

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

- 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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

- 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BEDRIJFSVERGELIJKING ZUIVERINGSBEHEER 2018

Zicht op verleden, heden en toekomst



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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
 - 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
- BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

VOORWOORD

ZUIVERINGSBEHEER OP BLIJVEND HOOG NIVEAU: (NIET) VANZELFSPREKEND

Leren en verbeteren is voor waterschappen van groot belang om goed in te kunnen spelen op alle ontwikkelingen die van invloed zijn op het waterbeheer. Dat geldt zeker ook voor de zuivering van rioolwater, als één van de kerntaken binnen het waterschapswerk.

Elke drie jaar voeren de waterschappen daarom de Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ) uit. Want waar verschillen zichtbaar worden, ontstaan mogelijkheden om van elkaar te leren. Deze rapportage bevat de resultaten van de zevende editie van de BVZ. Zo krijgen we inzicht in de zuiveringsprestaties en -kosten over het jaar 2018, veelal in vergelijking met die uit de vorige editie(s).

De rioolwaterzuiveringsinstallaties vervullen een belangrijke rol in de leefbaarheid van onze drukbevolkte delta. Het zuiveren van rioolwater draagt bij aan een goede oppervlaktewaterkwaliteit en biedt allerlei kansen op het gebied van energieopwekking en terugwinning van grondstoffen. De waterschappen verenigen hun krachten – bijvoorbeeld in de ontwikkeling van energie- en grondstoffenfabrieken – om deze kansen zo goed mogelijk te benutten.

Deze BVZ laat zien dat de prestaties van de waterzuiveringstaak van blijvend hoog niveau zijn, waarbij ook nog eens sprake is van een dalende trend in de kosten. Daar kunnen we trots op zijn. Het is namelijk niet vanzelfsprekend. We zijn als waterschappen op een punt

dat we ons gezamenlijk moeten afvragen: hoe kunnen we dit hoge niveau vasthouden, gezien alle ontwikkelingen die op ons af komen? Denk aan de aanvoer van nieuwe stoffen, zoals medicijnresten en microplastics, of aan de beperkingen rond de slibverwerkingscapaciteit.

De resultaten in dit rapport gaan hier dieper op in en zijn bedoeld om inzicht te geven in het werk aan de rioolwaterzuiveringstaak. Het vernieuwde WAVES dashboard maakt het mogelijk de resultaten op waterschaps- en zuiveringsinstallatieniveau gemakkelijk met elkaar te vergelijken. Alle verzamelde data zijn voor iedereen toegankelijk via www.waterschapsspiegel.nl.

De tijd vliegt. In de volgende editie van de BVZ zullen de resultaten van het jaar 2021 worden vergeleken. Hoog tijd dus om de aanknopingspunten uit de huidige editie op te pakken en – samen met belanghebbenden in onze omgeving – ons continue leer- en verbeterproces voort te zetten!

Rogier van der Sande

Waarnemend Portefeuillehouder Waterketen Unie van Waterschappen



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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
 - 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

SAMENVATTING

Deze sectorrapportage is het resultaat van de zevende Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (BVZ), uitgevoerd voor en door de 21 Nederlandse waterschappen. Met deze vergelijking maken de waterschappen sinds 1999 iedere drie jaar de resultaten en kosten van het waterzuiveringsbeheer tot in detail inzichtelijk. Zo ontstaat een startpunt voor waterschappen om van elkaar te leren en zo gezamenlijk te verbeteren. De resultaten in deze rapportage hebben betrekking op het jaar 2018 en laten de landelijke trends in het zuiveringsbeheer zien tussen 2006 en 2018.

HEDEN EN VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE

De 21 waterschappen die verantwoordelijk zijn voor het zuiveringsbeheer in Nederland beheren in totaal 323 rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). Het rioolwater wordt daar door ruim 2.300 rioolgemalen en bijna 7.800 kilometer transportleiding van de waterschappen naartoe getransporteerd. De totale hoeveelheid getransporteerd rioolwater bedroeg in 2018 bijna 1,8 miljard kubieke meter (m³). Dat is aanzienlijk minder (9%) dan in 2015. Het was een relatief droog jaar, waardoor minder hemelwater naar de RWZI's is afgevoerd. De totale hoeveelheid vervuiling in het rioolwater (geloosd door huishoudens en bedrijven) was juist ruim 3% hoger.

De mate waarin waterschappen zich houden aan de met de gemeenten afgesproken hoeveelheden af te nemen rioolwater (afname-afspraken) is 96,9%. De gemiddelde zuiveringsprestatie, die aangeeft in welke mate de belangrijkste afvalstoffen (stikstof, fosfor, CZV) uit het afvalwater worden verwijderd, is verder gestegen naar 88,4%. Die verbetering is vooral toe te schrijven aan de verbeterde verwijdering van fosfor (met 2,5%) en stikstof (met 1,0%). De mate waarin waterschappen zich houden aan de lozingsseisen is echter iets gedaald,

naar 97,8%. Hiervoor is geen eenduidige verklaring; in een volgende vergelijking zal blijken of het gaat om een incident of een trend.

De waterschappen produceerden 4% minder slib in 2018 (317.000 ton drogestof) dan in 2015. Dit terwijl de behandelde vuilvracht juist ruim 3% hoger was in 2018. De specifieke slibproductie is dus gedaald van 13,8 kg drogestof/i.e.verwijderd in 2015 naar 12,9 kg drogestof/i.e. verwijderd in 2018. Die afname komt door verbeterde vergisting, wat (mede) komt door de realisatie van een aantal energiefabrieken waar biogas uit slib wordt gewonnen.

Dankzij verbeterde eenduidige registratie van storingen kan worden vastgesteld dat de beschikbaarheid van het systeem voor rioolwaterzuivering zeer hoog was in 2018. De beschikbaarheid bedroeg 99,99% voor alle onderdelen van het zuiveringsproces, wat betekent dat negatieve gevolgen van storingen voor de omgeving nauwelijks merkbaar waren. Dit is vergelijkbaar met de beschikbaarheid van andere sectoren, zoals de drinkwater- en energievoorziening.

De kosten voor beheer en exploitatie van de zuiveringstechnische werken bedroegen in 2018 € 1.036 miljoen. Wanneer wordt gecorrigeerd voor inflatie is sprake van een kostendaling t.o.v. 2015. Ook zijn de kosten per verwijderde eenheid vuilast gedaald. Huishoudens en bedrijven betalen voor de zuivering van hun afvalwater via de zuiveringsheffing. In het tarief van deze belasting zijn – naast de kosten voor de zuiveringstechnische werken – ook kosten verdisconteerd die samenhangen met de zuiveringstaak. Het gaat dan bijvoorbeeld om zuiveringsgerelateerde kosten voor planvorming, vergunning en handhaving, belastingheffing en –inning, communicatie, bestuur en kwijtschelding, of om opbrengsten uit dividend en toevoeging of onttrekking aan reserves. Het gewogen gemiddelde



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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

tarief van de zuiveringsheffing was in 2018 € 56,29 per vervuilingseenheid (stijging van 1,1% t.o.v. 2015). Het tarief is minder gestegen dan de kosten (2,1%); dat komt vooral door lagere kosten voor vergunningverlening, toezicht en handhaving en minder verleende kwijtscheldingen en oninbare belastingen.

TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN AANPASSINGS- VERMOGEN

Alhoewel de zuiveringstaak op dit moment landelijk goed op orde is, moeten waterschappen er hard aan blijven werken om dit niveau van dienstverlening in de toekomst voort te zetten. Verschillende trends en ontwikkelingen stellen het zuiveringsbeheer de komende jaren voor de nodige uitdagingen. Waterschappen innoveren voortdurend bij het aangaan van deze uitdagingen. In 2016, 2017 en 2018 waren innovaties vooral gericht op het verhogen van de energie-efficiëntie, opwekken van energie, terugwinnen van grondstoffen, verhogen van de beschikbaarheid van het systeem, kwaliteitsverbetering van het effluent en reductie van het gebruik van hulpstoffen. De komende jaren zal ook veel aandacht gaan naar innovaties rondom de inzet van data om processen slimmer te kunnen sturen en naar optimalisatie van het onderhoud aan de zuiveringswerken.

