



waterschapsbedrijf  
limburg

water. samen halen we er meer uit

# Technologisch jaarverslag 2021





Maria Theresialaan 99  
Postbus 1315  
6040 KH ROERMOND

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

## HET JAAR 2021

In 2021 is door alle rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) gezamenlijk 157 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater behandeld. Dit is bijna 9 miljoen m<sup>3</sup> meer (6,1%) dan in 2020. In 2021 is iets meer afvalwater biologisch behandeld maar is met name relatief meer afvalwater via de RWA-buffers geloosd. Dit komt door de hevige regenval (en overstromingen) in de zomer van 2021.

Het rendement van de totale stikstofverwijdering is met 0,9% gedaald ten opzichte van 2020 naar 80,5%. De totale fosforverwijdering was in 2021 85,9 en is daarmee 0,5% gedaald ten opzichte van 2020. Dit zou te verklaren kunnen zijn door de extra overstorten die hebben plaatsgevonden in de zomer.

### **Prestaties RWZI's**

De KRW-normen zijn in 2021 voor verschillende rwzi's aangescherpt; Hoensbroek, Kerkrade, Meijel, Panheel, Rimborg, Simpelveld, Stein, Venray, Weert en tot slot Wijlre dienden in 2021 aan strengere lozingseisen te voldoen.

De lozingseisen zijn op 14 van de 17 zuiveringen behaald. Voor 3 zuiveringen is aan een of meerdere lozingseisen niet voldaan. Het betreft RWZI Roermond, Susteren en Weert. Verder zijn medio 2021 de nieuwe Nereda zuiveringen van RWZI Panheel en Stein opgestart. Deze functioneren naar behoren.

Voor RWZI Roermond zijn de stikstof lozingseisen niet behaald. Dit komt doordat één bedrijf een stikstofverbinding loost die biologisch zeer slecht tot niet te verwijderen is. De situatie is op ambtelijk niveau gemeld en besproken met het Bevoegd Gezag.

Bij RWZI Susteren heeft de zuivering last van retourstromen die zorgen voor een grote extra vuillast. Hierdoor is in de zomer gebleken dat de fosfornorm niet behaald is. Er zijn onderzoeken gestart om dit probleem te ondervangen en op te lossen.

Voor de zuivering in Weert is niet voldaan aan de lozingseisen voor stikstof. De oorzaak hiervan komt door de systematische overbelasting van de zuivering en storingsen in het zuiveringssysteem door toxische lozingen.

### **Slibverwerking**

Naast het zuiveren van afvalwater moet ook het restproduct worden verwerkt, namelijk zuiveringsslib. Zuiveringsslib wordt via indikking en ontwatering afgevoerd of gedroogd in Susteren. In 2021 is in totaal 99.991 ton slib ontwaterd met een gemiddeld droge stof gehalte van 25,8%. Dit is 2,52% meer ton dan in 2020, en het ontwateringsresultaat ligt 0,5% hoger dan in 2020. Van het ontwaterde slib is 36,7% extern afgevoerd naar mono-verbranders. De overige 63,3% is intern gedroogd in Susteren. In totaal heeft de droger 17.684 ton granulaat met een droge stof gehalte van 95,9% geproduceerd in 2021.

### **Chemicaliën**

Er worden 4 verschillende chemicaliën gedoseerd binnen WBL; koolstofbron (C-bron, bv. azijnzuur), ijzerzouten, aluminiumchloride en poly-elektrolyt.

C-bron wordt enkel in Roermond, Venray en Wijlre gedoseerd. Dit wordt gedaan om de denitrificatie van deze zuiveringen te verbeteren ten behoeve van de stikstofverwijdering. De dosering hiervan is in 2021 sterk afgenomen ten opzichte van 2020. Dit komt met name doordat in Roermond nagenoeg geen C-bron meer is gedoseerd en in Venray en Wijlre zijn deze bijna gehalveerd.

Op verschillende zuiveringen wordt soms aluminiumchloride gedoseerd om de slibbezinking te verbeteren. De dosering aluminiumchloride is met 45% gedaald ten opzichte van 2020.

IJzerzouten worden bij elke zuivering gedoseerd, en dit wordt gedaan om op chemische wijze fosfor te verwijderen. Door de strengere eisen wordt steeds meer ijzerzout gedoseerd, en de verwachting is dat dit in de toekomst verder zal toenemen.

Bij de slibverwerking wordt poly-elektrolyt (PE) gebruikt om het slib te ontwateren. Voor de ontwatering van slib is in 2021 656 ton PE gebruikt. Dit is 8 ton minder dan 2020. Dit is exclusief de hoeveelheid ton PE die is ingekocht voor de slibindikking.

### **Innovatieve ontwikkelingen**

In 2021 zijn verschillende innovatieve projecten opgestart en afgerond.

#### ***Medicijnresten***

Allereerst is de poederkoolpilot medio april van start gegaan op Simpelveld. Dit is een unieke proef, omdat dit voor het eerst op een Nereda-installatie wordt uitgevoerd. Met deze pilot wordt getest hoe goed medicijnresten kunnen worden verwijderd door poederkool in het Nereda-zuiveringsproces te doseren, en of dit andere effecten tot gevolg zal hebben. De pilot zal tot medio 2022 lopen, en de resultaten zullen later volgen.

Om in kaart te brengen of binnen WBL ook andere RWZI's hotspots zijn om medicijnresten te verwijderen wordt een breed monitoringsprogramma uitgerold. Tijdens deze monitoring wordt een jaar lang van iedere zuivering de medicijnresten gemeten in zowel influent als effluent, en wordt gekeken naar de ecologie waarop de RWZI loost.

#### ***Grondstofterugwinning: Fosfaat***

Een van de strategische doelen van WBL is om in 2050 circulair te zijn. Een subdoel hiervan is om grondstoffen terug te winnen uit afvalwater en slib. Fosfaat is een van deze grondstoffen, zeker omdat deze niet oneindig gewonnen kan worden op aarde. Een van de manieren om potentieel fosfaat terug te winnen uit afvalwaterslib is door vivianiet uit het slib te filteren. Vivianiet is een tweewaardig ijzerfosfaat. Vivianiet ontstaat uit het neergeslagen ijzerfosfaat dat middels de ijzerdosering op de RWZI in een anaerobe omgeving terecht komt en reduceert, denk aan een gisting maar ook een slib-indikker waar de verblijftijd lang genoeg is. Momenteel is er alleen getest en aangetoond dat vivianiet bij vergist slib kan worden teruggewonnen. In samenwerking met Wetsus is voor RWZI Hoensbroek aangetoond dat op lab schaal vivianiet kan worden teruggewonnen. Medio 2023 zal met een pilot getest worden of dit ook daadwerkelijk op grote schaal mogelijk is op de zuivering.

#### ***Innovatief zuiveren***

In 2020 was de CoRe-pilot opgestart op RWZI Roermond met een capaciteit van 2 m<sup>3</sup>/h. Dit is een geavanceerde techniek waarmee het afvalwater direct wordt gescheiden in twee stromen. Het betreft een fysisch-chemische scheidingsmethode, bestaand uit twee membraanprocessen; 'forward osmosis' (FO) en 'reverse osmosis' (RO). In 2021 is de pilot beëindigd. Uit de resultaten blijkt dat in de huidige geteste proef met FO-membranen het concept technisch en economisch niet haalbaar is. De FO-membranen kunnen niet stabiel en met voldoende flux bedreven worden. De oorzaak hiervan is de beperkte voorbehandeling van het afvalwater wat resulteert in een hoge vuilvracht die de FO-membranen onomkeerbaar vervuult. Ondanks deze uitdagingen was het geproduceerde water goed. Mogelijk is deze techniek interessant voor voorbehandelde afvalwaterstromen of minder vervuilde afvalwaterstromen.(bv. in de industrie).

#### ***Decentraal zuiveren***

Tot slot is in 2021 het duurzame project 'Superlocal' van start gegaan. Dit is een decentrale zuivering van de wijk Bleijerheide in Kerkrade. Hier wordt grijs en zwart water gescheiden en op verschillende manieren gezuiverd. Het grijze water wordt via een helofytenfilter gezuiverd en deze is in 2021 opgestart. In 2022 zal de UASB-vergister opgestart worden om het zwarte water te behandelen. Dit project gaat in samenwerking met WML, gemeente Kerkrade en woningbouw corporatie Heemwonen.

## Inhoudsopgave

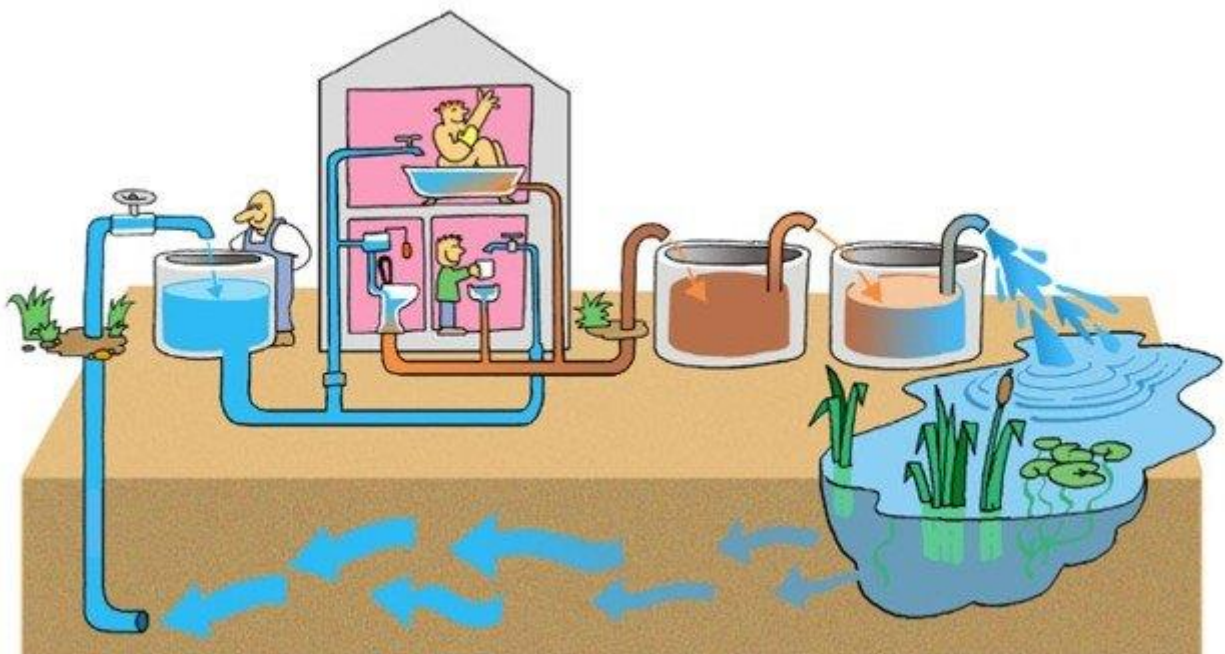
Technologisch jaarverslag 2021 .....	1
Het jaar 2021 .....	3
Prestaties RWZI's .....	3
Slibverwerking.....	3
Chemicaliën .....	3
Innovatieve ontwikkelingen .....	4
Medicijnresten .....	4
Grondstofterugwinning: Fosfaat .....	4
Innovatief zuiveren .....	4
Decentraal zuiveren .....	4
WBL in het kort .....	6
Afvalwater zuiveren .....	8
Het zuiveringsproces .....	8
Onze rioolwaterzuiveringsinstallaties.....	9
Kwaliteit van het gezuiverde afvalwater .....	15
Zuiveringsresultaten 2021.....	15
Bemonsterde stoffen.....	17
Rioolwaterzuiveringsinstallaties voorbereiden op de nieuwe normen .....	18
Normen per zuiveringsinstallatie.....	18
Prestaties rioolwaterzuiveringsinstallaties.....	20
Slibverwerking .....	39
Ontwateren van zuiveringsslib, hoe werkt dat? .....	39
Hergebruik van slib .....	40
Slibverwerking nu en in de toekomst .....	40
Chemicaliën .....	41
Verontreinigingen verwijderen met chemische technieken .....	41
C-bron voor optimalisatie stikstofverwijdering.....	41
Ijzerdosering voor optimalisatie fosfaatverwijdering .....	41
Aluminiumchloride ter optimalisatie van de slibbezinking .....	42
Poly-elektrolyt ter optimalisatie om slib te scheiden van het water.....	42
Innovatieve Ontwikkelingen.....	44
Poederkoolpilot RWZI Simpelveld .....	44
WBL breed monitoringsprogramma medicijnresten.....	44
Vivianietonderzoek.....	45
CORE-pilot.....	46
Superlocal – opstart helofytensysteem.....	46

## WBL IN HET KORT

Waterschapsbedrijf Limburg is een dochterbedrijf van het Waterschap Limburg en zorgt voor het transporteren en zuiveren van het afvalwater van de hele provincie Limburg. Daarnaast wordt het hierbij gevormde zuiveringsslib milieu hygiënisch verwerkt. Het afvalwater is afkomstig uit 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 zuiveren wordt het getransporteerd naar een van de 17 rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) in Limburg. In 2021 werd 177 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater aangevoerd via het rioolstelsel. Gemiddeld wordt per inwoner per jaar ongeveer 109,5 m<sup>3</sup> rioolwater aangevoerd. Dit is inclusief rioolwater van bedrijven en de afvoer van hemelwater. Op basis hiervan zou Waterschapsbedrijf Limburg voor circa 1,32 miljoen inwoners afvalwater zuiveren.

### Onze missie

Schoon water is essentieel voor iedereen! Niet alleen voor de mens, maar ook voor dier en milieu. Bij WBL dromen we van een toekomst waarin schoon water voor iedereen beschikbaar is, altijd en overal. We zijn er bij WBL van overtuigd dat dit met slim hergebruik van ons afvalwater te bereiken is. Hiervoor is een goede samenwerking met partners en onze medewerkers noodzakelijk



**Figuur 1: De waterketen**

### Onze visie

Van het ingenomen afvalwater schoon en ecologisch gezond water maken is de kerntaak voor WBL. Hierbij geloven we dat de waterketen onderling verbonden is. Daartoe benaderen we deze waterketen ook integraal waarbij we telkens kijken naar de juiste balans tussen mens, milieu en maatschappij. Dit komt tot uiting in onze drie strategische pijlers:

### Schoon en ecologisch schoon water

Onze primaire taak is het produceren van schoon en ecologisch gezond water. Van oudsher geven we het water terug aan de natuur. Dankzij nieuwe, innovatieve zuiveringstechnologieën worden we steeds beter in het verwijderen van schadelijke stoffen, zoals medicijnresten. De kwaliteit van ons water wordt hierdoor zó goed, dat we het in de toekomst willen inzetten als waardevolle grondstof voor andere doeleinden, zoals droogtebestrijding in de landbouw en proceswater in de industrie.

We voldoen voor 100% aan onze afname-afspraken met gemeenten en we creëren bewustwording onder de Limburgers om vervuiling aan de bron te voorkomen.

### Vergroten duurzaamheid

We willen de wereld om ons heen gezonder en duurzamer maken; voor huidige en toekomstige generaties. Geheel in lijn met de Sustainable Development Goals van de VN investeren we fors in de verduurzaming van onze bedrijfsvoering. We passen onze rioolwaterzuiveringsinstallaties aan voor een circulaire toekomst volgens het Verdygo-principe en verduurzamen ook onze gebouwen. We investeren in hernieuwbare energie, hergebruiken restwarmte uit ons zuiveringsproces en vergroten de biodiversiteit op onze terreinen.

Zo timmeren we hard aan de weg om volledig energieneutraal, klimaatneutraal, klimaatbestendig en circulair te ondernemen. Daarnaast stellen we hoge eisen aan de werkomstandigheden van onze medewerkers en die van onze leveranciers en hechten veel waarde aan eerlijke verdienmodellen.

### Vergroten maatschappelijke waarde

Innovatie is essentieel om adequaat in te spelen op actuele en toekomstige uitdagingen binnen de waterketen en de maatschappij. Daarbij is kennis de sleutel tot succes. We bundelen onze krachten met partners binnen de Gouden Driehoek en helpen elkaar versnellen door het uitwisselen van kennis.

We delen onze jarenlange expertise met gemeenten en leveren Big Data voor het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Onze faciliteiten en innovatieproeftuin stellen we ter beschikking aan derden voor onderzoek en het testen van innovaties. Al onze keuzes voegen waarde toe aan de maatschappij dankzij een zorgvuldige afweging tussen kwaliteit, duurzaamheid en prijs.

### Cijfers 2021 Waterschapsbedrijf Limburg

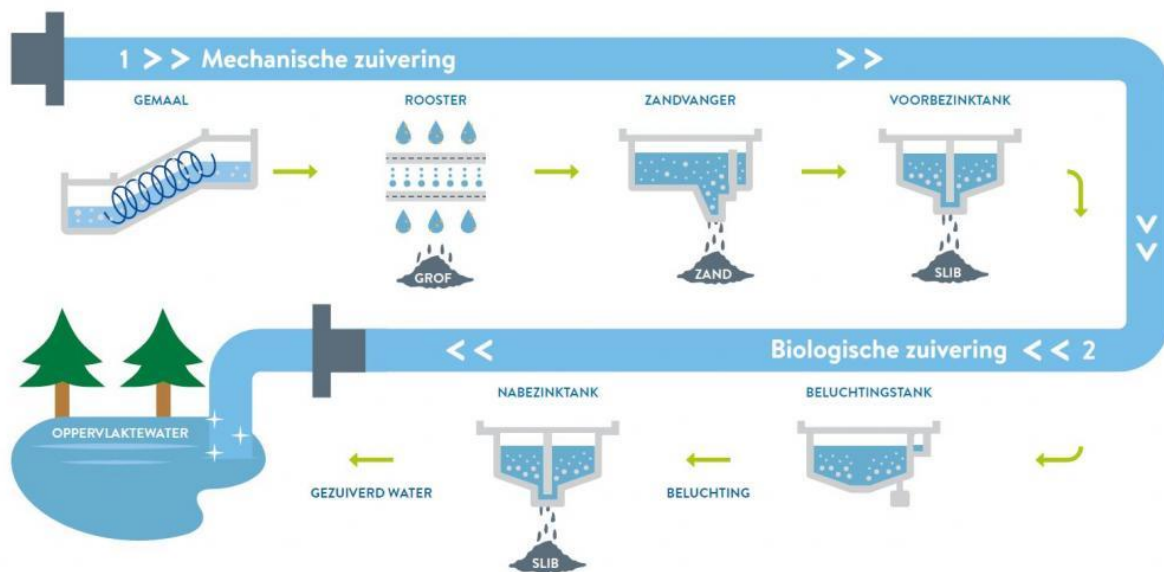
- Aantal medewerkers: circa 220
- Totale hoeveelheid afvalwater gezuiverd door alle Limburgse zuiveringsinstallaties samen: 177 miljoen m<sup>3</sup>
- Aantal huishoudens dat afvalwater loost op het riool: 533.000
- Aantal bedrijven dat afvalwater loost op het riool: 30.000
- Aantal zuiveringsinstallaties: 17
- Aantal slibdrooginstallaties: 1
- Lengte aan transportriool: 501 km
- Totale hoeveelheid ontwaterd zuiveringsslib: ± 100.000 ton
- Aantal pompgemalen: 141

## AFVALWATER ZUIVEREN

Waterschapsbedrijf Limburg is verantwoordelijk voor het transporteren en behandelen van het vanuit de huishoudens en de industrie en het verwerken van de reststromen die vrijkomen bij het zuiveringsproces. Maar hoe doet WBL dit, en welke eisen worden er gesteld aan het water dat WBL vervolgens weer loost op het oppervlaktewater? In dit hoofdstuk zal eerst het zuiveringsproces doorlopen worden alvorens de bemonsterde parameters en de bijbehorende lozingseisen voor de verschillende rioolwaterzuiveringsinstallaties besproken worden.

### Het zuiveringsproces

Het aangeleverde afvalwater doorloopt een aantal zuiveringsstappen alvorens het geloosd wordt op het oppervlaktewater conform de eisen die gelden voor de betreffende rwzi. De onderstaande afbeelding geeft weer hoe een 'traditioneel' zuiveringsproces eruit ziet, onderling verschillen de zuiveringen wel van elkaar:



**Figuur 2: Het waterzuiveringsproces van een traditionele rioolwaterzuiveringsinstallatie**

Het zuiveringsproces is grofweg in twee gedeeltes op te splitsen: de mechanische zuivering en de biologische zuivering. Hieronder zal kort toegelicht worden waartoe de verschillende zuiveringsstappen dienen in het totale zuiveringsproces

1. Mechanische zuivering ten behoeve van het ontdoen van zand en grove verontreinigingen in het afvalwater
  - Gemaal, het gemaal heeft als functie om het aangevoerde afvalwater op hoogte te brengen zodat het water (zo veel als mogelijk) onder vrij verval het zuiveringsproces kan doorlopen;
  - Rooster, eenmaal op hoogte gebracht zal het afvalwater een vorm van roostergoedverwijdering doorlopen. Dit kan middels verschillende technieken, maar de functie blijft uniform: het verwijderen van grove bestanddelen uit het afvalwater, denk hierbij aan grotere takken etc';
  - Zandvanger, verwijdert na het rooster het zand. Dit wordt gedaan om de achterliggende onderdelen zoals pompen te beschermen tegen excessieve slijtage;
  - Voorbezinktank, nadat het water ontdaan is van zijn grove bestanddelen en het aanwezige zand wordt er in de voorbezinktank nog eens relatief grote (voornamelijk organische) goed bezinkbare bestanddelen afgevangen. Dit zal dan als slib verder verwerkt worden, zijnde het vergisten van het slib dan wel het ontwateren van het slib en extern afvoeren ter verwerking.



