

VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

- 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
- 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
- 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

- 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
- 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
- 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
- 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
- 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
- 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

- 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
- 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
- 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
- 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
- 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

- 3.2.1 ENERGIE
- 3.2.2 AQUATHERMIE
- 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
- 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

- 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
- 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
- 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

- 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
- 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

- 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
- 3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

- 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BEDRIJFSVERGELIJKING ZUIVERINGSBEHEER 2022

Zicht op verleden,
heden en toekomst



INFOGRAPHIC

VOORWOORD
SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRUK
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

VOORWOORD

Het zuiveren van rioolwater is een van de kerntaken van de waterschappen. We zijn daarbij continu op zoek naar kansen voor verbetering en innovatie. Daarom voeren we iedere drie jaar de Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ) uit. Deze bedrijfsvergelijking geeft inzicht in verschillen en overeenkomsten in het zuiveringsbeheer en dat helpt om van en met elkaar te leren en inspireren.

Deze rapportage bevat de resultaten van de achtste editie van de BVZ. Zo krijgen we inzicht in de zuiveringsprestaties en -kosten over het jaar 2021, veelal in vergelijking met die uit vorige editie(s). Speciaal aan deze editie is dat de beschouwde periode deels samenviel met de COVID-19-pandemie. Om de gezondheid van medewerkers te waarborgen werden werkmethodes aangepast. Bovendien spelen de waterschappen door hun bijdrage aan de rioolwatersurveillance een belangrijke rol in de bestrijding van het virus.

Het zuiveren van rioolwater in rioolwaterzuiveringsinstallaties draagt bij aan de volksgezondheid, een goede oppervlaktewaterkwaliteit en biedt allerlei kansen op het gebied van terugwinning van grondstoffen en energieopwekking. Als waterschappen bundelen we onze krachten – bijvoorbeeld op het gebied van verregaande verwijdering van microverontreinigingen – om deze kansen zo goed mogelijk te benutten.

Deze BVZ laat zien dat we trots mogen zijn op de prestaties van onze waterzuiveringen. Het gezuiverde water voldoet aan de kwaliteitseisen en de kostenstijging was tot en met 2021 beperkt. Aandachtspunt is een hoger gebruik van hulpstoffen voor ontwatering van slib. Daarnaast is een belangrijk deel van de transportinfrastructuur veertig tot zestig jaar oud, en is er dus een vervangingsopgave te verwachten.

Naast de reguliere zuiveringstaak komen steeds meer ontwikkelingen op ons af, zoals opkomende stoffen, voldoen aan strenge KRW-eisen, beperkingen rond de capaciteit van de slibeindverwerking en afspraken om te verduurzamen. Ook het veranderende klimaat heeft zijn weerslag op het zuiveren van ons water. Het opvallend droge jaar 2018 illustreerde dit al, maar ook de verwerking van piekbuien zoals in 2021 laat dit zien. Bijzonder thema is ook de rol van de waterschappen in de monitoring van COVID-19. Het vasthouden van het bestaande hoge niveau van de zuiveringen, in combinatie met deze uitdagingen, zorgt ervoor dat er de komende jaren veel van de waterschappen gevraagd wordt op zuiveringsgebied. En dat in een tijd van krapte op de arbeidsmarkt, een tekort aan materialen en sterk stijgende prijzen.

Dit rapport gaat hier dieper op in en is bedoeld om inzicht te geven in het werk aan de rioolwaterzuiveringstaak. Het WAVES dashboard maakt het mogelijk om de resultaten op waterschaps- en zuiveringsinstallatieniveau met elkaar te vergelijken, waarmee er een vertrekpunt voor het leren van elkaar ligt. Alle verzamelde data zijn voor iedereen toegankelijk via www.waterschapsspiegel.nl.

Sander Mager
Portefeuillehouder Waterketen en Emissies Bestuur Unie van Waterschappen



VOORWOORD
SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

SAMENVATTING

Deze sectorrapportage is het resultaat van de achtste Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ), uitgevoerd voor en door de 21 Nederlandse waterschappen. Met deze vergelijkingen maken de waterschappen sinds 1999 iedere drie jaar de resultaten en kosten van het rioolwaterzuiveringsbeheer inzichtelijk. Zo ontstaat een eenvoudige manier voor waterschappen om van elkaar te leren en zo gezamenlijk te verbeteren. De resultaten hebben betrekking op het jaar 2021 en laten de landelijke trends in het zuiveringsbeheer zien tussen 2006 en 2021.

HEDEN EN VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

De 21 waterschappen die verantwoordelijk zijn voor het zuiveringsbeheer in Nederland beheren in totaal 315 rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Het rioolwater wordt daar door ruim 2.300 rioolgemalen en meer dan 8.100 km transportleiding van de waterschappen naartoe getransporteerd. De totale hoeveelheid getransporteerd rioolwater bedroeg in 2021 1,96 miljard kubieke meter (m³). Dan is aanzienlijk meer (bijna 10%) dan in 2018, maar dat was dan ook een zeer droog jaar. De totale hoeveelheid vervuiling in het rioolwater was in 2021 ruim 1% hoger dan in 2018.

De waterschappen voldoen goed aan de afspraken met de gemeenten over de hoeveelheden af te nemen rioolwater (afname-afspraken): de mate waarin zij dit doen is 97,1%. Ook het nalevingspercentage is stabiel hoog: de mate waarin waterschappen voldoen aan de lozingseisen is 98,6%. Dit is een stijging ten opzichte van 2018 (97,8%).

De gemiddelde zuiveringsprestatie, die aangeeft in welke mate de belangrijkste afvalstoffen (stikstof, fosfor, CZV) uit het rioolwater worden verwijderd, is 88,1% (2018: 88,4%). De waarde in 2018 was iets hoger, omdat het een droog jaar was, waarin gemakkelijker hoge verwijderingsrendementen worden behaald.

De waterschappen vergisten steeds meer slib, waardoor de slibproductie afneemt. In 2021 produceerden zij 0,6% minder slib (312 kiloton drogestof) dan in 2018. In dezelfde periode nam de vuilvracht toe met 1%. Doordat de waterschappen meer slib vergisten en het vergistingsproces blijven verbeteren, neemt de slibproductie per verwijderde i.e. af: deze daalde van 12,9 kg drogestof/i.e. verwijderd in 2018 naar 12,6 kg drogestof/i.e. verwijderd in 2021. Dat is een afname van 1,5%. In 2021 werd 86% van het slib vergist. Dat resulteerde in 135 miljoen Nm³ biogas, een toename van 12% ten opzichte van 2018.

De installaties voor transport en verwerking van rioolwater en voor slibwerking zijn zeer robuust: deze waren 99,99% van de tijd beschikbaar. De installaties hebben zeer weinig storingen met negatieve gevolgen voor de omgeving gehad.

De kosten voor beheer en exploitatie van de zuiveringstechnische werken bedroegen in 2021 € 1.118 miljoen. Ten opzichte van 2018 zijn de kosten met 7,8% gestegen. Deze stijging ligt 1,1% boven de inflatie in deze drie jaar en wordt vooral veroorzaakt door een hoger verbruik van energie en chemicaliën, belangrijke componenten voor het transporteren en zuiveren van rioolwater.

Huishoudens en bedrijven betalen via de zuiveringsheffing voor de zuivering van hun afvalwater. Dit tarief steeg met 7,4% in dezelfde periode, een stijging in lijn met de stijging van de kosten van zuiveringstechnische werken. Het gewogen gemiddelde tarief van de zuiveringsheffing was in 2021 € 60,44 per vervuilingseenheid (in 2018 € 56,29).



1.	INLEIDING
1.1	WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
1.2	INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
1.3	VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2.	HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
2.1	KERNCIJFERS OP EEN RIJ
2.2	AFNAME VAN RIOOLWATER
2.3	KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
2.3.1	VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
2.3.2	ZUIVERINGSPRESTATIES
2.4	SLIBVERWERKING
2.4.1	VERBRUIK HULPSTOFFEN
2.5	TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
2.6	ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
2.6.1	KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
2.6.2	ZUIVERINGSTARIEF
2.6.3	DISCREPANTIE
3.	TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
3.1	DE BASIS OP ORDE
3.1.1	DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
3.1.2	CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
3.1.3	BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
3.1.4	EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
3.1.5	SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
3.2	BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
3.2.1	ENERGIE
3.2.2	AQUATHERMIE
3.2.3	KLIMAATVOETAFDruk
3.2.4	CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
3.3	INSPLEN OP KLIMAATVERANDERING
3.3.1	VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
3.3.2	RIOOVREEMD WATER
3.3.3	EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
3.4	GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1	ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
3.4.2	VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5	VEILIG WERKEN
3.5.1	EXPLOSIEVEILIGHEID
3.5.2	CYBERVEILIGHEID
3.5.3	LEGIONELLA
4.	SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
4.1	SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN VERANDERENDE CONTEXT

Al met al is op dit moment de zuiveringstaak goed op orde. De waterschappen blijven investeren en blijven er hard aan werken om dit hoge niveau van dienstverlening in de toekomst voort te zetten.

De basis op orde houden

Om de zuiveringstaak in de toekomst naar behoren uit te voeren, en te voldoen aan de afname-afspraken met gemeenten, moet de infrastructuur goed blijven functioneren. Veel van de transportstelsels zijn veertig tot vijftig jaar geleden aangelegd. In financiële zin zijn deze volledig afgeschreven, maar technisch blijken de leidingen nog op orde te zijn. Dit betekent wel dat de nodige waterschappen aan de vooravond staan van grote vervangingsopgaven. Ook voor de RWZI's geldt dat deze veelal enkele decennia geleden zijn gebouwd. Sindsdien zijn deze gerenoveerd, uitgebreid en aangepast om aan de veranderende eisen te blijven voldoen, waardoor de zuiveringen nog goed op orde zijn.

De toename van de belasting van de RWZI's zet door, inmiddels is de belastinggraad bijna 90%. Dit heeft te maken met de afname van het aantal RWZI's (zonder dat de ontwerpcapaciteit van de overgebleven installaties is toegenomen) en de toenemende hoeveelheid vervuiling in het rioolwater. Hierdoor wordt de beschikbare capaciteit beter benut.

De grotere vuilvracht zorgt voor een hogere slibproductie. Een groot deel daarvan wordt vergist: 86% van de totale slibproductie. Hierdoor is de specifieke slibproductie (hoeveelheid per i.e.) afgenomen. Tegelijkertijd is de capaciteit voor slibeindverwerking onder druk komen te staan. Door zich gezamenlijk te committeren aan een robuust plan slibeindverwerking voorkomen de waterschappen een capaciteitstekort in de toekomst.

Beperken van klimaatverandering

De waterzuiveringstaak speelt een grote rol bij het invullen van de energiedoelstellingen van de waterschappen. Door opwekking van energie uit biogas dat bij de slibverwerking vrijkomt voorzien zij voor 46,2% in hun eigen energieverbruik. Daarnaast gebruiken zij hun (zuiverings)terreinen voor de opwekking van energie uit zon en wind. Tegelijkertijd blijft er aandacht voor het verminderen van het eigen energieverbruik. Ondanks dat is er in 2021 4,5% meer energie verbruikt per verwijderde i.e. dan in 2018. De grotere opgave van de waterschappen, bijvoorbeeld door verdergaand zuiveren, speelt hierbij een rol.

De waterschappen willen hun klimaatvoetafdruk verder verkleinen. Bijvoorbeeld door het verbruik van hulpstoffen zoals polymeren te verminderen of door duurzame alternatieven toe te passen. Deze polymeren spelen een belangrijke rol bij de ontwatering en indikking van zuiveringsslib. Het polymeerverbruik voor ontwatering is toegenomen van 14,2 g PE per kilogram drogestof in 2018 tot 14,5 kg PE per kg drogestof in 2021. Samen met partners onderzoeken de waterschappen oplossingen om het verbruik te verminderen. Daarnaast kunnen waterschappen hun klimaatvoetafdruk verkleinen door het tegengaan van emissies van broeikasgassen zoals methaan en lachgas.

De waterschappen nemen deel aan het landelijke Grondstoffenakkoord en het bijbehorende Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie. Daarmee onderschrijven ze het doel om in 2050 volledig circulair te zijn. Zowel de terugwinning van grondstoffen uit rioolwater als het inkopen van duurzame producten en diensten ten behoeve van de waterzuivering dragen daaraan bij. Terugwinning van grondstoffen op grote schaal gebeurt nog maar beperkt, onder andere vanwege de huidige wet- en regelgeving rondom afvalstoffen. Verschillende waterschappen realiseren of doen onderzoek (in pilots) naar het winnen van fosfor, cellulose, Kaumera en PHA (bouwsteen voor bioplastics).

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPLEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Inspelen op klimaatverandering

In 2018 berichtte het nieuws over warmste dagen, langsturende hittegolven, hoogste minimumtemperaturen en droogste maanden. Daartegenover staat grote wateroverlast met bijkomende schade, zoals in juli 2021 in Limburg waar straten veranderden in snelstromende rivieren en inwoners werden geëvacueerd. Door de klimaatverandering is er meer kans op overstromingen, wateroverlast bij extreme piekbuien en langdurige droogte en hittestress in steden. Binnen de waterzuivering kunnen maatregelen worden genomen die bijdragen aan het zo veel mogelijk voorkomen van de negatieve gevolgen van klimaatverandering. Zo kan effluent worden hergebruikt in de industrie of een bijdrage leveren om verdroging tegen te gaan. En als gemeenten, bedrijven en inwoners hemelwater afkoppelen van het rioolstelsel kunnen overstorten van rioolwater en een slechtere effluentkwaliteit tijdens grote buien verminderd worden.

Gezonde natuur en leefomgeving

Waterschappen spelen een rol voor een gezonde leefomgeving voor de mens. Betrokkenheid van de waterschappen bij volksgezondheid wordt steeds groter. Door de coronapandemie en het bewezen belang van het meten van het coronavirus in rioolwater kwam het rioolwateronderzoek plotseling in een stroomversnelling.

Waterschappen zorgen daarnaast binnen het nationale en Europese beleid voor goede watercondities voor flora en fauna, bijvoorbeeld door zich in te spannen om de doelen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) te behalen. De waterzuivering levert hieraan een belangrijke bijdrage: waterschappen willen verdergaand zuiveren om zo de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren. Hiervoor worden bestaande technieken verder ontwikkeld en nieuwe technologieën getest. Waterschappen investeren in extra maatregelen op een belangrijk deel van hun zuiveringen om extra nutriënten, maar ook microverontreinigingen, te verwijderen.

Veilig werken

Veilig en gezond werken op een RWZI is van groot belang. Om dat te kunnen waarborgen heeft het A&O-fonds waterschappen voor verschillende risico's een arbocatalogus laten opstellen. Dat is een handleiding waarin staat hoe men veilig kan werken, bijvoorbeeld in besloten ruimten, met biologische agentia en bij explosierisico. Tegenwoordig is het ook niet uitsluitend meer de fysieke veiligheid waar aandacht voor nodig is. In deze tijd van digitalisering is het borgen van de digitale veiligheid (cyberveiligheid) ook zeer van belang.

LEREN EN VERBETEREN

Het doel van de BVZ kan samengevat worden als: inzicht geven, leren en verbeteren om prestaties te optimaliseren. Het is een leerinstrument van, voor en door de gezamenlijke waterschappen. Op basis van de voorliggende rapportage gaan de waterschappen hiermee aan de slag. Zij zullen als sector speerpunten vaststellen voor de komende jaren. En ook op individueel niveau geven de waterschappen vervolg aan de resultaten. Dan gaat het bijvoorbeeld over de vervangingsopgave van transportstelsels, het terugwinnen van grondstoffen, het verminderen van het gebruik van hulpstoffen, het beperken van microverontreinigingen in het rioolwater en het beperken van de uitstoot van broeikasgassen.