Basis op orde houden

Om de zuiveringstaak in de toekomst naar behoren uit te kunnen blijven voeren, en te blijven voldoen aan de afname-afspraken met gemeenten, moet de infrastructuur goed blijven functioneren. Veel van de transportstelsels en zuiveringsinstallaties zijn een jaar of veertig geleden aangelegd en gebouwd. In financiële zin zijn de transportstelsels volledig afgeschreven, maar technisch blijken de leidingen nog op orde te zijn op dit moment. Betekent dit dat er op de korte termijn een grote vervangingsopgave aan komt? De meerderheid van de waterschappen werkt aan een meerjarenplan hiervoor, maar een landelijk beeld van de omvang van deze opgave bestaat nog niet. Daarnaast is een stijging zichtbaar van de gemiddelde belastinggraad van de RWZI's, van 85% in 2015 naar 87% in 2018. Dit heeft te maken met de afname van het aantal RWZI's (zonder dat de ontwerpcapaciteit

van de overgebleven installaties is toegenomen). Wanneer deze centralisatie zich in de toekomst verder voortzet zou dat negatieve gevolgen kunnen hebben voor de beschikbaarheid van het systeem; wanneer er dan sprake is van uitval, wordt een groter gebied getroffen. Tot slot neemt het slibaanbod minder snel af dan verwacht, terwijl tegelijkertijd de druk op de verwerkingscapaciteit in Nederland toeneemt vanwege een beperking van de afvoermogelijkheden naar Duitsland. De prestaties op het gebied van slibontwatering en -vergisting blijven daarom een belangrijk aandachtspunt.

Beperken van klimaatverandering

De waterzuiveringstaak speelt een grote rol bij het invullen van de energieambities van de waterschappen. Enerzijds wekken de waterschappen steeds meer energie op, onder andere door windmolens en zonnepanelen op eigen terreinen, door vergisting van slib tot biogas en door warmte uit het water in de transportleidingen te halen. Tegelijkertijd blijft er aandacht voor het verminderen van het eigen energieverbruik. Alhoewel de waterschappen de definitieve gegevens rond dit onderwerp later in 2019 publiceren in de Klimaatmonitor Waterschappen, is een voorlopig beeld beschikbaar voor de rioolwaterzuivering: In 2018 is 1,3% minder energie verbruikt per verwijderde i.e. dan in 2015. Met een eigen opwekking van 36,2% van het totale energieverbruik en 96% groene inkoop van energie, komt het totale aandeel groene energie op 111%, waar dat in 2015 nog 103% was. Deze waarde is groter dan 100%, omdat een deel van de zelf geproduceerde groene energie wordt (terug)geleverd aan het energienet.

De waterschappen willen hun klimaatvoetafdruk verder verkleinen. Bijvoorbeeld door het verbruik van hulpstoffen zoals polymeren te verminderen of om duurzame alternatieven toe te passen. Deze spelen een belangrijke rol bij de ontwatering en indikking van zuiveringsslib. In 2018 is het polymeerverbruik juist toegenomen van 13,8 g PE per kilogram drogestof in 2015 tot 14,2 kg PE per kg drogestof in 2018. Om het verbruik te verminderen zullen dus nieuwe oplossingen gevonden moeten worden.



- 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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
- 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
- BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



De waterschappen willen 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 doen onderzoek (in pilots) naar het winnen van fosfor, cellulose, Kaumera, biopolymeer en PHA (bouwsteen voor bioplastics).

Inspelen op klimaatverandering

Door de klimaatverandering is er meer kans op overstromingen, wateroverlast bij extreme buien en langdurige droogte en hittestress in steden. Ook binnen de kerntaak van de waterzuivering kunnen maatregelen genomen worden die bijdragen aan het zo veel mogelijk voorkomen van de negatieve gevolgen van klimaatverandering: gescheiden in plaats van gemengde rioolstelsels (samen met gemeenten), hoeveelheid rioolvreemd water (instromend grond- en oppervlaktewater) verminderen en gezuiverd water actief inzetten als zoetwaterbron in tijden van droogte.

Gezonde natuur en leefomgeving

Waterschappen zorgen binnen het nationale en Europese beleid voor goede ecologische en chemische watercondities voor flora en fauna. Ook de waterzuivering levert hieraan een belangrijke bijdrage. In het Activiteitenbesluit zijn op nationaal niveau lozingsseisen gesteld, om een minimale waterkwaliteit te borgen. In sommige gevallen is sprake van aanvullende eisen. Verschillende waterschappen zetten het waterzuiveringsbeheer in als instrument om de waterkwaliteit juist verder te verbeteren, en zo dicht bij het behalen van de Kaderrichtlijn Water doelen te komen. De resten van medicijnen, drugs en andere opkomende chemische stoffen, die steeds meer voorkomen in het rioolwater, vormen een bijkomende uitdaging. Deze stoffen bedreigen de waterkwaliteit. Waterschappen doen daarom mee aan de nationale 'Ketenaanpak Medicijnresten uit Water', om enerzijds te verhinderen dat deze stoffen in het water terecht komen, en anderzijds beter te zuiveren.

Veilig werken

Bij de waterzuiveringstaak staat veiligheid altijd al hoog in het vaandel. Op de terreinen waar RWZI's staan worden hoge veiligheidseisen gehanteerd vanwege de biologische en chemische verontreinigingen die in de installaties worden gezuiverd. In de deelstroombehandelingen bij centrale gistinglocaties is – vanwege de temperatuur in de installaties – sprake van een verhoogd risico op legionella. Naar aanleiding van een onderzoek door het RIVM in 2018 en 2019 werden direct maatregelen genomen om deze risico's te beperken. Tegenwoordig is het niet uitsluitend meer de fysieke veiligheid waar aandacht voor nodig is; ook het borgen van de digitale veiligheid vraagt om de nodige actie. Cyberaanvallen komen steeds vaker voor. Ook waterschappen zijn hiervan geregeld het doelwit. Gezien de hoge mate van automatisering van het zuiveringsproces is het van groot belang om de beveiliging hiertegen continu op orde te hebben. Hiertoe is in 2018 een aanvullende appendix gemaakt in het kader van het Bestuursakkoord Water.

AAN DE SLAG: 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. Naar aanleiding van de BVZ-rapportage identificeerden de waterschappen een aantal aandachtspunten waar verbeterd inzicht gewenst was. Deze onderwerpen zijn in de bedrijfsvergelijking over 2018 verder verdiept en verbeterd: het functioneren van de ontwateringsinstallaties als het gaat om het ontwateringsresultaat en het verbruik van chemicaliën (polymeren), de discrepantie tussen de aangevoerde vuilvracht naar de zuiveringen (i.e.) en de vuilvracht volgens de zuiveringsheffing (v.e.) op RWZI niveau, het aandeel rioolvreemd water dat door de zuiveringsinstallaties wordt ontvangen (aanvoer bij droog weer en bij regen), en de beschikbaarheid van de zuiveringstechnische werken. Op basis van de voorliggende rapportage zullen nieuwe aandachtspunten voor de BVZ van 2021 worden vastgesteld.