## 2. Biologische zuivering

- Beluchtingstank, in de beluchtingstank wordt er zuurstof toegevoegd aan het afvalwater waardoor de in de tank aanwezige bacteriën in staat worden gesteld om de opgeloste verontreinigingen uit het water te halen. Overigens zijn er ook gedeeltes van de tank onbelucht om daar juist andere bacteriologische zuiveringsprocessen in gang te zetten voor bepaalde opgeloste verontreinigingen
- Nabezinktank, om vervolgens de bacteriën (ook wel actief slib) weer van het inmiddels gezuiverde afvalwater te scheiden zal het water inclusief slib naar een nabezinktank geleid worden. Hierin zal zich, onder invloed van zwaartekracht, het actief slib van het water scheiden. Het actief slib bij een bepaalde hoeveelheid gespuid worden uit het systeem en vergist dan wel extern afgevoerd worden. Het gezuiverde afvalwater zal als effluent geloosd worden op het oppervlaktewater

Wanneer u meer te weten wilt komen over het zuiveringsproces bent u altijd van harte welkom om zich aan te melden voor een excursie! Kijk op de site (<https://www.wbl.nl/kennisdeling-educatie/excursies/>) voor meer informatie over de excursies en hoe deze aan te vragen.

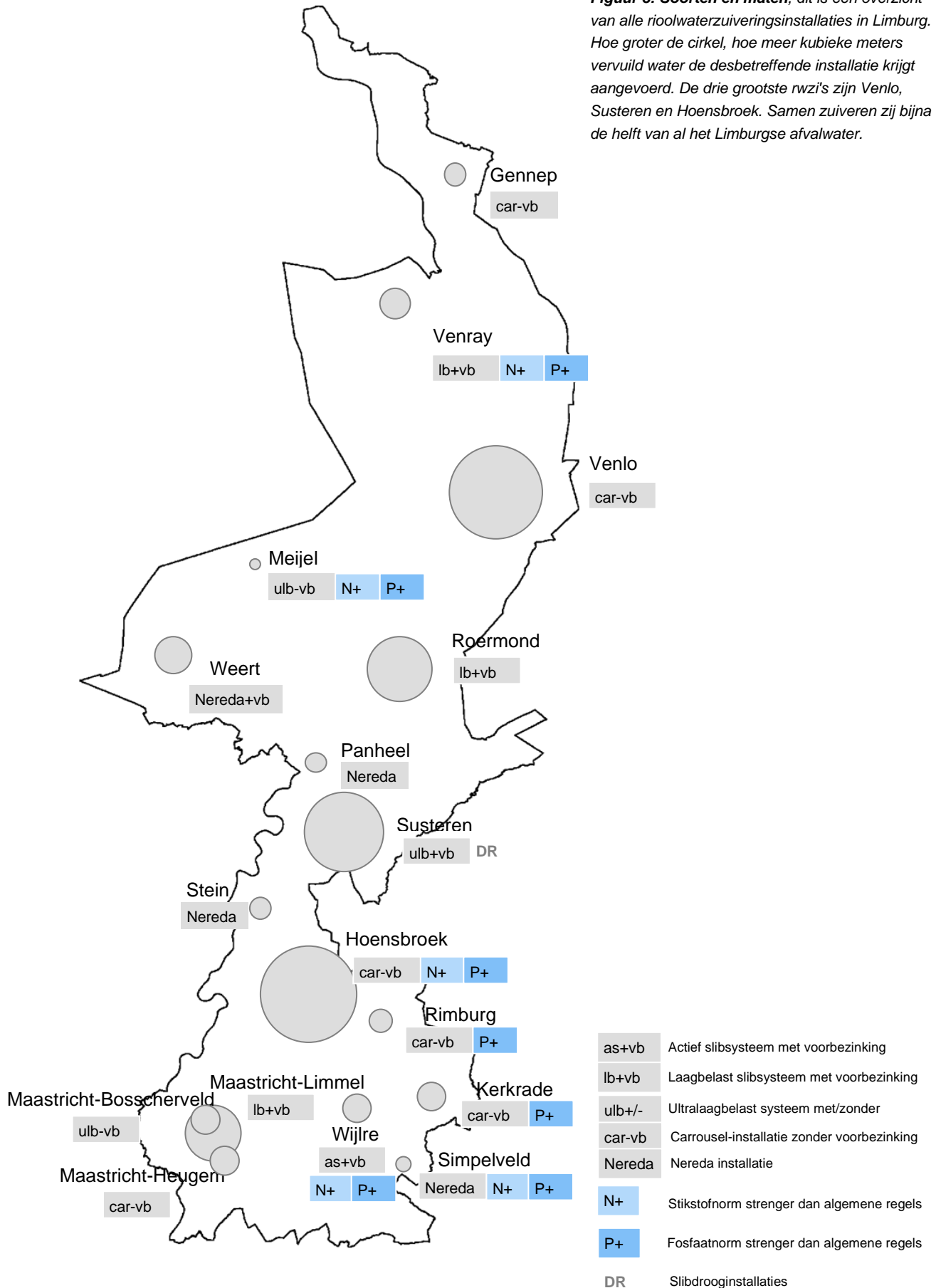
### Onze rioolwaterzuiveringsinstallaties

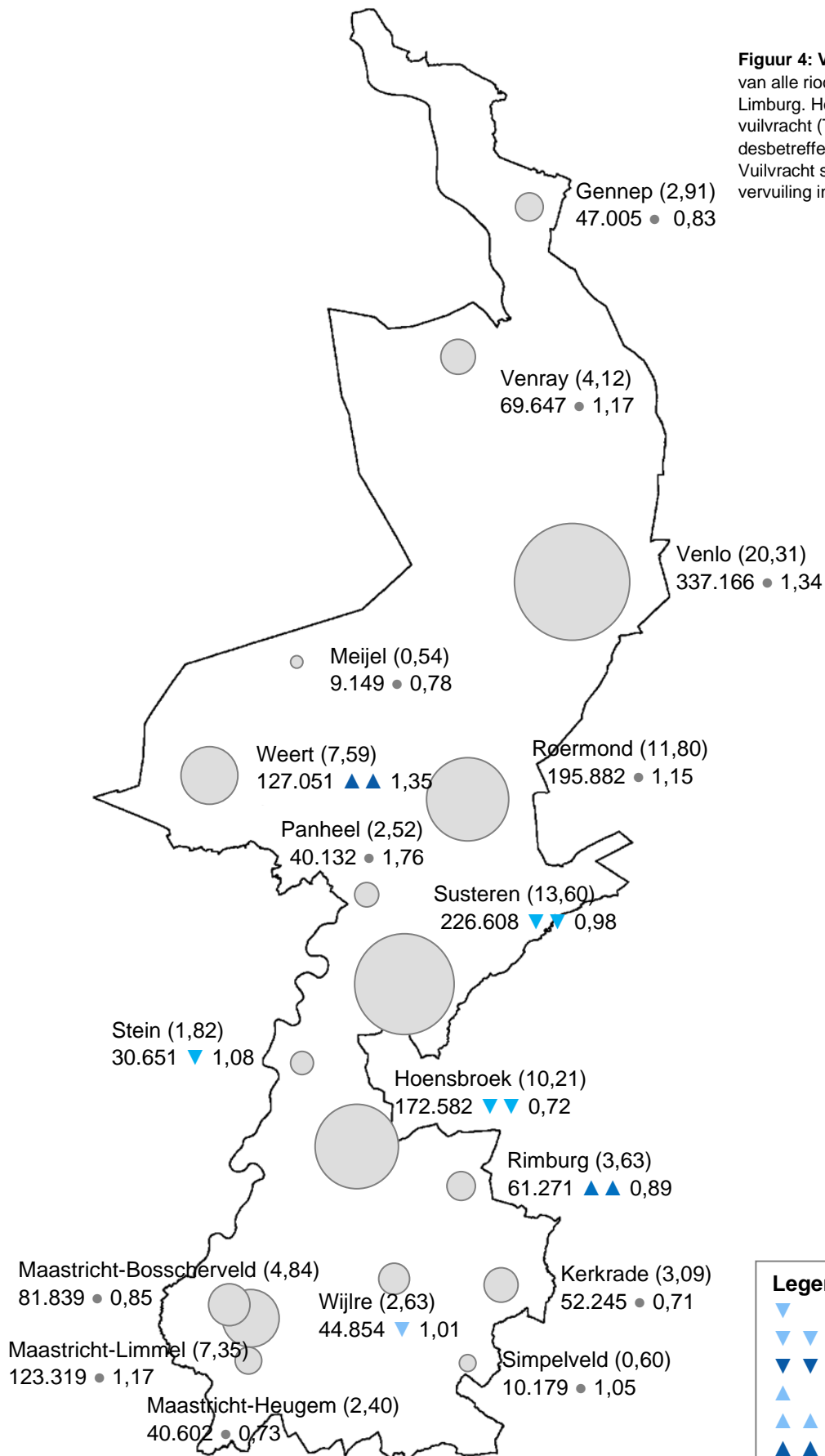
Limburg heeft rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) in vele soorten en maten. In 2021 totaal 17 rwzi's. Grote installaties, zoals in Venlo, Susteren en Hoensbroek, maar ook kleinere, zoals die in Meijel en Simpelveld. Ook wat betreft techniek verschillen de rwzi's van elkaar. Dit komt omdat ze in verschillende periodes zijn gebouwd, op basis van de toen geldende inzichten en 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 3: 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.





**Figuur 4: 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%

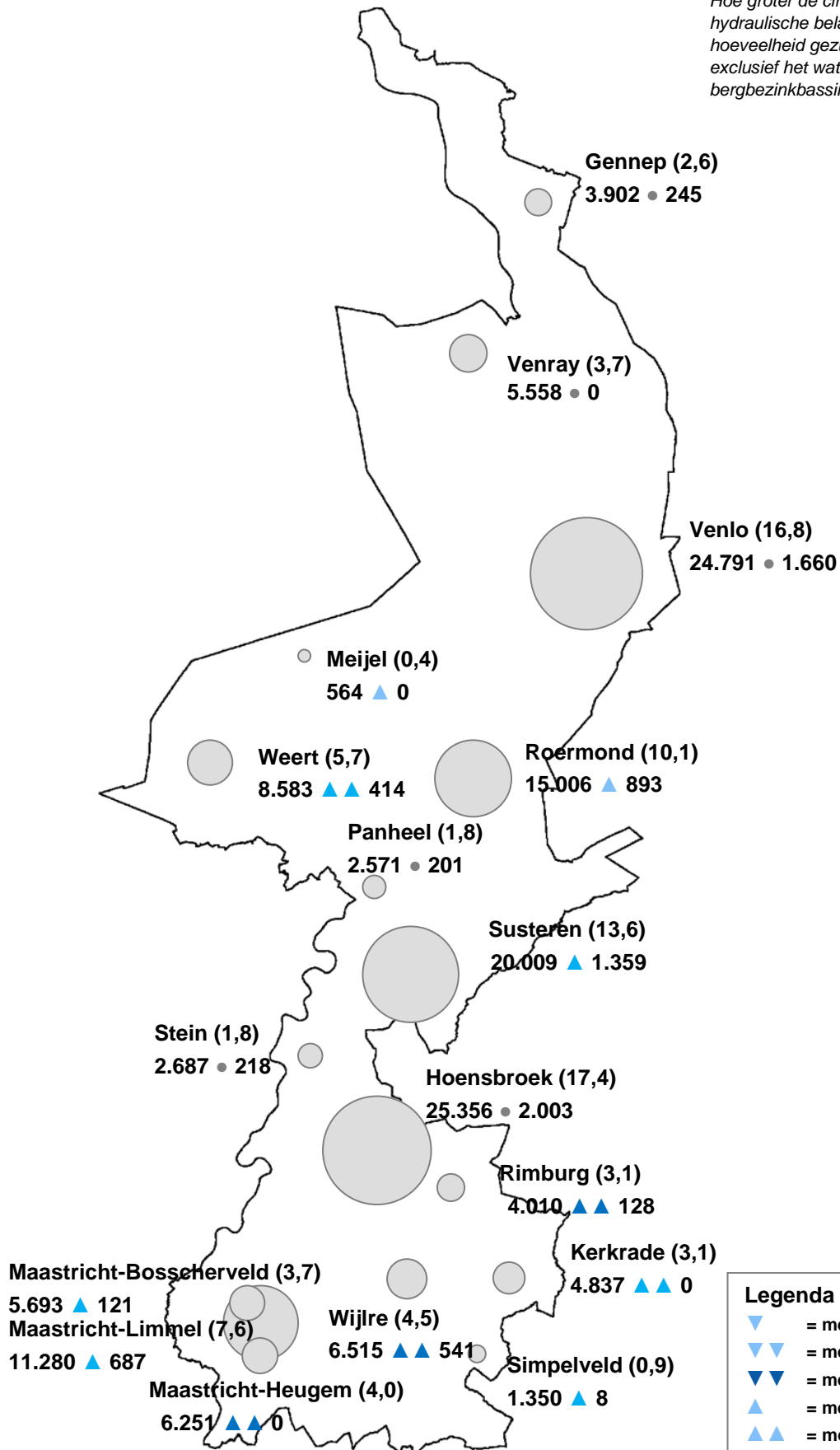
#### *Toelichting op figuur 4*

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 2021 afwijkt ten opzichte van het vierjaarlijks gemiddelde van de jaren 2017 t/m 2020 (zie ook de legenda). De dubbele donkerblauwe pijltjes duiden dus op een opvallende stijging of daling van de vuilbelasting.

**Figuur 5 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):

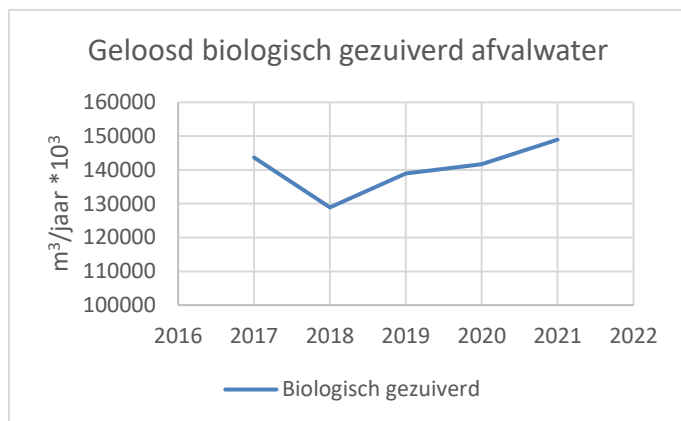
- Het getal links geeft de omvang van de hoeveelheid biologisch gezuiverd afvalwater (effluent) ( $\times 1000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ ) weer. Dit is de hydraulische belasting van de biologische zuivering. De hydraulische belasting is de geloosde hoeveelheid effluent exclusief het water geloosd uit de bergbezinkbassins.
- Het getal rechts geeft de omvang van het mechanisch gezuiverd effluent weer ( $\times 1000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ ). 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 2017-2020.

## KWALITEIT VAN HET GEZUIVERDE AFVALWATER

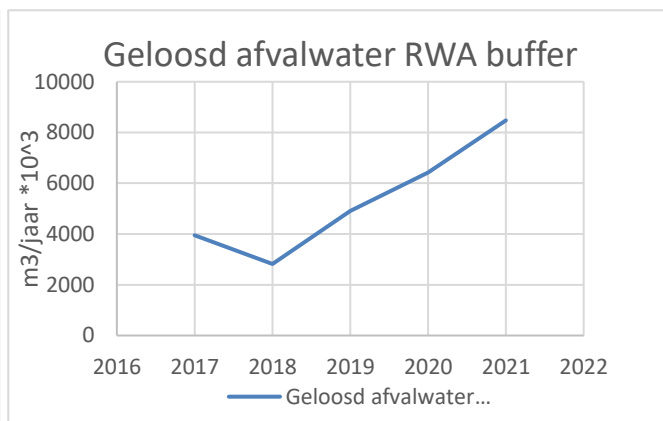
Hieronder volgen de zuiveringsresultaten van de verschillende rwzi's provincie breed. Over de zuiveringsresultaten van de specifieke zuiveringen zelf wordt in het volgende hoofdstuk meer informatie verstrekt.

### Zuiveringsresultaten 2021

Alle rioolwaterzuivingsinstallaties (RWZI's) hebben samen in 2021 157 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater behandeld. Dit is ongeveer 9 miljoen m<sup>3</sup> meer (6,1%) dan in 2020, toen er 148 miljoen m<sup>3</sup> afvalwater is gezuiverd. De hoeveelheid biologisch gezuiverd afvalwater is meer dan de afgelopen 5 jaar, zie figuur 6. Echter komt het verschil ten opzichte van 2020 vooral door het afvalwater dat is geloosd via de RWA-buffers. Dit is te zien in figuur 7.



**Figuur 6: Geloosd biologisch gezuiverd afvalwater van de afgelopen 5 jaar**



**Figuur 7: Geloosd afvalwater via de RWA buffer van de afgelopen 5 jaar**

De stijging in behandelde hoeveelheid afvalwater komt dus met name door hevige regenval die heeft plaats gevonden, met name in de zomer van 2021.

De hoeveelheid afvalwater die via de RWA buffers is geloosd in 2021 is 8,5 miljoen m<sup>3</sup>. Dit was in 2020 6,5 miljoen m<sup>3</sup>. Mede door de overstortlozingen is het verwijderingsrendement van zowel stikstof als fosfor lager uitgevallen dan 2020.

De stikstofverwijdering is met 0,9% gedaald naar 80,5%. De fosforverwijdering is met 0,5% gedaald naar 85,9%. De verwijdering van organische componenten is juist met 0,2% gestegen ten opzichte van 2020 naar 90,8%. De verwijderingspercentages van 2017 t/m 2021 zijn te zien in tabel 1.

**Tabel 1: Verwijderingsprestaties van de afgelopen 5 jaar**

Verwijderingsrendement inclusief overstort buffers						
Jaar	TZV	CZV	BZV	Kjeldahl-N	Stikstof	Fosfor
	%	%	%	%	%	%
2017	91,3	91,7	97,4	90,2	80,6	86,9
2018	91,4	92,1	97,3	89,7	81,7	88,7
2019	90,1	90,8	96,2	88,4	79,8	86,0
2020	90,6	91,3	96,2	89,1	81,4	86,4
2021	90,8	91,6	96,5	80,1	80,5	85,9

Het verwijderingsrendement van de totale rwzi's is naast de mate van overstorten ook afhankelijk van een aantal andere factoren. Bijvoorbeeld de hoeveelheid en de samenstelling van het te verwerken afvalwater.

**Tabel 2: Zware metalen in het afgevoerd slib en het effluent van WBL**

Metaal	Afgevoerd slib (mg/kg)					Effluent (µg/l)				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Arseen	4,4	5,0	4,9	5,2	5,5	0,9	2,0	1,2	1,7	1,3
Cadmium	0,8	0,8	1,3	1,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chroom	52,9	53,0	55,1	45,7	50,9	2,2	3,3	2,0	1,8	2,6
Koper	258	251	259	243	253	4,3	4,1	7,6	3,4	5,8
Kwik	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nikkel	38,6	51,0	52,1	41,3	43,6	12,4	16,1	9,4	10,6	6,4
Lood	68,4	63,0	77,6	70,4	78,2	1,1	1,7	2,5	0,6	2,0
Zink	976	925	997	964	1.018	62,7	61,1	78,7	57,7	67,5

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 tabel 2 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.



## Bemonsterde stoffen

Het ingekomen afvalwater (influent) wordt gezuiverd tot zogenaamd gezuiverd afvalwater (effluent) welke moet voldoen aan de wettelijke opgestelde kwaliteitseisen. 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. Deze lozingseisen zullen bij de verschillende installaties vermeld worden.

Om te bepalen of zowel het inkomende afvalwater als het door de RWZI geloosde gezuiverde water aan de geldende normen voldoen worden er monsters genomen en ter analyse naar het lab gestuurd. Iedere RWZI wordt maandelijks verplicht gecontroleerd waarbij de bemonsteringsfrequentie afhankelijk van de grootte, of wel de belasting, van de RWZI. Dit is landelijk vastgelegd in de Activiteitenregeling. Aan de hand van de analyseresultaten die WBL gerapporteerd krijgt van haar extern laboratorium (Eurofins Netherlands), worden gebruikt om over de zuiveringsprestaties te rapporteren aan het bevoegd gezag (Waterschap Limburg en Rijkswaterstaat).

Aan de hand van de onderstaande vier categorieën wordt de aanwezigheid van vervuilende stoffen bepaald in het water en dit geeft dus de kwaliteit van het water weer:

1. Zuurstofbindende stoffen (biologisch afbreekbaar)
2. Nutriënten (stikstof en fosfaat)
3. Microverontreinigingen (zware metalen)
4. Micro-organismen (virussen en bacteriën)

### 1. Zuurstofbindende stoffen

Oppervlaktewater wordt van nature gereinigd door micro-organismen die stoffen afbreken door middel van oxidatie met zuurstof. Dit zijn zuurstofbindende stoffen. Wanneer er te veel zuurstofbindende stoffen aanwezig zijn in het oppervlaktewater zal er meer zuurstof onttrokken worden en zal er zuurstofloosheid ontstaan. Vandaar dat deze stoffen verwijderd worden middels het zuiveringsproces.