WATERZUIVERINGSBEHEER

belangrijkste indicatoren 2021 (t.o.v. 2018)

Algemeen

Aantal waterzuiveringsinstallaties: 315 (-2,5%)
Totaal energieverbruik: 5.730 TJ (+5,0%)

Financiën

Totale kosten: € 1.118 mln (+7,9%)
Tarief zuiveringsheffing: € 60,44 (+7,4%)
Aantal aangeslagen vervuilingseenheden: 21,4 mln (-5,1%)

Transport

Totale lengte transportleidingen: 8.121 km (+1,7%)
Aangevoerde hoeveelheid afvalwater: 1,96 mld m³ (+10,9%)
Voldoen aan afname-afspraken: 97,1% (+0,2%)

Grondstoffen

Zuivering

Gemiddelde belastinggraad van zuiveringen: 89,5% (-1,0%)
Percentage vervuiling (i.e.s) verwijderd: 92,5% (-0,2%)
Zuiveringsrendement: 88,1% (-0,2%)

Gezuiverd water

Biogas

Slibeindverwerking

Lozing

Nalevingspercentage lozingsseisen: 98,6% (+0,8%)

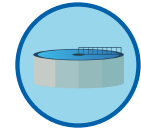
Ontwatering

Ontwateringspercentage: 23,2% (+1,3%)
Slibafvoer naar eindverwerker: 311.856 ton ds (-1,5%)

Vergisting

Totale biogasproductie: 134 mln Nm³ (+22,9%)
Zelfvoorzienendheid door biogas: 46,2% (-0,7%)

Aandacht voor:



Basis op orde houden



Beperken van klimaatverandering



Inspelen op klimaatverandering



Gezonde natuur en leefomgeving



Veilig werken



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK

1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN

1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ

2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER

2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER

2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN

2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES

2.4 SLIBVERWERKING

2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN

2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES

2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER

2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES

2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF

2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN

3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS- INSTALLATIES

3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN

3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS- SLIB

3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

3.2.1 ENERGIE

3.2.2 AQUATHERMIE

3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk

3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN

3.3.2 RIOOLVREEMD WATER

3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT

3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

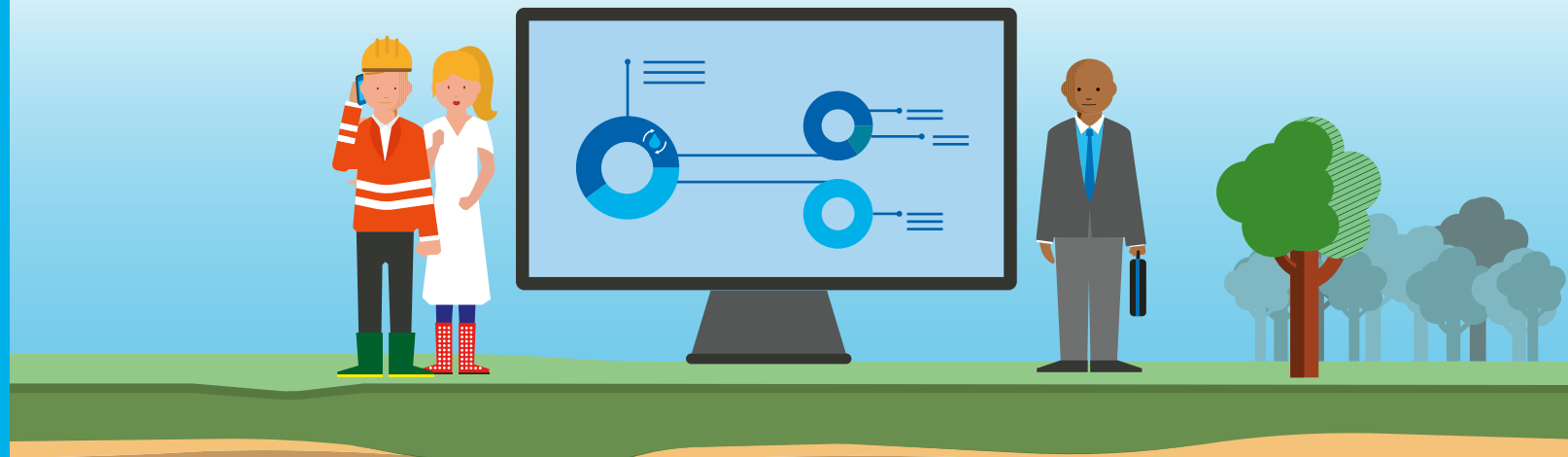
3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID

3.5.2 CYBERVEILIGHEID

3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST



1. INLEIDING

Deze sectorrapportage is het resultaat van de achtste Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ), uitgevoerd voor en door de 21 Nederlandse waterschappen. Met deze vergelijkingen maken de waterschappen sinds 1999 iedere drie jaar de resultaten en kosten van het waterzuiveringsbeheer inzichtelijk. Zo ontstaat een eenvoudige manier voor waterschappen om van elkaar te leren en gezamenlijk te verbeteren. De resultaten in deze rapportage hebben betrekking op het jaar 2021 en laten de landelijke trends in het zuiveringsbeheer tussen 2006 en 2021 zien.

1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK

In de jaren zeventig van de 20e eeuw werd duidelijk dat ongezuiverde lozingen van rioolwater op het oppervlaktewater grote negatieve gevolgen hadden voor de volksgezondheid en de waterkwaliteit. Het zuiveren van rioolwater werd daarom één van de kerntaken van de Nederlandse waterschappen. De waterschappen zuiveren het water

uit gemeentelijke riolen, zodat het water voldoet aan de kwaliteitseisen voordat het wordt geloosd op het oppervlaktewater.

Sinds 1999 voeren de waterschappen samen de BVZ uit. In het begin van de BVZ waren er 27 waterschappen met rioolwaterzuivering als taak. Door fusies zijn er daarvan nu 21 over.

De waterschappen zijn sinds 2002 wettelijk verantwoordelijk voor de verwerking van het rioolwater vanaf een afgesproken overnamepunt, waar zij het water vanuit het gemeentelijke rioleringsstelsel via transportleidingen naar de waterzuiveringsinstallaties transporteren. Vervolgens wordt het rioolwater in verschillende stappen gezuiverd in rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Wat betreft de hoeveelheid af te nemen rioolwater van gemeenten en de kwaliteit van het gezuiverde water zijn waterschappen respectievelijk gebonden aan afspraken en wetgeving: het Activiteitenbesluit.



1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Naarmate de tijd vordert wordt de opgave van de waterschappen in het zuiveringsbeheer steeds groter. Zo moet een grote verbeterslag plaatsvinden van de kwaliteit van het oppervlaktewater om te kunnen voldoen aan de doelen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW). De zuiveringen kunnen hieraan bijdragen door het rioolwater verdergaand te zuiveren. Ook de herziening van de Europese Richtlijn Stedelijk afvalwater zal de eisen aan het zuiveringsproces beïnvloeden. Daarnaast is het gezuiverde water een belangrijke bron van zoet water, zeker in tijden van droogte. Ook in het beperken van klimaatverandering spelen de zuiveringen een rol, door het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, het produceren van duurzame energie en het produceren van grondstoffen. Met betrekking tot energie, CO₂-emissies en grondstoffen zijn duidelijke nationale ambities vastgelegd.

1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN

De resultaten van de bedrijfsvergelijkingen vormen het startpunt voor een gesprek, een basis om dieper te duiken in leerzame en inspirerende verhalen. Het gaat er niet om de beste of de goedkoopste te zijn: waterschappen leveren immers maatwerk aan hun eigen omgeving. De BVZ helpt bij het identificeren van mogelijkheden voor verbeteringen binnen het zuiveringsproces en de bedrijfsvoering, en bevordert ook het werken aan innovaties. Ook op andere belangrijke onderwerpen geven waterschappen elkaar en hun omgeving inzicht in de stand van zaken door middel van bedrijfsvergelijkingen. Op www.waterschapsspiegel.nl staat het complete overzicht. Om dit proces van leren en verbeteren vorm te geven, werken de waterschappen samen aan deze vergelijking, ondersteund door de Unie van Waterschappen.

In deze sectorrapportage over de resultaten van de BVZ worden vooral landelijke trends op het gebied van zuiveringsbeheer gepresenteerd. Het online WAVES dashboard maakt het mogelijk om waterschappen met elkaar te vergelijken op de belangrijkste indicatoren. Alle resultaten per waterschap – en per waterzuiverings-

installatie – zijn beschikbaar via de bijbehorende WAVES databank. Het WAVES dashboard is beschikbaar via www.waterschapsspiegel.nl.

1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

In de volgende drie hoofdstukken komen zowel het verleden, het heden als de toekomst van het waterzuiveringsbeheer aan bod: hoe staat het zuiveringsbeheer er momenteel voor, hoe verhoudt zich dat tot de afgelopen jaren, en welke uitdagingen komen er op de waterschappen af?

Op basis van de verzamelde gegevens blijkt dat de waterschappen het zuiveringsbeheer momenteel goed op orde hebben. Ten opzichte van eerdere jaren is er op veel gebieden verdere verbetering te zien of zijn de prestaties stabiel goed. Toch is er ook nog ruimte voor verbetering. Alle huidige trends zijn weergegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt verder gekeken naar de toekomst: welke ontwikkelingen vormen nieuwe en dringende uitdagingen voor het zuiveringsbeheer? Hierbij zal het aanpassingsvermogen van de waterschappen – en hun samenwerkingspartners – worden aangesproken. Uit dit overzicht van de huidige stand van zaken en de toekomstige uitdagingen komen verschillende aandachtspunten naar voren voor de waterschappen. Wat is nodig om het zuiveringsbeheer ook in de toekomst op orde te houden? Daarover gaat het in hoofdstuk 4. In de bijlagen van dit rapport staan de lijst met afkortingen (bijlage A) en de belangrijkste resultaten in tabelvorm (bijlage B).



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

- 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
- 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
- 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

- 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
- 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
- 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
- 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
- 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
- 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

- 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
- 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
- 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
- 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
- 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

- 3.2.1 ENERGIE
- 3.2.2 AQUATHERMIE
- 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
- 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

- 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
- 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
- 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

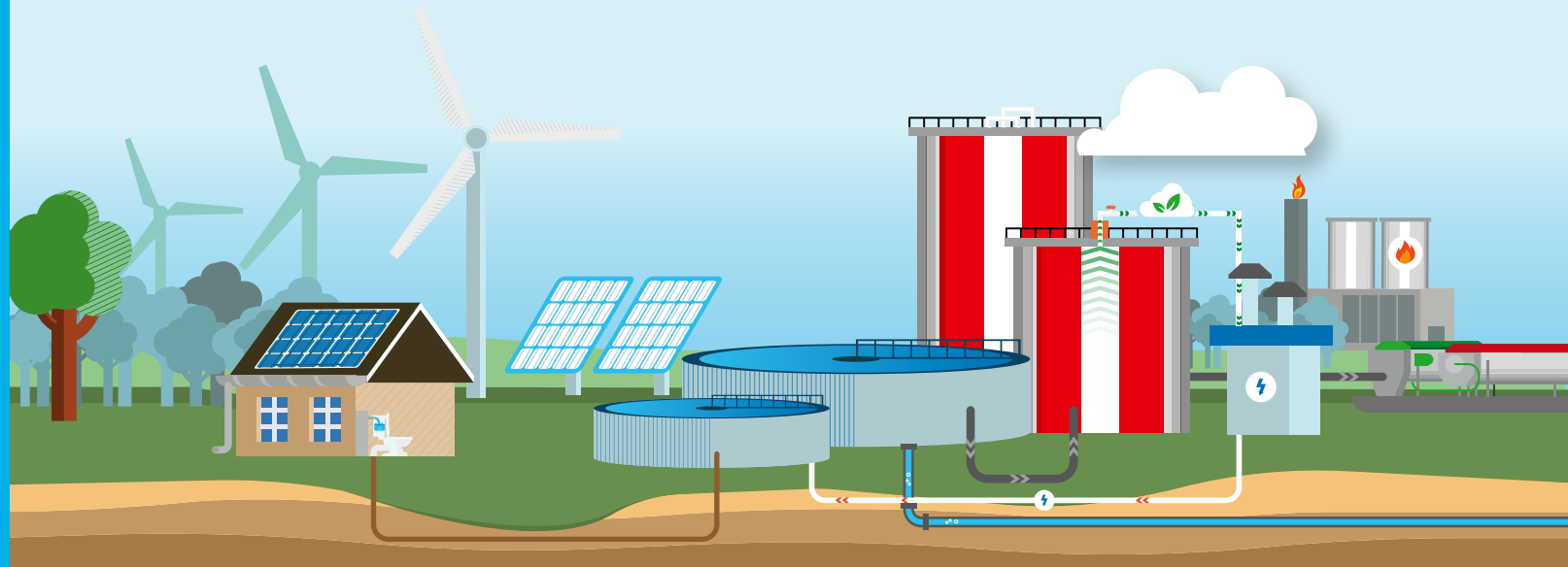
- 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
- 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

- 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
- 3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST



2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

De basisindicatoren die waterschappen gebruiken om inzicht te verkrijgen in de mate waarin de basis van de zuiveringstaak op orde is, zijn onder te verdelen in een aantal categorieën:

- de mate waarin wordt voldaan aan de afname-afpraak: het nakomen van afspraken met gemeentes over de af te nemen hoeveelheid;
- de mate waarin wordt voldaan aan de lozingseisen: het behalen van de kwaliteitseisen die zijn vastgelegd in het Activiteitenbesluit, eventueel aangevuld met maatwerkvoorschriften;
- de zuiveringsprestatie: het samengestelde rendement van de verwijdering van de belangrijkste afvalstoffen (stikstof, fosfor en zuurstofbindende stoffen);
- de prestaties van de slibverwerking: de slibproductie, het ontwateringsresultaat en het verbruik van chemische hulpstoffen;
- de technische beschikbaarheid van de infrastructuur: transportleidingen en installaties voor zuivering en slibverwerking;

- de ontwikkeling van de kosten: kosten van het zuiveringsbeheer ten opzichte van de prestaties en de hoogte van de zuiveringsheffing.

De volgende paragrafen zetten de resultaten van de waterschappen op deze indicatoren op een rij. Daarbij wordt steeds het landelijke beeld geschetst, gebaseerd op de gemiddelde (of totale) prestatie van alle waterschappen.

2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ

In 2021 beheerden de 21 Nederlandse waterschappen 315 rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), ruim 8.100 km transportleiding en ruim 2.300 rioolgemalen om het water door het transportstelsel te pompen. In 2021 transporteerden en zuiverden de waterschappen in totaal 1,96 miljard kubieke meter rioolwater met een vuilvracht van 26,8 miljoen i.e.¹

¹ Zie bijlage A voor een toelichting op gebruikte afkortingen.



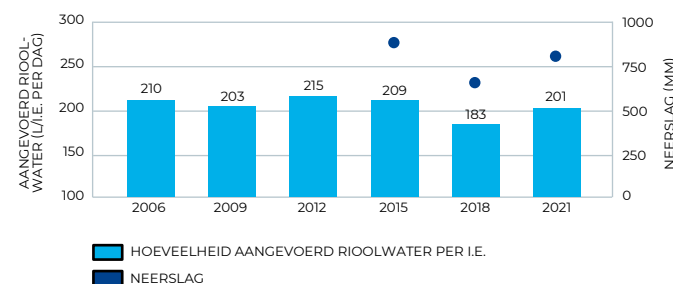
VOORWOORD
SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

In 2021 was de hoeveelheid aangevoerd rioolwater 10% hoger dan in 2018. De aanvoer lag hiermee ongeveer op het niveau van 2015. In vergelijking met 2018 was de vuilvracht ruim 1% hoger. Het rioolwater was dus sterker verdund met regenwater, grondwater en/of oppervlaktewater (zie ook paragraaf 3.3.2 over rioolvreemd water). Waar er in 2018 187 liter water per i.e. werd aangevoerd, was dat in 2021 201 liter. De voornaamste oorzaak dat er meer rioolwater is aangevoerd is dat 2018 een veel droger jaar was dan 2021 (met respectievelijk 607 mm neerslag en 798 mm neerslag).

Een tegengesteld effect treedt op door aanpassingen in het rioolstelsel, zoals afkoppelen van verhard oppervlak en renovatie van transportleidingen waardoor minder grond- en oppervlaktewater intreedt. Hierdoor is er minder verdunning van het afvalwater. In de hoeveelheid rioolwater per i.e. is hiervan echter nog geen effect te zien.

Figuur 1: Gemiddelde hoeveelheid rioolwater (liter) die per i.e. per dag wordt aangevoerd naar de RWZI's.



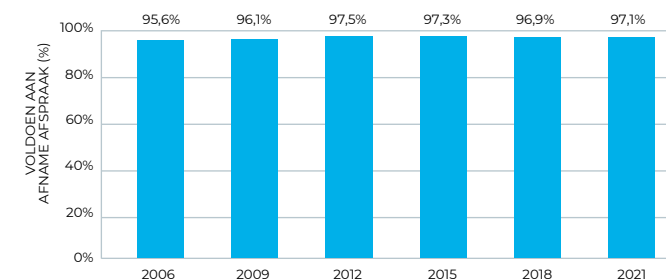
De totale kosten voor het transport en de zuivering van het rioolwater en de verwerking van het zuiveringsslib bedroegen in totaal € 1.118 miljoen in 2021, een toename van 7,8% ten opzichte van 2018 (zie ook paragraaf 2.6).

2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER

Waterschappen en gemeenten maken afspraken over de hoeveelheid rioolwater (in termen van debiet in m³/uur), die door de waterschappen van de gemeenten moet worden afgenomen, ook wel 'afname-afspraken' genoemd. Deze afspraken zijn gebaseerd op afvalwaterprognoses. Om goede prognoses te kunnen maken werken de waterschappen samen met STOWA en het Waterschapshuis in de Community of Practice (CoP) Afvalwaterprognoses.