WATERZUIVERINGSBEHEER

belangrijkste indicatoren 2018 (t.o.v. 2015)

Algemeen

Aantal waterzuiveringsinstallaties: **323** (-4,4%)
Totaal energieverbruik: **7.722 TJ** (-2,3%)

Financiën

Totale kosten: **€ 1.036 mln** (+2,1%)
Tarief zuiveringsheffing: **€ 56,29** (+1,1%)
Aantal aangeslagen vervuilingseenheden: **22,6 mln** (+1,1%)

Transport

Totale lengte transportleidingen: **7.988 km** (+0,2%)
Aangevoerde hoeveelheid afvalwater: **1,77 mld m³** (-10,4%)
Voldoen aan afname-afspraken: **96,9%** (-0,4%)

Grondstoffen

Zuivering

Gemiddelde belastinggraad van zuiveringen: **88,4%** (+3,8%)
Percentage vervuiling (i.e.'s) verwijderd: **92,7%** (+0,2%)
Zuiveringsrendement: **88,4%** (+1,4%)

Gezuiverd water

Biogas

Slibeindverwerking

Lozing

Nalevingspercentage lozingseisen: **97,8%** (-1,0%)

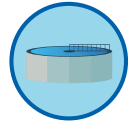
Ontwatering

Ontwateringspercentage: **22,9%** (-1,7%)
Slibafvoer naar eindverwerker: **316.509 ton ds** (-3,8%)

Vergisting

Geproduceerde elektriciteit m.b.v. biogas: **185 mln kWh** (-3,1%)
Zelfvoorzienendheid door biogas: **32,9%** (+1,3%)

Aandacht voor:



Basis op orde houden



Beperken van klimaatverandering



Inspelen op klimaatverandering

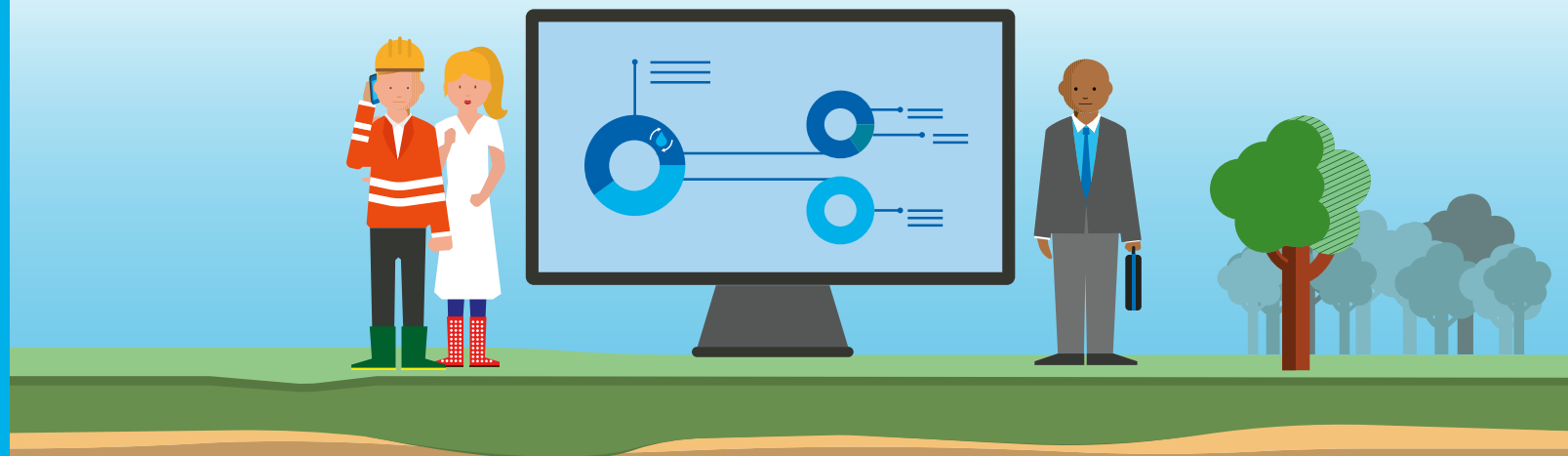


Gezonde natuur en leefomgeving



Veilig werken





1. INLEIDING

Deze sectorrapportage is het resultaat van de zevende 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 startpunt voor waterschappen om van elkaar te leren en zo gezamenlijk te verbeteren. De resultaten hebben betrekking op het jaar 2018 en laten de landelijke trends in het zuiveringsbeheer zien tussen 2006¹ en 2018.

1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK

In de jaren zeventig van de 20^e eeuw werd duidelijk dat ongezuiverde lozingen van afvalwater 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

afvalwater van huishoudens en bedrijven – in het riool vaak aangevuld met afstromend regenwater – zodat het water voldoet aan de kwaliteitseisen voordat het wordt geloosd op het oppervlaktewater.

De waterschappen zijn verantwoordelijk voor de verwerking van het rioolwater vanaf een afgesproken overnamepunt, waar zij het water vanuit het gemeentelijke rioleringsstelsel via transportleidingen naar de waterzuiveringen transporteren. Vervolgens wordt het rioolwater in verschillende stappen gezuiverd in rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). De RWZI's kunnen gezien worden als fabrieken die verschillende producten leveren: niet alleen gezuiverd water en slib (met alle afvalstoffen), maar ook energie en herbruikbare grondstoffen.

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. Ook zijn duidelijke nationale ambities vastgelegd met betrekking tot energie, CO₂-emissies en grondstoffen. In het Bestuursakkoord Water (BAW) maakten

¹ Vanaf de bedrijfsvergelijking in 2006 zijn alle data digitaal beschikbaar.

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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

- 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

waterschappen, gemeenten en drinkwaterbedrijven daarnaast de afspraak dat de waterketen doelmatiger moet. Deze rapportage beschrijft de voortgang en resultaten rond al deze afspraken, en verkent toekomstige uitdagingen.

1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN

Waar verschillen zichtbaar worden, ontstaan kansen om van elkaar te leren. Dat is het uitgangspunt van de bedrijfsvergelijkingen van de waterschappen. De BVZ helpt bij het identificeren van mogelijkheden voor verbeteringen binnen het zuiveringsproces en de bedrijfsvoering. Het is een leerinstrument van, voor en door de gezamenlijke waterschappen². 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. Twee ontwikkelteams – met vertegenwoordigers vanuit verschillende waterschappen – zetten hun expertise in om tot een goede samenstelling van indicatoren te komen, de data te valideren, analyseren en duiden, en tot gezamenlijke leer- en verbeterpunten te komen. De één doet dat op het gebied van het technologisch functioneren van de waterzuiveringsinstallaties, de ander op het gebied van financiën. Beide teams doen dit in nauw overleg met experts vanuit alle waterschappen. De ontwikkelteams worden aangestuurd door een projectgroep bestaande uit leden van de landelijke Vereniging van Zuiveringsbeheerders (VvZB). De geïdentificeerde leerpunten worden vervolgens door de afdelingshoofden en directeurs zuiveringsbeheer binnen dit platform verder uitgewerkt en gezamenlijk opgepakt.

² Alle 21 waterschappen die verantwoordelijk zijn voor het zuiveringsbeheer in Nederland participeren in de Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer. Ten opzichte van de bedrijfsvergelijking in 2015 hebben de volgende wijziging plaatsgevonden: het waterschap Drents Overijsselse Delta is in 2016 ontstaan uit een fusie van de waterschappen Groot Salland en Reest en Wieden en heeft daarmee de zuiveringstaken van die twee waterschappen overgenomen. Waterschapsbedrijf Limburg voert de zuiveringstaken uit voor Waterschap Limburg – in 2017 ontstaan na een fusie van waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei.