Een maat voor de concentratie van de zuurstofvragende stoffen is CZV en BZV. Chemisch Zuurstofverbruik (CZV) en Biochemisch Zuurstofverbruik (BZV). Het CZV geeft de hoeveelheid zuurstof aan die nodig is om zowel biologisch afbreekbare alsook niet-afbreekbare stoffen af te breken. Het BZV geeft de hoeveelheid zuurstof weer die benodigd is voor de biologisch afbreekbare stoffen.

De vervuilingsgraad van zuurstofbindende stoffen wordt uitgedrukt in inwonerequivalenten (i.e.'s). Één i.e. is de maat voor de hoeveelheid vervuilende stoffen die door één persoon dagelijks worden geloosd. Per definitie is er 150 gram zuurstof nodig voor het afbreken van 1 i.e. aan vervuiling.

### 2. Nutriënten

Fosfaat en stikstof zijn nutriënten (voedingsstoffen) die, in te hoge concentraties, overbemesting van het oppervlaktewater kunnen veroorzaken. Overbemesting kan tot een overmatige algengroei leiden. Afstervende algen onttrekken zuurstof en licht aan het water waardoor andere waterleven het moeilijk krijgt. Vanwege de mogelijke grote schadelijke effecten van overbemesting gelden er zeer strenge eisen voor het door WBL gezuiverde afvalwater.

### 3. Microverontreinigingen

Microverontreinigingen zijn verontreinigingen die slechts in zeer lage concentraties voorkomen. Voor een klein deel worden deze stoffen tijdens het zuiveringsproces omgezet in minder schadelijke producten. Denk hierbij aan medicijnresten en zware metalen.

#### 4. Micro-organismen

Het gezuiverde afvalwater afkomstig van de rioolwaterzuiveringsinstallaties bevat altijd een kleine hoeveelheid virussen en bacteriën. Dit vormt géén gevaar voor het oppervlaktewater, daar waar virussen en bacteriën snel afsterven in dit voor hun ongunstig leefmilieu. Omdat geen van de rioolwaterzuiveringsinstallaties loost op zwemwater zijn er geen extra desinfecterende maatregelen noodzakelijk.

#### ***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 individuele normen per rwzi uit het Limburgs effluentbeleid gehanteerd.

In 2021 is de bouw voltooid van 2 nieuwe Nereda Verdygo installaties in Panheel en Steijn, omdat op deze locaties de oude rwzi's niet meer konden voldoen aan de nieuwe kwaliteitsdoelstellingen van de KRW. Dankzij de Nereda's volgens de Verdygo-bouwwijze zijn gerealiseerd kan er snel worden ingespeeld op toekomstige veranderingen.

In 2021 zijn er een aantal normen aangescherpt bij rwzi's. Deze zijn te zien in tabel 3. Ook is er te zien met welke toekomstige wijzigingen in normen er aan komen in 2022. Deze zijn geel gekleurd. Bij de rwzi's van Panheel en Stein is te zien dat de normen flink zijn aangescherpt in 2021 omdat de bouw van de nieuwe installaties is afgerond. In 2022 zullen deze ook weer iets worden aangescherpt. Verder zijn voor Hoensbroek, Kerkrade (Kaffeberg), Meijel, Rimborg, Simpelveld, Venray en Wijlre de normen aangescherpt ten opzichte van 2020.

WBL heeft in 2021 in enkele gevallen niet voldaan aan de lozingseisen. Dit kwam in sommige gevallen door een externe oorzaak waar WBL geen tot beperkte invloed op heeft. Bijvoorbeeld door versturende stoffen van industriële oorsprong die geloosd worden. Later in het verslag zal specifiek worden ingegaan op het presteren van iedere rwzi.

#### **Normen per zuiveringsinstallatie**

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. De geldende KRW-eisen per rwzi staan in tabel 3 op de volgende bladzijde, de gearceerde gele hokjes geven weer wanneer er een veranderende eis is gesteld ten opzichte van het voorafgaande jaar.

**Tabel 3: Geldende lozingseisen voor stikstof en fosfor voor de rioolwaterzuiveringsinstallaties van WBL vergeleken met de vorige normen (2020) en toekomstige normen (2022)**

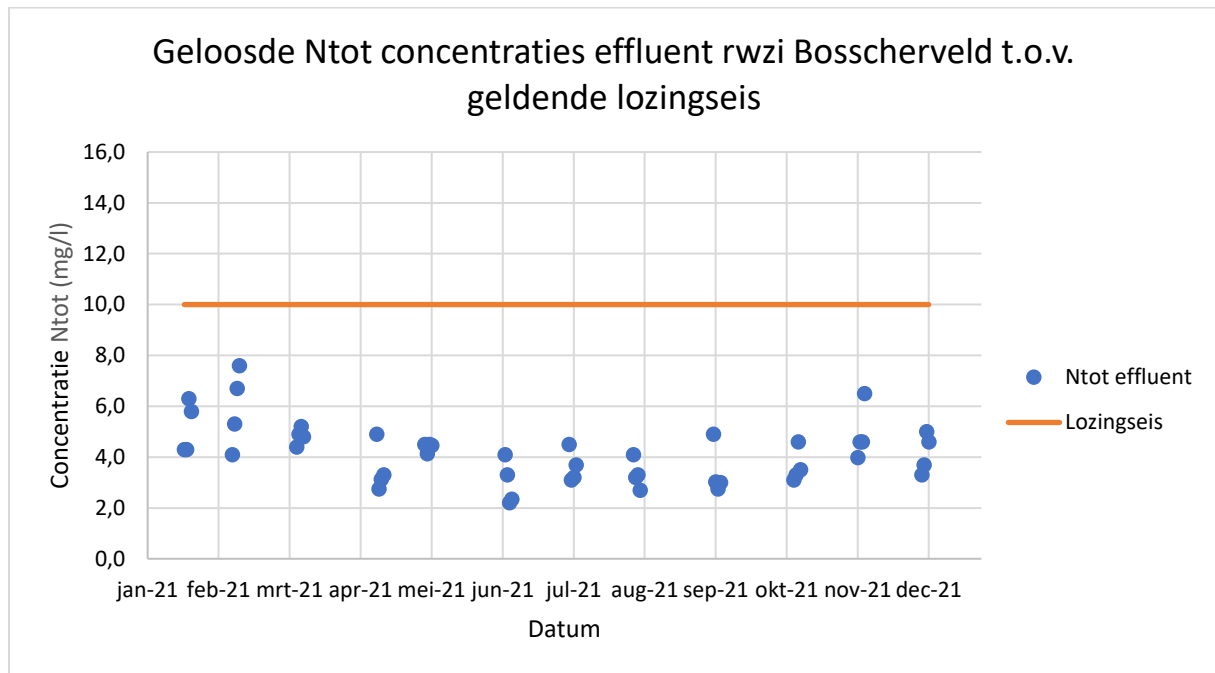
Rwzi	2020						2021						2022					
	Ntot (mg/l)			Ptot (mg/l)			Ntot (mg/l)			Ptot (mg/l)			Ntot (mg/l)			Ptot (mg/l)		
	z	w	j	z	w	j	z	w	j	z	w	j	z	w	j	z	w	j
Gennep	10	10	10	2	2	2	10	10	10	2	2	2	10	10	10	2	2	2
Bossherveld	-	-	10	-	-	2	-	-	10	-	-	2	-	-	10	-	-	2
Hoensbroek	6	10	8	0,3	0,6	0,5	6	10	8	0,3	0,4	0,3	5	10	8	0,2	0,4	0,3
Kerkrade	10	10	10	0,6	1,2	0,9	10	10	10	0,6	0,8	0,6	10	10	10	0,4	0,8	0,6
Heugem	10	10	10	2	2	2	10	10	10	2	2	2	10	10	10	2	2	2
Limmel	-	-	10	-	-	1	-	-	10	-	-	1	-	-	10	-	-	1
Meijel	6	12	9	0,3	0,6	0,5	6	10	8	0,3	0,4	0,3	5	10	8	0,2	0,4	0,3
Panheel	-	-	35	-	-	9,5	7	10	9	0,5	1,0	0,8	7	10	9	0,5	1	0,8
Rimburg	10	10	10	0,7	1,4	1,1	10	10	10	0,7	1,0	0,8	10	10	10	0,5	1	0,8
Roermond	10	10	10	1	1	1	10	10	10	1	1	1	10	10	10	1	1	1
Simpeveld	7	14	11	0,3	0,6	0,5	7	12	9	0,3	0,4	0,3	6	12	9	0,2	0,4	0,3
Stein	-	-	40	-	-	2	10	10	10	1,8	2,0	1,9	10	10	10	1,8	2	1,9
Susteren	7	10	9	0,3	0,6	0,5	7	10	9	0,3	0,6	0,5	6	10	8	0,3	0,6	0,5
Venlo	-	-	11	-	-	1	-	-	11	-	-	1	-	-	11	-	-	1,0
Venray	6	10	8	0,3	0,6	0,5	6	10	8	0,3	0,4	0,3	5	10	8	0,2	0,4	0,3
Weert	-	12	10	-	1,2	1	8	12	10	0,8	1,2	1,0	8	12	10	0,8	1,2	1
Wijlre	9	10	10	0,5	1	0,8	9	10	10	0,5	0,6	0,5	8	10	9	0,3	0,6	0,5

## PRESTATIES RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIES

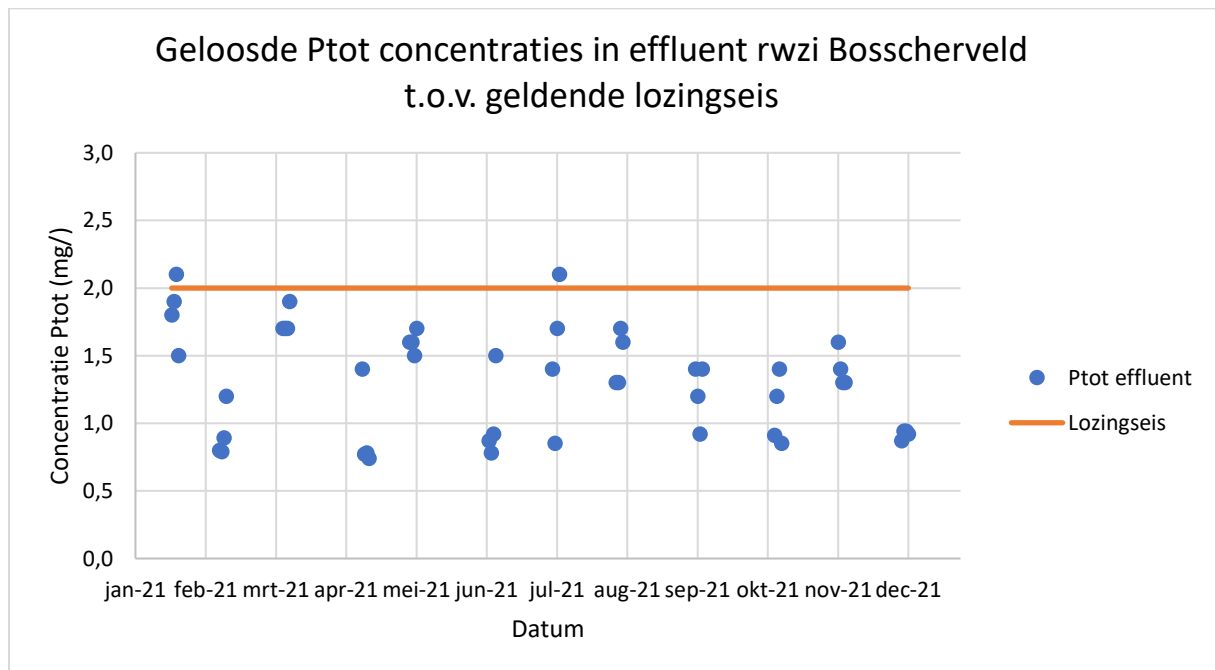
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de rioolwaterzuiveringsinstallaties vergeleken met de geldende normen om zo hun functionaliteit te kunnen beoordelen. Voor de parameters stikstof en fosfor zal er een vergelijk gemaakt worden tussen de zuiveringsresultaten en de geldende lozingseisen van de desbetreffende rwzi met verdere tekst en uitleg.

### Rioolwaterzuiveringsinstallatie Bosscherveld

Op rwzi Bosscherveld zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 8: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Bosscherveld**

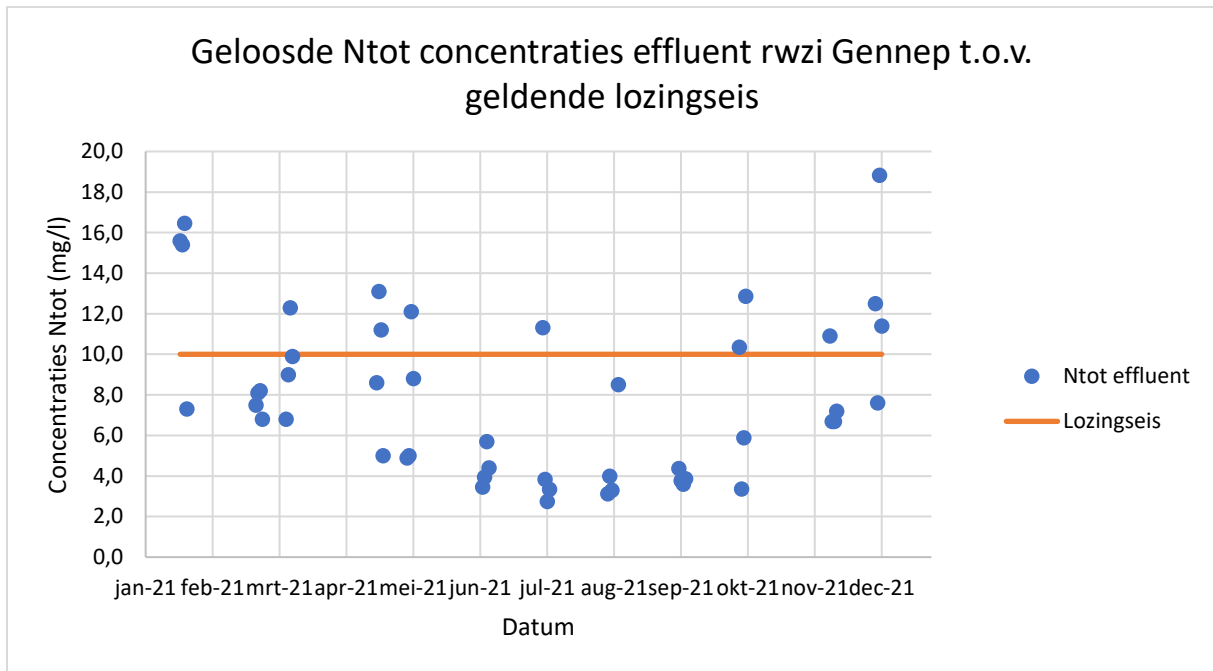


**Figuur 9: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Bosscherveld**

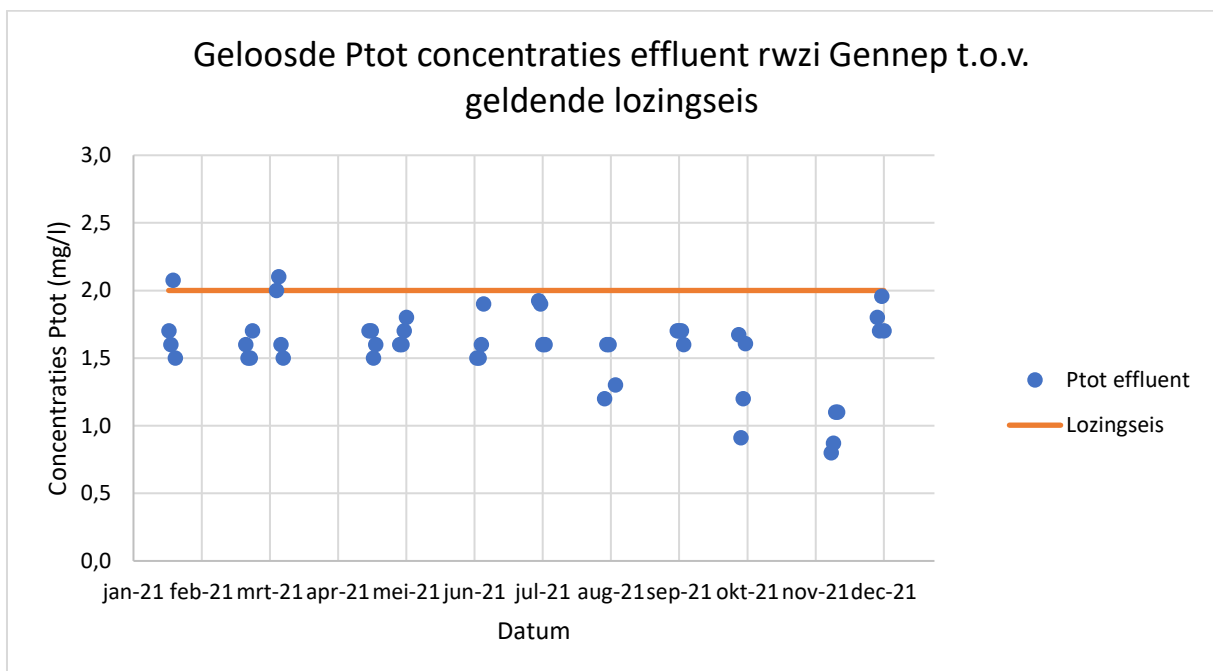
Zoals te zien is in figuren 8 en 9 voldoet het effluent van de rwzi Bosscherveld nagenoeg altijd aan de geldende lozingseisen. Enkel voor de parameter totaal fosfor (Ptot) zijn er kleine overschrijdingen geweest van de geldende lozingseis voor totaal fosfor. Deze overschrijdingen zijn met name te wijten aan regenwateraanvoer (RWA). Hierdoor krijgt de zuivering kortstondig een hogere vuillast te verwerken waardoor incidenteel de geldende lozingseisen niet behaald worden voor individuele etmaalmonsters. Er is geen overtreding geconstateerd voor rwzi Bosscherveld, de jaargemiddelde norm is behaald.

### Rioolwaterzuiveringsinstallatie Gennepe

Op rwzi Gennepe zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 10: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Gennepe**



**Figuur 11: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Gennepe**

Zoals op te maken is uit figuren 10 en 11 spelen er een aantal zaken op de rwzi waardoor de werking van de zuivering niet optimaal is. Zo ondervindt de rwzi nog steeds hinder van een externe lozing in de najaars- en winterperiode. Hierdoor verandert de samenstelling van het influent, wat leidt tot  $\text{NO}_3$ -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  $\text{NH}_4$  en  $\text{NO}_3$  (en  $\text{PO}_4$ ) in het effluent. De problematiek is meermaals gemeld bij en besproken met de toezichthouder.

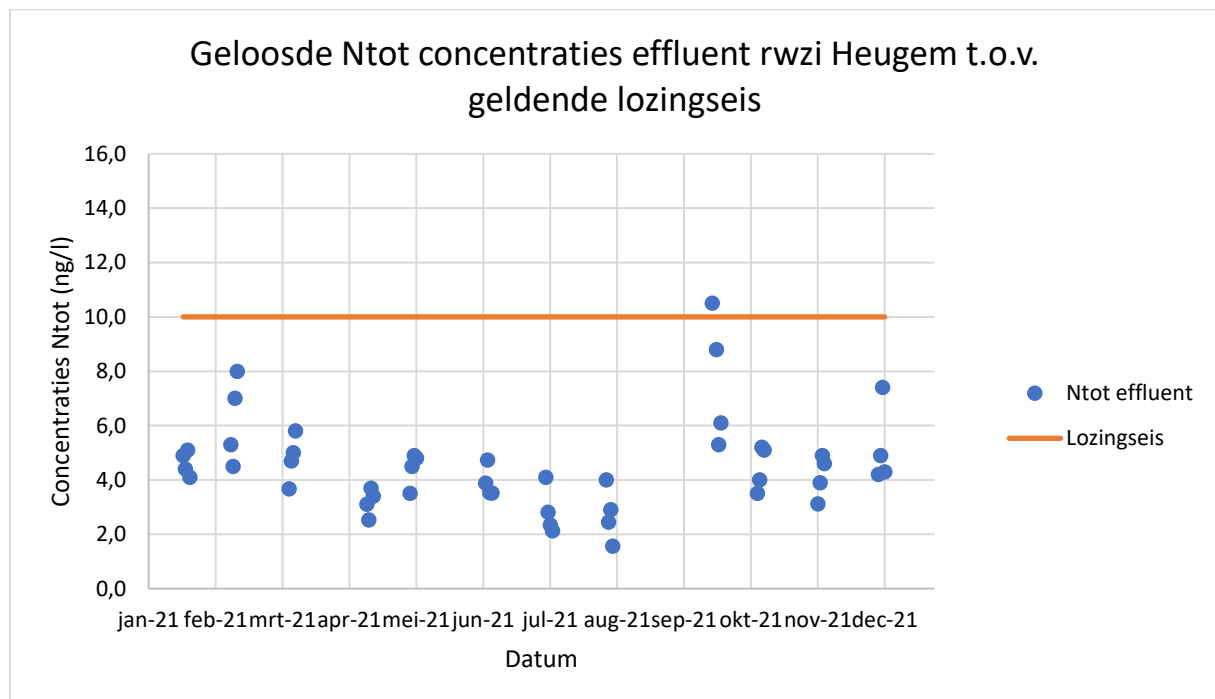
De oorzaak van de pieklozingen is nog niet gevonden. Er zijn en worden extra en uitgebreidere bemonsteringen uitgevoerd. Vanwege de verwachte terugkeer van de problemen rond begin oktober, heeft een extra bemonstering gelopen van 23 september t/m 3 oktober. Kort vóór 23 september begonnen de problemen weer.