De mate waarin waterschappen voldoen aan de afname-afspraken, is de verhouding tussen de werkelijk gemeten hoeveelheid rioolwater die is getransporteerd en de afgesproken hoeveelheid af te nemen water (m³/uur). Wanneer een zuiveringsinstallatie minder rioolwater afneemt dan het afgesproken debiet, is het percentage lager dan 100%. Wanneer deze meer afneemt dan is afgesproken, is het hoger dan 100%. Omdat het fysiek onmogelijk is om deze overcapaciteit te gebruiken om andere RWZI's te ontlasten is dit percentage gemaximeerd op 100%. In 2021 voldeden waterschappen gemiddeld voor 97,1% aan de afname-afpraak (zie figuur 2). Dit percentage is de afgelopen jaren stabiel.

Figuur 2: Gemiddelde mate waarin de waterschappen voldoen aan de afname-afpraak.



1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER

Twee basisindicatoren hebben betrekking op de kwaliteit van het gezuiverde water, het effluent: voldoen aan de kwaliteitseisen en het rendement waarmee afvalstoffen worden verwijderd (verwijderingsrendement). De waterschappen moeten voldoen aan de kwaliteitseisen voor het lozen van effluent op oppervlaktewater die staan beschreven in het Activiteitenbesluit. Daarnaast willen zij ook een hoog rendement behalen als het gaat om de verwijdering van de belangrijkste afvalstoffen uit het rioolwater.

2.3.1 Voldoen aan de lozingseisen

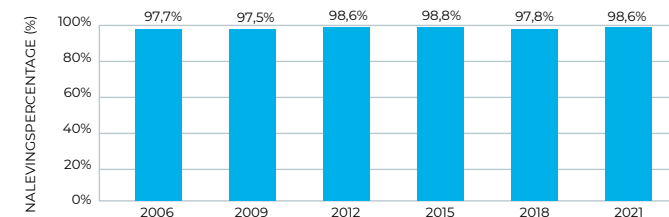
In het zuiveringsproces worden vervuilde stoffen in het rioolwater afgebroken. Het gezuiverde water moet voldoen aan bepaalde kwaliteitseisen, zodat het lozen ervan de kwaliteit van het oppervlaktewater niet (te sterk) negatief beïnvloedt. Deze kwaliteitseisen verschillen per type waterlichaam waar het effluent op wordt geloosd. De kwaliteitseisen waar elke zuiveringsinstallatie aan dient te voldoen zijn landelijk vastgesteld in het Activiteitenbesluit. Het gaat in het Activiteitenbesluit om de parameters chemisch en biochemisch zuurstofverbruik, stikstof, fosfor en onopgeloste bestanddelen. Aansluitend kunnen maatwerkvoorschriften of aanvullende eisen worden opgesteld met daarin ruimere of strengere normen voor bovenstaande parameters of aanvullende normen voor andere parameters, zoals ammonium of nitriet. Een voorwaarde voor minder strenge maatwerkvoorschriften is dat het verwijderingsrendement voor stikstof en fosfor van alle RWZI's van het betreffende waterschap minimaal 75% is. Voor 6% van de zuiveringen gelden aanvullende eisen.

De kwaliteit van het effluent wordt gemeten om te kunnen bepalen in hoeverre het voldoet aan de gestelde eisen. De maat hiervoor is het 'nalevingspercentage', dat aangeeft in hoeveel procent van de metingen de kwaliteit van het effluent voldoende is. Dit percentage wordt bijgesteld wanneer niet wordt voldaan aan de lozingseisen door oorzaken buiten de invloedssfeer van het waterschap, bijvoorbeeld vanwege een (externe) calamiteit, zoals een (onvoorziene) lozing

van een bedrijf. Dit is in 2021 bij 8 van de 315 RWZI's gebeurd. Alle nalevingspercentages zijn beschikbaar in WAVES databank.

Het nalevingspercentage is stabiel hoog (zie figuur 3). Ten opzichte van 2018 is het nalevingspercentage (ongecorrigeerd) gestegen van 97,8% naar 98,6% in 2021. Hiermee is het percentage weer ongeveer op het niveau van 2015, nadat er een daling te zien was in 2018.

Figuur 3: Gemiddeld nalevingspercentage (voldoen aan lozingseisen), ongecorrigeerd.



Waterschappen gaan steeds meer slib (centraal) vergisten, wat invloed heeft op de hoeveelheid stikstof en fosfor die een RWZI moet verwijderen. Het is financieel aantrekkelijk om vergisting op grotere schaal te doen, mede vanwege de nodige randvoorwaarden (warmtekrachtkoppeling of groengasopwekking, deelstroom-behandeling) en de bijbehorende veiligheidseisen die voor deze installaties gelden. Tijdens de vergisting van het slib komen stikstof en fosfor vrij, die uit het water verwijderd moeten worden. Vaak gebeurt dat in dezelfde RWZI, waardoor de zuivering extra belast wordt. Om toch aan de lozingseisen te kunnen voldoen, worden de stikstof- en fosforrijke stromen in sommige gevallen eerst in een aparte installatie verwerkt: een 'deelstroombehandeling'.

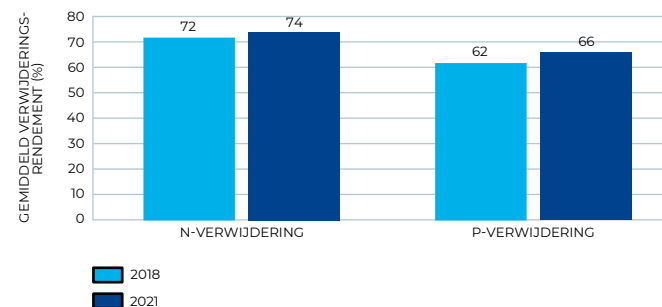
Stikstof wordt bij veertien RWZI's in een deelstroombehandelingsinstallatie behandeld. Dit is een afname ten opzichte van 2018. In een deelstroombehandeling kan ook fosfor worden teruggewonnen. Deze wijze van fosforverwijdering vindt plaats in op zestien RWZI's, net zo veel als in 2018.



1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Figuur 4 toont de gemiddelde verwijdering van stikstof (N) en fosfor (P) van de deelstroombehandelingen. Er is een minimale toename in de N-verwijdering, en een duidelijke toename in P-verwijdering.

Figuur 4: Rendement van deelstroombehandelingsinstallaties voor de verwijdering van stikstof (N) en fosfor (P).

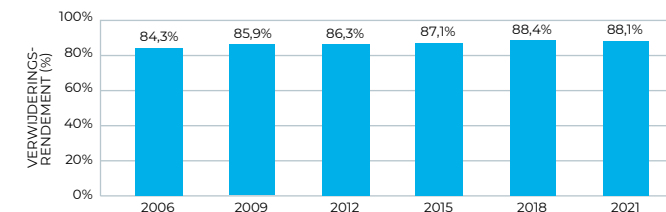


3.2.2 Zuiveringsprestaties

De belangrijkste componenten die uit het rioolwater verwijderd moeten worden zijn stikstof (N), fosfor (P) en zuurstofbindende stoffen (CZV). Een hoog verwijderingsrendement (percentage verwijderd tijdens de zuivering) van deze stoffen betekent een betere prestatie. Het samengestelde verwijderingsrendement van N, P en CZV wordt de zuiveringsprestatie genoemd, en is een gemiddelde van de rendementen per stof. De zuiveringsprestatie is in 2021 licht gedaald ten opzichte van 2018 (zie figuur 5). Dit is waarschijnlijk te verklaren door het droge jaar 2018: in een droog jaar wordt het rioolwater minder verdund en daardoor is het eenvoudiger een hoger rendement te behalen. Vergeleken met eerdere jaren is het rendement in 2021 iets hoger: ten opzichte van 2015 is de zuiveringsprestatie in 2021 toegenomen met 1,0%-punt, terwijl de belasting toenam (4,5% meer i.e.s.).

Vergeleken met 2018 is er een iets lagere verwijdering van stikstof (-0,5%-punt). Ook is er een kleine afname in verwijdering van fosfor (-0,4%-punt) en CZV (-0,2%-punt). De zuiveringsprestaties nemen bij verschillende waterschappen af: 13 van de 21 waterschappen zien een afname, bij de overige 8 bleven de prestaties gelijk of verbeterden ze. Overigens, ondanks dat het rendement afnam, nam het nalevingspercentage toe en voldeed het overgrote deel van de metingen aan de wettelijke eisen (zie paragraaf 2.3.1).

Figuur 5: Gemiddelde zuiveringsprestatie.

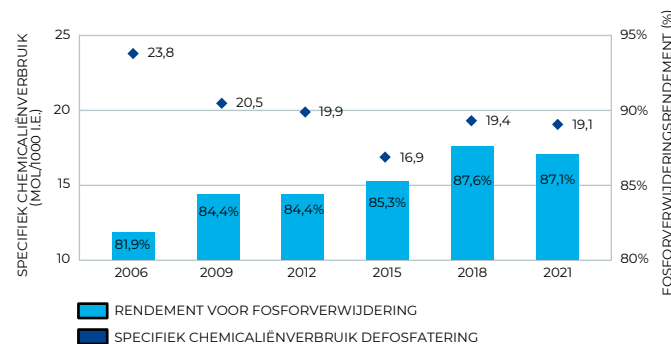


Hulpstoffen voor verwijdering van fosfor

Bij de verwijdering van fosfor worden metaalzouten (vaak ijzer- of aluminiumzouten) toegevoegd om het vereiste rendement te behalen. Figuur 6 laat de trends zien van zowel het verwijderingsrendement van fosfor als de hoeveelheid toegevoegde hulpstoffen. Ten opzichte van 2018 is het verwijderingsrendement van fosfor licht afgenomen van 87,5% naar 87,1%. Het gebruik van hulpstoffen bleef ongeveer gelijk. De inzet van de hulpstoffen en productie van chemisch slib vergroten de CO₂-voetafdruk van de waterschappen. Er is dus een spanningsveld tussen voldoen aan de lozingsseisen en verdere verduurzaming (zie ook paragraaf 3.2.3.).

- 1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
- 3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
- 4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Figuur 6: Fosforverwijderingsrendement en het specifieke verbruik van hulpstoffen.



2.4 SLIBVERWERKING

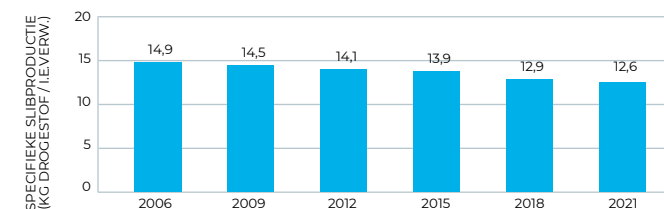
Bij de zuivering van rioolwater ontstaat zuiveringsslib. Het slib bestaat voor een belangrijk deel uit de bacteriën waarmee het water gezuiverd is, maar ook uit kleine deeltjes uit het rioolwater die bezinken. Daarnaast bevat het slib afvalstoffen zoals zware metalen en verschillende microverontreinigingen. Het slib wordt steeds meer benut als bron van energie en grondstoffen (zie ook paragraaf 3.2).

Door slib te vergisten en om te zetten in biogas (voor het opwekken van energie, zie ook paragraaf 3.2.1), wordt de hoeveelheid slib die moet worden afgezet gereduceerd. Daarmee worden de kosten voor slibafzet lager (mits de tarieven gelijk blijven). In 2021 werd 86,0% van het slib vergist. Dat is een toename van 7,2%-punt ten opzichte van 2018 (78,8%). Steeds meer RWZI's worden energiefabrieken. Dat zijn installaties die meer energie produceren dan er voor die zuivering nodig is.

De absolute slibproductie in 2021 bedroeg 311.856 ton drogestof. Dat is 0,6% minder dan in 2018 bij een toegenomen vuilvracht van 1%. De specifieke slibproductie (productie per verwijderde i.e.) is afgenomen van 12,9 kg drogestof/i.e. verwijderd in 2018 naar 12,6 kg drogestof/i.e.

verwijderd in 2021. Dat is een afname van 2,3%. De dalende trend sinds 2006 blijft doorzetten. Doordat de waterschappen meer slib vergisten en het vergistingsproces blijven verbeteren, neemt de slibproductie per verwijderde i.e. af (zie figuur 7).

Figuur 7: Specifieke slibproductiewaterschappen.



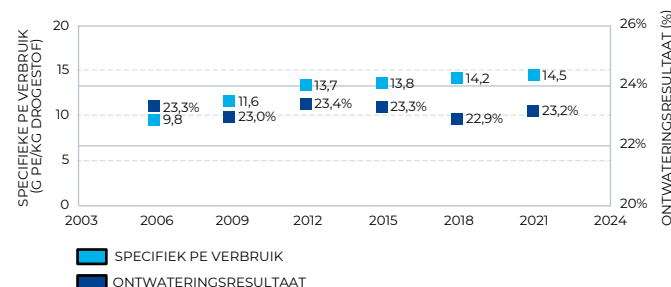
Voordat slib wordt afgezet, wordt het eventueel ingedikt en vervolgens ontwaterd. Ontwateren wordt toegepast op 86 RWZI's. Dit zijn er minder dan in 2018, toen werd ontwaterd op 94 RWZI's. Vaak wordt het slib van meerdere installaties naar een centrale ontwateringslocatie gebracht. Een goede ontwatering leidt tot een lagere hoeveelheid af te zetten slib. Dat leidt tot lagere kosten voor bijvoorbeeld transport en verbranding. De afzet van ontwaterd slib bedroeg in 2021 1,33 miljoen ton, een daling van 4,4% ten opzichte van 2018 (1,39 miljoen ton). Deze afname is groter dan de afname in drogestof (0,6%). Dit betekent dat er een verbetering is in het ontwateringsresultaat. Dit is ook terug te zien in de trend van het ontwateringsresultaat in figuur 8. In 2018 werd een ontwateringsresultaat van 22,9% behaald. In 2021 bedroeg dit 23,2%.

2.4.1 Verbruik hulpstoffen

Om het proces van ontwateren van het slib te bevorderen worden polymeren (PE) toegevoegd. Dit polymeerverbruik vormt een belangrijk aandeel in de totale kosten voor de slib(eind)verwerking, en is onderdeel van de CO₂-voetafdruk van de waterschappen (zie ook paragraaf 3.2.3). Een hoger drogestofgehalte zorgt er daarentegen voor dat minder slib hoeft te worden getransporteerd en verwerkt, wat

- 1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
- 3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
- 4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Figuur 8: Specifiek polymeerverbruik (PE dosering) en ontwateringsresultaat (DS%).



ook de CO₂-voetafdruk beïnvloedt. Om die reden zoeken de waterschappen een balans tussen de hoeveelheid polymeer en het bereikte ontwateringsresultaat. Ten opzichte van 2018 is het specifieke verbruik van polymeren iets toegenomen van 14,2 g PE per kilogram drogestof in 2018 tot 14,5 g PE per kilogram drogestof in 2021. Er lopen meerdere onderzoeken om meer inzicht in te krijgen in de toename van het PE-gebruik, onder meer in STOWA-verband.

Voor de ontwatering van slib worden verschillende technieken gebruikt. In zo'n 90% van de ontwateringsinstallaties gaat het om centrifuges (60%) en zeefbandpersen (30%). Hierin zit geen verschil met 2018. De overige 10% bestaat uit kamerfilterpersen, membraan-filterpersen en schroefpersen.

Nadere analyse van de data laat zien dat met centrifuges een hoger ontwateringsresultaat wordt bereikt (gemiddeld 23,9%) dan met zeefbandpersen (gemiddeld 20,9%). Bij centrifuges is het wel nodig meer polymeren (PE) te gebruiken voor een goed resultaat: in 2021 gemiddeld 17,8 gram per kilogram drogestof voor centrifuges versus gemiddeld 10,8 gram per kilogram drogestof voor zeefbandpersen.

Ook het type slib is van invloed op het ontwateringsresultaat. De verwerking van uitgestist slib (waar biogas uit is geproduceerd) laat bij beide type installaties een beter ontwateringsresultaat zien dan die

van onvergist slib. Het polymeerverbruik is daarbij wel hoger (zie tabel 1). Een uitzondering hierop is slib dat is voorbehandeld (met bijvoorbeeld thermische druk hydrolyse). Dat levert gemiddeld een hoger ontwateringsresultaat op met minder polymeerverbruik. In 2018 was echter een ander beeld te zien voor voorbehandeld slib. De oorzaak van deze tegenstrijdige resultaten is niet te achterhalen, mede omdat het aantal installaties met uitgestist slib met voorbehandeling heel beperkt is, namelijk slechts vijf.

Tabel 1: Verschil in ontwateringsresultaat en polymeerverbruik voor centrifuges en zeef-bandpersen voor onvergist slib, uitgestist slib zonder voorbehandeling en met slibvoorbehandeling.

Ontwaterde slibstroom	Centrifuge		Zeefbandpers	
	Ontwateringsresultaat (%) drogestof)	PE verbruik (g PE/kg DS)	Ontwateringsresultaat (%) drogestof)	PE verbruik (g PE/kg DS)
Onvergist	22,2	16,9	19,1	10,1
Uitgestist zonder slibvoorbehandeling	24,7	18,9	22,4	11,4
Uitgestist plus slibvoorbehandeling	26,1	15,9	-	-

2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES

Om te kunnen voldoen aan alle gemaakte afspraken, zoals de afname-afpraak en de lozingsseisen, zorgen de waterschappen voor een hoge beschikbaarheid van de installaties. Onderbrekingen in het proces leiden dan zo min mogelijk tot nadelige gevolgen voor de omgeving.