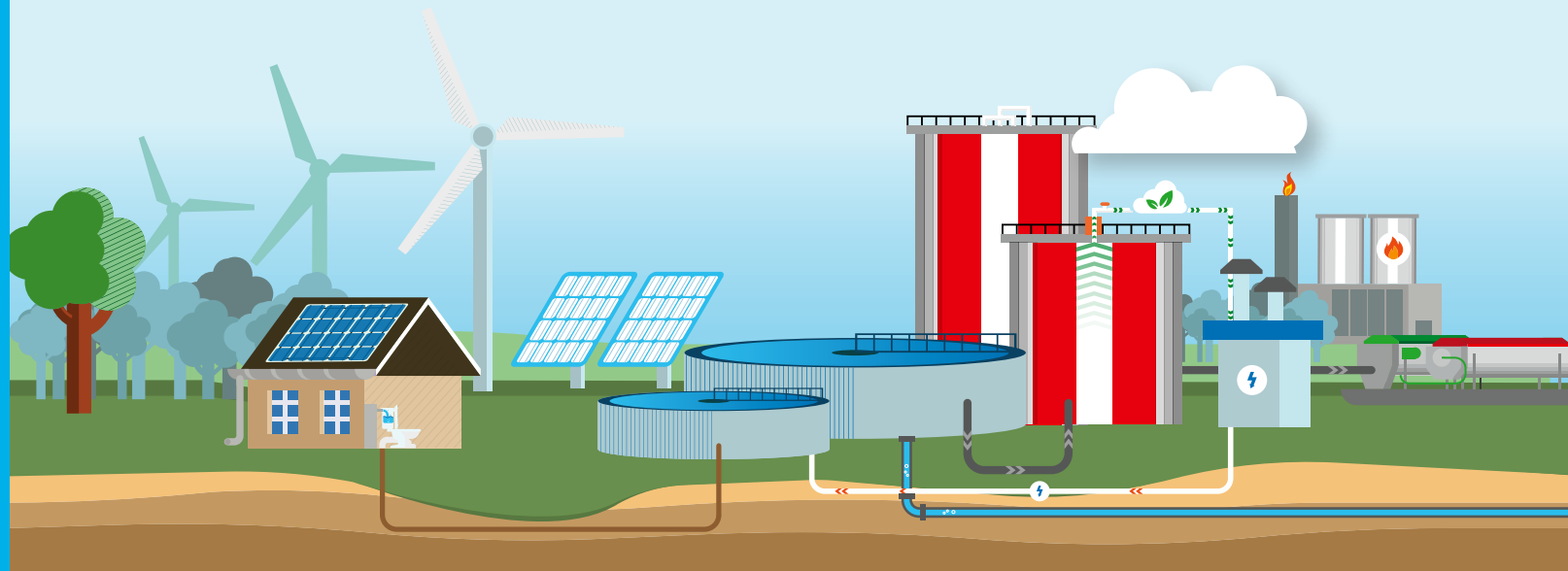
In deze sectorrapportage over de resultaten van de BVZ worden vooral landelijke trends op het gebied van zuiveringsbeheer gepresenteerd. De resultaten per waterschap – en per waterzuiveringsinstallatie – zijn beschikbaar via de online [WAVES databank](http://WAVES.databank). Het bijbehorende [WAVES dashboard](http://WAVES.dashboard) maakt het mogelijk om waterschappen of installaties met elkaar te vergelijken op de belangrijkste indicatoren. Het WAVES dashboard is beschikbaar via www.waterschapsspiegel.nl en via een mobiele app voor iOS en Android (te vinden in de App store of in Google Play via de zoekopdracht 'WAVES dashboard').

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 op veel gebieden verdere verbetering te zien of zijn de prestaties vergelijkbaar goed gebleven (hoofdstuk 2). Verder kijkend richting de toekomst vormen verschillende trends en ontwikkelingen nieuwe uitdagingen voor het zuiveringsbeheer. Hierbij zal het aanpassingsvermogen van de waterschappen – en hun samenwerkingspartners – worden aangesproken (hoofdstuk 3). Uit dit overzicht van de huidige stand van zaken en de toekomstige uitdagingen komen verschillende aandachtspunten naar voren voor de waterschappen. Wat is er gebeurd naar aanleiding van de inzichten uit de vorige editie (hoofdstuk 4) en wat is nodig om het zuiveringsbeheer ook in de toekomst op orde te houden?





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: nakomen van afspraken over de af te nemen hoeveelheid rioolwater van gemeentes;
- De mate waarin wordt voldaan aan de lozingseisen: houden aan 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: storingsduur van 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 die zijn behaald 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

De 21 Nederlandse waterschappen beheerden in 2018 323 rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), bijna 7.800 km transportleiding en ruim 2.300 rioolgemalen om het water door het transportstelsel te pompen. In totaal transporteerden en zuiverden de waterschappen in 2018 1,77 miljard kubieke meter rioolwater met een vuilvracht van 26,5 miljoen i.e.³

2018 was een droog jaar en dat is ook terug te zien in de zuiveringsstatistieken. Terwijl het volume aangevoerd afvalwater ten opzichte van 2015 ongeveer 9% lager is, is de vuilvracht juist iets meer

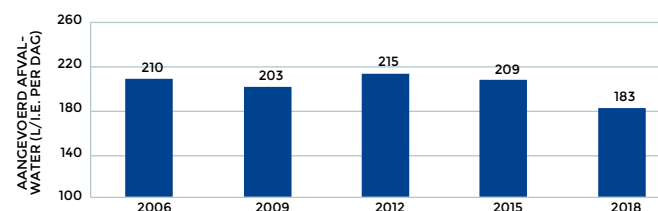
³ Zie bijlage A voor een toelichting op gebruikte afkortingen en eenheden.





dan 3% hoger. Per eenheid aanwezige afvalstoffen is er dus minder water aangevoerd; het rioolwater is minder verdund met regenwater, grondwater of oppervlaktewater (zie ook paragraaf 3.3.2 over rioolvreemd water). Ook worden steeds meer aanpassingen in het rioolstelsel gedaan, zoals afkoppelen van verhard oppervlak en renovatie van transportleidingen waardoor minder (grond- en oppervlakte)water intreedt. Werd er in 2015 nog gemiddeld 212 liter water per i.e. aangevoerd, in 2018 was dat maar 187 liter (zie Figuur 1), met als voornaamste oorzaak de droogte in dat jaar.

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



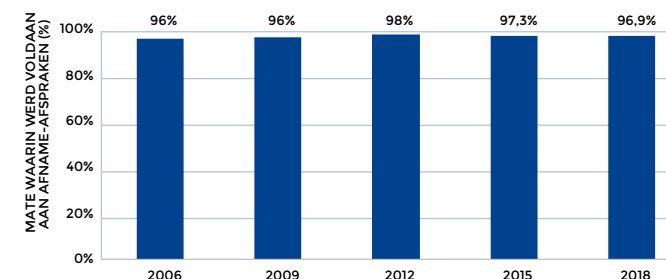
De totale kosten voor het transport en de zuivering van het rioolwater en de verwerking van het zuiveringsslib (beheer en exploitatie) bedroegen in totaal € 1.036 miljoen in 2018 (zie ook paragraaf 2.5). Het aantal formatieplaatsen in het zuiveringsbeheer binnen de waterschappen bedroeg in totaal bijna 1.800 fte. Het gaat dan om het aantal plaatsen zoals opgenomen in (of toegestaan op basis van) de begroting van de organisatie. Het getal gaat uit van een werkweek van 36 uur, en omvat de totale bezetting die wordt toegerekend aan het zuiveringsbeheer. Dat is inclusief zowel vaste als tijdelijke aanstellingen (eventueel naar rato wanneer medewerkers voor meerdere processen werken) en exclusief algemene centrale ondersteuning, zoals personeelszaken, ICT of (financiële) administratie.

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. 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.

Wanneer zuiveringsinstallaties in totaal minder rioolwater afnemen dan de afgesproken hoeveelheid debiet, is het percentage lager dan 100%. Wanneer ze meer afnemen dan is afgesproken, is het hoger dan 100%. Om landelijk geen vertekend beeld te schetsen – een zuiveringsinstallatie in het noorden van het land kan niet het tekort in het zuiden opheffen – zijn de prestaties van de RWZI's gemaximeerd op 100% (ook wanneer meer rioolwater wordt afgenomen dan afgesproken). In 2018 voldeden waterschappen gemiddeld voor 96,9% aan de afname-afspraken (zie figuur 2).

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





2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER

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

2.3.1 Voldoen aan de lozingseisen

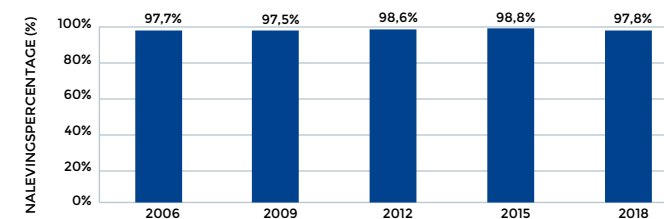
In het zuiveringsproces breken de waterschappen vervuilende stoffen in het rioolwater af. Het gezuiverde water moet voldoen aan bepaalde kwaliteitseisen, zodat het lozen ervan de kwaliteit van het oppervlaktewater niet negatief beïnvloedt. Deze kwaliteitseisen verschillen per type waterlichaam waar het effluent op wordt geloosd. De kwaliteitseisen waar elke zuiveringsinstallatie aan dient te voldoen zijn landelijk vastgelegd in het Activiteitenbesluit. Het gaat om chemisch en biologisch 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, nitriet of fosfaat. 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 kan worden voldaan aan de lozingseisen vanwege een (externe) calamiteit, zoals een (onvoorziene) lozing van een bedrijf. Dit is in 2018 bij 3 van de 323 RWZI's gebeurd (gecorrigeerde percentages zijn beschikbaar in de WAVES database).