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  $\text{NH}_4$  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  $\text{NO}_3$ -gehalte in het effluent. Immers, verwijdering van  $\text{NH}_4$  prevaleert boven verwijdering van  $\text{NO}_3$ . Dit geldt ook voor 2021.

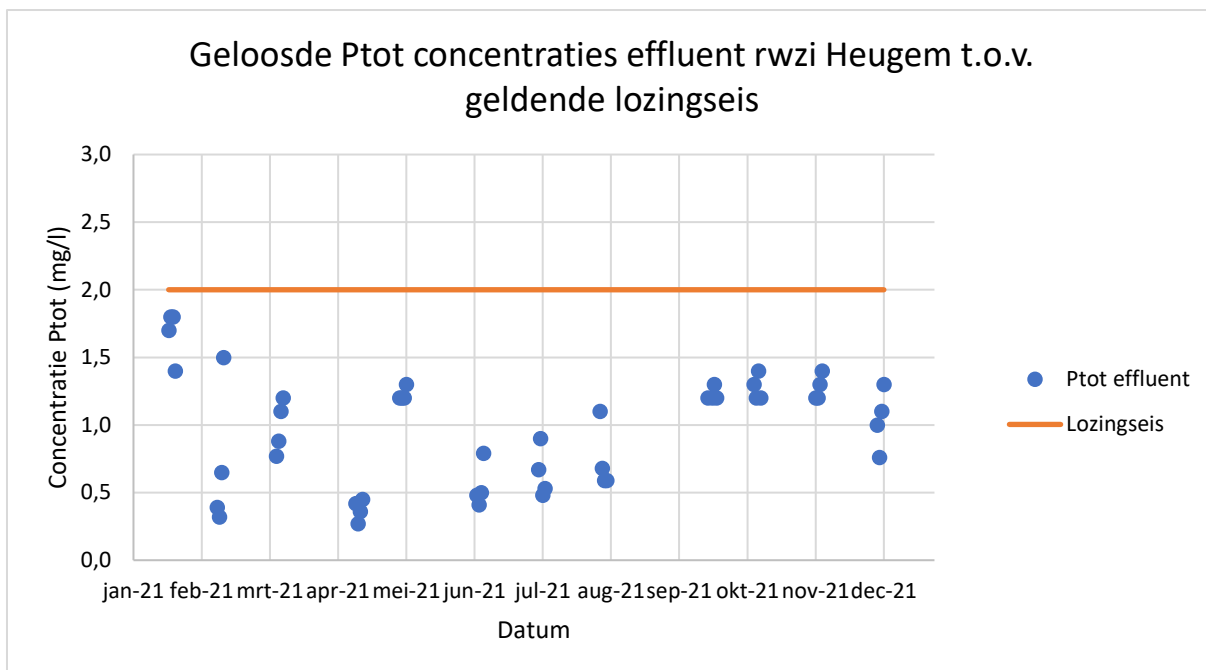
Verder heeft de rwzi voldaan aan de geldende normen.

#### Rioolwaterzuiveringsinstallatie Heugem

Op rwzi Heugem zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof ( $\text{N}_{\text{tot}}$ ) en totaal fosfor ( $\text{P}_{\text{tot}}$ ).



**Figuur 12: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Heugem**

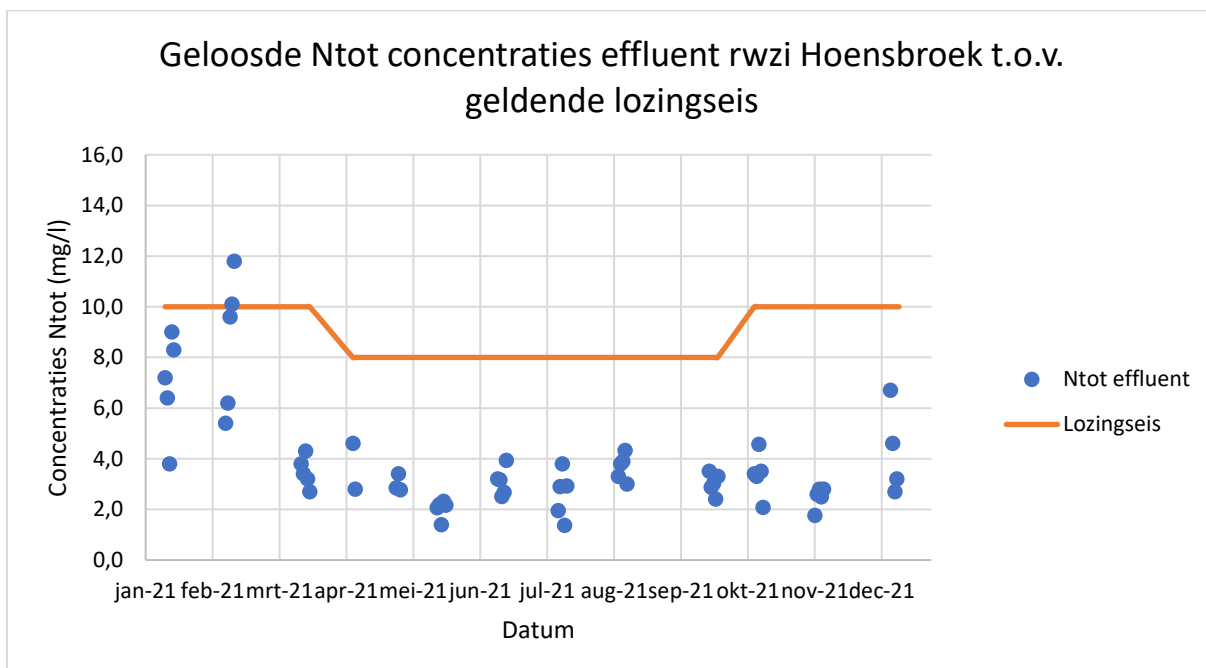


**Figuur 13: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Heugem**

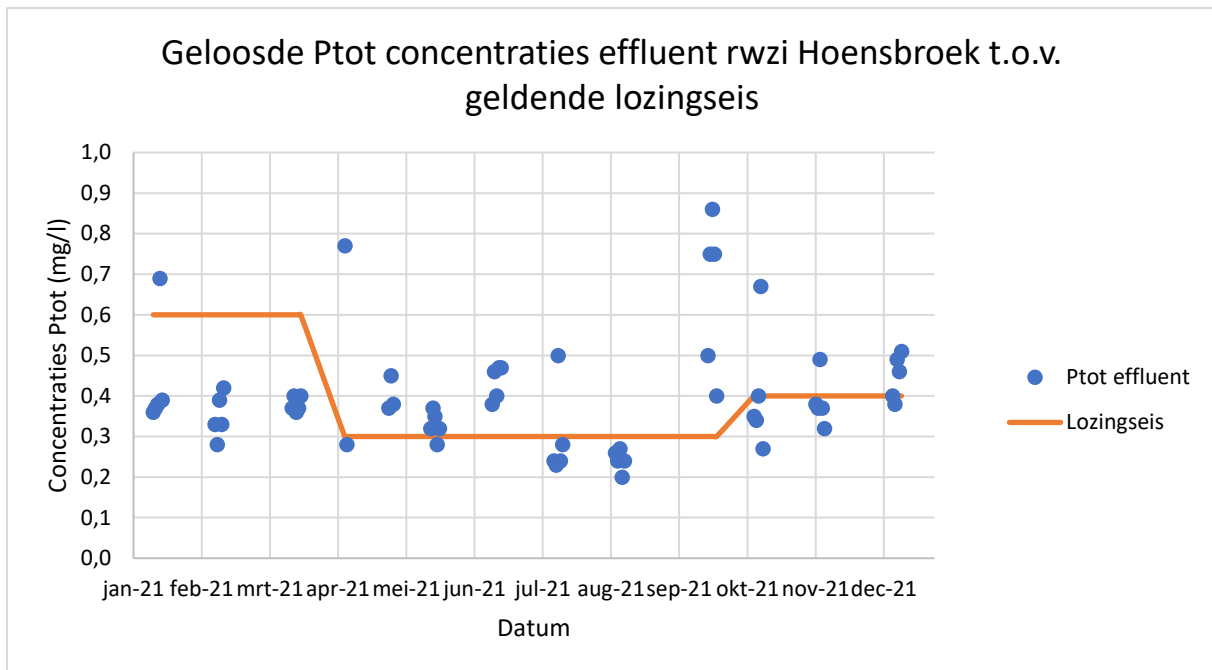
Zoals op te maken is uit figuren 12 en 13 heeft de zuivering te Heugem het gehele jaar voldaan aan zijn geldende lozingseisen. Kleine uitzondering is week 37 in september waarbij en ten gevolge van een externe lozing een piek in het NO<sub>3</sub>-gehalte is ontstaan die gevolgen heeft voor het Ntot etmaalmonster. Op deze dag is de geldende norm overschreden, maar zijn er geen overtredingen geweest voor de geldende lozingseisen. De rwzi functioneert naar behoren.

#### Rioolwaterzuiveringsinstallatie Hoensbroek

Op rwzi Hoensbroek zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 14: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Hoensbroek**



**Figuur 15: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Hoensbroek**

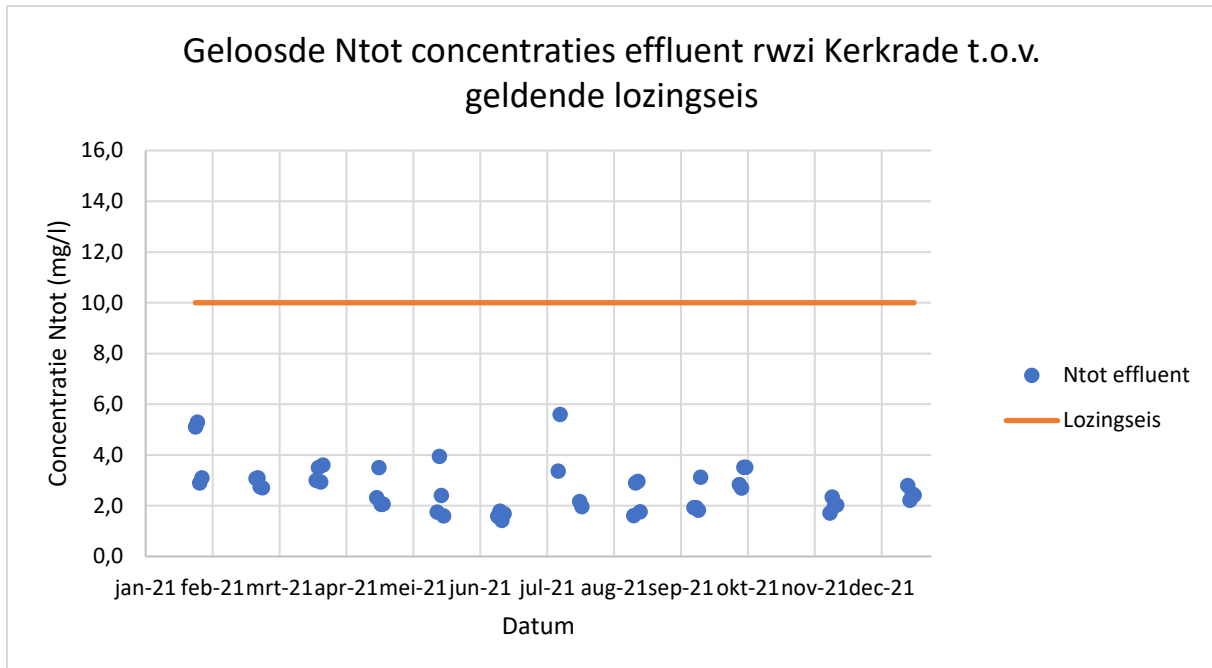
Uit figuur 14 blijkt dat de zuiveringsresultaten van rwzi Hoensbroek conform de geldende lozingseisen zijn voor de parameter totaal stikstof (N<sub>tot</sub>). Door wat operationele problemen is er in februari een overschrijding geweest van de norm, er is echter geen overtreding gemaakt.

Voor de parameter totaal fosfor (P<sub>tot</sub>) is het beeld van de zuiveringsresultaten beduidend anders dan voor totaal stikstof. Zoals bekend is het voldoen aan de fosfor norm, en dan met name in de zomerperiode, een toekomstig aandachtspunt voor rwzi Hoensbroek. Door de zeer strenge lozingseisen voor fosfor worden de technische limieten van de rwzi bereikt. Het blijkt een uitdaging om alleen met de conventionele zuivering met chemische fosforverwijdering de lage P-totaal normen te realiseren. Vanuit milieutechnisch oogpunt lijkt het ook niet wenselijk om zoveel chemicaliën te moeten inzetten om de geldende normen te behalen. Vanaf 2022 zal er onderzoek worden gedaan naar mogelijk nageschakelde technieken om ook te voldoen aan de P-totaal norm in de zomer.

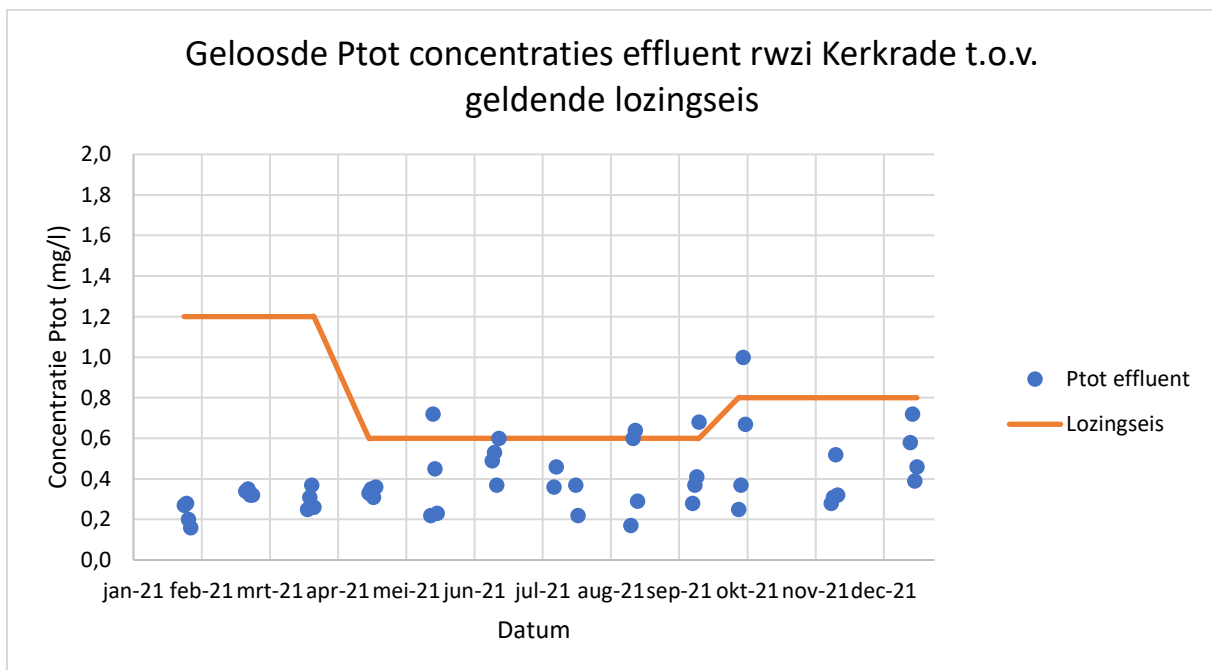


## Rioolwaterzuiveringsinstallatie Kerkrade

Op rwzi Kerkrade zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 16: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Kerkrade**

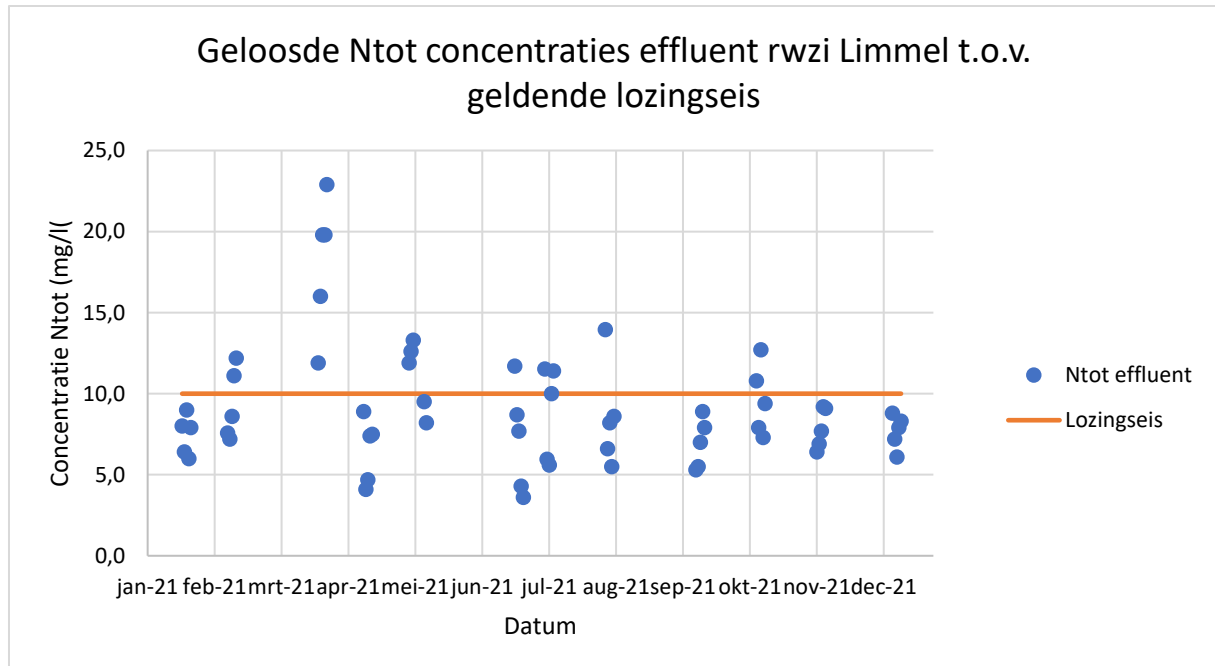


**Figuur 17: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Kerkrade**

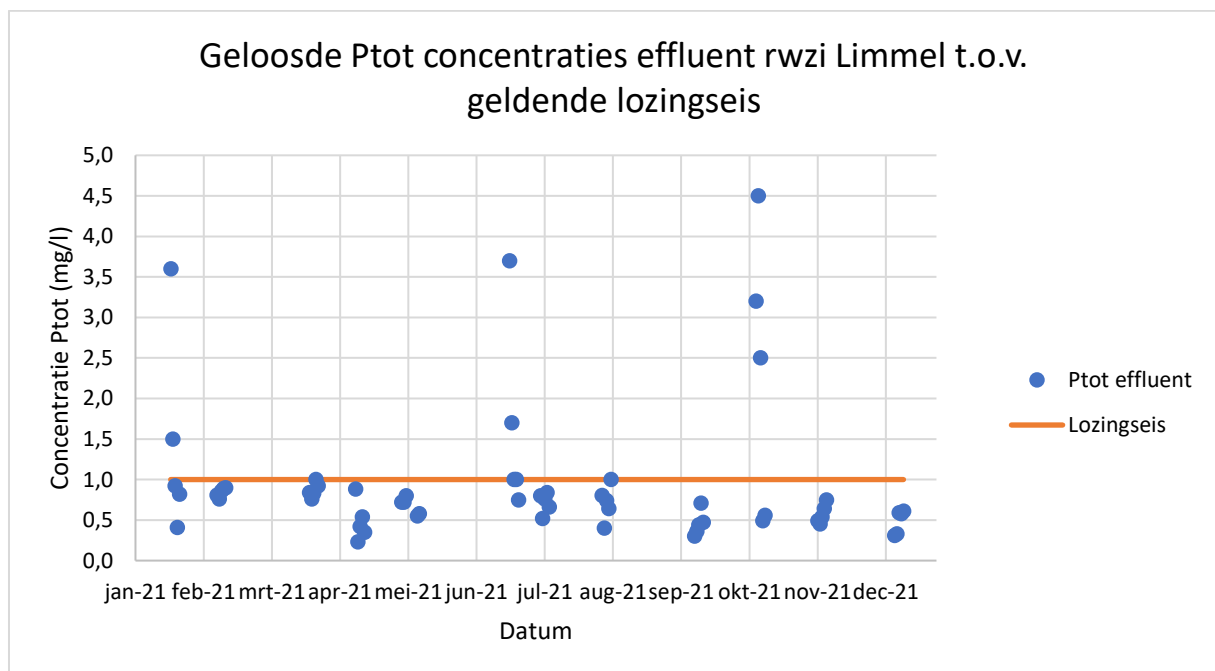
Uit de figuren 16 en 17 blijkt dat de zuivering naar behoren functioneert. Enkel voor de parameter totaal fosfor zijn soms kleine overschrijdingen geweest ten gevolge van incidenten op de zuivering zelf of door een verhoogde aanvoer vanuit het rioolstelsel. Zo zijn storingen met betrekking tot bepaalde analyseapparatuur de oorzaak voor de lichte verhoging in de maand juni. Dit alles heeft niet geleid tot een overtreding van de geldende normen.