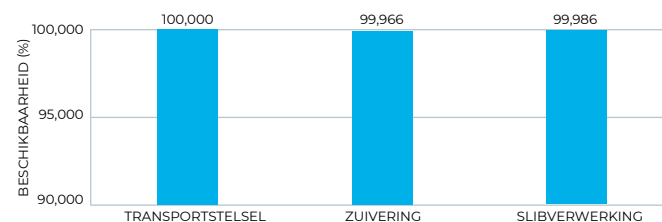
Voor de vaststelling van de beschikbaarheid van een installatie wordt een storting alleen geregistreerd als daarmee niet aan de wettelijke taak kan worden voldaan en/of als er negatieve effecten optreden voor de omgeving, zoals overstort van ongezuiverd rioolwater, bodemverontreiniging of vervuiling van oppervlaktewater. De beschikbaarheid is vervolgens gedefinieerd als het percentage van de tijd dat de installatie volgens deze omschrijving niet 'in storting' was.

VOORWOORD SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Met deze definitie is de beschikbaarheid van transportsystemen en de zuiverings- en de slibverwerkingsinstallaties² vastgesteld. Bijna alle waterschappen hebben hiertoe de gevraagde gegevens (totale geregistreerde storingsduur) verschaft. Het resultaat laat zien dat de waterschappen beschikken over een zeer robuust systeem voor het transporteren van rioolwater, het zuiveren van rioolwater en het behandelen van slib. Storingen worden adequaat opgepakt en/of procesonderdelen worden goed vervangen, waardoor de installaties nagenoeg altijd beschikbaar zijn, meer dan 99,9% van de tijd, om de wettelijke taak goed uit te voeren (zie figuur 9). Deze hoge beschikbaarheid is vergelijkbaar met andere nutssectoren waarin een hoge beschikbaarheid gewenst/vereist is, zoals in de energie³- en drinkwatervoorziening⁴.

Figuur 9: Beschikbaarheid transportsysteem en zuiverings- en slibverwerkingsinstallaties.



2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER

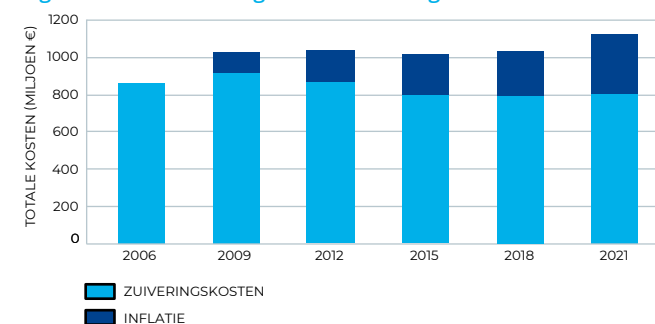
De kosten van de waterschappen voor beheer en exploitatie van zuiveringstechnische werken (transport en verwerking van rioolwater en slibverwerking) bedroegen in 2021 € 1.118 miljoen (2018: € 1.036 miljoen). Ten opzichte van 2018 zijn de kosten met 7,8% gestegen. Deze stijging is 1,1% hoger dan de inflatie in deze periode (6,7%).

² Dit betreft de verwerking van slib die door de waterschappen op de eigen locatie wordt uitgevoerd. De eindverwerking die bij derden plaatsvindt zit hier niet in.
³ Bron: Autoriteit Consument en Markt (2018). Factsheet Kwaliteit regionale netbeheerders 2017: Elektriciteitsnetten & gastransportnetten.
⁴ Bron: Inspectie Leefomgeving en Transport (2016). Prestatievergelijking drinkwaterbedrijven 2015.

De hogere kosten worden vooral veroorzaakt door een hoger verbruik van energie (zie paragraaf 3.2.1) en van hulpstoffen (zie paragraaf 2.3). Voor het transporteren en verwerken van rioolwater zijn energie en hulpstoffen belangrijke componenten en de kosten hiervan zijn ten opzichte van 2018 sterk gestegen: de energiekosten stegen met 32% en de kosten van hulpstoffen voor het zuiveren met 17%.

De waterschappen hebben deze kostenstijgingen deels kunnen compenseren met de verkoop van zelf opgewekte, duurzame energie. De opbrengsten hiervan zijn ten opzichte van 2018 bijna vervijfvoudigd (van € 4,8 miljoen naar € 22,4 miljoen). De verwachting is dat deze opbrengsten in de toekomst verder toenemen.

Figuur 10: Ontwikkeling kosten zuiveringstechnische werken.



2.6.1 Kosten in relatie tot de geleverde prestaties

Wanneer de kosten worden gerelateerd aan de belangrijkste prestatie-eenheid, namelijk de hoeveelheid bij de zuivering verwijderde inwonerequivalenten (i.e.'s)⁵, dan ontstaat het beeld zoals weergegeven in figuur 11. Hieruit blijkt dat de kosten per verwijderde i.e. in 2021 (€ 45,03) zijn gestegen ten opzichte van 2018 (€ 42,21). De stijging wordt vooral veroorzaakt doordat 2018 in vergelijking met 2021 een erg droog jaar was, waardoor de waterschappen toen minder kosten voor transport en verwerking van rioolwater hebben gehad. Wanneer

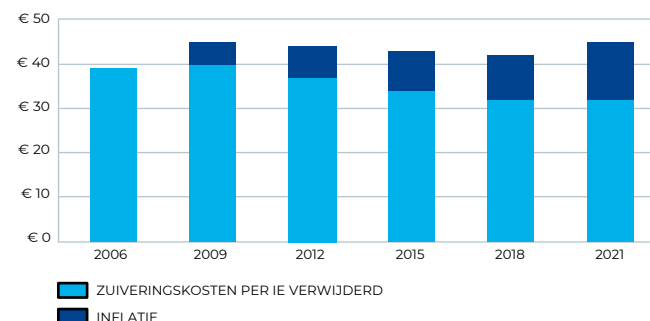
⁵ Een inwonerequivalent (i.e.) is de gemiddelde hoeveelheid afvalwater die één persoon per dag produceert.



1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

wordt gecorrigeerd voor inflatie blijkt dat de kosten per i.e. verwijderd sinds 2009 dalen.

Figuur 11: Totale kosten zuiveringstechnische werken per verwijderde inwonerequivalent.



2.6.2 Zuiveringstarief

Belastingplichtigen (huishoudens en bedrijven) betalen voor de zuivering van het afvalwater dat ze lozen op het riool. Ze ontvangen daarvoor van het waterschap een aanslag zuiveringsheffing, waarvan het tarief per waterschap verschilt. In het tarief van deze zuiveringsheffing zijn, naast de kosten van zuiveringstechnische werken ook andere kosten en opbrengsten van het waterschap die samenhangen met de taak 'zuiveringsbeheer', verdisconteerd. Het gaat dan om onder andere kosten van planvorming, vergunningverlening, toezicht en handhaving, belastingheffing en -inning, communicatie, bestuur, ICT, financiën, kwijtschelding en opbrengsten uit dividend.

Het gewogen gemiddelde⁶ tarief van de zuiveringsheffing was in 2021 € 60,44 per vervuilingseenheid. Ten opzichte van 2018 betekent dit

een stijging met 7,4% (2018: € 56,29). De stijging van het tarief is dus vergelijkbaar met de stijging van de kosten van zuiveringstechnische werken (7,8%).

2.6.3 Discrepantie

Huishoudens en bedrijven betalen belasting aan het waterschap voor zuivering van het water dat ze lozen op het riool. Er is een verschil tussen de gemeten vuilvracht die binnenkomt op de rioolwaterzuiveringsinstallaties en de totale vuilvracht die in de zuiveringsheffing in rekening wordt gebracht. Dit verschil wordt 'de discrepantie' genoemd. Het basisprincipe van de zuiveringsheffing is 'de vervuiler' en daarom moet de grondslag voor de belastingheffing zo veel mogelijk overeenkomen met de gemeten, aangevoerde vuilvracht. In het jargon: er wordt gestreefd naar een zo klein mogelijke discrepantie tussen de gemeten vuilvracht en de hoeveelheid geheven belasting.

De discrepantie wordt berekend door het verschil tussen de gemeten aangevoerde vuilvracht en het aangeslagen aantal inwoner-equivalenten te delen door de gemeten, aangevoerde vuilvracht. Dit getal wordt uitgedrukt als percentage en is te zien in figuur 12. Om de discrepantie te kunnen bepalen moet de totale vuilvracht volgens de zuiveringsheffing bekend zijn. Omdat het totaal aan opgelegde heffingen pas na drie jaar definitief kan worden vastgesteld, is voor het jaar 2021 alleen de voorlopige discrepantie weergegeven. In 2018 was er uiteindelijk een verschil van 3%-punt tussen de voorlopige en de definitieve discrepantie. Dit komt doordat enkele waterschappen een (veel) lagere definitieve discrepantie hebben gerapporteerd. Ze oorzaak hiervan is niet verder onderzocht. Ook is niet voor alle waterschappen de definitieve waarde bekend.

Bij de bedrijfsvergelijkingen van 2012 en eerder werd een toename in discrepantie waargenomen: het verschil tussen de gemeten vuilvracht en de grondslag voor de heffing werd steeds groter. Dat vormde de aanleiding om sectorbreed meer aandacht aan dit onderwerp te besteden. Sindsdien is de discrepantie bij veel waterschappen een speerpunt. In de analyses van de afgelopen jaren is een vrij grote spreiding tussen de waterschappen te zien: van een discrepantie lager

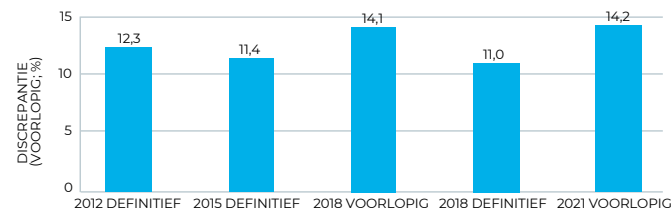
⁶ Het gewogen gemiddelde tarief is het gemiddelde tarief van alle waterschappen waarbij het tarief van de grote waterschappen met veel vervuilingseenheden zwaarder weegt en het tarief van de kleinere waterschappen met minder vervuilingseenheden minder zwaar weegt.

VOORWOORD SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

dan 0% (er wordt meer heffing opgelegd dan er aan vervuiling wordt aangevoerd) tot bijna 20% (aanzienlijk minder heffing dan aangevoerde vervuiling). De extra aandacht voor discrepantie heeft er toe geleid dat de mate van discrepantie stabiel is en dat het aantal waterschappen dat de discrepantie weet terug te dringen toeneemt.

Figuur 12: Discrepantie 2012-2021.



Met behulp van landelijk beschikbare tooling voeren de waterschappen sinds 2018 een berekening uit van de discrepantie op rioolwater-zuiveringsniveau. Hierdoor kunnen zij de resultaten goed vergelijken. Ook levert de tool inzichten op over de kenmerken waarmee rekening gehouden moet worden bij het beoordelen van de mate van discrepantie. Dit geeft waterschappen meer inzicht in de oorzaken van discrepantie en helpt bij het treffen van maatregelen om deze te verlagen. Ook kunnen ze onderling gemakkelijker met elkaar gegevens bespreken en is er meer afstemming over hoe de oorzaak van discrepantie te achterhalen is met specifiek vervolgonderzoek.



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

- 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
- 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
- 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

- 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
- 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
- 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
- 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
- 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
- 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

- 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
- 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
- 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
- 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
- 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

- 3.2.1 ENERGIE
- 3.2.2 AQUATHERMIE
- 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
- 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

- 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
- 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
- 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

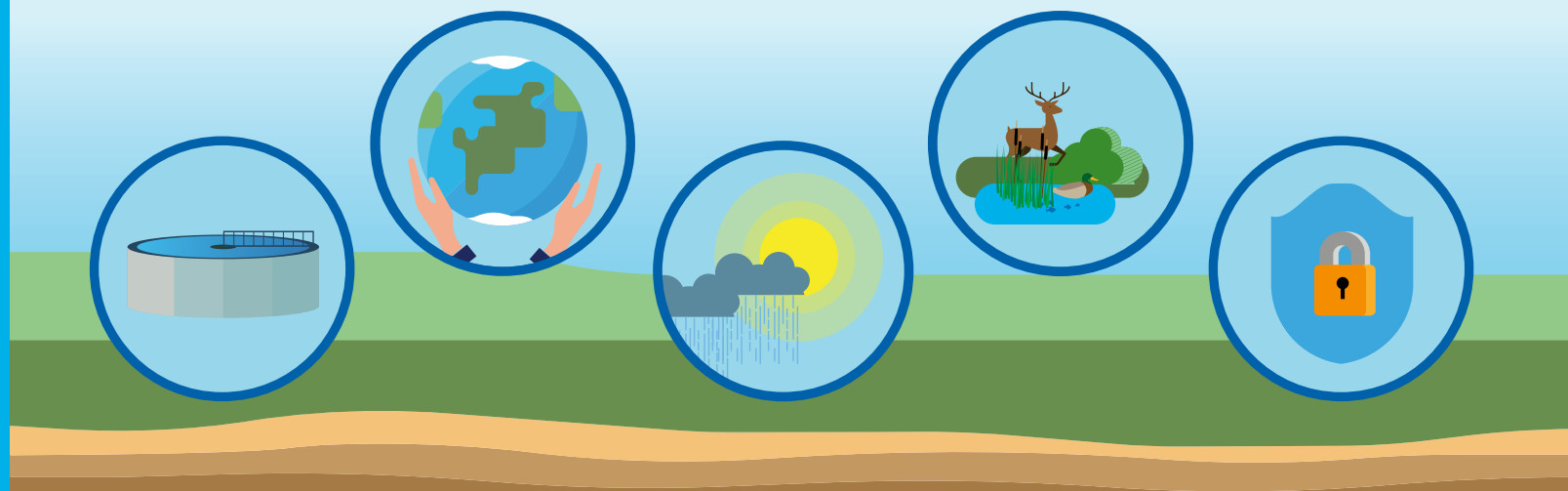
- 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
- 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

- 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
- 3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

- 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST



3 TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

Uit het voorgaande hoofdstuk blijkt dat de waterschappen landelijk de waterzuiveringstaak goed op orde hebben. Naast de traditionele zuiveringstaak zijn er echter steeds meer ontwikkelingen en uitdagingen waaraan de waterschappen met hun rioolwaterzuiveringen een bijdrage willen of moeten leveren. In dit hoofdstuk komen de volgende trends en ontwikkelingen aan bod.

- **De basis op orde houden:** Om de huidige goede prestaties vast te blijven houden is het nodig om de systemen voor transport en verwerking van rioolwater en voor slibverwerking op orde te houden. Met name in het transportsysteem zijn hiervoor vervangingsinvesteringen nodig. Daarnaast zijn medewerkers met de juiste expertise nodig om de processen te laten plaatsvinden.
- **Beperken van klimaatverandering:** De waterschappen hebben een grote ambitie wat betreft het terugwinnen van en het circulair omgaan met grondstoffen en het beperken van de klimaatvoet-

afdruk. Verder komt er meer aandacht voor de uitstoot van broeikasgassen zoals methaan en lachgas. Ook spelen de zuiveringen een belangrijke rol in de productie van duurzame energie.

- **Inspelen op klimaatverandering:** Het veranderende klimaat brengt twee lijnrecht tegenover elkaar staande uitdagingen met zich mee. Aan de ene kant neemt de intensiteit van buien toe waardoor er meer wateroverlast kan ontstaan, aan de andere kant zijn er langere periodes van droogte. In het zuiveringsbeheer houdt men hiermee rekening door effluent in te zetten bij droogte en de mogelijkheid te creëren om piekbuien te kunnen ontvangen.
- **Gezonde natuur en leefomgeving:** De Kaderrichtlijn Water, die is vastgesteld om te komen tot een goede en gezonde oppervlaktewaterkwaliteit, stelt onder meer eisen aan de hoeveelheid stikstof en fosfor in het oppervlaktewater in 2027. Een betere effluentkwaliteit kan helpen deze eisen te behalen. Daarbij vormen



1. INLEIDING	
1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK	
1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN	
1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST	
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE	
2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ	
2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER	
2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER	
2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN	
2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES	
2.4 SLIBVERWERKING	
2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN	
2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES	
2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER	
2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES	
2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF	
2.6.3 DISCREPANTIE	
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT	
3.1 DE BASIS OP ORDE	
3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN	
3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS- INSTALLATIES	
3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN	
3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS- SLIB	
3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN	
3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING	
3.2.1 ENERGIE	
3.2.2 AQUATHERMIE	
3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk	
3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN	
3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING	
3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN	
3.3.2 RIOOLVREEMD WATER	
3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER	
3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING	
3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT	
3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN	
3.5 VEILIG WERKEN	
3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID	
3.5.2 CYBERVEILIGHEID	
3.5.3 LEGIONELLA	
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!	
4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST	

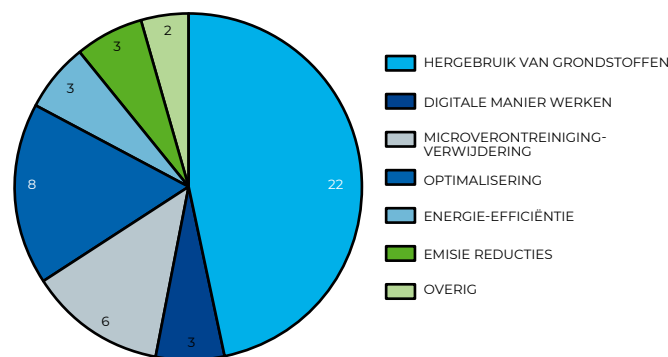
medicijnresten, drugsresten, microplastics, PFAS en andere nieuwe stoffen in het rioolwater een toenemend probleem voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Door rioolwatermonitoring gaan waterschappen nog meer bijdragen aan de volksgezondheid.