Ten opzichte van 2015 is het nalevingspercentage (ongecorrigeerd) gedaald van 98,8% naar 97,8% in 2018 (zie figuur 3). De oorzaak van deze lichte daling is niet exact te duiden. Factoren die een rol gespeeld kunnen hebben zijn:

- Renovatie van een aantal (grotere) zuiveringsinstallaties: Bij de renovatie van een zuivering kan een deel van de installatie soms tijdelijk buiten gebruik zijn waardoor de kans bestaat dat iets minder goed aan de gestelde eisen kan worden voldaan.
- Toename aantal centrale gistinglocaties: Op centrale gistinglocaties worden naast de slibstroom van de eigen locatie ook slibstromen vanuit andere installaties verwerkt. Daardoor wordt de zuivering extra belast (zie ook onderstaande toelichting), met als gevolg de kans dat er minder goed aan de lozingseisen wordt voldaan.
- Strengere lozingseisen: Wanneer de lozingseisen voor het ontvangende oppervlaktewater worden verscherpt, moet de RWZI worden aangepast, zodat de kwaliteit van het effluent verbetert. In de periode waarin deze verbetering nog niet is doorgevoerd kan het voorkomen dat nog niet wordt voldaan aan de strengere lozingseisen.
- Hogere belastinggraad: Door sluiting van verschillende kleinere RWZI's is de totale zuiveringscapaciteit afgenomen, terwijl de totale vuilvracht juist is toegenomen (zie ook paragraaf 3.1.2).

Figuur 3 Gemiddelde nalevingspercentage (voldoen aan lozingseisen).



Centrale gisting van slib, waarbij slib afkomstig van verschillende RWZI's op één locatie wordt vergist, wordt door de waterschappen steeds meer toegepast. Het is financieel aantrekkelijk om dit op grotere schaal te doen, mede vanwege de nodige randvoorzieningen (warmtekrachtkoppeling, deelstroombehandeling) en de bijbehorende veiligheidseisen die voor deze installaties gelden. Na de vergisting van

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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

- 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

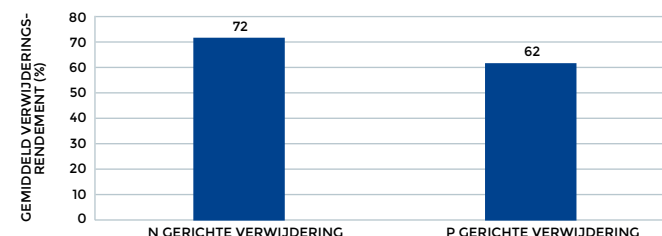


INFOGRAPHIC

het slib komen stikstof en fosfor vrij, waardoor de zuivering extra belast wordt. Om toch aan de lozingseisen te kunnen voldoen, worden de stikstof- en fosforrijke stromen in sommige gevallen in een aparte installatie verwerkt. Deze verwerking wordt ook wel 'deelstroombehandeling' genoemd.

In deze deelstroombehandeling kan eventueel ook fosfor worden teruggewonnen, in de vorm van struviet of een andere vorm van fosfaat. Deze wijze van fosforverwijdering vindt plaats in zestien installaties. Stikstof wordt in achttien deelstroombehandelingsinstallaties behandeld, waarbij verschillende technologieën worden toegepast. De verwijdering van stikstof en fosfor in de deelstroombehandelingsinstallaties is niet volledig (zie figuur 4) en moet in de waterlijn van de zuivering nog verder plaatsvinden.

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

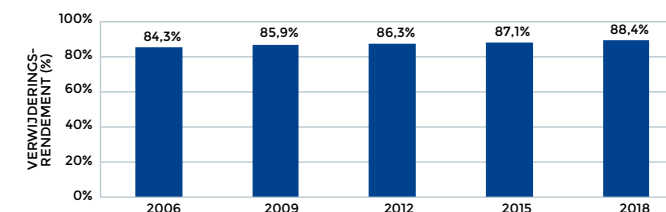


2.3.2 Zuiveringsprestaties

De belangrijkste componenten die uit het rioolwater verwijderd moeten worden ten behoeve van een goede waterkwaliteit zijn stikstof (N), fosfor (P) en zuurstofbindende stoffen (CZV). Een hoog verwijderingsrendement (percentage verwijderd tijdens de zuivering) van deze stoffen is dus gewenst. Het samengestelde verwijderingsrendement van N, P en CZV wordt de zuiveringsprestatie genoemd, en is een gemiddelde van de rendementen per stof. Deze is in 2018 licht gestegen ten opzichte van 2015 (zie figuur 5).

De verbetering van de zuiveringsprestatie is vooral toe te schrijven aan de verbeterde verwijdering van fosfor (+2,5%) en stikstof (+1,9%). Dit heeft bij ongeveer de helft van de waterschappen ook geleid tot een vermindering van de geloosde effluentvracht van stikstof en fosfor. Er is daar dus sprake van minder emissies uit de zuiveringen ten opzichte van 2015.

Figuur 5 Gemiddelde zuiveringsprestatie.



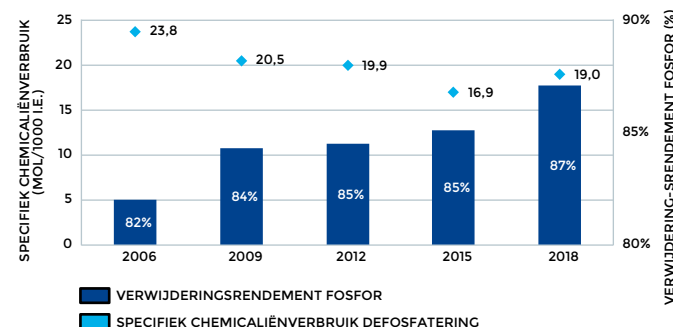
Hulpstoffen voor verwijdering van fosfor

Bij de verwijdering van fosfor worden metaalzouten (vaak ijzer of aluminium) toegevoegd om het rendement te verhogen. Figuur 6 laat de trends zien van zowel het verwijderingsrendement van fosfor als de hoeveelheid toegevoegde chemicaliën. Ten opzichte van 2015 is het verwijderingsrendement van fosfor toegenomen van 85,0% tot 87,1%. Waar in de periode 2006 – 2015 sprake is van een afname van het chemicaliënverbruik voor de verwijdering van fosfor (doordat steeds meer fosfor biologisch werd verwijderd⁴), laat 2018 juist weer een stijging zien. Die extra dosering van chemicaliën is bij enkele waterschappen noodzakelijk om aan de lozingseisen voor fosfor te kunnen voldoen. Bijvoorbeeld wanneer het influent minder verdund is (met regen, oppervlakte- of grondwater), of wanneer sprake is van aangescherpte lozingseisen. De productie van de chemicaliën draagt echter ook bij aan de CO₂ voetafdruk van de waterschappen. Dit laat een spanningsveld zien tussen voldoen aan de lozingseisen en het verhogen van de duurzaamheid (zie ook paragraaf 3.2.3).

⁴ Bij de biologische verwijdering van fosfor wordt de zuivering zo ingericht dat bacteriën extra fosfor opnemen. De zuivering dient in dit geval te beschikken over een anaerobe tank aan het begin van de biologische zuivering.



Figuur 6 Fosforverwijderingsrendement en het specifieke chemicaliënverbruik.