## Rioolwaterzuiveringsinstallatie Limmel

Op rwzi Limmel zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 18: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Limmel**

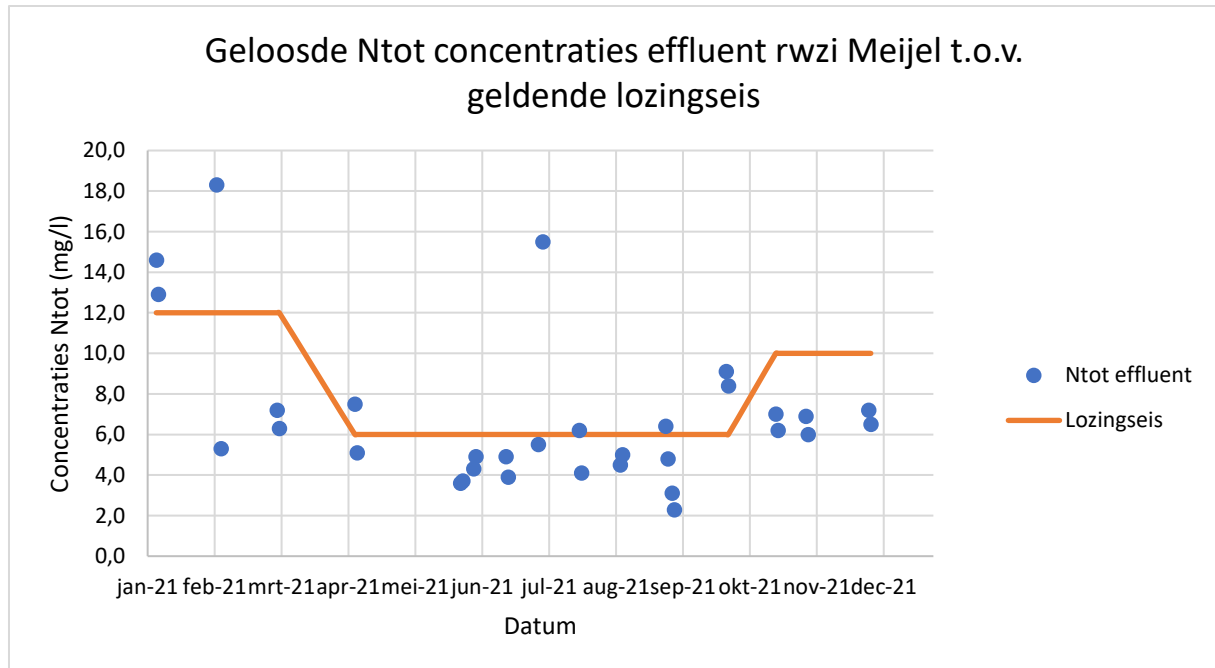


**Figuur 19: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Limmel**

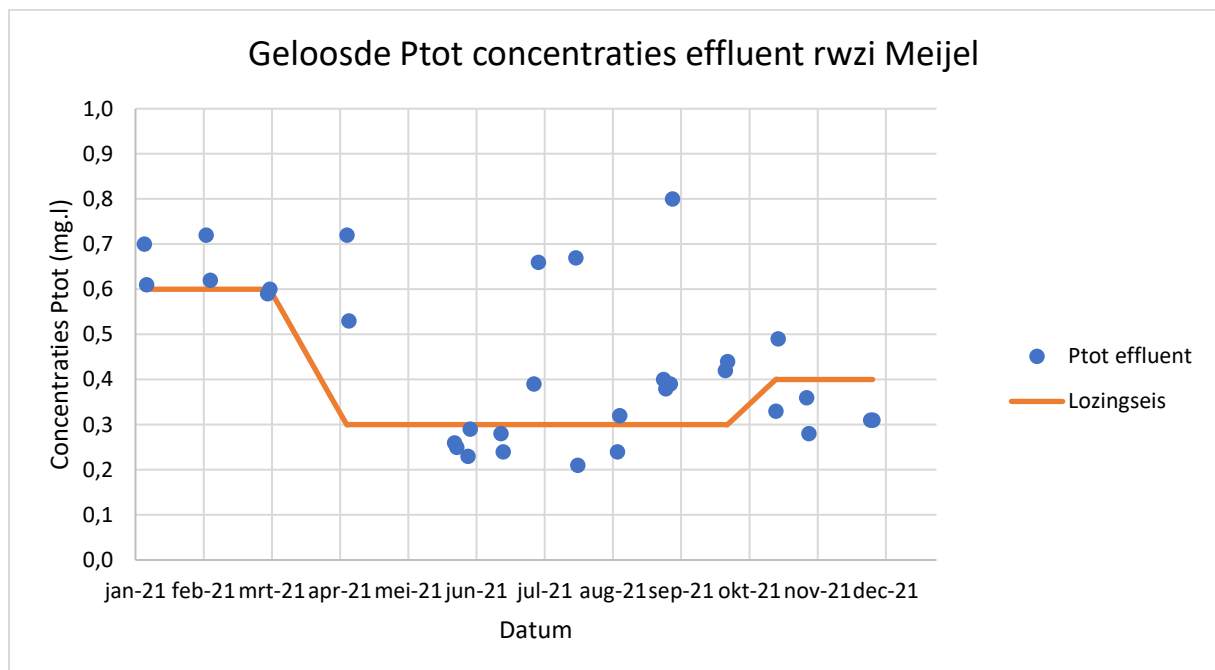
Rwzi Limmel werd afgelopen jaar geplaagd door enkele defecten en incidenten zoals ook blijkt uit de figuren 18 en 19. In het voorjaar waren er problemen met de nabezinktank waardoor de effluentkwaliteit niet conform de geldende lozingseisen is geweest. Dit heeft in die periode met name voor totaal stikstof parten gespeeld. Voor totaal fosfor zijn overschrijdingen te wijten aan krapte aan chemicaliën in de markt. Hierdoor was er niet altijd voldoende product voor handen om chemisch fosfor te verwijderen. Behoudens deze incidenten heeft de zuivering kwaliteit geleverd conform de geldende lozingseisen.

## Rioolwaterzuiveringsinstallatie Meijel

Op rwzi Meijel zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 20: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Meijel**

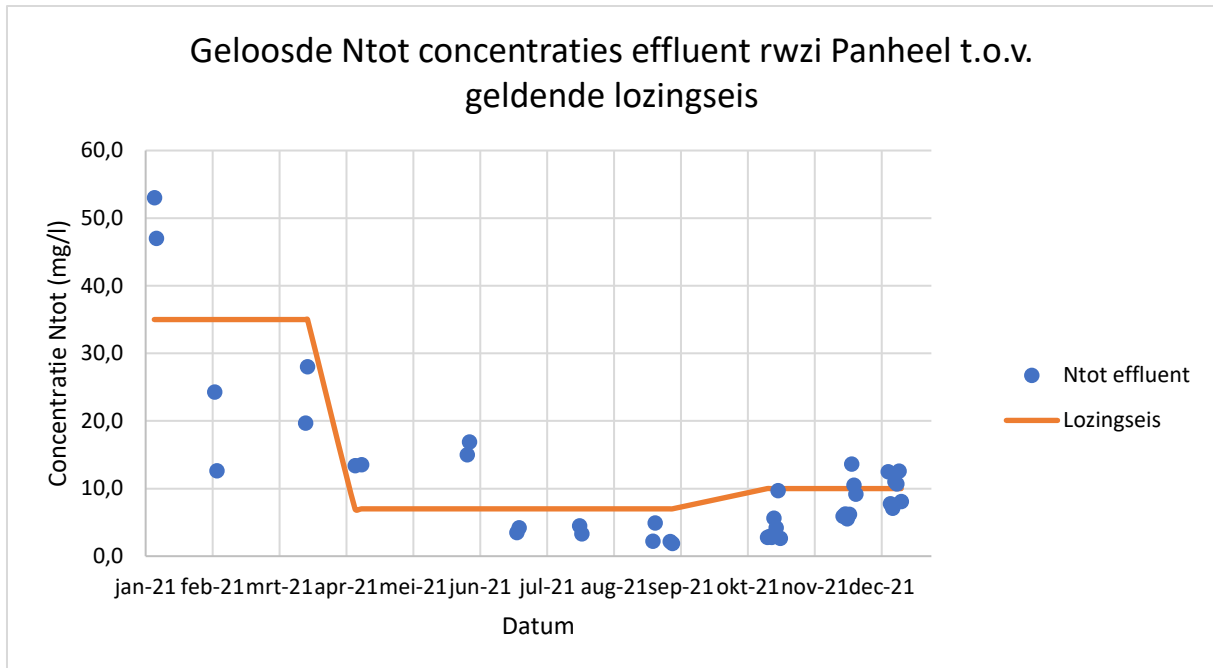


**Figuur 21: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Meijel**

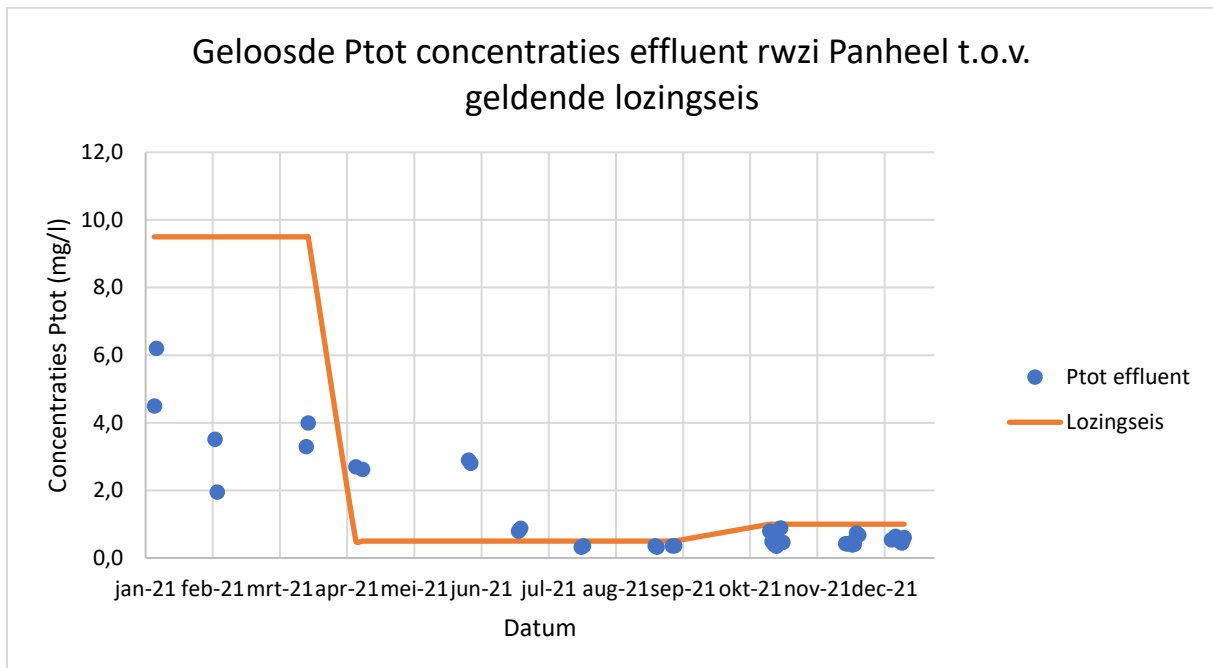
Zoals op te maken uit figuur 20 is voor de parameter totaal stikstof weinig bijzonder op te merken. Behoudens een aantal pieken die veelal te wijten zijn aan regenwataeraanvoer. Voor de parameter totaal fosfor is er wel wat op te merken zoals op te maken is uit figuur 21. Dit heeft met name te maken met de analyse apparatuur die aanwezig is op de zuivering. Door diverse omstandigheden heeft die regelmatig niet naar behoren gefunctioneerd waardoor de er niet voldoende chemicaliën zijn gedoseerd. Dit heeft er toe geleid dat er overschrijdingen van de norm zijn vastgesteld.

## Rioolwaterzuiveringsinstallatie Panheel

Op rwzi Panheel zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 22: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Panheel**

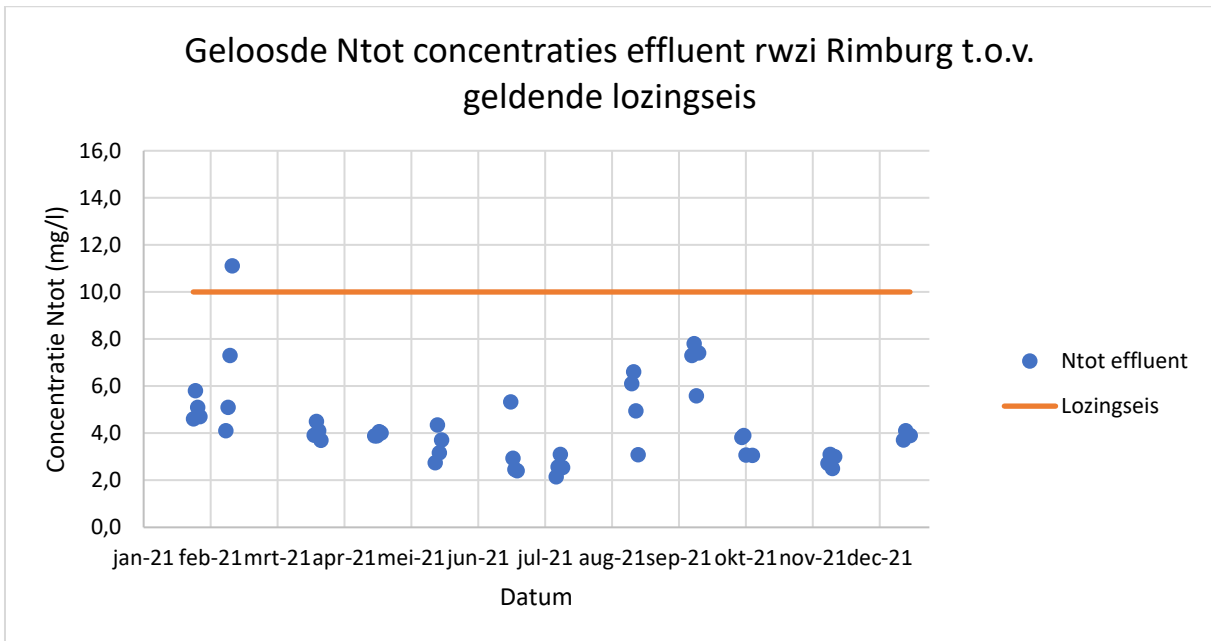


**Figuur 23: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Panheel**

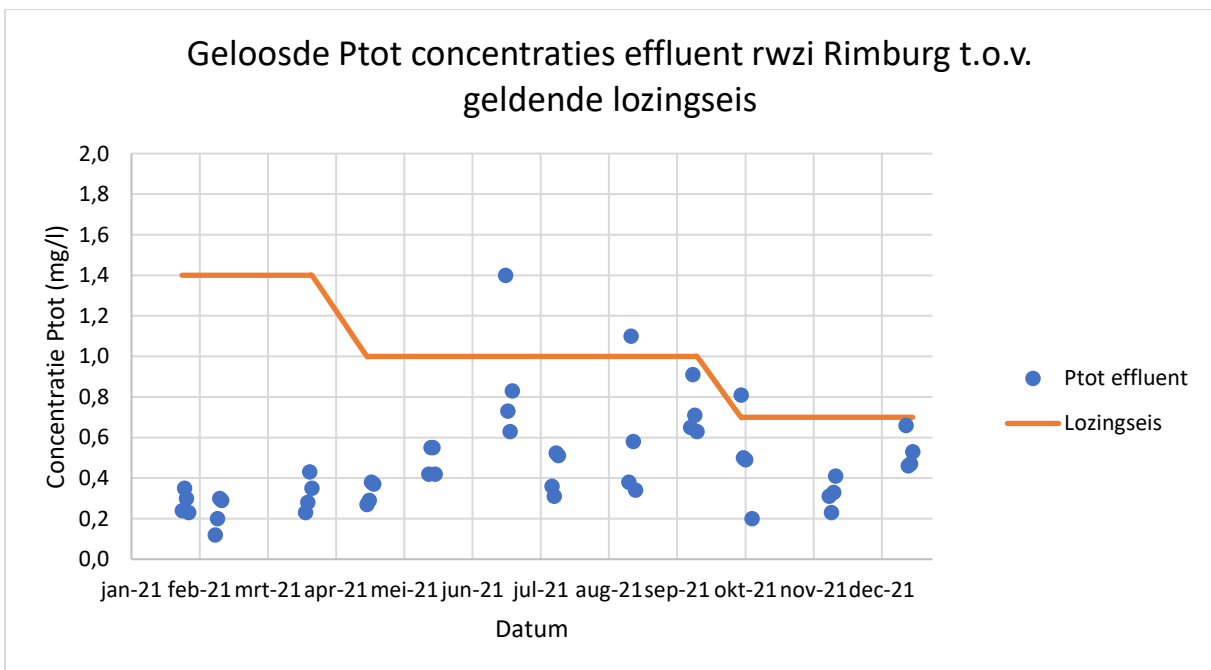
Uit de figuren 22 en 23 is op te maken dat de zuivering beduidend strengere normen heeft gekregen. Hiertoe is ook een geheel nieuwe zuivering gebouwd die medio 2021 volledig operationeel was. Op wat kleine incidenten in de beginperiode na, heeft de zuivering naar behoren gepresteerd.

## Rioolwaterzuiveringsinstallatie Rimborg

Op rwzi Rimborg zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



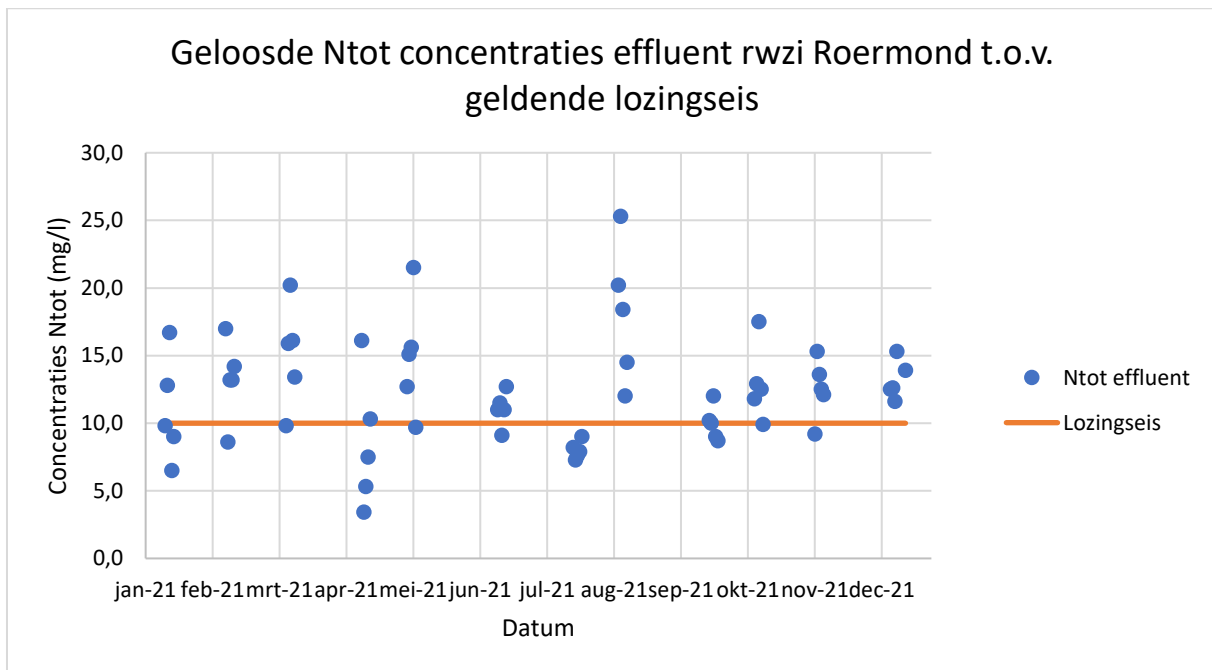
**Figuur 24: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Rimborg**



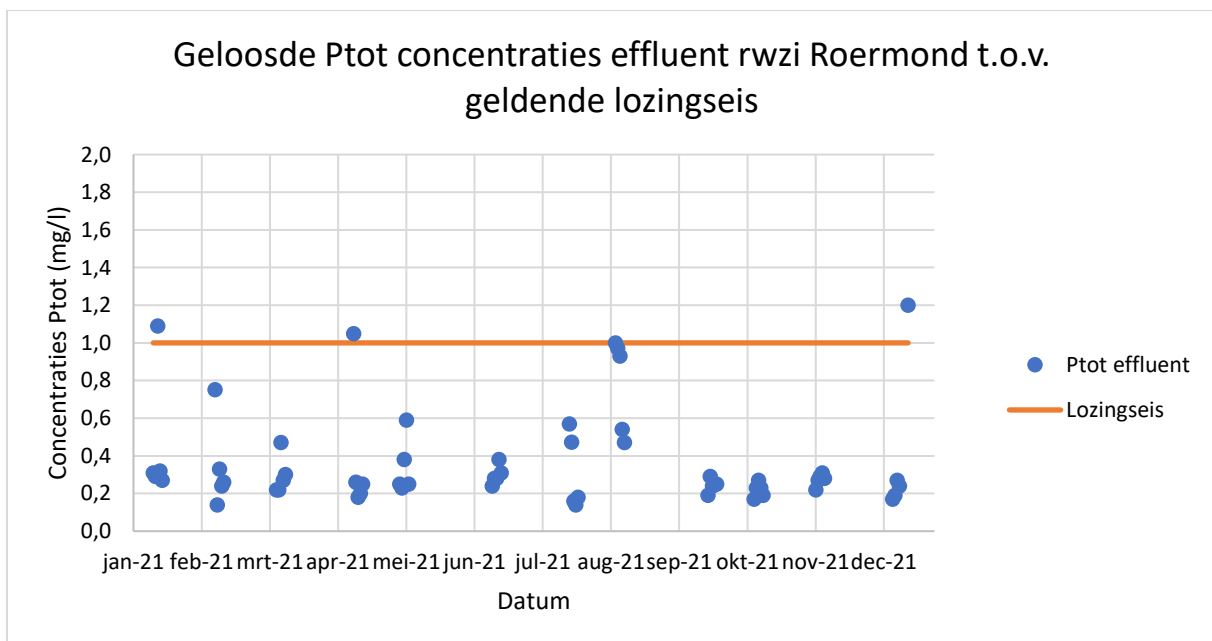
**Figuur 25: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Rimborg**

Zoals op te maken is uit figuren 24 en 25 zijn er geen bijzonderheden voor de rwzi te Rimborg te melden. De zuivering heeft naar behoren gefunctioneerd.

