1.506	1.884	1.564	1.624	8.658	10.295	8.834	8.091	8.444	288	204	244	264	318
<b>Kerkrade</b>	6.614	6.192	6.390	5.993	6.009	334	242	233	240	245	2.726	2.593	2.704	2.248	2.450	37	31	25	30	40
<b>Maastricht- B'veld</b>	8.456	8.251	9.130	8.808	8.111	330	553	353	354	1.157	3.429	3.402	4.019	3.707	3.280	37	67	43	53	295
<b>Maastricht- Heugem</b>	4.236	5.122	3.272	3.311	3.806	344	291	274	274	330	1.762	2.116	1.463	1.300	1.665	44	39	26	57	75
<b>Maastricht- Limmel</b>	14.164	13.318	13.433	12.605	13.892	976	641	869	739	964	6.246	5.629	5.407	5.122	5.171	98	94	108	123	164
<b>Meijel</b>	926	939	1.044	1.026	965	53	55	60	54	47	425	415	452	487	434	6	8	8	8	8
<b>Panheel</b>	3.762	4.202	4.974	5.042	5.064	265	246	357	322	348	1.617	1.619	1.641	2.390	2.431	22	26	41	39	41
<b>Rimburg</b>	5.013	5.168	5.147	4.597	6.094	332	241	274	291	305	2.387	2.050	2.043	1.830	2.151	23	21	19	32	42
<b>Roermond</b>	30.449	22.405	22.604	22.753	22.710	2.490	2.065	2.502	2.493	2.818	9.828	8.830	8.105	8.191	7.998	233	185	269	313	261
<b>Simpelveld</b>	1.222	946	1.078	1.196	1.235	147	93	86	112	103	469	399	445	506	470	25	18	12	20	21
<b>Stein</b>	3.488	3.389	3.363	3.866	3.730	244	177	356	224	226	1.411	1.339	1.305	1.649	1.386	35	34	66	34	31
<b>Susteren</b>	28.816	29.958	30.275	32.194	26.953	1.947	1.860	1.936	3.206	1.118	11.388	12.140	11.776	12.418	10.783	286	242	288	471	185
<b>Venlo</b>	33.088	34.196	32.253	35.338	33.387	2.508	3.579	2.558	3.001	2.978	11.989	13.384	13.358	12.643	12.422	176	244	170	267	300
<b>Venray</b>	6.567	6.860	6.426	7.855	7.347	453	519	410	546	508	2.766	2.589	2.906	3.224	2.850	44	53	30	67	75
<b>Weert</b>	14.690	13.396	14.456	12.688	12.398	1.230	1.705	1.054	1.520	1.239	6.577	5.632	5.162	5.868	5.900	209	199	232	182	199
<b>Wijlre</b>	6.699	5.713	5.690	6.142	5.066	514	431	392	704	461	2.732	2.289	2.576	2.566	2.114	84	74	66	214	127
<b>Totaal</b>	<b>193.245</b>	<b>186.958</b>	<b>186.271</b>	<b>189.806</b>	<b>183.114</b>	<b>14.312</b>	<b>14.532</b>	<b>13.919</b>	<b>16.156</b>	<b>14.897</b>	<b>76.019</b>	<b>76.711</b>	<b>74.101</b>	<b>74.314</b>	<b>71.821</b>	<b>1.680</b>	<b>1.583</b>	<b>1.689</b>	<b>2.244</b>	<b>2.248</b>

Tabel 13-vervolg

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2016 t/m 2020:

Rwzi	Kj-N										Totaal-N									
	Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water					Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Gennep</b>	463	526	561	587	563	30	37	37	67	69	465	532	572	592	568	53	65	79	148	139
<b>Hoensbroek</b>	2.202	2.233	2.162	1.941	2.199	234	185	231	142	177	2.247	2.258	2.208	1.976	2.228	338	293	313	248	262
<b>Kerkrade</b>	516	504	513	509	511	30	22	22	24	21	518	507	517	512	515	40	30	32	58	30
<b>Maastricht- B'veld</b>	812	812	873	847	825	29	41	35	33	82	813	824	882	854	835	61	70	48	52	97
<b>Maastricht- Heugem</b>	582	592	518	530	617	67	72	55	46	46	619	613	543	556	643	102	103	73	73	74
<b>Maastricht- Limmel</b>	1.386	1.287	1.305	1.260	1.393	99	96	111	101	92	1.394	1.295	1.320	1.267	1.409	264	207	252	256	246
<b>Meijel</b>	89	96	92	94	92	6	6	5	5	5	89	97	93	94	92	10	12	10	9	8
<b>Panheel</b>	374	390	396	431	459	44	56	52	73	80	375	392	397	431	459	189	175	164	214	195
<b>Rimburg</b>	425	393	424	435	454	24	19	21	35	24	428	397	428	440	460	38	31	35	56	40
<b>Roermond</b>	2.137	1.955	1.936	1.733	1.806	341	233	330	327	356	2.014	1.976	1.975	1.753	1.843	484	388	484	444	473
<b>Simpelveld</b>	125	109	114	110	112	18	10	9	10	12	127	114	121	113	116	87	25	22	21	23
<b>Stein</b>	328	310	307	308	339	35	30	63	56	54	331	316	313	312	341	202	172	166	137	154
<b>Susteren</b>	2.123	2.120	2.186	2.149	2.109	223	171	200	263	115	2.148	2.141	2.232	2.180	2.134	385	316	333	429	286
<b>Venlo</b>	3.554	3.546	3.471	3.732	3.651	255	316	309	368	325	3.593	3.598	3.545	3.843	3.787	599	691	596	610	650
<b>Venray</b>	748	717	754	756	726	53	53	32	57	55	749	721	755	757	731	93	106	68	97	94
<b>Weert</b>	1.084	1.061	1.115	1.073	1.095	121	147	145	152	181	1.092	1.076	1.126	1.085	1.110	363	390	301	337	264
<b>Wijlre</b>	593	451	415	435	417	37	36	25	36	28	600	458	426	442	432	329	155	98	121	121
<b>Totaal</b>	<b>17.541</b>	<b>17.102</b>	<b>17.142</b>	<b>16.930</b>	<b>17.369</b>	<b>1.646</b>	<b>1.530</b>	<b>1.682</b>	<b>1.794</b>	<b>1.722</b>	<b>17.602</b>	<b>17.315</b>	<b>17.453</b>	<b>17.207</b>	<b>17.703</b>	<b>3.637</b>	<b>3.229</b>	<b>3.074</b>	<b>3.311</b>	<b>3.155</b>



Tabel 13-vervolg

Ontvangen influent en biologisch gezuiverd water: gemiddelde vrachten (in kg/dag) vanaf 2016 t/m 2020:

Rwzi	Totaal-P										Hoeveelheid biologisch gezuiverd water				
	Ontvangen influent					Biologisch gezuiverd water					gemiddelde (m <sup>3</sup> /dag)				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Genneep	45	56	59	64	60	10	15	11	13	12	9.527	11.325	10.002	10.338	10.008
Hoensbroek	208	242	242	226	228	22	26	22	25	25	74.225	72.504	61.622	64.557	66.137
Kerkrade	53	57	56	61	56	7	5	2	4	3	12.879	12.065	10.493	12.295	11.820
Maastricht- B'veld	81	88	96	102	86	17	18	16	17	21	14.826	15.003	13.546	15.323	14.507
Maastricht- Heugem	55	65	56	63	64	20	13	9	11	16	16.456	15.212	13.663	15.123	14.774
Maastricht- Limmel	144	155	142	145	145	31	20	20	22	26	32.606	29.952	27.761	28.779	29.592
Meijel	11	13	13	14	13	1	1	1	1	1	1.536	1.416	1.371	1.580	1.484
Panheel	38	48	50	61	69	26	34	35	45	50	7.155	7.041	6.562	7.671	7.098
Rimburg	48	52	59	61	58	5	5	4	4	4	10.210	9.276	8.466	9.682	9.442
Roermond	218	234	223	195	181	21	16	18	22	27	41.303	39.130	35.890	38.936	40.927
Simpelveld	13	12	13	14	12	3	2	1	1	1	3.880	3.551	3.159	3.465	3.445
Stein	33	33	34	39	40	2	3	6	4	5	8.340	7.637	6.933	7.446	7.276
Susteren	226	268	279	302	260	27	25	33	41	15	58.443	52.013	47.625	51.716	51.051
Venlo	469	532	494	549	505	25	27	14	25	23	68.904	67.119	60.737	67.110	70.319
Venray	73	83	91	103	86	3	4	2	4	3	17.761	15.803	14.667	15.534	14.682
Weert	105	120	128	144	121	39	41	23	45	20	22.970	21.965	19.706	19.734	21.394
Wijlre	63	53	55	61	48	7	6	4	8	6	17.811	12.865	11.006	11.568	13.204
<b>Totaal</b>	<b>1.883</b>	<b>2.111</b>	<b>2.090</b>	<b>2.203</b>	<b>2.031</b>	<b>266</b>	<b>261</b>	<b>221</b>	<b>292</b>	<b>260</b>	<b>418.832</b>	<b>393.877</b>	<b>353.209</b>	<b>380.856</b>	<b>387.159</b>