2.4 SLIBVERWERKING

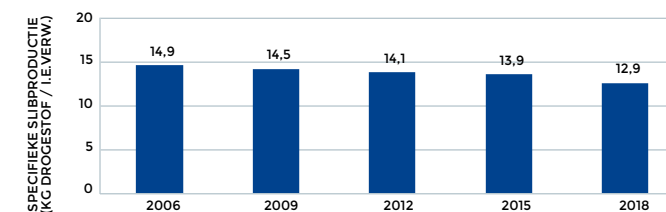
Zuiveringsslib ontstaat bij de zuivering van het rioolwater. Het slib bestaat voornamelijk uit de bacteriën waarmee het water gezuiverd is. Daarnaast bevat het slib afvalstoffen zoals zware metalen en verschillende microverontreinigingen. Het slib wordt steeds meer benut als bron van energie en grondstoffen (zie ook paragraaf 3.2).

De absolute slibproductie in 2018 bedroeg 316.509 ton drogestof. Dat is bijna 4% minder dan in 2015, terwijl de behandelde vuilvrucht ruim 3% hoger was in 2018. De specifieke slibproductie daalde dus van 13,8 kg drogestof/i.e.verwijderd in 2015 naar 12,9 kg drogestof/i.e. verwijderd in 2018. Dit is een afname van 7%. Dat komt doordat de waterschappen het proces van vergisting hebben verbeterd, met als gevolg dat de slibproductie per verwijderde i.e. is afgenomen (zie figuur 7).

Door slib te vergisten en om te zetten in biogas (voor 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. In 2018 werd – net als in 2015 – driekwart (massa) van het zuiveringsslib vergist.

De verbeterde vergisting is mede het gevolg van de realisatie van een aantal energiefabrieken. Dat zijn installaties die meer energie produceren dan er voor de zuivering nodig is. Daar wordt het slib verregaand vergist, vaak met behulp van een slibvoorbehandelingsinstallatie. De komende jaren realiseren de waterschappen nog een aantal energiefabrieken, waardoor de slibproductie landelijk kan afnemen. De mate waarin is wel afhankelijk van de toename in vuilvrucht in het rioolwater (als gevolg van bevolkingsgroei bijvoorbeeld).

Figuur 7 Specifieke slibproductie voor alle Nederlandse waterschappen.



Voordat slib wordt verwerkt wordt het ingedikt en ontwaterd. Ontwatering wordt toegepast op 94 RWZI's. Vaak wordt het slib van andere installaties daar naartoe gebracht. Een goede ontwatering leidt tot een lagere hoeveelheid te verwerken slib. Dat leidt tot lagere kosten voor bijvoorbeeld transport en verbranding. De afvoer van ontwaterd slib bedroeg in 2018 1,39 miljoen ton, een daling van 2% ten opzichte van 2015 (1,41 miljoen ton). Deze afname is kleiner dan de afname in drogestof. Dit betekent dat er een kleine verslechtering is in het ontwateringsresultaat. Dit is ook terug te zien in de trend van het ontwateringsresultaat in Figuur 8. In 2015 werd een ontwateringsresultaat van 23,3% behaald. In 2018 bedroeg deze 22,9%. De oorzaak van deze daling is onderwerp van onderzoek.

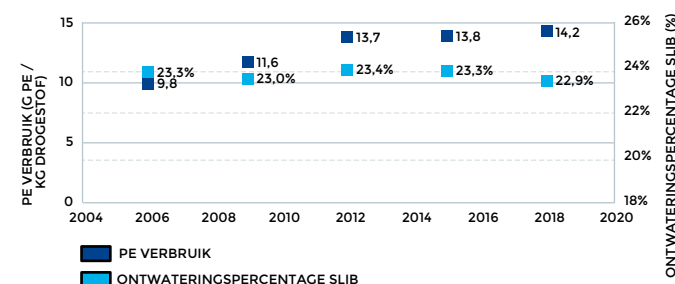
Slib dat na vergisting en/of ontwatering overblijft wordt uiteindelijk verbrand. Voor 65% van het slib gebeurt dit direct in een monoverbrandingsinstallatie waarin uitsluitend zuiveringsslib wordt

verbrand, of in een installatie waarin ook huisafval wordt verbrand. Voor 20% van het slib wordt het slib eerst gecomposteerd voordat het wordt meegestookt in een energiecentrale. Drogging met aardgas voorafgaand aan verbranding vindt tot slot plaats voor 15% van het slib.

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). Om die reden zoeken de waterschappen een balans tussen de hoeveelheid polymeer en het bereikte ontwateringsresultaat. Ten opzichte van 2015 is het specifieke verbruik van polymeren toegenomen van 13,8 g PE per kilogram drogestof (DS) in 2015 tot 14,2 kg PE per kg drogestof in 2018.

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



Voor de ontwatering van slib worden verschillende technieken gebruikt. In zo'n 90% van de ontwateringsinstallaties gaat het om centrifuges (55%) en zeefbandpersen (35%). Nadere analyse van de data laat zien dat met centrifuges een hoger ontwateringsresultaat wordt bereikt (22-25%) dan met zeefbandpersen (19-22%). Bij centrifuges is het wel nodig om meer polymeren (PE) te gebruiken

voor een goed resultaat: in 2018 gemiddeld 17 tot 18 gram per kilogram drogestof voor centrifuges versus gemiddeld 11 gram per kilogram drogestof voor zeefbandpersen.

Ook het type slib is van invloed op het ontwateringsresultaat. De verwerking van uitgegist slib (waar biogas uit is geproduceerd) laat bij beide type installaties een beter ontwateringsresultaat zien dan die van onvergist slib. Het polymeerverbruik lijkt niet te verschillen tussen beide typen slib (zie tabel 1). Slib dat is voorbehandeld (met bijvoorbeeld thermische druk hydrolyse) levert gemiddeld een hoger ontwateringsresultaat op, maar hiervoor zijn wel meer polymeren nodig.

Tabel 1 Verschil in ontwateringsresultaat en polymeerverbruik voor centrifuges en zeefbandpersen voor uitgegist slib plus voorbehandeling en zonder slibvoorbehandeling en onvergist slib.

Ontwaterde slibstroom	Centrifuge		Zeefbandpers	
	Ontwateringsresultaat (% drogestof)	PE verbruik (gPE/kg DS)	Ontwateringsresultaat (% drogestof)	PE verbruik (gPE/kg DS)
Uitgegist plus slibvoorbehandeling	26,8	20,4	-	-
Uitgegist min slibvoorbehandeling	24,6	18,7	22,1	11,3
Onvergist	21,9	17,4	18,9	11,3

2.5 TECHNISCHE BESCHIKBAARHEID INSTALLATIES

Om te kunnen voldoen aan alle gemaakte afspraken, zoals het voldoen aan de afname-afpraak en de lozingseisen, is een hoge beschikbaarheid van de installaties vereist. Onderbrekingen in het proces moeten zo min mogelijk leiden tot vervelende gevolgen voor de omgeving.

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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

- 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



INFOGRAPHIC

Om de beschikbaarheid van de installaties vast te stellen zijn heldere definities van wat wordt verstaan onder 'beschikbaarheid' nodig. Het vraagt eenduidige registratie van gegevens en kwalitatief goede onderhoudsinformatie. In voorgaande jaren bleek dat door het ontbreken van eenduidige definities de gemeten vastgestelde beschikbaarheid onvoldoende valide was om de prestaties te kunnen vergelijken. Voor de bedrijfsvergelijking 2018 is met veel extra inzet van het Team Onderhoud van de Vereniging van Zuiveringsbeheerders eenduidigheid in de definities en registraties aangebracht.

Voor de vaststelling van de beschikbaarheid van een installatie wordt een storing 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 storing' was.

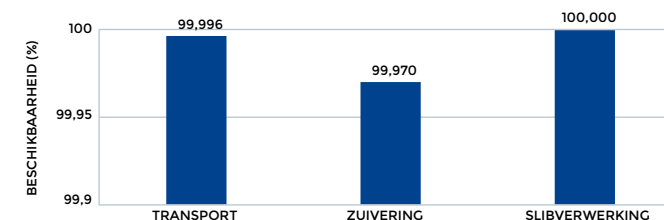
Aan de hand van deze definitie is de beschikbaarheid van de transportsystemen en de zuiverings- en de slibverwerkingsinstallaties⁵ vastgesteld. Alle 21 waterschappen hebben hiertoe de gevraagde gegevens (totale geregistreerde storingsduur) verschaft. Het resultaat laat zien dat de waterschappen beschikken over een 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 om de wettelijke taak goed uit te voeren (zie figuur 9). De hoge beschikbaarheid van 99,9% is vergelijkbaar met andere sectoren waarin een hoge beschikbaarheid gewenst/vereist is, zoals in de energie⁶- en drinkwatervoorziening⁷.