Op rwzi Roermond zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



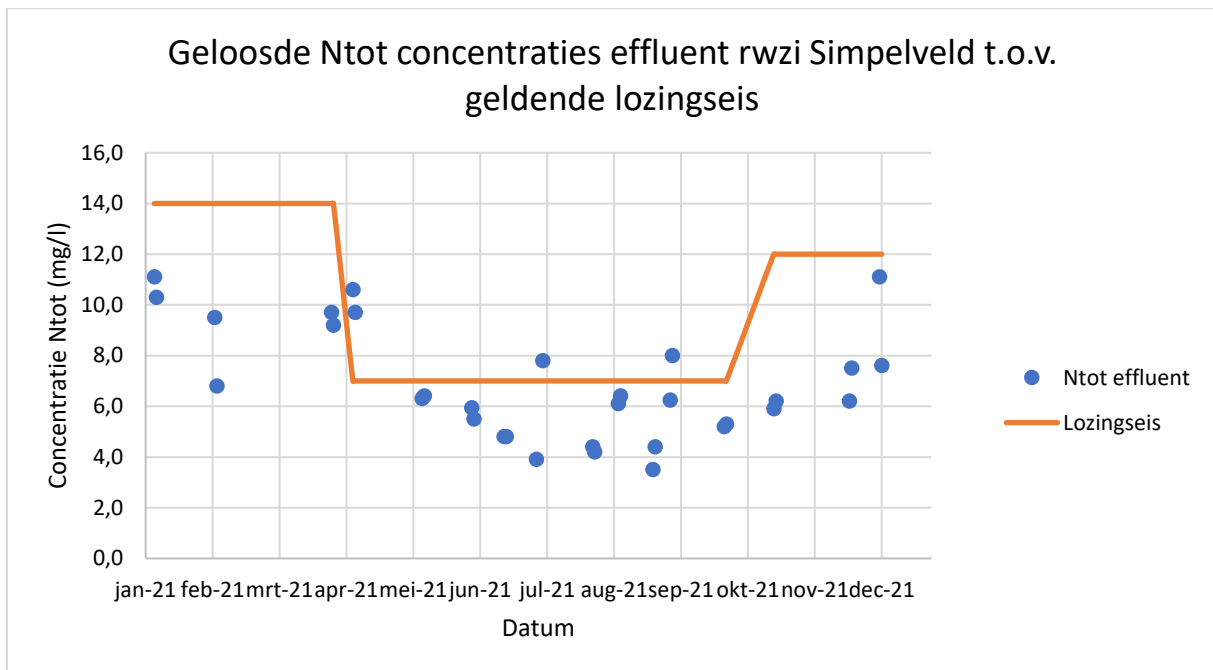
**Figuur 26: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Roermond**



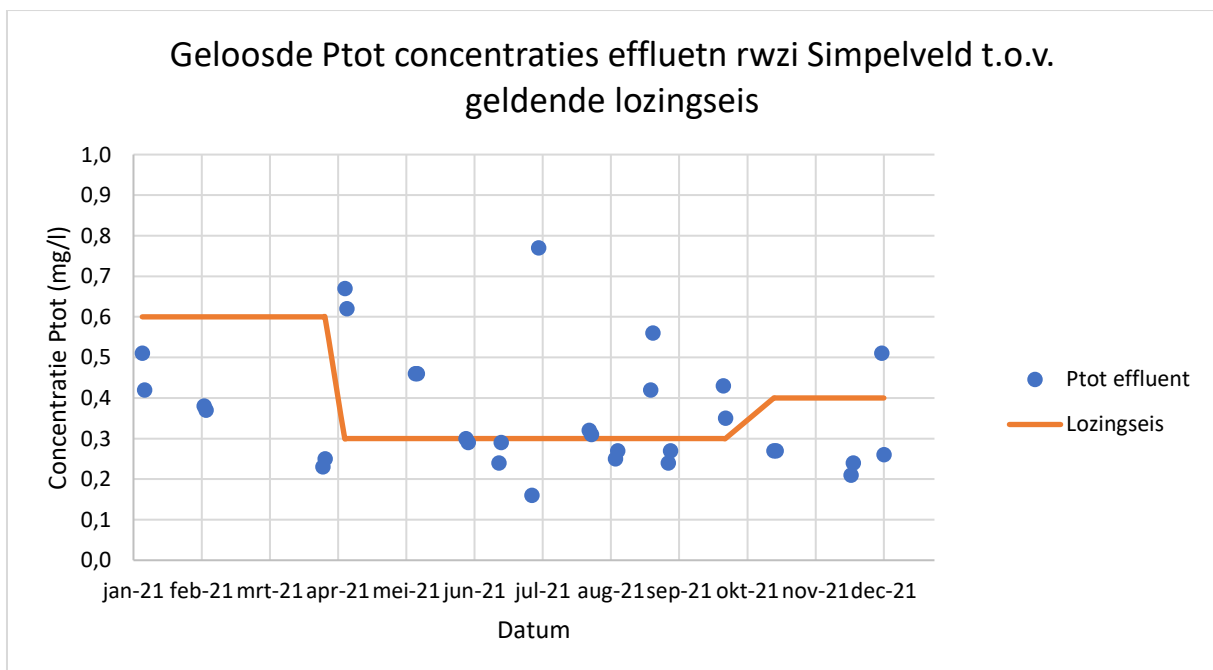
**Figuur 27: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Roermond**

Uit figuur 26 is op te maken dat de effluentkwaliteit niet voldoet aan de geldende eis voor totaal stikstof.. Reden voor de overschrijding is dat één bedrijf een stikstofverbinding loost, die biologisch zeer slecht tot niet te verwijderen is. Dit leidt tot een concentratie van Kjeldahl stikstof 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.

Op rwzi Simpelveld zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



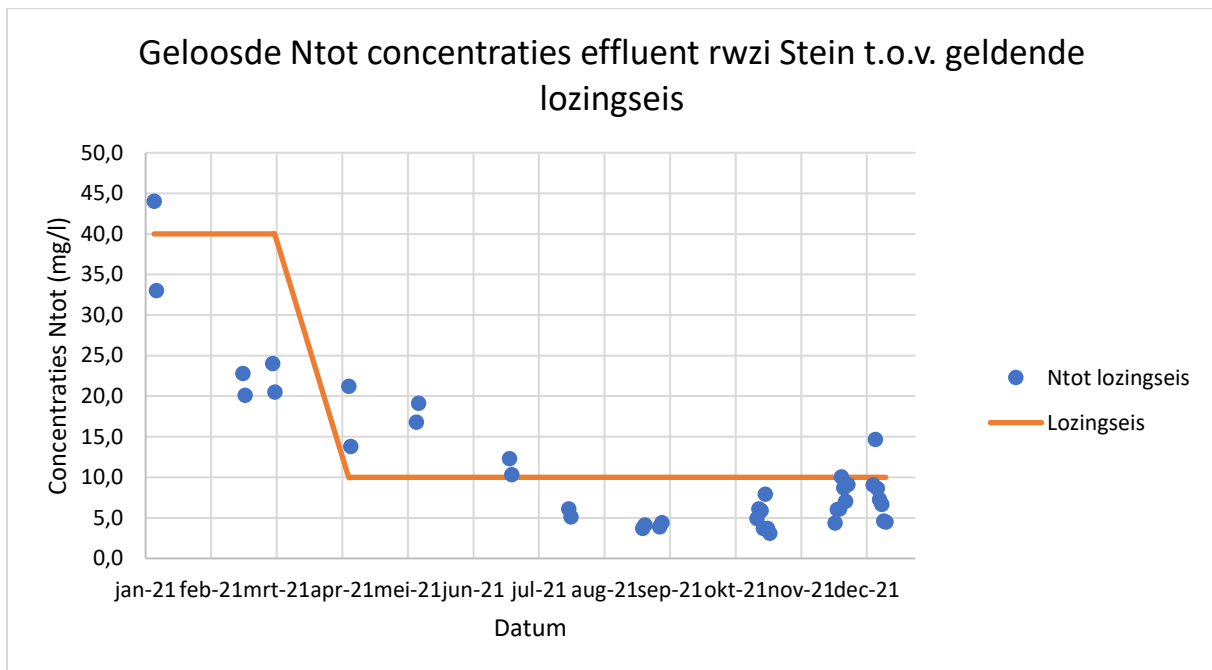
**Figuur 28: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Simpelveld**



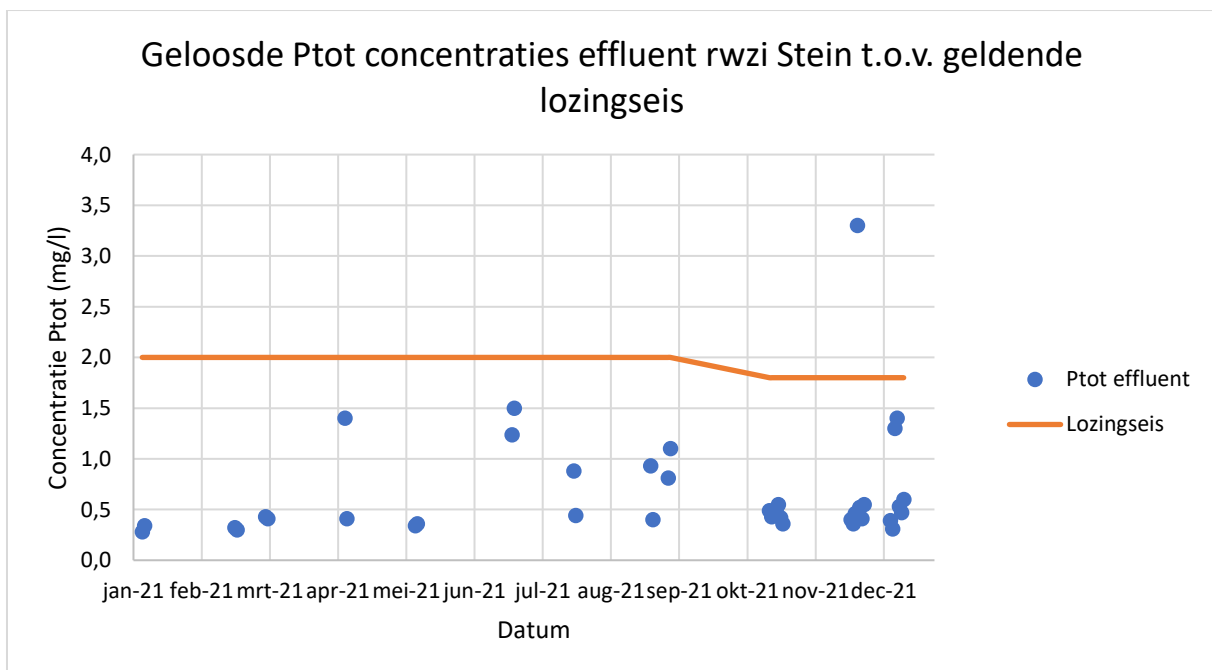
**Figuur 29: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Simpelveld**

In figuur 28 is te zien dat er wat betreft de parameter totaal stikstof geen bijzonderheden te vermelden zijn anders dan dat de zuivering naar behoren presteert. Problemen met de onlinemeetapparatuur hebben ervoor gezorgd dat de behaalde effluentkwaliteit voor totaal fosfor niet altijd conform de geldende lozingseisen is geweest. Verder zijn er geen bijzonderheden.

Op rwzi Stein zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 30: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Stein**

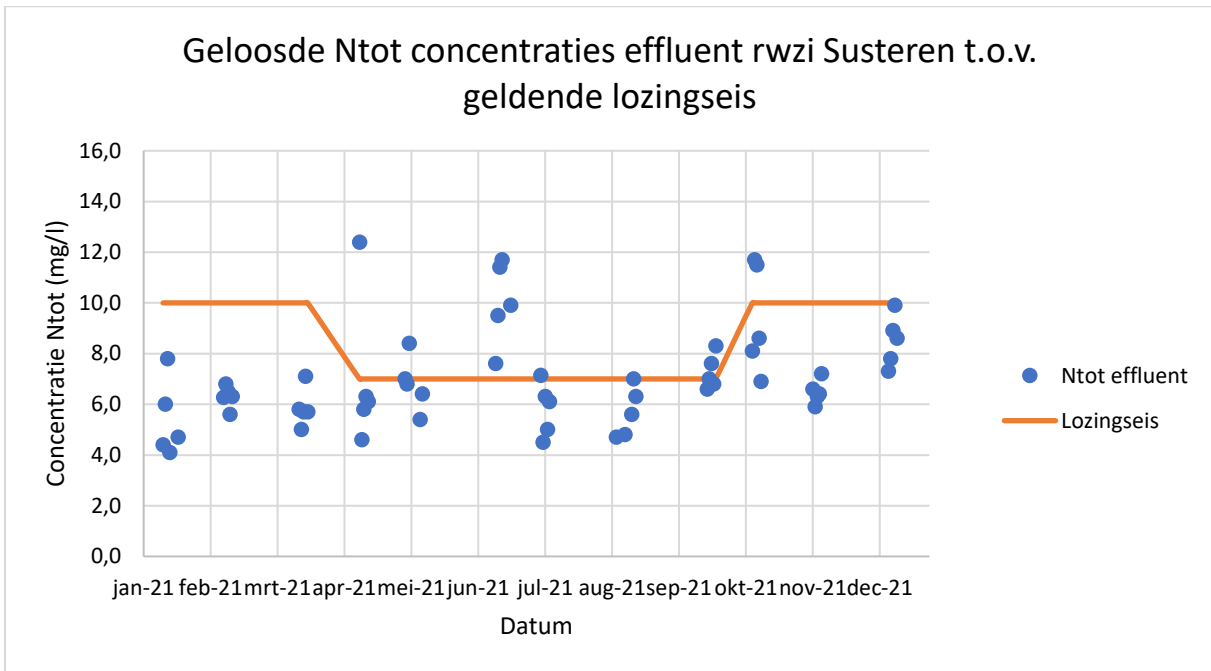


**Figuur 31: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Stein**

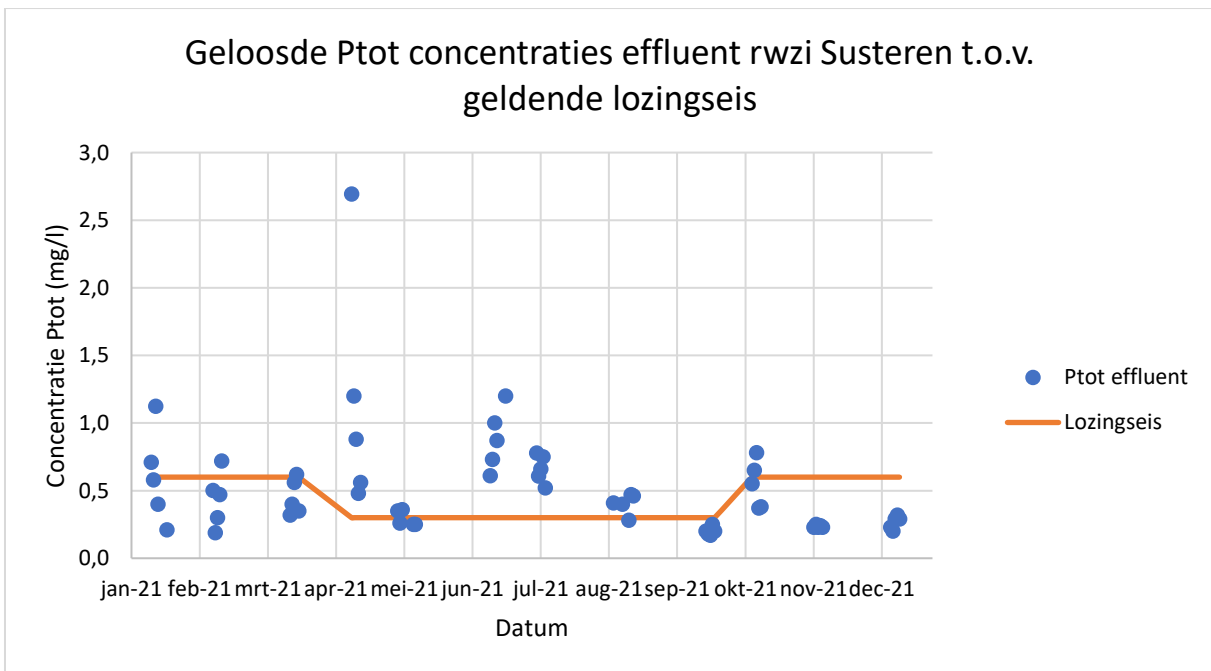
Net zoals in Panheel is er ook in Stein een nieuwe zuivering opgetuigd medio 2021. Behoudens kleine verstoringen kunnen we ook concluderen uit de figuren 30 en 31 dat beide rwzi's naar behoren presteren!.



Op rwzi Susteren zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



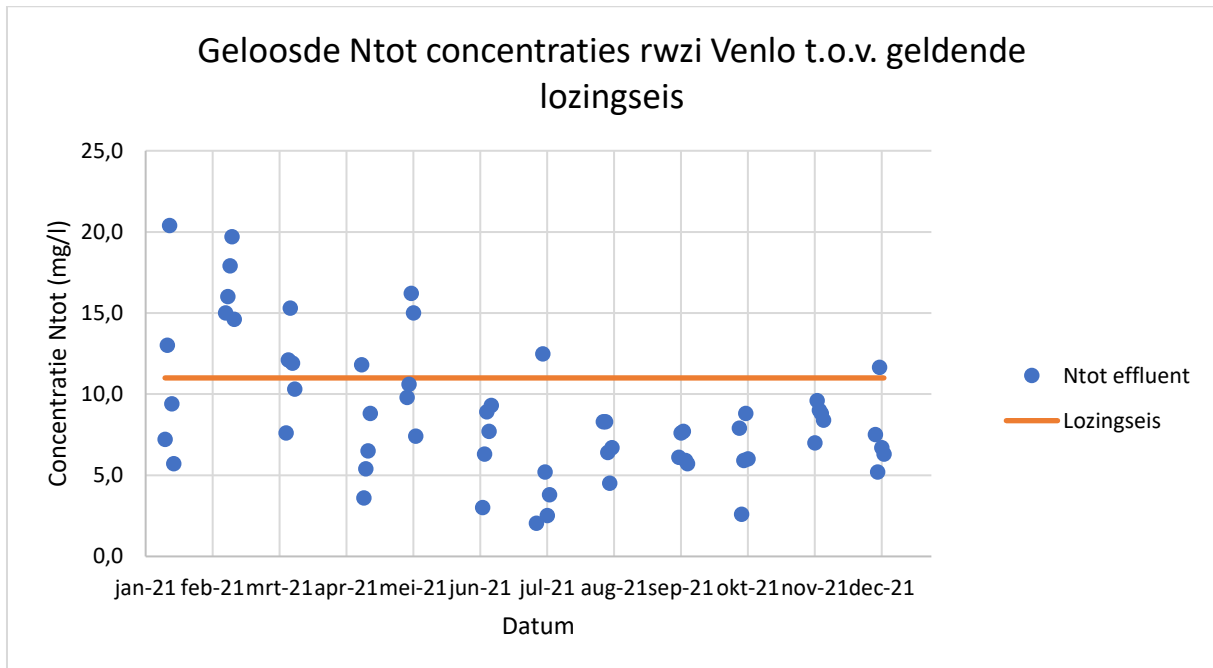
**Figuur 32: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Susteren**



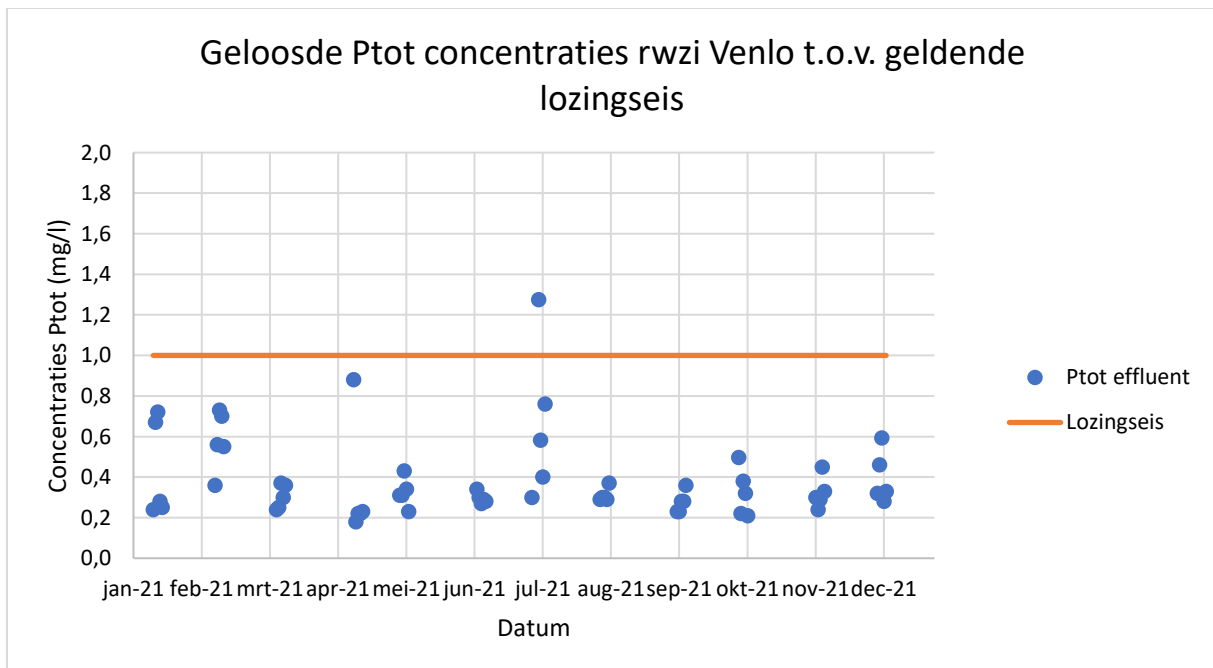
**Figuur 33: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Susteren**

Uit de figuren 32 en 33 is op te maken dat de rwzi Susteren een lastig jaar achter de rug heeft met betrekking tot de geboekte zuiveringsresultaten. De zuivering heeft met name last van enkele retourstromen die voor een grote extra vuillast zorgt. Hierdoor zijn de zuiveringsresultaten niet altijd conform de vergunde lozingseisen. Er zijn een aantal onderzoeken gestart om dit probleem te ondervangen en te bekijken hoe dit op te lossen om in de toekomst een betere effluentkwaliteit te genereren.