- **Veilig werken:** Alhoewel veiligheid altijd een belangrijk onderwerp is in het zuiveringsbeheer, blijft het een thema van aandacht vanwege factoren binnen de installaties (bijvoorbeeld explosiegevaar, Legionella en aerosolen) en invloeden van buitenaf (bijv. cybersecurity en COVID).

Een deel van deze onderwerpen is al onderdeel van de uitvraag van de bedrijfsvergelijking zuiveringsbeheer. In dat geval zijn de uitkomsten hier opgenomen. Voor andere onderwerpen geldt dat deze mogelijk in de toekomst onderdeel worden van de vragenlijst.

Nieuwe en innovatieve oplossingen zijn nodig om goed in te kunnen spelen op de huidige en toekomstige ontwikkelingen. Waterschappen zijn daarom voortdurend aan het investeren en innoveren. Begrotingen laten dan ook een toename van het investeringsvolume zien.

Figuur 13: Verdeling (in absolute aantallen projecten) van de innovaties over de verschillende velden.



Voor deze rapportage hebben de waterschappen een aantal innovaties op zuiveringsgebied uit de jaren 2019-2021 geselecteerd om onder de aandacht te brengen. Bijna de helft van deze innovaties was gericht op hergebruik van grondstoffen. Verder was er aandacht voor het ontwikkelen van de digitale manier van werken, verwijderen van microverontreinigingen, optimalisatie van de systemen, het verhogen van de energie-efficiëntie en reductie van emissies (zie figuur 13).

3.1 DE BASIS OP ORDE

Naast alle ontwikkelingen op het gebied van natuur, klimaat, energie en grondstoffen, krijgen de waterschappen ook te maken met uitdagingen die direct relateren aan het bestaande zuiveringsproces. De basis daarvan op orde houden vraagt ook tijd, energie en geld. Deze paragraaf besteedt aandacht aan een aantal belangrijke thema's voor de komende periode.

3.1.1 De staat van de transportleidingen

Om de zuiveringstaak in de toekomst naar behoren uit te blijven voeren en daarbij te voldoen aan de afname-afspraken met gemeenten, moeten de 'assets' goed blijven functioneren. Veel van de transportsystemen zijn veertig tot vijftig geleden aangelegd en gebouwd. Een groot deel van deze infrastructuur is daardoor ondertussen financieel afgeschreven, maar technisch voldoet deze nog. Dat geldt ook voor sommige RWZI's. De vraag is: wanneer gaan we de infrastructuur vervangen en hoe ziet de totale vervangingsopgave eruit?

Om die vervangingsopgave in beeld te brengen is inzicht gewenst in de staat van de transportleidingen en benodigde investeringen. Een ruime meerderheid van de waterschappen geeft aan een meerjarenplan op te stellen voor de revisie/vervanging van de leidingen voor het transport van rioolwater naar de zuivering. Hierbij gebruiken ze verschillende 'asset management' methoden. Het grootste deel van de waterschappen gebruikt hiervoor een risicomatrix, waarin de kans op en gevolgen van onderbrekingen van het functioneren van het systeem gekwantificeerd worden. Op die manier is het mogelijk om

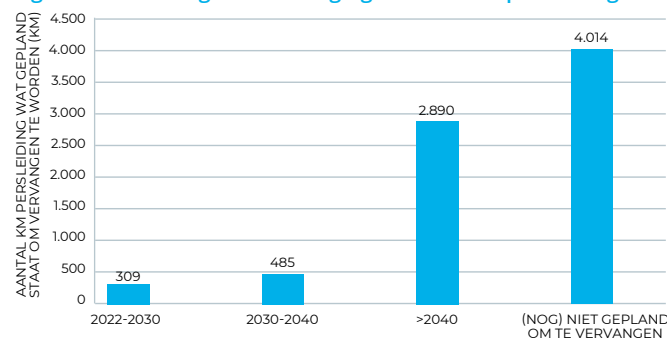
VOORWOORD SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

binnen een dergelijk grote opgave te prioriteren, en deze zo stap voor stap aan te pakken. Het inspecteren van de leidingen speelt bij deze asset managementaanpak een steeds grotere rol. Het vaststellen van de risico's op uitval gebeurt mede op basis van de inspectieresultaten.

Het startjaar van de planperiode van de meerjarenplannen verschilt per waterschap. Sommige waterschappen zijn al in 2012 gestart, andere in 2021. Ook de looptijden van de plannen variëren, met eindjaren van 2025 tot 2100 (zie figuur 14). Voor een belangrijk deel (ongeveer 70%) van de persleidingen is nog geen vervanging gepland. De vervanging die al wel gepland is vindt veelal plaats na 2040. Waterschappen werken aan een duidelijker (gekwantificeerd) landelijk beeld van de vervangingsopgave. Dat doen ze samen met partijen als STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer) en RIONED (koepel stedelijk waterbeheer).

Figuur 14: Planning van vervanging van de transportleidingen.

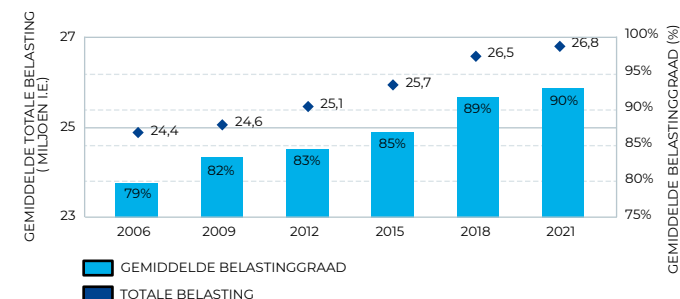


3.1.2 Capaciteit versus belasting van zuiveringsinstallaties

Tussen 2018 en 2021 zijn acht zuiveringsinstallaties buiten werking gesteld. In veel gevallen gaat het om relatief kleinschalige zuiveringsinstallaties. De gezamenlijke (ontwerp)capaciteit van de overgebleven installaties is afgenomen met 0,9% naar 29,6 miljoen i.e. Het resultaat, in combinatie met andere ontwikkelingen zoals bevolkingsgroei, is dat de gemiddelde belastinggraad van de zuiveringen (de verhouding tussen totale ontwerpcapaciteit en totale daadwerkelijke belasting)

licht is gestegen ten opzichte van voorgaande jaren (zie figuur 15). De stijgende trend sinds 2006 zet daarmee door. Uit de gegevens blijkt dat de installaties zo beter worden benut, terwijl de zuiveringsprestaties op peil blijven. Wel zorgt de hoge belastinggraad voor minder flexibiliteit om met calamiteiten en nieuwe ontwikkelingen om te gaan. Voor de toekomst is het van belang om alert te blijven op de belastinggraad en tijdig bij te sturen.

Figuur 15: Totale belasting (ruitjes) en belastinggraad (kolommen) van de waterzuiveringen.



3.1.3 Blijvend voldoen aan de afname-afspraken

Een ander onderdeel van de zuiveringstaak van het waterschap is het afnemen van rioolwater van de gemeente, zie paragraaf 2.2. Het voldoen aan de afname-afpraak is belangrijk op alle overnamepunten, niet alleen op de zuivering zelf. Een goede aggregatie van gemaal – RWZI – waterschap – landelijk is daarom van belang en daar is nog ruimte voor verbetering. In gevallen waarin de capaciteit ontoereikend is of wordt kan het afkoppelen van hemelwater een oplossing zijn.

Daarnaast signaleren sommige waterschappen onzekerheden in de afvalwaterprognoses. Zij ervaren hierop minder grip. Met de CoP afvalwaterprognoses verbeteren zij gezamenlijk deze prognoses om ook in de toekomst de juiste capaciteit beschikbaar te hebben.



1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGSSLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

3.1.4 Eindverwerkingscapaciteit voor zuiveringsslib

In de jaren 2017-2018 is krapte ontstaan in de capaciteit van de verwerking van het zuiveringsslib. Daar bovenop kwam in 2019 de gedeeltelijke uitval van een installatie voor slibeindverwerking. Daarom is in overleg met de minister van Infrastructuur en Waterstaat besloten om voor de hele sector een robuust plan slibeindverwerking op te stellen voor de jaren 2021-2025. Uitgangspunt hierbij is dat de waterschappen - en via de waterschappen ook de slibeindverwerkingsbedrijven - elkaar (blijven) helpen waar het kan om te voorkomen dat onverwerkt slib met het effluent in het oppervlaktewater terecht komt.

In december 2020 is het *robuust en duurzaam* plan vastgesteld. Alle waterschappen doen daaraan mee met respect voor hun autonomie. De bedoeling is om het systeem van slibeindverwerking te versterken en te verduurzamen. De waterschappen houden daarvoor een marge aan in hun eigen capaciteit voor verwerking van het zuiveringsslib. Daar bovenop komt voor de waterschappen gezamenlijk een incidentencapaciteit. Dit betreft een tijdelijke opslag en uitgestelde verwerking van het zuiveringsslib. Daarnaast wordt gekeken naar tijdelijke slibopslag bij calamiteiten. Van een calamiteit kan sprake zijn wanneer in crisissituaties de georganiseerde reservecapaciteit toch ontoereikend is.

De afspraken in het robuust plan worden ook gezien als een collectieve verzekering. Dit heeft ook zijn effect in preventieve maatregelen door de waterschappen. Het streven is om zo min mogelijk gebruik te maken van de voorziening. Het robuust en duurzaam plan slibeindverwerking heeft een beperkte looptijd tot 2025. De inzet is dat na die periode de reguliere capaciteit weer voldoende op peil is en flexibel genoeg is om fluctuaties op te vangen.

In 2021 is er geen sprake geweest van een incident of calamiteit volgens het robuust plan.

3.1.5 Schaarste van mensen en materialen

Het aantal formatieplaatsen in het zuiveringsbeheer van de waterschappen bedroeg in 2021 ruim 1950 fte. Dit aantal is met 9,6% toegenomen ten opzichte van 2018. Deze toename laat zien dat er meer werk is in het zuiveringsbeheer, doordat er meer en complexere werkzaamheden waren. Het gaat hier overigens over het aantal toegestane plaatsen zoals opgenomen in de begrotingen van de waterschappen. Dit betekent echter niet dat al deze fte's zijn ingevuld: waterschappen beginnen de krapte op de arbeidsmarkt te merken en zien dat een groot aantal werknemers de pensioengerechtigde leeftijd bereikt. Het tijdig vinden van voldoende, goed gekwalificeerd personeel is daarom een groeiende uitdaging.

Daarnaast leiden verschillende ontwikkelingen, waaronder de oorlog in Oekraïne, de COVID-19-pandemie en de blokkade van het Suezkanaal in 2021 tot een verminderde beschikbaarheid van grondstoffen en andere materialen. Dit leidt tot prijsstijgingen waar ook de waterschappen mee te maken hebben.

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

De waterschappen nemen maatregelen om de klimaatverandering te beperken (klimaatmitigatie). Hiertoe hebben zij afspraken gemaakt met het Rijk over het verminderen van het energieverbruik, de productie van duurzame energie, het terugwinnen van grondstoffen uit rioolwater en het duurzaam inkopen van producten en diensten.

De Unie van Waterschappen heeft in 2010, namens alle 21 waterschappen, een Klimaatakkoord getekend met het Rijk. In dit akkoord staan de ambities van de waterschappen ten aanzien van klimaatverandering, energieverbruik en een aantal andere doelstellingen op het gebied van duurzaamheid tot 2020. Tussen 2005 en 2020 wilden de waterschappen 30% energie-efficiënter werken en 30% minder broeikasgassen uitstoten dan in 1990, en 40% duurzame energie opwekken in 2020. Deze doelstellingen zijn behaald.



1.	INLEIDING
1.1	WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
1.2	INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
1.3	VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2.	HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
2.1	KERNCIJFERS OP EEN RIJ
2.2	AFNAME VAN RIOOLWATER
2.3	KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
2.3.1	VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
2.3.2	ZUIVERINGSPRESTATIES
2.4	SLIBVERWERKING
2.4.1	VERBRUIK HULPSTOFFEN
2.5	TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
2.6	ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
2.6.1	KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
2.6.2	ZUIVERINGSTARIEF
2.6.3	DISCREPANTIE
3.	TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
3.1	DE BASIS OP ORDE
3.1.1	DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
3.1.2	CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
3.1.3	BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
3.1.4	EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
3.1.5	SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
3.2	BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
3.2.1	ENERGIE
3.2.2	AQUATHERMIE
3.2.3	KLIMAATVOETAFDRIJF
3.2.4	CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
3.3	INSPLEN OP KLIMAATVERANDERING
3.3.1	VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
3.3.2	RIOOVLREEMD WATER
3.3.3	EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
3.4	GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1	ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
3.4.2	VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5	VEILIG WERKEN
3.5.1	EXPLOSIEVEILIGHEID
3.5.2	CYBERVEILIGHEID
3.5.3	LEGIONELLA
4.	SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
4.1	SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

In het Interbestuurlijk programma (IBP, 2018), het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie (2019) en het Klimaatakkoord (2019) zijn de afspraken gemaakt richting 2030. Zo stelden de waterschappen als sector de ambitie om energieneutraal te zijn in 2025 (incl. investeringen van derden). Daarnaast willen de waterschappen volledig circulair zijn in 2050.

De rioolwaterzuivering levert een belangrijke bijdrage aan het behalen van deze doelen. De mate waarin dit gebeurt wordt jaarlijks gerapporteerd in de Klimaatmonitor Waterschappen. Deze is in het najaar beschikbaar via de website van de [Unie van Waterschappen](#).

De waterschappen werken samen met onderzoekers en het bedrijfsleven aan het omvormen van rioolwaterzuiveringen tot 'fabrieken' waar schoon water, schone energie én waardevolle grondstoffen worden geproduceerd. De teruggewonnen grondstoffen zijn met name fosfor, cellulose, Kaumera en bioplastics.

In 2022 verschijnt de nieuwe EU-Richtlijn Stedelijk waterbeheer. In de komende jaren wordt die geïmplementeerd. In deze nieuwe Richtlijn staan ook eisen over het beperken van klimaatverandering, het opwekken van duurzame energie en het bijdragen aan de circulaire economie.

3.2.1 Energie

De rioolwaterzuiveringstaak speelt een grote rol bij het invullen van de energieambities van de waterschappen. Er wordt er steeds meer energie opgewekt door onder andere de vergisting van slib en duurzame energiebronnen (met name wind en zon) op de eigen terreinen, maar ook buiten de eigen terreinen wordt energie opgewekt (bijvoorbeeld via slibeindverwerkers). Tegelijkertijd blijft er aandacht voor het verminderen van het eigen energieverbruik. Strengere lozingseisen (om te voldoen aan de KRW of mogelijke eisen voor opkomende stoffen) stellen de waterschappen voor een extra uitdaging om de hoge energieambities waar te maken.

De waterschappen publiceren hun gegevens rondom dit thema jaarlijks in de [Klimaatmonitor Waterschappen](#).

Energiegebruik in het zuiveringsbeheer

In 2021 bedroeg het totale primaire energieverbruik van de waterschappen voor het zuiveringsbeheer 5.730 Tj⁷. De (omgerekende) waarde voor 2018 is 5.458 Tj. De toename in 2021 ten opzichte van 2018 is dus 5,0%. Hierbij moet er rekening mee gehouden worden dat de hoeveelheid behandeld rioolwater in 2021 bijna 10% hoger was en dat er 1% meer i.e.s zijn verwijderd. Kijkend naar de verandering van het specifieke energieverbruik (Gj per i.e. verwijderd) was de toename 4,5% (van 221 Gj/1000 i.e. in 2018 naar 229 Gj/1000 i.e. verwijderd in 2021).