⁵ Dit betreft dus de verwerking van slib die door de waterschappen op de eigen locatie wordt uitgevoerd. De eindverwerking die bij derden plaatsvindt zit hier niet in.

⁶ Bron: Autoriteit Consument en Markt (2018). Factsheet Kwaliteit regionale netbeheerders 2017: Elektriciteitsnetten & gastransportnetten.

⁷ Bron: Inspectie Leefomgeving en Transport (2016). Prestatievergelijking drinkwaterbedrijven 2015.

Figuur 9 Beschikbaarheid transportsysteem en zuiverings- en slibverwerkingsinstallaties (2018).



2.6 ONTWIKKELING KOSTEN ZUIVERINGSBEHEER

De kosten van de waterschappen voor beheer en exploitatie van zuiveringstechnische werken (transport, zuivering, slibverwerking) bedroegen in 2018 € 1.036 miljoen. Ten opzichte van 2015, het jaar van de vorige bedrijfsvergelijking, zijn de kosten met 2,1% gestegen (2015: € 1.015 miljoen). Deze stijging is kleiner dan de inflatie (3,4%), wat betekent dat de kosten in reële zin (gecorrigeerd voor inflatie) zijn gedaald. De belangrijkste oorzaken hiervan zijn een daling van de rentelasten en lagere energiekosten.

Figuur 10 toont de meerjarige ontwikkeling van de kosten van zuiveringstechnische werken, waarbij het deel inflatie apart zichtbaar is gemaakt. De kosten gecorrigeerd voor inflatie (in blauw) bevonden zich in 2018 op een lager niveau dan in 2006. In deze periode zijn de zuiveringsprestaties wel verbeterd, zoals in paragraaf 2.3.2 is beschreven.

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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

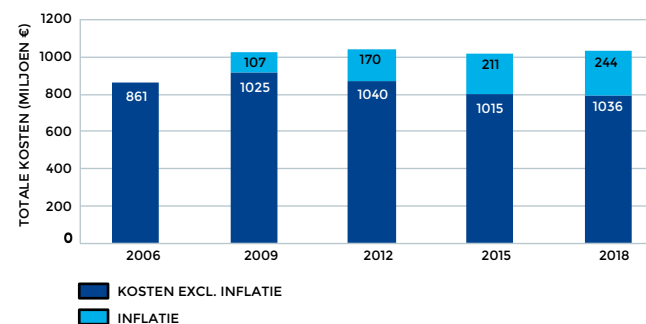
4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

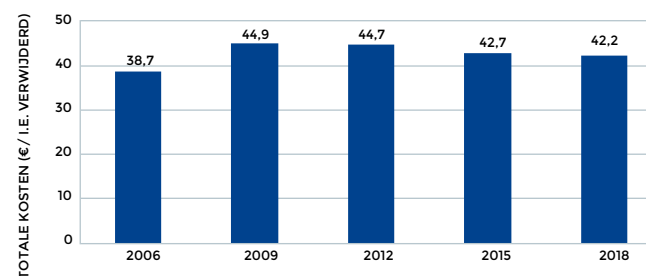
Figuur 10 Ontwikkeling kosten zuiveringstechnische werken.



2.6.1 Kosten in relatie tot de geleverde prestaties

Wanneer de kosten worden gerelateerd aan de belangrijkste prestatie-eenheid, namelijk de zuivering van vervuiling uitgedrukt in verwijderde inwonerequivalenten (i.e.), dan ontstaat het beeld zoals weergegeven in figuur 11. Hieruit blijkt dat de kosten sinds 2009 minder zijn gestegen dan het aantal verwijderde i.e.. Vanaf dat jaar dalen de kosten per verwijderde i.e. In 2018 waren de kosten per verwijderde i.e. € 42,21.

Figuur 11 Totale kosten zuiveringstechnische werken per verwijderde inwonerequivalent.



2.6.2 Zuiveringstarief

Belastingplichtigen betalen voor de zuivering van het water dat ze lozen op het riool. Ze ontvangen daarvoor van het waterschap een aanslag zuiveringsheffing, die 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 'zuivering van rioolwater' verdisconteerd. Het gaat dan om onder andere kosten van planvorming, vergunning en handhaving, belastingheffing en -inning, communicatie, bestuur, kwijschelding en opbrengsten uit dividend.

Het gewogen gemiddelde⁸ tarief van de zuiveringsheffing was in 2018 € 56,29 per vervuilingseenheid. Ten opzichte van 2015 betekent dit een stijging met 1,1% (2015: € 55,69). Het tarief stijgt dus minder dan de kosten van zuiveringstechnische werken (2,1%). Dit komt vooral door minder verleende kwijscheldingen en oninbare belastingen (€ 57 miljoen in 2018 vs. € 65 miljoen in 2015) en lagere kosten van vergunningverlening, toezicht en handhaving (€ 20 miljoen in 2018 vs. € 23 miljoen in 2015). Deze factoren zijn wel onderdeel van het tarief van de zuiveringsheffing, maar niet van de kosten van zuiveringsstechnische werken. Ook is gebleken dat de daadwerkelijke kapitaallasten (afschrijvingen en rente) in verband met de investeringen in energiefabrieken lager waren dan de raming, die in de begrotingen 2015 – en daarmee ook in het tarief van de zuiveringsheffing 2015 – waren meegenomen. Deze investeringen worden later gerealiseerd dan gepland.

2.6.3 Discrepantie

Huishoudens en bedrijven betalen belasting aan het waterschap voor zuivering van het afvalwater dat ze lozen op het riool. Er is een verschil (de discrepantie) tussen de gemeten vuilvracht die binnenkomt op de rioolwaterzuiveringsinstallaties en de totale vuilvracht die in de zuiveringsheffing in rekening wordt gebracht. Waterschappen streven naar een zo eerlijk mogelijke verdeling van de lasten van rioolwater-

⁸ 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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

- 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



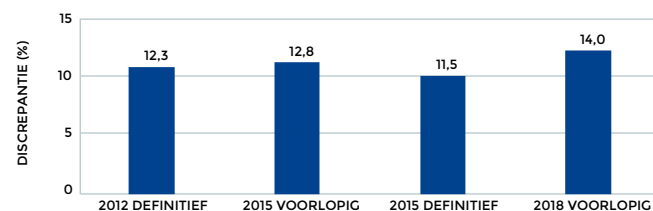
INFOGRAPHIC

zuivering en hanteren daarbij als uitgangspunt dat de vervuiler betaalt. Daarom moet de grondslag voor de belastingheffing zo veel mogelijk overeenkomen met de gemeten, aangevoerde vuilvracht. Er wordt gestreefd naar een zo klein mogelijke discrepantie.

Bij de bedrijfsvergelijking in 2012 werd een hoge discrepantie waargenomen: de gemeten vuilvracht lag hoger dan de grondslag voor de heffing (12,3%, zie figuur 12). Dat vormde de aanleiding om sectorbreed meer aandacht aan dit onderwerp te besteden. In de analyses van de afgelopen jaren is een vrij grote spreiding te zien: van een discrepantie lager dan 0% (er wordt meer heffing opgelegd dan er aan vervuiling wordt aangevoerd) tot hoger dan 25% (aanzienlijk minder heffing dan aangevoerde vervuiling).

De discrepantie wordt uitgedrukt als percentage van de gemeten, aangevoerde vuilvracht. 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 2015 zowel gerekend met de voorlopige aanslag (gegevens door de waterschappen verstrekt in 2016) als de definitieve heffing (verstrekt in 2019): zie figuur 12. De totale, definitieve heffing voor het belastingjaar 2018 zal pas in 2021 bekend zijn.