Op rwzi Venlo zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



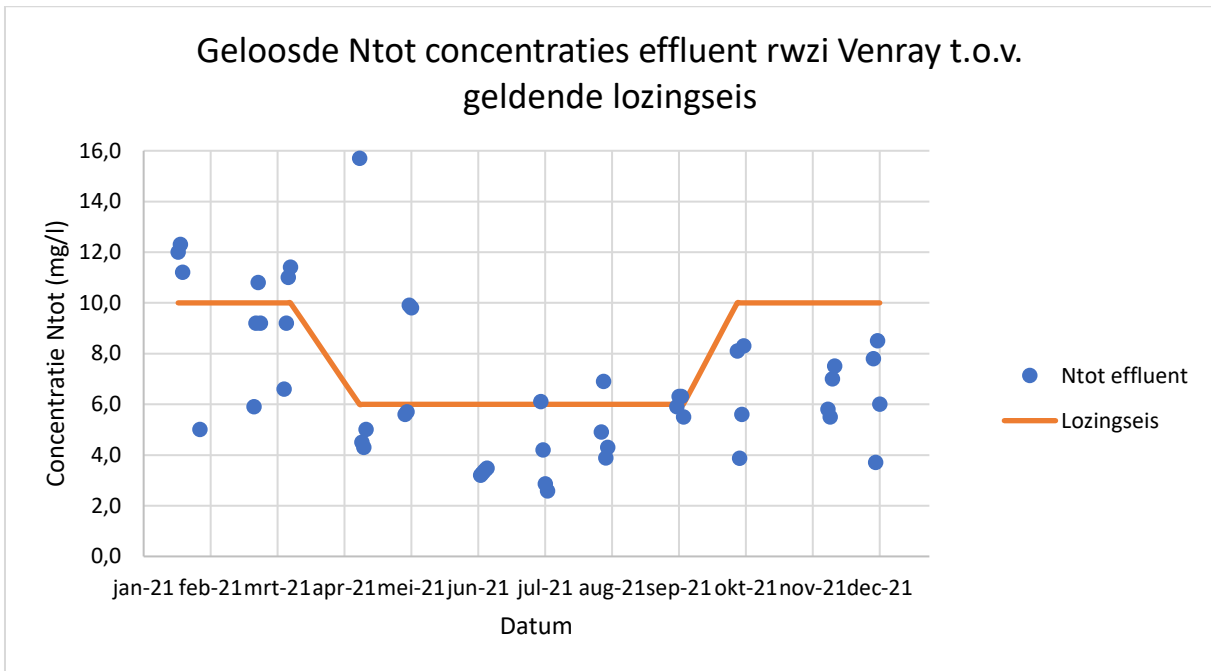
**Figuur 34: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Venlo**



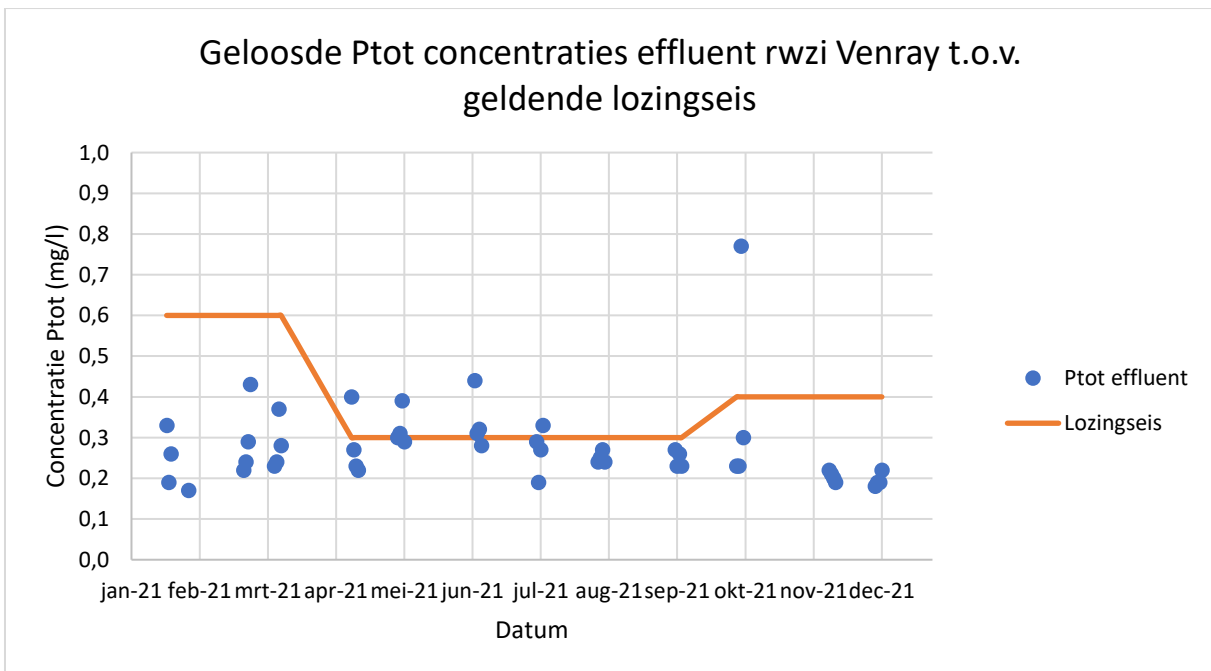
**Figuur 35: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Venlo**

Uit figuur 34 is op te maken dat de zuivering het lastig heeft gehad begin 2021. Dit manifesteert zich in relatief hoge gehalten aan totaal stikstof. Dit komt omdat de zuivering systematisch overbelast is geworden en daardoor de limieten van de biologische werking van de zuivering overschreden werden. Deze overbelasting lijkt gedurende het jaar af te nemen hetgeen de effluentkwaliteit ten goede komt. Voor totaal fosfor presteert de zuivering naar behoren.

Op rwzi Venray zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 36: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Venray**

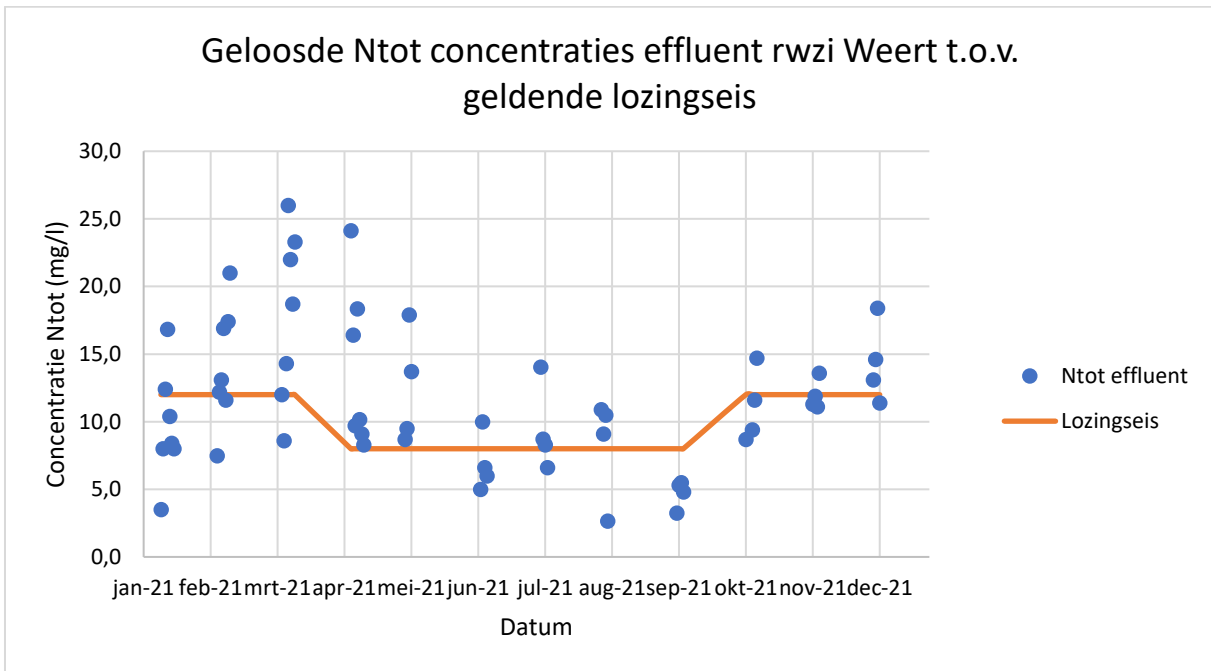


**Figuur 37: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Venray**

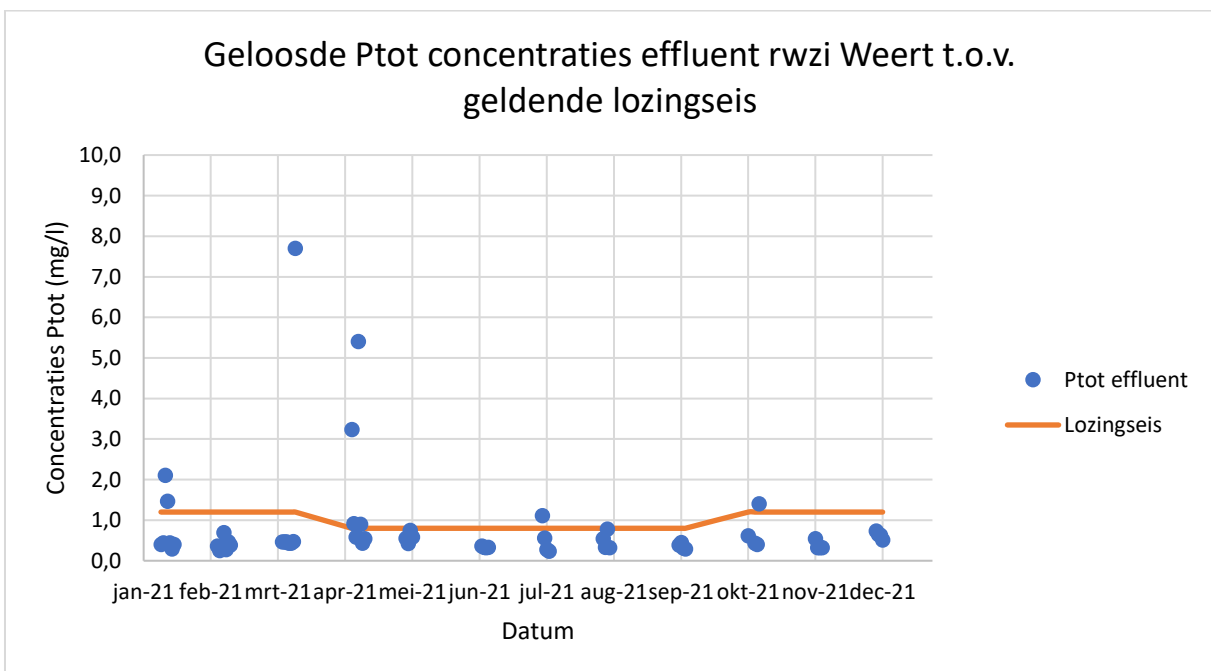
Uit figuur 36 is op te maken dat de zuivering op momenten moeite heeft om aan zijn totaal stikstof (Ntot) lozingseis te voldoen. Dit komt met name voor in periodes van regenwateraanvoer. Op deze momenten krijgt de zuivering met een hogere vuillast te maken die dan ook resulteert in een tijdelijk verminderde effluentkwaliteit. In figuur 37 is te zien dat de effluent totaal fosforgehalten nagenoeg altijd voldoet aan de geldende lozingseisen. Wel heeft de zuivering er wat moeite mee wanneer er nog in het begin van de zomerperiode lagere temperaturen zijn bij de strengere lozingseisen. Later in de zomerperiode pakt de zuivering dit weer op en presteert de zuivering conform de geldende lozingseisen.

### Rioolwaterzuiveringsinstallatie Weert

Op rwzi Weert zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 38: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Weert**

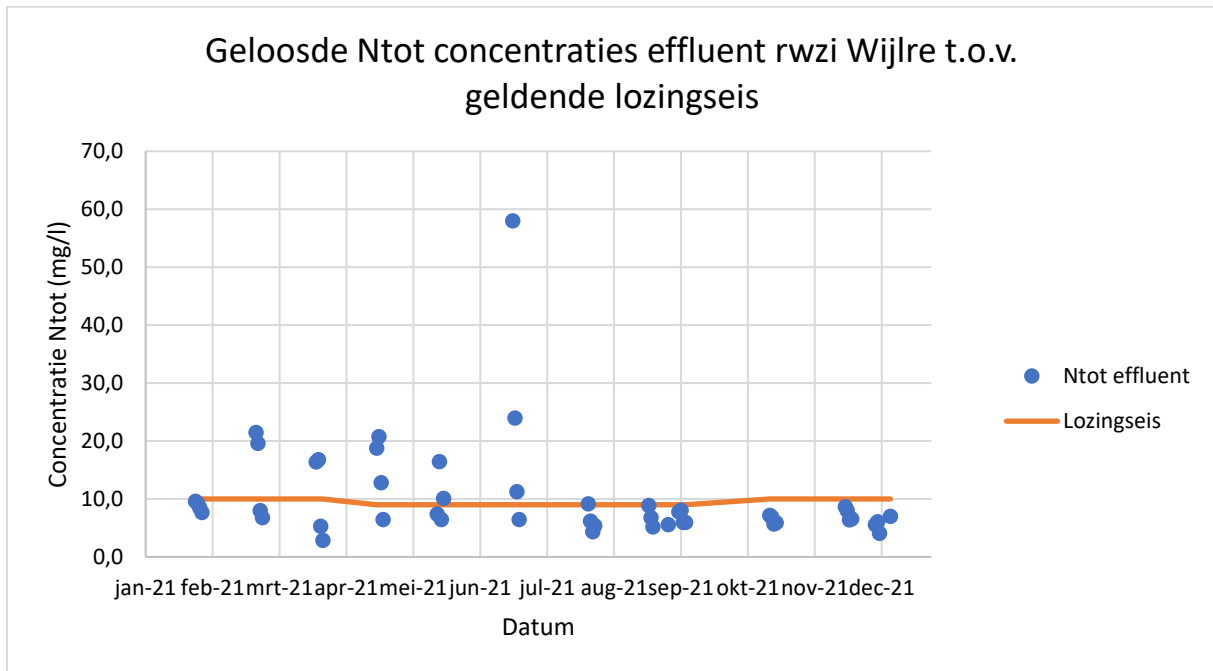


**Figuur 39: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Weert**

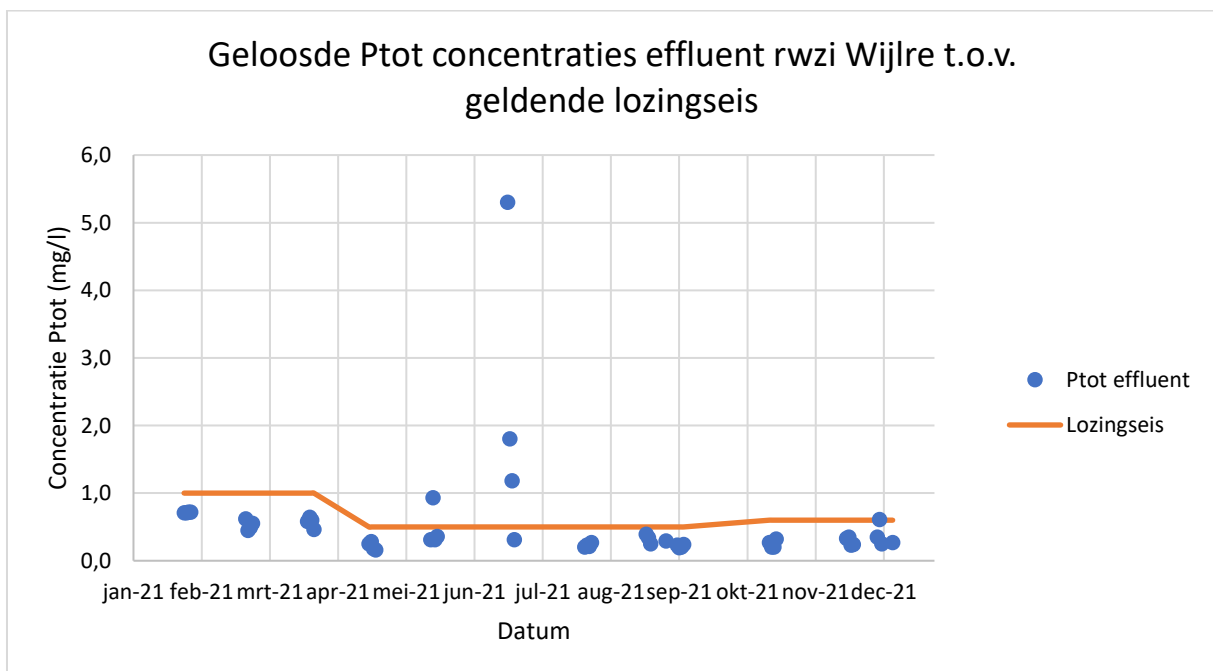
Zoals uit figuur 38 is op te maken is, voldoet de zuivering in Weert niet aan de geldende lozingseisen voor de parameter totaal stikstof (Ntot). De oorzaak hiervan is te vinden in de systematische overbelasting van de zuivering en de storingen van het zuiveringstelsel veroorzaakt door toxische lozingen. Onderzoeken lopen nog om te achterhalen waar deze lozingen vandaan komen om ze vervolgens aan te kunnen pakken. Uit figuur 39 is op te maken dat voor de parameter totaal fosfor wel bijna altijd voldaan wordt aan de geldende lozingseisen.

## Rioolwaterzuiveringsinstallatie Wijlre

Op rwzi Wijlre zijn de onderstaande effluentwaarden gerealiseerd voor de parameters totaal stikstof (Ntot) en totaal fosfor (Ptot).



**Figuur 40: Concentraties totaal stikstof in effluent rwzi Wijlre**



**Figuur 41: Concentraties totaal fosfor in effluent rwzi Wijlre**

Uit figuur 40 is op te maken dat de rwzi heeft in de weekenden last van  $\text{NO}_3$ -pieken in het effluent. Oorzaak van de  $\text{NO}_3$ -pieken is het lozingspatroon van een bedrijf, waardoor de samenstelling van het influent van de rwzi en daarmee ook van de biologische zuivering verandert. Het fenomeen van de hogere  $\text{NO}_3$ -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 2021 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.

Voor de parameter totaal fosfor, zoals te zien in figuur 41, is te zien dat de zuivering presteert zoals opgelegd vanuit de vergunde norm. Incidentele overschrijdingen komen voor, maar zijn te wijten aan periodes van regenwateraanvoer. In zulke periodes komt er een hogere vuilvracht aan op de zuivering dan waar deze voor gedimensioneerd is.