Inkoop en opwekking van groene energie voor het zuiveringsbeheer

46,2% van het totale energieverbruik (alle bedrijfsonderdelen) werd in 2021 door de waterschappen zelf geproduceerd door de productie van biogas, even veel als in 2018. Overigens is in dit getal alleen de inzet op de eigen RWZI-locatie meegeteld. Andere toepassingen, zoals de productie van groen gas, zitten hier dus niet in. Wanneer gekeken wordt naar het aandeel zelf opgewekte energie van alleen het bedrijfsonderdeel zuiveringsbeheer, dan is dat in 2021 54,4%. Van alle ingekochte energie werd 92% groen ingekocht. Het aandeel grijze inkoop bestond vooral uit aardgas en brandstoffen.

De belangrijkste bron van de zelf opgewekte groene energie is de productie van biogas door de vergisting van slib uit het zuiveringsproces. In totaal werd in 2021 134 miljoen Nm³ biogas geproduceerd, 23% meer dan in 2018 (109 miljoen Nm³). In 2021 werd met de inzet van biogas – met behulp van warmte-krachtkoppelingen – bijna 186 miljoen kWh elektriciteit zelf opgewekt (2018: 185 miljoen kWh).

⁷ Dit energieverbruik is berekend met een nieuwe omrekenfactor, wat vergelijking met voorgaande jaren niet meteen mogelijk maakt. In de voorgaande jaren werd uitgegaan van de berekening voor het primaire energieverbruik conform de Meerjarensafspraken Energie-efficiency (MJA3), namelijk 9 Mj/kWh. Die waarde is niet meer actueel, dus is er besloten om voor de periode 2021-2025 aan te sluiten bij de primaire energiefactor voor elektriciteit van 1,45 die gehanteerd wordt in de NTA8800, wat overeenkomt met 5,22 Mj/kWh. Om vergelijking met voorgaande jaren mogelijk te maken, is de waarde van 2018 omgerekend met de nieuwe factor.



VOORWOORD SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Hiermee kan in ruim 23% van het eigen elektriciteitsverbruik worden voorzien.

Waterschappen kiezen in toenemende mate voor de rechtstreekse levering van biogas aan derden of de inzet van biogas voor de productie van groengas in plaats van elektriciteit. In 2021 hebben de waterschappen in totaal 18,2 miljoen Nm³ groengas geproduceerd. Door de beperkingen in de beschikbaarheid van aardgas (door het beëindigen van de winning in Groningen en de oorlog in Oekraïne) kijkt men nadrukkelijker naar biogas als energiebron.

Om in hun elektriciteitsbehoefte te voorzien plaatsen de waterschappen steeds meer zonnepanelen op zuiverings- en andere terreinen, waarbij de opgewekte energie voor een groot deel door de RWZI's wordt gebruikt. Ook kiezen sommige waterschappen voor het plaatsen van windmolens. Van de duurzame energie die waterschappen zelf opwekken kwam in 2021 79% uit biogas, 10% uit zonne-energie en 6% uit windenergie. Waterschappen leveren ook een deel van de energie die zij produceren aan gemeenten en anderen.

3.2.2 Aquathermie

Thermische energie (warmte) uit afvalwater (TEA) kan worden gezien als duurzaam alternatief voor aardgas. Het gaat om lage temperatuur warmte, die met een warmtepomp op de gewenste temperatuur gebracht moet worden. TEA is van weinig waarde voor de waterschappen zelf, maar heeft – met oog op de energietransitie – maatschappelijke waarde. De afgelopen jaren hebben verschillende samenwerkingsverbanden veel onderzoek gedaan naar aquathermie, maar in de praktijk blijken er nog veel obstakels te zijn voor grootschalige toepassing. Op de site www.aquathermie.nl worden de gerealiseerde projecten bijgehouden.

3.2.3 Klimaatvoetafdruk

Het energieverbruik door de waterzuiveringsinstallaties is van invloed op de totale CO₂-uitstoot van de waterschappen. In de [Klimaatmonitor Waterschappen](#) publiceren de waterschappen najaar 2022 wat de

omvang van de CO₂-uitstoot is, en in welke mate de rioolwaterzuivering hieraan bijdraagt. Naast het energieverbruik zijn er meer aspecten die bijdragen aan de CO₂-uitstoot, zoals de uitstoot van methaan (door opslag uitgestit slib) en lachgas (door biologische omzetting van stikstof), vervoer en mobiliteit en het verbruik van hulpstoffen bij de waterzuivering en slibontwatering.

Methaan en lachgas

Tijdens het proces van rioolwaterzuivering ontstaan methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Omdat deze gasen een grote negatieve invloed hebben op het klimaat, is er veel aandacht voor het tegengaan van emissies ervan. Onderzoek door STOWA toont aan dat de emissie van methaan uit de opslag van slib na vergisting een aanzienlijke bijdrage kan leveren aan de CO₂-emissies van een zuivering. Uit de Klimaatmonitor verslagjaar 2021 blijkt het te gaan om meer dan 10% van de totale Klimaatvoetafdruk scope 1 en 2 (het totaal van de directe emissies van het waterschap en de indirecte emissies voor de productie van energie). Deze emissie is te reduceren door maatregelen te nemen waardoor het methaan wordt omgezet in duurzame elektriciteit.

Lachgas komt voornamelijk vrij bij de biologische omzetting van stikstof. Afhankelijk van de belasting, configuratie en processturing van de zuivering kan de bijdrage van de lachgasemissie aanzienlijk zijn. Uit de Klimaatmonitor verslagjaar 2021 blijkt het te gaan om meer dan de helft van de totale Klimaatvoetafdruk scope 1 en 2. Daarbij speelt mee dat lachgas een sterker broeikasgas is dan methaan en CO₂. Lachgasemissies kunnen worden ingeschat aan de hand van ammonium- en nitrietconcentraties. Bij verschillende waterschappen worden lachgasmetingen uitgevoerd. Eerste onderzoeksresultaten laten zien dat maatregelen in de processturing kunnen zorgen voor een daling in de emissie. Om een volwaardig programma voor reductie op te zetten is verder onderzoek naar de emissies en reductiemogelijkheden nodig.



1.	INLEIDING
1.1	WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
1.2	INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
1.3	VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2.	HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
2.1	KERNCIJFERS OP EEN RIJ
2.2	AFNAME VAN RIOOLWATER
2.3	KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
2.3.1	VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
2.3.2	ZUIVERINGSPRESTATIES
2.4	SLIBVERWERKING
2.4.1	VERBRUIK HULPSTOFFEN
2.5	TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
2.6	ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
2.6.1	KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
2.6.2	ZUIVERINGSTARIEF
2.6.3	DISCREPANTIE
3.	TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
3.1	DE BASIS OP ORDE
3.1.1	DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
3.1.2	CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
3.1.3	BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
3.1.4	EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
3.1.5	SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
3.2	BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
3.2.1	ENERGIE
3.2.2	AQUATHERMIE
3.2.3	KLIMAATVOETAFDruk
3.2.4	CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
3.3	INSPLEN OP KLIMAATVERANDERING
3.3.1	VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
3.3.2	RIOOVLREEMD WATER
3.3.3	EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
3.4	GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1	ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
3.4.2	VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5	VEILIG WERKEN
3.5.1	EXPLOSIEVEILIGHEID
3.5.2	CYBERVEILIGHEID
3.5.3	LEGIONELLA
4.	SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
4.1	SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Verbruik van hulpstoffen

Het toevoegen van bepaalde hulpstoffen helpt om tot betere prestaties in het zuiveringsbeheer te komen. Zo draagt het toevoegen van metaalzouten bij aan het verhogen van het fosforverwijderingsrendement, en worden polymeren ingezet voor verbeterde indikking en ontwatering van zuiveringsslib. De productie van die hulpstoffen kost energie en (fossiele) grondstoffen. Daarnaast leidt gebruik van dergelijke hulpstoffen tot de productie van chemisch slib, dat afzonderlijk verwerkt moet worden. Het gebruik van deze hulpstoffen wordt door de waterschappen zoveel mogelijk geminimaliseerd om de CO₂-voetafdruk te beperken.

Het specifiek verbruik van hulpstoffen ten behoeve van fosfaat-verwijdering was in 2021 ongeveer gelijk aan 2018: 19 mol per 1000 i.e. Het specifieke verbruik van polymeren voor slibontwatering nam toe. In 2018 bedroeg het specifieke verbruik 14,2 gram per kilogram drogestof, en in 2021 ligt dit op 14,5 gram per kilogram drogestof (zie ook figuur 8 in paragraaf 2.4.1). Dit gaat wel gepaard met een substantiële verbetering van het ontwateringsresultaat, waardoor de CO₂-voetafdruk juist daalt.

Ook voor de indikking van slib (ten behoeve van transport, ontwatering en/of vergisting) worden polymeren gebruikt. Bij 116 (van de 315) RWZI's in Nederland vond indikking in 2021 mechanisch plaats, waarbij polymeren nodig zijn. Ten opzichte van 2018 nam het specifieke polymeerverbruik voor mechanische indikking toe van 3,5 naar 4,3 gram per kilogram drogestof. Tegelijkertijd nam het indikkingsresultaat toe van 6,1% in 2018 naar 6,7% in 2021. Op andere RWZI's wordt gravitaire indikking toegepast, waarbij op zich geen hulpstoffen nodig zijn. Wel is het minder effectief dan mechanische indikking. Het slib wordt minder ver ingedikt, waardoor bijvoorbeeld meer transportkilometers nodig zijn om het slib af te voeren.

Negen van de 21 waterschappen hebben in de afgelopen periode maatregelen genomen om het gebruik van de fossiele component van polymeren bij ontwatering en indikking te verminderen en verder

onderzoek hiernaar loopt. Voorbeelden hiervan zijn:

- Het doseren van metaalzout, waardoor minder polymeer nodig is;
- Het testen van polymeren op basis van natuurlijke (niet-fossiele) grondstoffen;
- Deelnemen aan het onderzoek naar de karakterisering van poly-elektrolyt.

Voor nieuwe uitdagingen op de zuiveringen, zoals het verwijderen van medicijnresten met poederactiefkool en het bestrijden van legionella zijn daarnaast aanvullende hulpstoffen nodig. Hierbij kiezen de waterschappen waar mogelijk voor een duurzamer alternatief.

3.2.4 Circulaire inzet van grondstoffen

De waterschappen nemen deel aan het Grondstoffenakkoord en het bijbehorende Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie van het Rijk. Daarmee onderschrijven ze het doel om in 2050 volledig circulair te zijn. Zowel de terugwinning van grondstoffen uit rioolwater als het inkopen van duurzame producten en diensten ten behoeve van de rioolwaterzuivering dragen daaraan bij.

Terugwinnen van grondstoffen

De belangrijkste grondstof die uit rioolwater teruggewonnen wordt is zoet water uit effluent (zie ook paragraaf 3.3.3). Daarnaast zijn waterschappen de afgelopen jaren volop aan de slag geweest met het terugwinnen van andere stoffen uit rioolwater, zoals fosfor (als struviet of uit de as van verbrand zuiveringsslib), cellulose (papiervezel), Kaumera, biopolymeer en PHA (bouwsteen voor bioplastics). Toepassingsmogelijkheden van deze grondstoffen worden volop verkend. Hiertoe werken de waterschappen samen binnen het platform de 'Energie- en Grondstoffenfabriek'. Zo wordt teruggewonnen fosfor in de vorm van struviet bijvoorbeeld gebruikt voor de productie van kunstmest. Ook wordt er geëxperimenteerd met het verzuren van zeefgoed voor vetzuurproductie als alternatieve en duurzame koolstofbron.

- 1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
- 3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
- 4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

Binnen de waterzuivering zijn maatregelen gepland die bijdragen aan het zo veel mogelijk voorkomen van de negatieve gevolgen van klimaatverandering. Hieraan werken waterschappen samen met partners in het fysieke domein, zoals gemeenten en provincies.

3.3.1 Verwerken van piekbuien

In Nederland wordt gebruik gemaakt van verschillende soorten rioleringsstelsels. In een gemengd riool komt zowel afvalwater van huishoudens en bedrijven als afstromend hemelwater in dezelfde rioolbuizen terecht. In sommige gebieden is sprake van een gescheiden stelsel, waarbij het hemelwater in een apart stelsel wordt opgevangen. Ook wordt steeds meer hemelwater afgekoppeld van het riool. Op die manier kan hemelwater bijvoorbeeld lokaal opnieuw geïnfiltreerd worden ten behoeve van de grondwaterstand, en worden RWZI's niet onnodig belast.

Door het afkoppelen van regenwater (door gemeenten) neemt de concentratie van vervuilde stoffen in het rioolwater toe. Om toch aan de lozingsseisen te blijven voldoen, gaat het zuiveringsrendement omhoog: de ingaande concentratie is hoger, en de effluentconcentratie blijft (ongeveer) gelijk. Er wordt dus meer vervuiling verwijderd. Dit heeft een positief effect op het oppervlaktewater: de hoeveelheid vervuiling in het effluent is dan lager. Ook zijn er minder overstorten van vervuild rioolwater als het hemelwater apart wordt afgevoerd of geïnfiltreerd. De waterschappen blijven daarom inzetten op afkoppelen. Kanttekening hierbij is dat het afgekoppelde water soms afvalwater bevat door verkeerde aansluitingen. Het is belangrijk daar aandacht voor te hebben bij grootschalig afkoppelen.

Bij gemengde rioolstelsels is het van belang dat de afname- en verwerkingscapaciteit van de RWZI's voldoende is om piekbuien ook in de toekomst goed te blijven verwerken. Tijdens piekbuien na lange periodes van droogte is de belasting van de RWZI zodanig hoog dat het maximale uit een RWZI wordt gehaald. Waterschappen hebben

De waterschappen hebben grote ambities op dit gebied en zijn volop bezig in het traject. De afgelopen jaren zijn verschillende projecten opgestart en uitgevoerd. Op drie zuiveringen wordt op grote schaal cellulose teruggewonnen uit het rioolwater en op twaalf RWZI's fosfor in de vorm van struviet. De eerste twee installaties voor de terugwinning van Kaumera zijn in bedrijf.

Producten uit rioolwater kennen binnen de huidige wetgeving nog een afvalstatus, waardoor afzet van het product lastig of niet te realiseren is. Om knelpunten in wet- en regelgeving aan te pakken en in kaart te brengen, hebben de waterschappen met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de Taskforce Herijking Afvalstoffen ingesteld. In 2019 is het [adviesrapport](https://unievandwaterschappen.nl/themas/taskforce-herijking-afvalstoffen/) verschenen met oplossingsrichtingen hoe belemmeringen voor de circulaire economie in de afvalwetgeving kunnen worden weggenomen⁸. Het ministerie werkt sindsdien aan verschillende verbetertrajecten. Het langverwachte rechtsoordeel voor struviet verschijnt in 2022.

Duurzaam opdrachtgeverschap

De waterschappen hebben hoge ambities om bij te dragen aan het oplossen van maatschappelijke opgaven zoals klimaatverandering, de energietransitie en circulaire economie. Als grote opdrachtgever kunnen zij daarin een belangrijke rol spelen. Om de ambities waar te maken hebben zij de strategie Duurzaam Opdrachtgeverschap 2021-2030 ontwikkeld en omarmd. Duurzaamheid wordt zo in alle fases van een project en in de gehele keten vanzelfsprekend. Op het gebied van inkoop is dat al zo: als opdrachtgever vragen waterschappen steeds vaker aan leveranciers en aannemers om het werk duurzaam uit te voeren, door middel van circulaire producten en projecten. Gebruik van primaire grondstoffen wordt daarbij zo veel mogelijk beperkt en waar mogelijk zelfs vermeden.

⁸ Unie van Waterschappen. <https://unievandwaterschappen.nl/themas/taskforce-herijking-afvalstoffen/>



- 1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
- 3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
- 4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

steeds meer aandacht voor het beperken van dergelijke piekbelasting. Samen met gemeenten in hun beheergebied stimuleren zij burgers en bedrijven om ook actie te ondernemen, bijvoorbeeld door regenwater op te vangen in regentonnen, of door bestrating in de tuin te vervangen door groen zodat regenwater infiltreert in de bodem en niet in het riool terecht komt. Ook op grotere schaal (op straat- of wijkniveau) stimuleren waterschappen het afkoppelen van waterstromen.

3.3.2 Rioolvreemd water

Rioolvreemd water is water dat, buiten regen- en afvalwater, ook indringt in het rioolsysteem. Het gaat om grond- of oppervlaktewater ('negatieve overstorten'). Waterschappen werken, samen met gemeenten aan reductie van deze stroom, omdat daarmee uitbreiding rioolstelsels en van zuiveringen (bijvoorbeeld ten behoeve van medicijnrestverwijdering) kleiner kan worden uitgevoerd, met een positief effect op kosten en op duurzaamheid. Met behulp van een landelijk beschikbare tool voor discrepantie en rioolvreemd water (zoals beschreven in paragraaf 2.6.3) berekenen de waterschappen het aandeel rioolvreemd water. Doordat de waterschappen allemaal dezelfde rekenmethode gebruiken zijn de resultaten goed vergelijkbaar, en kunnen zij hun inzichten over mogelijke verbeteringen goed met elkaar delen.