<b>Tabel 14</b>					
<b>Geloosde hoeveelheid biologisch gezuiverd water ( in m<sup>3</sup> x10<sup>3</sup> /jaar ) vanaf 2016 t/m 2020:</b>					
<b>Rwzi</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Gennep</b>	3.487	4.133	3.651	3.773	3.663
<b>Hoensbroek</b>	27.166	26.391	22.492	23.499	24.206
<b>Kerkrade</b>	4.714	4.404	3.830	4.488	4.326
<b>Maastricht- B'veld</b>	5.426	5.476	4.944	5.577	5.310
<b>Maastricht- Heugem</b>	6.023	5.552	4.987	5.520	5.407
<b>Maastricht- Limmel</b>	11.934	10.933	10.133	10.504	10.831
<b>Meijel</b>	562	517	501	577	543
<b>Panheel</b>	2.619	2.570	2.395	2.800	2.598
<b>Rimburg</b>	3.737	3.386	3.090	3.534	3.456
<b>Roermond</b>	15.117	14.283	13.100	14.212	14.979
<b>Simpelveld</b>	1.420	1.296	1.153	1.265	1.261
<b>Stein</b>	3.044	2.788	2.531	2.718	2.663
<b>Susteren</b>	21.332	18.985	17.383	18.876	18.685
<b>Venlo</b>	25.219	24.498	22.169	24.495	25.737
<b>Venray</b>	6.501	5.768	5.353	5.670	5.374
<b>Weert</b>	8.407	8.017	7.193	7.203	7.830
<b>Wijlre</b>	6.519	4.696	4.017	4.222	4.833
<b>Totaal</b>	<b>153.227</b>	<b>143.693</b>	<b>128.922</b>	<b>138.933</b>	<b>141.700</b>

Tabel 15

## Afvoer zuiveringsslib naar extern vanaf 2016 t/m 2020:

Rwzi	Afvoer ( ton slib d.s./ jaar.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Hoensbroek	4.113	5.526	5.257	2.633	994
Maastricht- B'veld	471	1.318	1.144	1.347	832
Maastricht- Limmel	1.616	1.403	2.082	1.260	1.331
Roermond	1.396	1.478	2.079	786	1.658
Susteren ontwaterd	268	197	1.019	265	198
Susteren gedroogd	13.251	10.529	8.274	14.504	16.038
Venlo	4.893	4.817	5.147	5.153	4.647
<b>Totaal</b>	<b>26.008</b>	<b>25.268</b>	<b>25.002</b>	<b>25.948</b>	<b>25.698</b>

Tabel 16

Afvoer van zware metalen via het slib en het biologisch gezuiverd water vanaf 2016 t/m 2020 ( in kg/jaar ) :

Rwzi	Slib					Effluent					Totaal				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Gennep						323	373	385	394	353	323	373	385	394	353
Hoensbroek	3.932	5.118	4.720	2.404	838	1.388	930	1.042	1.293	1.021	5.320	6.048	5.762	3.697	1.859
Kerkrade						111	237	146	367	142	111	237	146	367	142
Maastricht- B'veld	668	1.890	1.336	1.759	1.078	351	287	307	325	223	1.019	2.177	1.643	2.084	1.300
Maastricht- Heugem						157	140	118	153	145	157	140	118	153	145
Maastricht- Limmel	2.117	1.779	2.198	1.624	1.592	930	722	813	746	615	3.047	2.501	3.011	2.370	2.207
Meijel						22	45	97	23	42	22	45	97	23	42
Panheel						140	138	160	102	173	140	138	160	102	173
Rimburg						347	366	199	470	227	347	366	199	470	227
Roermond	1.773	1.760	2.084	748	1.590	2.361	1.866	2.018	2.688	1.364	4.134	3.626	4.102	3.435	2.954
Simpelveld						124	97	87	77	95	124	97	87	77	95
Stein						207	176	440	206	89	207	176	440	206	89
Susteren	18.445	13.254	10.999	18.932	19.141	865	1.463	996	3.385	501	19.310	14.717	11.995	22.317	19.642
Venlo	12.622	11.555	12.429	12.083	10.980	2.310	3.043	3.492	3.172	2.918	14.932	14.598	15.921	15.256	13.898
Venray						411	360	211	343	246	411	360	211	343	246
Weert						772	729	606	1.411	787	772	729	606	1.411	787
Wijre						253	179	113	183	146	253	179	113	183	146
<b>Totaal</b>	<b>39.557</b>	<b>35.356</b>	<b>33.766</b>	<b>37.550</b>	<b>35.219</b>	<b>11.072</b>	<b>11.151</b>	<b>11.229</b>	<b>15.338</b>	<b>9.087</b>	<b>50.629</b>	<b>46.507</b>	<b>44.995</b>	<b>52.888</b>	<b>44.306</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 2010 t/m 2020 (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
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
2020	5,18	1,24	45,7	242,6	0,37	41,3	70	964	1.370	1,70	0,00	1,83	3,43	0,00	10,60	0,58	57,70	75,85