## SLIBVERWERKING

### 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 meerdere stappen. Eerst wordt het natte slib op de RWZI ingediktd. 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  $\pm 7,5\%$ .

**Tabel 4: Ontwaterd slib intern (afzet naar droger) en extern (multi- en mono-verbranders)**

Jaar	Hoeveelheid ontw. Slib (intern)			Hoeveelheid ontw. Slib (extern)			Totaal tonnen slib	Gem. % ds
	ton	ton ds	% ds	Ton	ton ds	% ds		
2017	40.341	10.529	26,1	56.994	14.614	25,6	97.335	25,8
2018	34.786	9.293	26,7	65.492	16.727	25,5	100.278	25,9
2019	54.925	14.058	25,6	44.741	11.430	25,5	99.666	25,6
2020	64.054	16.038	25,0	33.477	8.675	25,9	97.531	25,3
2021	63.333	16.409	25,9	36.658	9.415	25,7	99.991	25,8

In 2021 is 2,52% (99.991 ton) meer ontwaterd slib afgezet dan in 2020 (97.531). Dit verschil zit met name in de externe afzet (3.200 ton). Daarnaast is er iets minder slib naar de droger gegaan dan in 2020; 700 ton (1,34%).

Echter is sinds 2020 de interne afzet naar de droger aanzienlijk verhoogd ten opzichte van de jaren daarvoor. Er wordt dus ook veel minder slib extern afgezet. Het jaar 2020 en 2021 zijn dus erg vergelijkbaar wat betreft ontwaterde slib afzet.

De prestaties van het ontwateren van het slib is iets verbeterd ten opzichte van 2020 toen het slib een 25,3% droge stof bevatte. Dit was in 2021 25,8 % droge stof.

**Tabel 5: Elektriciteits- en aardgasverbruik in slibdrooginstallatie**

Jaar	Elektriciteit- en aardgasverbruik droger Susteren	
	Elektriciteitsverbruik (kWh)	Aardgasverbruik (m <sup>3</sup> )
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
2021	4.388.619	4.417.548

## Hergebruik van slib

In 2021 is 63,5% van het ontwaterde slib gedroogd tot granulaatkorrels. Deze korrels worden bij CBR milieuverantwoord hergebruikt als brand- en vulstof voor de cementovens.

**Tabel 6: Geproduceerd granulaat van de afgelopen 5 jaar**

Jaar	Geproduceerd granulaat		
	Hoeveelheid granulaat (ton)	Hoeveelheid granulaat (ton ds)	Gemiddeld ds-gehalte (%)
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
2021	17.684	16.409	95,9

Het andere deel (36,5%) van het ontwaterd slib is verbrand bij INDAVER, Betrem Emscherbrenstoffe GmbH in Lünen, Energy from Waste in Delfzijl en Stora Enso Langerbrugge in België.

## Slibverwerking 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 in de multi-verbrander van Indaver in België.

Bij stagnatie van de slibafzet van beide routes wordt uitgeweken naar andere verwerkers.

In 2020 is gestart met een slibstrategiestudie waarbij vele mogelijke opties van verwerking van ontwaterd slib zijn onderzocht. Uit de longlist van 18 opties is een shortlist van 4 opties opgesteld op basis van de criteria continuïteit, flexibiliteit en duurzaamheid. Vervolgens zijn deze opties ook beoordeeld op kosten en wijze van exploitatie. En uiteindelijk zijn uit deze analyse twee voorkeursopties gekozen : aandeelhouderschap met een mono-slibverbranding en duurzaam slibdrogen en granulaatverwerking. Het bestuur van WBL en WL zijn in dit hele traject nauw betrokken. Beide opties zullen in het jaar 2022 verder uitgewerkt worden.



## CHEMICALIËN

### Verontreinigingen verwijderen met chemische technieken

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

#### **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.

**Tabel 9: C-bron dosering van de afgelopen 5 jaar**

Jaar	RWZI's met C-bron dosering in kg levering							
	Roermond		Venray		Wijlre		Jaar totaal	
	ton C-bron levering	ton CZV	ton C-bron levering	ton CZV	ton C-bron levering	ton CZV	Ton C-bron per jaar	Ton CZV per jaar
2017	0	0	338	34	249	185	587	219
2018	537	354	302	30	403	300	1242	684
2019	239	157	503	50	440	327	1182	535
2020	2212	1457	490	49	436	324	3138	1830
2021	3	2	202	20	246	183	451	205

Gekeken naar de inkoop van C-bron over de afgelopen 5 jaar, is te zien dat er duidelijk minder dosering nodig is geweest ten opzichte van 2019 en 2020.

#### **Ijzerdosering voor optimalisatie fosfaatverwijdering**

Voor chemische defosfatering gebruikt Waterschapsbedrijf Limburg de volgende chemicaliën: ijzerchloride ( $\text{FeCl}_3$ ) 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 het effluent. Vanwege systeemkeuzes van de zuiveringsinstallaties en grenzen van de biologische fosfaatbinding 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.

#### ***Aluminiumchloride ter optimalisatie van de slibbezinking***

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 gericht chemicaliën kunnen inzetten ter bestrijding hiervan. We doseren dus niet alleen aluminiumchloride, maar zetten ook andere producten in ter verbetering van de slibvolume-index.

Op de zuiveringen in Heugem, Kaffeberg, Limmel, Roermond, en Wijlre is aluminiumchloride gedoseerd in 2021.

**Tabel 10: Levering aluminiumchloride in kg van de afgelopen 5 jaar**

RWZI's met Aluminiumchloride in kg levering	
Jaar	ton per jaar
2017	247
2018	288
2019	667
2020	179
2021	236

#### ***Poly-elektrolyt ter optimalisatie om slib te scheiden van het water***

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.

**Tabel 11: Levering PE voor de ontwateringsinstallaties van de afgelopen 3 jaar**

	<b>Inkoop PE voor de ontwateringsinstallaties (ton product)</b>						
Jaar	Boscherveld	Limmel	Hoensbroek	Susteren	Roermond	Venlo	Totaal (ton)
2019	30	56	155	157	51	205	653
2020	36	60	150	225	45	148	664
2021	36	53	160	212	41	154	656

In bovenstaande tabel zijn de hoeveelheden te zien van het ingekochte PE voor de ontwateringsinstallaties. Deze hoeveelheid is de afgelopen jaren stabiel.

De inkoop van PE voor de slibindikking is hier niet in meegenomen.

## INNOVATIEVE ONTWIKKELINGEN

*Hierin “traditiegetrouw” tekst en uitleg over de innovaties die WBL doet door S&I. Voor mij belangrijk om de relatie te leggen tussen de doelstellingen van WBL rondom schoon en ecologisch gezond water, duurzaamheid, energieneutraliteit etc. en deze innovaties.*

### Poederkoolpilot RWZI Simpelveld

Voor het bereiken van schoon en ecologisch gezond water is er ook aandacht voor de verwijdering van microverontreinigingen.

Door vergrijzing van de bevolking worden er steeds meer medicijnen gebruikt. Deze komen in het influent van de zuivering terecht. Omdat dit vaak complexere moleculen zijn worden deze biologisch redelijk slecht afgebroken (+-35%). Om op de toekomst in te spelen met verwachte regelgeving die zal komen voor medicijnrestenverwijdering is in 2021 de poederkoolpilot op rwzi Simpelveld gestart. Deze loopt t/m medio 2022. Het unieke van deze proef is dat dit op een Nereda-installatie uitgevoerd wordt. Het onderzoek maakt deel uit van het Innovatieprogramma Microverontreinigingen uit afvalwater (IMPV) en wordt gesubsidieerd door Stowa en I&M.

De kool dient op een andere wijze gedoseerd te worden. In een conventioneel systeem wordt de kool continue met een doseerniveau gedoseerd. Bij Nereda wordt batchgewijs op ca. 2 meter diepte vanaf het vloeistofoppervlak gedoseerd in een zeer korte tijd. De dosering is geïntegreerd met de Nereda-controller.

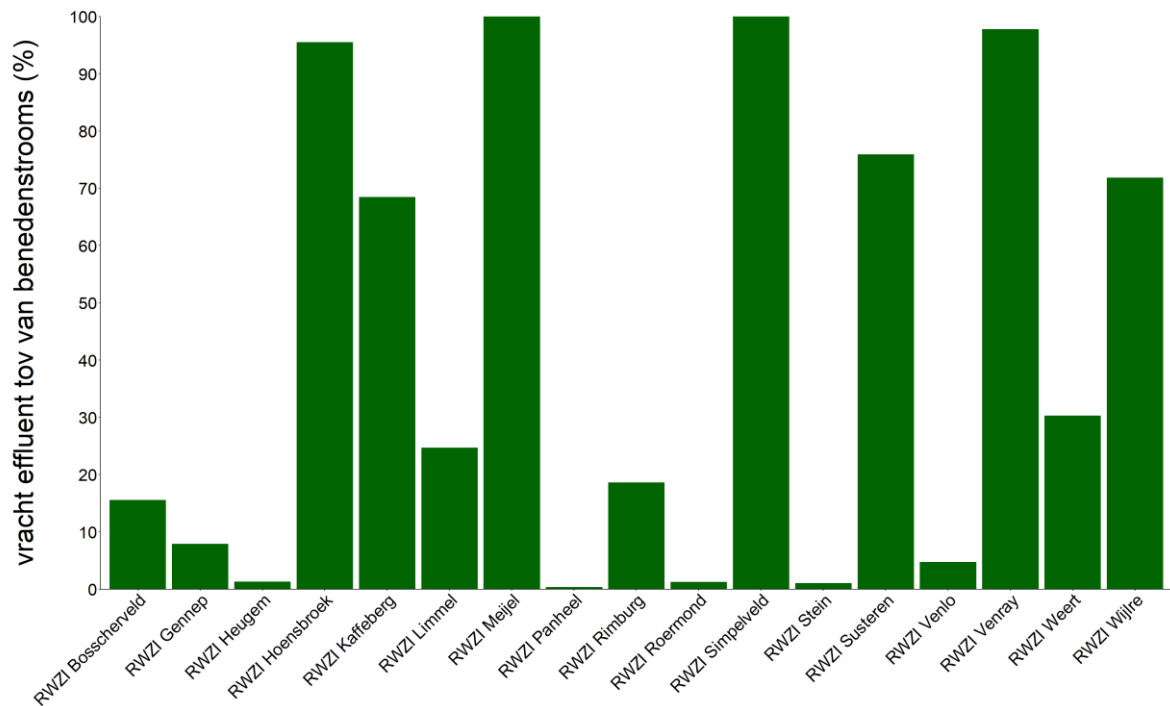


**Figuur 42: Poederkoolinstallatie op RWZI Simpelveld**

Na het finetunen van de poederkool doseerunit loopt de proef soepel. We zien tot nu toe geen tot zeer minimale uitstroom van poederkool in het effluent. De doelstelling is om een rendement te behalen van minimaal 70% verwijdering van de medicijnresten. Dit bereiken we al bij een dosering van 10 mg/l aan fossiele kool. Tevens zorgen de zandfilters in Simpelveld voor een extra verwijdering van +-6%. In 2022 zullen we verder onderzoek doen met 15 en 20 mg/l doseringen. Afsluitend zullen we een duurzaam kool gaan testen. Deze heeft een lagere CO<sub>2</sub>-footprint dan het fossiele kool dat nu wordt gebruikt.

### WBL breed monitoringsprogramma medicijnresten

Om in kaart te brengen welke rwzi's de hotspots zijn om medicijnresten te verwijderen is een WBL breed monitoringsprogramma gestart in 2021. Tijdens deze monitoring zijn een jaar lang van iedere zuivering de medicijnresten gemeten in zowel influent als effluent. Tevens wordt er gekeken waar elke rwzi loost. Wanneer dit een kleinschalige beek is zullen de lozingsconcentraties van de medicijnresten sneller problematisch zijn. Een RWZI wordt als hotspot gezien wanneer deze loost op ecologisch gevoelig water én als de voorspelde geen-effect normen (PNEC's) in het ontvangend water worden overschreden én als 80% van de vracht aan gidsstoffen in het benedenstroomse water afkomstig is van effluent van de zuivering. RWZI's die hier net onder scoren, of uitzonderlijke gevallen zijn, worden als potentiële hotspots beschouwd.



**Figuur 43: De medicijnvracht in het effluent als percentage van de totale vracht benedenstrooms**

Uit bovenstaande figuur blijkt dat RWZI Hoensbroek, Meijel, Simpelveld en Venray zijn beoordeeld tot hotspot locaties. Verder zijn RWZI Kaffeberg, Susteren, Weert en Wijre beoordeeld als potentiële hotspots. RWZI Weert scoort laag wat betreft de vracht medicijnresten die vanuit de rwzi in het oppervlaktewater komt, echter behandelt RWZI Weert veel industrieel afval en kunnen er hierdoor hoge pieken zijn in de medicijnrestenvracht.

### Vivianietonderzoek

Een van de strategische doelen van WBL is om in 2050 volledig circulair te zijn. Een subdoel hiervan is om grondstoffen terug te winnen uit afvalwater en slib. Een van de grondstoffen die uitputtend is op aarde is fosfaat.

Op RWZI Hoensbroek vindt veel aanslag plaats na de na-indikker in de leiding voor, na en op de centrifuge. Uit onderzoek is gebleken dat dit vivianiet ( $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ), dit is een ijzerfosfaat kristal. De eerste vraag die beantwoord moest worden was hoe het vivianiet ontstaat in de zuivering en waarom het pas na de na-indikker vormt.

Op rwzi Hoensbroek doseren we driewaardig ijzer(3+) ( $\text{FeCl}_3$ ) in de beluchtingtanks. Dit slaat neer met fosfaat tot  $\text{FePO}_4$ . Dit ijzerfosfaat wordt vervolgens met het slib afgevoerd richting de na-indikker. Omdat de na-indikker reducerende omstandigheden heeft, reduceert het driewaardig ijzer (3+) naar een tweewaardig ijzer (2+). Voor vivianiet is het tweewaardig ijzer nodig. Het tweewaardig ijzer zal opnieuw met fosfaat reageren, maar het zal een ander mineraal vormen: vivianiet.

Het vivianiet vormt zich in de leiding voor de centrifuge, en is magnetisch. In de centraalleiding (na de centrifuge) vindt contact met lucht plaats. Hierdoor versneld de reactie die tot vivianietvorming leidt, maar oxideert vivianiet ook meteen, waardoor het niet meer magnetisch is.

Het onderzoeksinstituut Wetsus in Leeuwarden heeft een machine genaamd de Vivimag ontwikkeld waarmee met magnetisme vivianiet uit slib gewonnen kan worden.

Op labschaal is met ingedikt slib van rwzi Hoensbroek getest of de vivianietvorming geoptimaliseerd kan worden. Dit blijkt te kunnen door anaerobe verblijftijd te verlengen en extra ijzer te doseren.

Voor meer info over dit onderzoek:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343722003463?via%3Dihub>

Momenteel wordt er in samenwerking met andere waterschappen (binnen- en buitenland) een nieuwe versie van de Vivimag gebouwd en deze zal eind 2022/begin 2023 getest worden op rwzi Hoensbroek. Dit geeft naast het voordeel van circulariteit ook het voordeel dat de centrifuge en leidingen schoner blijven.

### **CORE-pilot**

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 oktober 2020 is de CORE-pilot gestart op rwzi Roermond. In de CoRe-pilot werd 2 m<sup>3</sup>/h voorbezonken rwzi-influent verwerkt. Het doel van de proef was de stabiliteit en de prestaties van het CoRe-Water-concept vast te stellen en dit concept verder te ontwikkelen tot een nieuw modulair en adaptief concept met een hoger TRL-niveau voor de behandeling van communaal afvalwater. Hiervoor zijn de werking van de installatie en de waterkwaliteit van het geproduceerde permeaat en het geconcentreerde afvalwater gemonitord op basis van een vastgesteld analyseprogramma. Daarnaast is de wijze en frequentie van de reiniging van de membranen getest. De totale proefduur was 14 maanden.

Uit de resultaten van de praktijktesten op de rwzi Roermond blijkt dat het CoRe-Water concept in de huidige vorm, met spiraalgewonden FO-membranen, technisch en economisch (nog) niet haalbaar is. De FO-membranen kunnen niet stabiel en met een voldoende hoge flux worden bedreven bij een relevante concentratiefactor. De voornaamste oorzaak hiervoor is beperkte voorbehandeling van het afvalwater wat resulteert in deels irreversibele vervuiling van de FO-membranen. Ondanks de uitdagende en complexe bedrijfsvoering van de CoRe-pilot is de kwaliteit van het geproduceerde water (RO-permeaat) goed. Het CoRe-concept vormt een robuuste barrière voor nutriënten en een uitgebreid mengsel van organische microverontreinigingen. Het huidige CoRe-Water-concept is mogelijk interessant voor het behandelen van minder vervuilende afvalwaterstromen (bv. in de industrie) waar een modulair en robuust systeem veel voordelen zou kunnen opleveren.

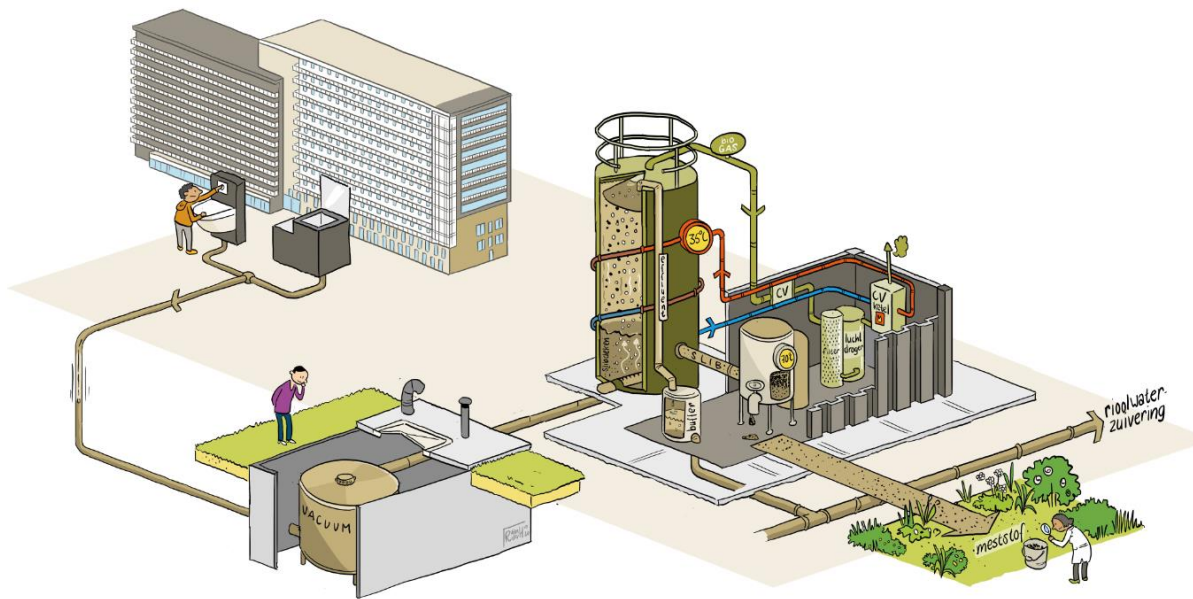
### **Superlocal – opstart helofytensysteem**

In de wijk Bleijerheide in Kerkade is het duurzame project Superlocal gerealiseerd. Er worden 3 modelwoningen, 13 grondgebonden en 115 flatwoningen gerealiseerd. Op deze locatie werken WML, gemeente Kerkrade, woningbouw corporatie Heemwonen en WBL samen en wordt de waterkringloop

zoveel als mogelijk gesloten. In dit concept wordt hemelwater opgevangen op de daken en de wegen en gebufferd en gezuiverd tot drinkwaterkwaliteit, in de woningen worden waterbesparende toiletten toegepast en zwart en grijswater wordt gescheiden afgevoerd en behandeld in respectievelijk een mesofiele vergister en een helofytensysteem. De diverse systemen zullen in 2021 en 2022 in bedrijf genomen worden. In april 2021 zijn de modelwoningen en de grondgebonden woningen in gebruik genomen en wordt het grijs water behandeld in het belucht helofytensysteem. Het zwarte water is afgevoerd via het vacuumsysteem naar de riolering. In 2022 zal het systeem volbelast worden.



**Figuur 44: Helofytenfilter Superlocal**



**Figuur 45: Vacuümstation met vergister voor behandeling zwart water**

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
Totaal per 31-12-2020		1.640.898	2.032.051	60.790	43.798	104.588



Tabel 2

**Aanvoer uit het rioolstelsel (influent)**  
**en de belasting van de biologie (ontvangen influent of voorbezonken influent) van de installaties in 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:*

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

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 x som van(concentratie per waarneming x debiet per waarneming) / 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 %
Gennepe	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																			232.492	1.107				
Kerkrade																																		
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

## Slibafvoergegevens 2020 (gegevens zijn in tonnen)

Uit rwzi	Afvoer als									
	Ontwaterd slib naar									
	Drogers-intern / tijd. opsl.				Betrem Emscher- brennstoffe 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 analysesresultaten 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
Totaal									208,4	0,6	222,0	406,6	0,2	1.248,7	66,9	6.933,8	9.087,3
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								
<b>Primair [GJ]</b>	<b>40.293</b>	<b>142.009</b>						<b>182.301</b>		<b>0%</b>						

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