3.3.3 Effluent als bron van zoet water

Waterschappen lozen 53% (op basis van het aantal geloosde i.e.) van het gezuiverde water (effluent) op oppervlaktewater in eigen beheer (regionale wateren). 47% wordt geloosd op Rijkswateren, zoals een grote rivier of in de zee. Het effluent kan bij lozing op het oppervlaktewater nuttig zijn voor het watersysteem, bijvoorbeeld voor peilbeheer of voor het voorkomen van verzilting. Daarnaast kijken steeds meer waterschappen naar een andere nuttige inzet van het effluent.

In 2021 is 14,2 miljoen m³ gezuiverd rioolwater ingezet voor hergebruik. Dit is een toename in vergelijking met 2018 (6,3 miljoen m³). Ondanks dat 2018 een droog jaar was en 2021 niet, is de noodzaak voor

hergebruik duidelijker geworden. Droogtebestrijding en hergebruik in de industrie en zijn de twee meest voorkomende eindbestemmingen van het gezuiverde rioolwater.

In 2021 is 5,5 miljoen m³ gezuiverd rioolwater gebruikt voor droogtebestrijding. In de toekomst zal bij toenemende droogteproblematiek de inzet van effluent nog belangrijker worden. Hoe dit verder en beter ingericht kan worden en onder welke (kwaliteits) voorwaarden inzet van effluent mogelijk is, bepalen de waterschappen samen met de ketenpartners. Landelijke en Europese wetgeving speelt hierbij een belangrijke rol. Zo wordt de Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater gemoderniseerd, waarbij naar verwachting ook aandacht zal zijn voor hergebruik van effluent. Ook wordt in 2023 de richtlijn "Regulation on minimum requirements for water reuse" van kracht.

In 2021 is ook 5,5 miljoen m³ gezuiverd rioolwater ingezet voor hergebruik door de industrie. Nu wordt op verschillende locaties getracht om het rioolwater met behulp van extra fysische en chemische stappen nog beter te zuiveren, en daarbij ook andere grondstoffen te onttrekken. Ook is het doel om effluent in te zetten voor het op peil brengen en houden van oppervlaktewater en voor irrigatie van landbouwgronden. Verder wordt onderzocht onder welke voorwaarden effluent kan worden ingezet om het grondwater aan te vullen. Ook spannen waterschappen zich onder de noemer 'waterfabriek' in om water verregaand te zuiveren om te gebruiken als hoogwaardig water.

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

Waterschappen zorgen binnen het nationale en Europese beleid voor goede watercondities voor flora en fauna. Uitgangspunt daarbij is het realiseren van ecologisch gezonde natuur en het uitbreiden van biodiversiteit, waar mogelijk in een zorgvuldige balans met wat particulieren en ondernemers willen. Vooral de waterzuivering levert een belangrijke bijdrage aan de waterkwaliteit.



1.	INLEIDING
1.1	WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
1.2	INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
1.3	VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2.	HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
2.1	KERNCIJFERS OP EEN RIJ
2.2	AFNAME VAN RIOOLWATER
2.3	KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
2.3.1	VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
2.3.2	ZUIVERINGSPRESTATIES
2.4	SLIBVERWERKING
2.4.1	VERBRUIK HULPSTOFFEN
2.5	TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
2.6	ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
2.6.1	KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
2.6.2	ZUIVERINGSTARIEF
2.6.3	DISCREPANTIE
3.	TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
3.1	DE BASIS OP ORDE
3.1.1	DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
3.1.2	CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS- INSTALLATIES
3.1.3	BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
3.1.4	EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS- SLIB
3.1.5	SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
3.2	BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
3.2.1	ENERGIE
3.2.2	AQUATHERMIE
3.2.3	KLIMAATVOETAFDruk
3.2.4	CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
3.3	INSPLEN OP KLIMAATVERANDERING
3.3.1	VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
3.3.2	RIOOLVREEMD WATER
3.3.3	EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
3.4	GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1	ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
3.4.2	VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5	VEILIG WERKEN
3.5.1	EXPLOSIEVEILIGHEID
3.5.2	CYBERVEILIGHEID
3.5.3	LEGIONELLA
4.	SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
4.1	SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

In de loop der jaren leren en weten we steeds meer. Onder andere microverontreinigingen hebben een negatieve impact op de natuur. Waterschappen zullen steeds verregaander gaan zuiveren. Hiervoor worden bestaande technieken verder ontwikkeld en nieuwe technologieën getest, waardoor de kwaliteit van het effluent, en daarmee die van het oppervlaktewater, steeds beter wordt.

Maar de waterschappen spelen niet alleen een rol in een gezonde natuur, maar ook in een gezonde leefomgeving, dus ook voor de mens. Betrokkenheid van de waterschappen bij volksgezondheid krijgt een steeds grotere rol. Door de coronapandemie en het bewezen belang van het meten van het coronavirus in rioolwater kwam het rioolwateronderzoek plotseling in een stroomversnelling. In 2020 werd hiervoor de Nationale Rioolwater Surveillance ingericht. Daarnaast lopen er ook onderzoeken naar drugs in rioolwater om meer inzicht te krijgen in het drugsgebruik in de grote steden. Rioolepidemiologie wordt dan ook wel een 'spiegel van de samenleving' genoemd.

3.4.1 Zuiveren voor verbeterde waterkwaliteit

De lozingseisen van het Activiteitenbesluit zijn in principe gericht op het voorkomen van verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater waar het effluent op wordt geloosd. In paragraaf 2.3.1 werd zichtbaar dat hieraan goed wordt voldaan: het nalevingspercentage is stabiel hoog (97% - 99% tussen 2006 en 2021). In 2022 komt de herziene richtlijn Stedelijk afvalwater uit, wat effect kan hebben op de eisen die gesteld worden aan de inzameling en zuivering van rioolwater.

Voor KRW-waterlichamen schrijft de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) waterkwaliteitsdoelen voor. Om daaraan in 2027 te voldoen nemen de waterschappen maatregelen in de watergangen die zij in beheer hebben. Het Planbureau voor de Leefomgeving geeft in zijn laatst gepubliceerde beoordeling⁹ van de kwaliteit van het oppervlaktewater aan dat de waterkwaliteit verbetert, maar dat veel

⁹ Balans van de Leefomgeving 2020. www.pbl.nl

waterlichamen in 2027 naar verwachting nog niet aan de doelen voldoen. Meerdere waterschappen zien het waterzuiveringsproces als een belangrijk middel om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren en zo bij te dragen aan het behalen van de KRW-doelen. In veel gevallen betekent dit dat er extra zuiveringsstappen ingebouwd moeten worden op de zuivering. Extra zuiveringsstappen kunnen vooral een oplossing bieden in de gevallen waar een relatief groot volume gezuiverd water wordt geloosd op oppervlaktewater van beperkte omvang. De kwaliteit van het effluent heeft dan een groot effect op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Een bijkomend voordeel van het inbouwen van een extra zuiveringsstap is dat deze vaak ook ingezet kan worden voor het verwijderen van andere stoffen zoals microverontreinigingen. Een nadeel is dat een extra zuiveringsstap vaak conflicteert met duurzaamheidsambities, doordat meer materialen, energie en hulpstoffen worden gebruikt.

Waterschappen nemen in de periode 2021 tot en met 2027 maatregelen voor het verbeteren van de waterkwaliteit op 72 zuiveringen. Voor 195 zuiveringen zijn er (nog) geen concrete plannen en voor 48 zuiveringen is geen informatie ontvangen. De extra maatregelen worden genomen om aan de KRW te voldoen (65%), om microverontreinigingen te verwijderen (18%, zie paragraaf 3.4.2) of beide (17%).

Genoemde maatregelen voor het halen van de KRW-doelstellingen zijn het uitbreiden en/of optimaliseren van de zuivering, het inbouwen van een aanvullende techniek en verregaande fosfaatverwijdering, bijvoorbeeld met behulp van een doekfilter. De bedoeling van deze maatregelen is om meer stikstof en/of fosfor te verwijderen. De waterschappen die al plannen hebben gemaakt, hebben een tijdlijn voor ogen en investeringen begroot. Figuur 16 laat zien wanneer de maatregelen operationeel zijn.

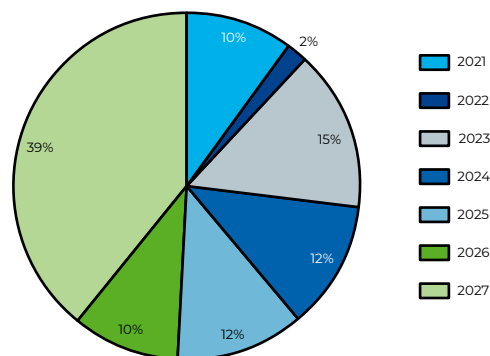
3.4.2 Verwijderen van opkomende stoffen

In Nederland worden steeds meer medicijnen gebruikt. De resten daarvan komen via het huishoudelijk afvalwater op de RWZI terecht.



- 1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
- 3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
- 4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Figuur 16: Tijdelijk implementatie maatregelen op RWZI's die bijdragen aan KRW-doelen.

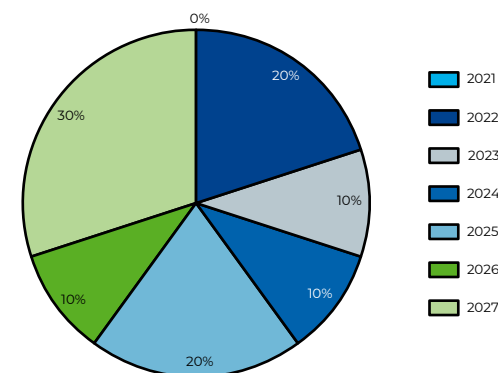


Ongeveer 30% - 40% van de medicijnresten wordt door de huidige zuivering verwijderd. Het resterende deel komt met het gezuiverde water in het oppervlaktewater terecht. Ze kunnen daar een probleem vormen voor de ecologische waterkwaliteit en de drinkwaterbereiding. Waterschappen doen daarom sinds 2018 mee aan de nationale 'Ketenaanpak Medicijnresten uit Water'. Daarin werken zij samen met de Rijksoverheid, de drinkwaterbedrijven, gemeenten, partijen uit de zorgsector en farmaceutische industrie aan het terugdringen van de aanwezigheid van medicijnresten in oppervlakte- en grondwater.

In de afgelopen jaren is er veel vooruitgang geboekt. Nederland is binnen Europa relatief ver met de aanpak van medicijnresten, maar er is nog veel werk te doen. Er zijn diverse initiatieven, zoals medicijn-retourboxen en de Green Deal Duurzame Zorg om medicijnresten terug te dringen. Daarnaast werken de waterschappen aan verschillende [proefprojecten](#) die gericht zijn op een betere zuivering van rioolwater via innovatieve technieken zoals actiefkoolfiltratie en ozonbehandeling.

Met het innovatieprogramma 'Microverontreinigingen uit rwzi-afvalwater' doen de waterschappen in pilots toegepast onderzoek naar innovatieve zuiveringstechnieken voor de verwijdering van medicijnresten en andere microverontreinigingen. Negen waterschappen (13 zuiveringen) hebben aangegeven concrete uitvoeringsplannen te hebben om maatregelen te nemen voor verwijdering van microverontreinigingen en andere opkomende stoffen. Genoemde maatregelen zijn ozonbehandeling, poeder-actiefkool in actief slib, granulair actiefkool en biologische actiefkoolfiltratie. De jaren waarin de plannen uitgevoerd worden, zijn weergegeven in figuur 17.

Figuur 17: Tijdelijk implementatie maatregelen voor het verwijderen van microverontreinigingen.



3.5 VEILIG WERKEN

Bij de waterzuiveringstaak staat veiligheid altijd al hoog in het vaandel. Daarom hanteren de waterschappen strikte veiligheidseisen. Daarbij horen allerlei voorschriften, bijvoorbeeld voor hygiëne, kleding en veilig werken. Deze voorschriften zijn vastgelegd in de arbocatalogi van het A&O-fonds waterschappen. Daarin gaat het bijvoorbeeld over werken in besloten ruimtes, explosieveiligheid en het werken met

- 1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
- 3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRUK
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
- 4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

biologische agentia. Tegenwoordig is het niet uitsluitend meer de fysieke veiligheid waar aandacht voor nodig is. In deze tijd van digitalisering is het borgen van de digitale veiligheid (cyberveiligheid) ook zeer van belang.

3.5.1 Explosieveiligheid

Naast het zuiveren van rioolwater vindt op een aantal RWZI's de vergisting van zuiveringsslib en de productie van biogas plaats. Bij de slibverwerking en biogasopslag en -behandeling is er een explosierisico. Ook de toepassing van poederactiekool leidt tot explosierisico's. Daarom wordt in het ontwerp rekening gehouden met extra veiligheidsmaatregelen, zoals zones met speciale voorschriften. Ook worden medewerkers opgeleid om veilig met deze installaties en zones om te kunnen gaan. In ATEX-richtlijnen staan hiervoor normen en veiligheidseisen.

3.5.2 Cyberveiligheid

Cyberaanvallen komen steeds vaker voor. Ook waterschappen zijn hiervan het doelwit. Cyberaanvallen zijn digitale aanvallen door hackers, met als doel om beveiligde informatie te verkrijgen en/of systemen te ontregelen. Waterschappen zijn steeds meer afhankelijk van digitale informatie. Die informatie raakt ook steeds meer vervlochten in de waterketen. Daardoor verloopt het werk nauwkeuriger, duurzamer en efficiënter. Ook in het contact met de burger en bedrijven is uitwisseling van informatie essentieel geworden. Gezien de hoge mate van afhankelijkheid en automatisering van het zuiveringsproces is het van groot belang om de beveiliging continu op orde te hebben.

De waterschappen werken intensief samen met de waterketenpartners naar aanleiding van het Bestuursakkoord Water, onder de noemer van de aanvullende afspraken cybersecurity. De waterpartners hebben onder andere afgesproken om de samenwerking binnen de watersector op het gebied van cybersecurity te versterken. Daarnaast hebben de waterschappen geparticipeerd in de virtuele overheidsbrede cyberoefening in oktober 2020.

3.5.3 Legionella

Legionella is een ziekmakende bacterie die voorkomt in warm water. In Nederland zorgt een legionellabesmetting 300 tot 400 keer per jaar voor longontsteking. De precieze oorzaak van de besmetting is meestal niet bekend. Legionellautitbraken op RWZI's vormen een potentieel gevaar voor zowel de medewerkers op de zuivering als voor het publiek dat in aanraking komt met besmet gezuiverd effluent via aerosolen die worden ingeademd. In 2018 en 2019 deden Omgevingsdienst NL, STOWA en het RIVM uitgebreid onderzoek naar het voorkomen van legionella op waterzuiveringsinstallaties. Daaruit bleek dat er bij 12 van de (toen nog) 327 RWZI's een kans was op het vermeerderen en vrijkomen van legionella. Dat zijn locaties met deelstroombehandelingen voor stikstofverwijdering, waarin warm water wordt verwerkt (tussen 30 en 38 graden Celsius).

In 2022 is een handreiking verschenen om zuiveringsbeheerders handvatten te geven om legionellarisico's die mogelijk voortkomen uit de RWZI in kaart te brengen, te duiden en te beheersen¹⁰. Verder bevat de handreiking een overzicht van (eenmalige) corrigerende maatregelen en periodieke beheersmaatregelen die behoren tot het instrumentarium van de beheerder om legionellarisico's vanuit de RWZI weg te nemen of te beperken.

¹⁰ Bron: KWR (2022). Handreiking legionellapreventie in biologische rioolwaterzuiveringsinstallaties.



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

- 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
- 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
- 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

- 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
- 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
- 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES

2.4 SLIBVERWERKING

- 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN

2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES

2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER

- 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
- 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
- 2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

- 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
- 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
- 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
- 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
- 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

- 3.2.1 ENERGIE
- 3.2.2 AQUATHERMIE
- 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
- 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

- 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
- 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
- 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

- 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
- 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

- 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
- 3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST



4 SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

Het belangrijkste doel van de Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ) is het verbeteren van de prestaties van de waterschappen, door van elkaar te leren. De BVZ helpt bij het identificeren van mogelijkheden voor verbeteringen in het zuiveringsproces en de bedrijfsvoering van de individuele waterschappen. Naar aanleiding van de resultaten in deze rapportage zullen de waterschappen, individueel en collectief, speerpunten benoemen waarop zij zich de komende jaren richten.

4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Het sectorbeeld in deze rapportage laat zien dat de waterschappen het zuiveringsbeheer op orde hebben en werken aan de nodige stappen om dit in de toekomst zo te houden. Dat is een mooie uitdaging: enerzijds zijn inspanningen nodig om de bestaande systemen bij een hoge belasting blijvend goed te laten functioneren. Anderzijds vragen nieuwe ontwikkelingen, zoals de wens om verdergaand te zuiveren en klimaatverandering te beperken, om

aanpassingen en innovaties. Om het zuiveringsbeheer toekomstbestendig te houden werken waterschappen samen: onderling en met andere partners binnen (en buiten) de waterketen. Dankzij die samenwerking vinden kennis, goede ideeën en oplossingen hun weg naar de praktijk. Ook kunnen ervaringen van de een van nut zijn voor de ander.

In deze rapportage zijn verschillende concrete vraagstukken genoemd die nog onderwerp zijn van onderzoek. Denk bijvoorbeeld aan:

- de vervangingsopgave: met name de transportstelsels raken gedateerd en zullen grootschalig vervangen en/of gerenoveerd moeten worden. Deze vervangingsopgave is een enorme klus en vereist veel voorbereiding;
- technische mogelijkheden voor het terugwinnen van water en andere grondstoffen uit rioolwater, in combinatie met relevante toepassingen, afzetmarkten en daarbij passende ondersteunende wetgeving;



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK

1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN

1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ

2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER

2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER

2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN

2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES

2.4 SLIBVERWERKING

2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN

2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES

2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER

2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES

2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF

2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN

3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-
INSTALLATIES

3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN

3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-
SLIB

3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

3.2.1 ENERGIE

3.2.2 AQUATHERMIE

3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk

3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN

3.3.2 RIOOLVREEMD WATER

3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT

3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID

3.5.2 CYBERVEILIGHEID

3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

- de randvoorwaarden voor de effectiviteit van hulpstoffen (met betrekking tot het verwijderingsrendement van fosfor en het resultaat van de slibontwatering) en mogelijkheden van duurzame alternatieven;
- zo veel mogelijk beperken – en anders monitoren en zuiveren – van medicijnresten en andere schadelijke (micro)verontreinigingen in het rioolwater;
- het zo veel mogelijk beperken van de uitstoot van broeikasgassen, waaronder CO₂, methaan en lachgas.

Op basis van de resultaten in deze rapportage identificeren de waterschappen speerpunten voor de volgende Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer. Ook gebruiken zij inzichten uit vergelijkingen door middel van het WAVES dashboard en de WAVES databank met onderliggende gegevens om gezamenlijk en individueel hun zuiveringsbeheer te verbeteren.



VOORWOORD
SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

ATEX	Atmosphere Explosible.
BVZ	Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (onderwerp van deze publicatie).
CO₂	Chemische formule voor koolstofdioxide, ook kooldioxide of koolzuurgas genoemd.
CoP	Community of Practice, netwerk voor het uitwisselen van kennis en ervaringen.
CZV	Chemisch zuurstofverbruik, geeft aan hoeveel zuurstofbindende stoffen er in het (riool)water aanwezig zijn. Dit zijn organische verbindingen zoals eiwitten, koolhydraten en vetten, die in het riool terecht komen via onder meer uitwerpselen, schoonmaakproducten en etensresten. Door zuurstof te binden kunnen deze stoffen chemisch en/of biologisch worden afgebroken. Bij dit afbraakproces zorgen bacteriën voor het omzetten van organisch materiaal in anorganische stoffen, die weer kunnen worden opgenomen in het natuurlijke stofwisselingsproces. Het verwijderingsrendement van CZV is één van de kernindicatoren in deze bedrijfsvergelijking.
ds	Drogestof, de vaste massa van het zuiveringsslib die zich in (een bepaalde hoeveelheid) water bevindt, gemeten in gewicht (tonnen).
Fe	Chemische formule voor ijzer.
fte	Fulltime equivalent of voltijdsequivalent, rekeneenheid voor de omvang van het aantal formatieplaatsen binnen een organisatie. Eén voltijdsequivalent komt overeen met een voltijdse werkweek van één werknemer.
g	Gram, eenheid van gewicht.
GGW	Grond-, weg- en waterbouw. Afkorting die veel gebruikt wordt in de civiele techniek. Het omvat een groot aantal disciplines, zoals de bouw van dijken, bruggen, kanalen, cultuurtechnisch grondwerk, baggerwerken, waterbouw en wegenbouw.
ha	Hectare, eenheid van oppervlakte (10.000 m ²).
i.e.	Inwonerequivalent, de gemiddelde hoeveelheid vervuiling (in termen van zuurstofbindende stoffen) in het rioolwater die een persoon in huis veroorzaakt. De formule voor de berekening hiervan gaat uit van een totaal zuurstofverbruik (TZV) van 150 gram.
i.e. verw.	Aantal verwijderde inwonerequivalenten (zie hierboven).
IenW	het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
J	Joule, eenheid van energie.
kg	Kilogram, eenheid van gewicht (1.000 gram).
km	Kilometer, eenheid van lengte (1.000 meter).
kWh	Kilowattuur, eenheid van energieverbruik.
m³	Kubieke meter, eenheid van volume (1.000 liter).
MJA	Meerjarenafspraken Energie-efficiëntie. Dit is een vrijwillige - maar niet vrijblijvende - afspraak tussen overheid, bedrijfsleven en instellingen om de energie-efficiency van producten, diensten en processen te verbeteren en daarbij het gebruik van fossiele brandstoffen terug te dringen. Afspraken liepen tot en met 2020.
N	Chemische formule voor stikstof. Het verwijderingsrendement van stikstof is één van de kernindicatoren in deze bedrijfsvergelijking.
Nm³	normaalkubieke meter, eenheid van volume voor gasen bij standaardomstandigheden.
O₂	Chemische formule voor zuurstof.
P	Chemische formule voor fosfor. Het verwijderingsrendement van fosfor is één van de kernindicatoren in deze bedrijfsvergelijking.
PE	Polyelektrolyt, Polymeren. Organische verbindingen waarvan de moleculen bestaan uit een opeenvolging van identieke, of soortgelijke, delen die chemisch aan elkaar zijn gekoppeld. In deze rapportage wordt met PE een stof bedoeld die helpt om water uit het slib te verwijderen tijdens het indikken of ontwateren.



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

PHA	Polyhydroxyalkanoaat, een familie van biologisch afbreekbare plastics.
RioNED	Platform voor samenwerking in het rioleringsbeheer en stedelijk waterbeheer.
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie.
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
TJp	Terajoule primaire energie; 1 TJ is gelijk aan 10 ¹² Joule.
v.e.	Vervuilingseenheid, de gemiddelde hoeveelheid vervuiling die één persoon veroorzaakt, zoals gebruikt voor de zuiveringsheffing (onderdeel van waterschapsbelastingen).
VvZB	Vereniging van Zuiveringsbeheerders.
WARES	Waterbeheer en Regionale EnergieStrategieën.
WAVES	Waterschaps Analyse- en Verbetersysteem, bereikbaar via www.waterschapsspiegel.nl . Via het dashboard en de databank zijn alle gegevens uit de bedrijfsvergelijkingen te raadplegen.



VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK

1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN

1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ

2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER

2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER

2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN

2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES

2.4 SLIBVERWERKING

2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN

2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES

2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER

2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES

2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF

2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN

3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-
INSTALLATIES

3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN

3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-
SLIB

3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

3.2.1 ENERGIE

3.2.2 AQUATHERMIE

3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF

3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN

3.3.2 RIOOLVREEMD WATER

3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT

3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID

3.5.2 CYBERVEILIGHEID

3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

ALGEMEEN		Totaal waterschappen		Minimum	Maximum
	Code	2018	2021	2021	2021
Gebiedskenmerken					
Oppervlakte beheergebied [hectare] ^{a, b}	algopp	3.500.581	3.592.373	35.108	346.000
Inwoners in beheergebied ^a	alginw	17.397.334	17.564.327	382.319	1.310.372
Totale aangevoerde hoeveelheid rioolwater [miljoen m³]	afvwtj	1.770.753	1.963.973	29.684	157.517
Kenmerken zuiveringsbeheer					
Aantal RWZI's	arwzi	323	315	4	29
Aantal rioolgemalen	agema	2.328	2.311	20	298
Totale capaciteit rioolgemalen [m³/uur]	cap	1.005.358	1.009.031	14.142	94.639
Lengte transportstelsel [km]	kmtot	7.988	8.121	64	827
Vervuilingseenheden (v.e.'s) ^c					
Aantal aangeslagen v.e.'s	veind	20.130.710	21.439.470	411.939	1.608.937
Aantal v.e. geloosd door huishoudens	vewon	14.756.987	15.948.580	337.418	1.288.937
Aantal v.e. geloosd door bedrijven	vebed	5.373.723	5.490.890	74.521	463.819
Prestaties					
Voldoen aan afname-afspraken	afnvd	96,9%	97,1%	90,3%	100,0%
Nalevingspercentage	nalev	97,8%	98,6%	90,9%	100,0%

a Bron: Waterschapsspiegel

b Met ingang van 2019 is het oppervlak van waterschap Zuiderzeeland aangepast door een deel van de omliggende wateren mee te tellen.

c Definitieve gegevens over 2018, voorlopige gegevens over 2021; waarde 2021 voor 20 waterschappen

Deze gegevens zijn ook beschikbaar in de [WAVES databank](#).



INFOGRAPHIC

VOORWOORD
SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
- 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
- 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

FUNCTIONEREN INSTALLATIES		Gemiddelde waterschappen		Minimum	Maximum
	Code	2018	2021	2021	2021
Transport afvalwater					
Afnamecapaciteit (liter/uur per i.e.)	capgbel	33,2	33,3	18,6	50,2
Aandeel voldoen aan afname-afspraken (%)	afnvd	96,9	97,1	90,3	100
Zuivering afvalwater					
Hoeveelheid aangevoerd afvalwater per i.e. (liter/dag per i.e.)	afwt2	183	201	124	261
Aandeel rioolvreemd water dat wordt aangevoerd (%)	rwdt	17	3	0	56
Totale ontwerpcapaciteit RWZI's [i.e. à 150 g TZV]	capon	1.422.401	1.426.519	619.232	2.060.400
Hydraulische capaciteit (liter/uur per i.e.)	hydr	36,4	36,4	23,2	51,2
Gemiddelde belasting RWZI [i.e. à 150 g TZV]	gbel	1.262.780	1.276.752	541.099	1.948.961
Gemiddelde belastinggraad (%)	gembg	88,6	89,5	72,3	100,2
Aantal i.e. verwijderd	ievera1	1.170.930	1.181.290	493.467	1.816.595
Aandeel i.e. verwijderd (%)	iever	92,7	92,5	87,9	95,6
Nalevingspercentage m.b.t. lozingseisen (%)	nalev	97,8	98,6	90,9	100
Rendement voor N+P+CVZ verwijdering (%)	rendtot	88,3	88,1	80,6	93,3
Rendement voor stikstofverwijdering (%)	rendn	85,2	84,7	74,9	91,7
Rendement voor fosforverwijdering (%)	rendp	87,5	87,1	73,3	93,6
Rendement voor CVZ verwijdering (%)	rendczv	93,2	93,0	88,3	95,9
Fosfaatbalans (%)	fosbal	27,7	59,9	-16,1	92,1
BZV/P-verhouding influent (mgO2/mgP)	verhbp	32,1	33,5	27,4	39,3
CVZ/P-verhouding influent (mgO2/mgP)	verhcp	76,3	79,3	64,2	97,3
BZV/N-verhouding influent (mgO2/mgN)	verhbn	4,5	4,7	3,7	5,4
CVZ/N-verhouding influent (mgO2/mgN)	verhcn	10,7	11,1	9,4	15
CVZ/BZV-verhouding influent (mgO2/mgBZV)	verhcb	2,4	2,4	2,2	2,8
Slibverwerking					
Slibproductie (ton drogestof)	sbprd	15.825	15.593	5.991	25.822
Ontwateringspercentage slib (%)	ontslib	22,9	23,2	20,3	27,5
Onderhoud					
Technische beschikbaarheid transportsysteem (%)	bstp	99,996	100,000	99,986	100,000
Technische beschikbaarheid zuiveringsinstallaties (%)	bszv	99,970	99,966	99,739	100,000
Technische beschikbaarheid slibverwerkingsinstallaties (%)	bssb	100,000	99,986	99,776	100,000

 Deze gegevens zijn ook beschikbaar in de [WAVES databank](#).


VOORWOORD
SAMENVATTING

1. INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
 - 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
 - 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
 - 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE
3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT
 - 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
 - 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
 - 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
 - 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN
 - 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
 - 3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.3 LEGIONELLA
4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!
 - 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

FINANCIËN	code	Gemiddelde waterschappen		Minimum	Maximum
		2018	2021	2021	2021
Totale kosten zuiveringsbeheer					
Tarief zuiveringsheffing [€] ^a	zheftve	56,29	60,44	50,04	93,5
Totale kosten zuiveringstechnische werken [€]	kwtk	49.337.956	53.239.115	25.064.324	86.779.679
Totale kosten zuiveringstechnische werken per i.e. verw. [€/i.e. verw.]	kwtkie	42,14	45,07	31,73	64,47
Totale directe kosten zuiveringstechnische werken [€/i.e. verw.]	tktotzt1	35,89	38,54	29,11	53,68
Totale directe kosten zuiveringstechnische werken [€/1.000 m³ per jaar]	tktotzt2	498,44	486,79	314,33	648,67
Kosten transport rioolwater					
Totale directe kosten transporteren rioolwater [€/1.000 m³ *km]	totkd	16,48	16,91	9,08	36,98
Totale gestand. kosten transport. rioolwater [€/1.000 m³ *km]	totkt	35,85	33,87	14,47	99,7
Op. beheer- en onderhoudskosten transp. rioolwater [€/1.000 m³ *km]	obok	6,94	8,13	3,39	21,55
Kosten verwerking afvalwater					
Totale directe kosten verwerking rioolwater [€/i.e. verw.]	tdkbh	25,42	27,25	20,18	36,51
Totale gestand. kosten verwerking rioolwater [€/i.e. verw.]	tgkbh	41,23	44,7	28,18	59,96
Op. beheer- en onderhoudskosten verwerking rioolwater [€/i.e. verw.]	okbh	13,62	16,14	12,49	24,19
Kosten slibeindverwerking en -afzet					
Totale directe kosten slibeindverwerking [€/ton drogestof]	tksl	385,80	421,27	221,68	680,64
Totale kosten zuiveringskring					
Totale directe kosten transp. en verw. rioolwater [€/i.e. verw.]	tdktv1	30,65	33,17	25,69	50,26
Totale directe kosten transp. en verw. rioolwater [€/1.000 m³ per jaar]	tdktv2	425,64	418,94	252,37	546,57
Discrepantie^b					
Discrepantie [%]	discr	11,0	14,2	3,6	23,7

^a Bron: Waterschapsspiegel

^b Definitieve gegevens over 2018, voorlopige gegevens over 2021.

 Deze gegevens zijn ook beschikbaar in de [WAVES databank](#).

DUURZAAMHEID	code	Gemiddelde waterschappen		Minimum	Maximum
		2018	2021	2021	2021
Chemicaliënverbruik					
Specifiek chemicaliënverbruik defosfatering (mol/(1.000*i.e.verw.))	spdef	19,42	19,12	1,76	39,28
Specifiek chemicaliënverbruik PE slibontwatering (g/kg drogestof)	chpe	14,04	14,53	7,64	25,06

 Deze gegevens zijn ook beschikbaar in de [WAVES databank](#).


INFOGRAPHIC

VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING

- 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
- 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
- 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST

2. HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

- 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
- 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
- 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 2.3.2 ZUIVERINGSPRESTATIES
- 2.4 SLIBVERWERKING
 - 2.4.1 VERBRUIK HULPSTOFFEN
- 2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES
- 2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER
 - 2.6.1 KOSTEN IN RELATIE TOT DE GELEVERDE PRESTATIES
 - 2.6.2 ZUIVERINGSTARIEF
 - 2.6.3 DISCREPANTIE

3. TOEKOMST: BLIJVEN AANPASSEN AAN DE VERANDERENDE CONTEXT

3.1 DE BASIS OP ORDE

- 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
- 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-INSTALLATIES
- 3.1.3 BLIJVEND VOLDOEN AAN DE AFNAME-AFSPRAKEN
- 3.1.4 EINDVERWERKINGSCAPACITEIT VOOR ZUIVERINGS-SLIB
- 3.1.5 SCHAARSTE VAN MENSEN EN MATERIALEN

3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING

- 3.2.1 ENERGIE
- 3.2.2 AQUATHERMIE
- 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
- 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN

3.3 INSPELEN OP KLIMAATVERANDERING

- 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
- 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
- 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON VAN ZOET WATER

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

- 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERDE WATERKWALITEIT
- 3.4.2 VERWIJDEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

- 3.5.1 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 3.5.2 CYBERVEILIGHEID
- 3.5.3 LEGIONELLA

4. SAMEN VERDER OP DE INGEZETTE KOERS!

- 4.1 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

COLOFON

MEER INFORMATIE

www.waterschapsspiegel.nl
bedrijfsvergelijkingen@uvw.nl

BEZOEKADRES

Koningskade 40
2596 AA Den Haag
070 351 97 51
Nederland

POSTADRES

Postbus 93218
2509 AE Den Haag
Nederland