Figuur 12 Discrepantie (definitief en voorlopig).



Om meer inzicht te krijgen in de oorzaken van de waargenomen discrepantie en om de spreiding tussen de waterschappen onderling beter te kunnen duiden, is in 2018 ook de discrepantie op RWZI-niveau bepaald. Hiervoor is een speciale tool ontwikkeld, die de discrepantie (en het aandeel rioolvreemd water) berekent op basis van de aanvoer bij alleen droogweer en op basis van de totale aanvoer (inclusief het regenwater). Ruim 60% van de RWZI's is met deze tool doorgerekend. Het beeld dat hieruit naar voren komt is dat de spreiding die werd geconstateerd op waterschapsniveau ook zichtbaar is op zuiveringsniveau.

In 2019 en 2020 worden de data op RWZI-niveau verder geanalyseerd en geduid, zodat de tool doorontwikkeld en verder verbeterd kan worden, net zoals de wijze en kwaliteit van de dataverzameling. Dit geeft waterschappen meer inzicht in de oorzaken van discrepantie en helpt bij het treffen van maatregelen om de discrepantie te verlagen.

2.6.4 Doelmatigheid in de waterketen

Jaarlijks brengen de waterketenpartners in het voorjaar de voortgang en het resultaat van de regionale samenwerking in de waterketen in beeld. Dit is één van de belangrijkste landelijke afspraken uit het Bestuursakkoord Water van 2011. Deze afspraken hebben betrekking op de beperking van de stijging van de kosten, het verhogen van de kwaliteit (professionaliteit) en het verminderen van de kwetsbaarheid. Gemeenten en waterschappen werken samen met de drinkwaterbedrijven met veel overtuiging aan het behalen van de doelmatigheidsdoelen en boeken zeer goede vooruitgang.

Uit de voortgangsmonitor die in 2019 werd uitgevoerd blijkt dat samenwerking in de waterketen voor gemeenten, drinkwaterbedrijven en waterschappen een bedrag van circa € 550 miljoen oplevert ten opzichte van het basisscenario dat in het BAW (2011) was vastgesteld. De totale besparing op de jaarlijkse beheerkosten van de afvalwaterketen bedraagt in 2018 € 380 miljoen. Dit is 100% van de totale ambitie van € 380 miljoen minder meerkosten in de afvalwaterketen in 2020, zoals vastgelegd in het BAW. De verwachting voor 2020 is dat nagenoeg alle regio's hun ambitie gaan halen.

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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

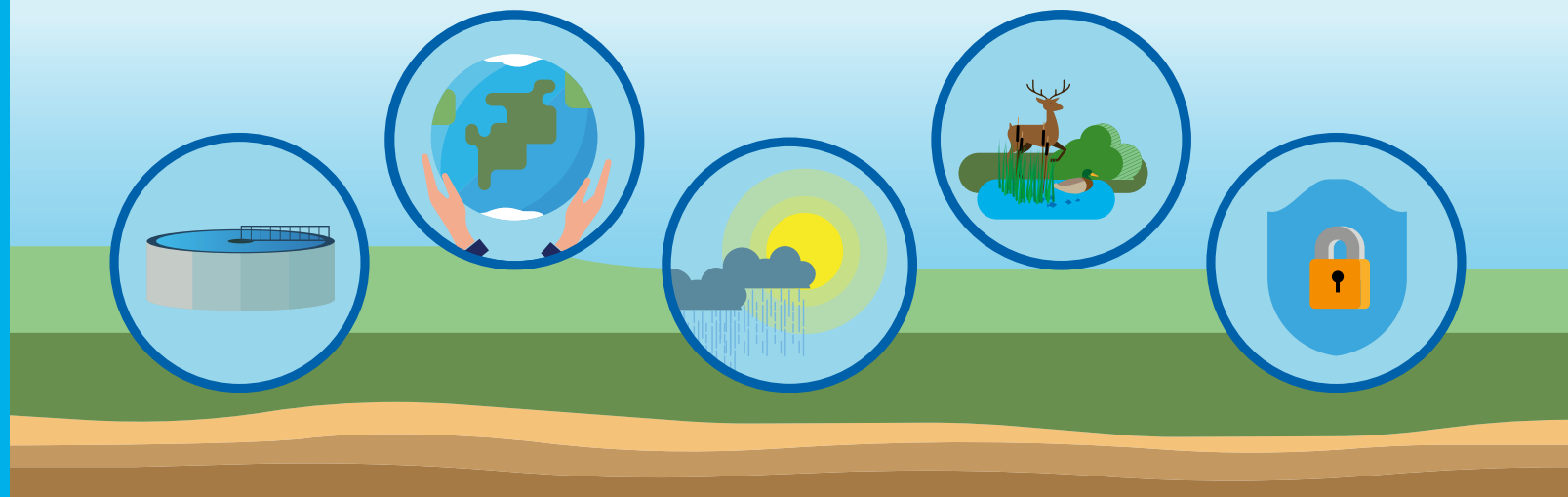
- 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-
INSTALLATIES
 - 3.1.3 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDruk
 - 3.2.4 CIRCULAIRE 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



3. TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

Uit het voorgaande hoofdstuk blijkt dat de waterschappen landelijk de waterzuiveringstaak goed op orde hebben. Gegeven de uitdagingen waar de waterschappen voor staan en de ambities die zij hebben is het niet vanzelfsprekend dat dit beeld zich in de toekomst zal voortzetten. In dit hoofdstuk komen verschillende trends en ontwikkelingen aan bod die van invloed zijn op de waterzuivering en die de waterschappen de komende jaren voor de nodige uitdagingen zullen stellen:

- **De basis op orde houden:** Omdat veel transportstelsels en zuiveringsinstallaties een jaar of veertig geleden zijn aangelegd en gebouwd, komt er de komende jaren mogelijk een grote vervangingsopgave aan. Ook is het van belang in te spelen op de krapte op de afzetmarkt van ontwaterd slib.
- **Beperken van klimaatverandering:** De waterschappen hebben een grote ambitie wat betreft circulair omgaan met grondstoffen en het beperken van de klimaatvoetafdruk. Daarbij wekken ze op een duurzame manier energie op, kopen ze duurzaam in en winnen ze grondstoffen terug uit rioolwater.

- **Inspelen op klimaatverandering:** het veranderende klimaat brengt twee 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.
- **Gezonde natuur en leefomgeving:** De Kaderrichtlijn Water, die is vastgesteld om te komen tot een goede en gezonde oppervlaktewaterkwaliteit, zal de komende jaren strengere eisen stellen aan de lozing van meststoffen zoals stikstof en fosfor. Daarbij vormen medicijnresten, drugsresten, microplastics en andere nieuwe stoffen in het rioolwater een toenemend probleem voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.
- **Veilig werken:** Alhoewel altijd een belangrijk onderwerp in het zuiveringsbeheer vraagt het thema veiligheid opnieuw de aandacht vanwege factoren binnen de installaties (bijv. legionella en explosiegevaar) en invloeden van buitenaf (bijv. cybersecurity).



INFOGRAPHIC

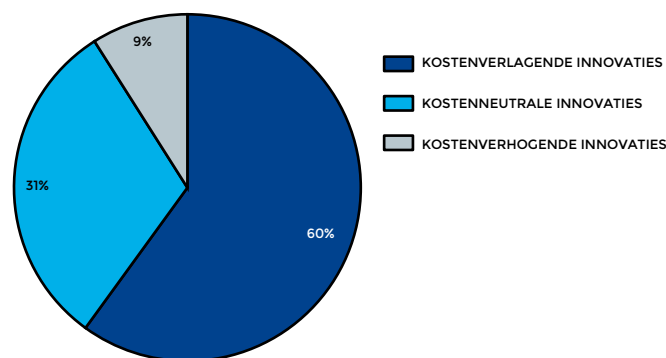
- 1 INLEIDING
 - 1.1 WATERZUIVERING ALS KERNTAAK
 - 1.2 INZICHT, LEREN EN VERBETEREN
 - 1.3 VERLEDEN, HEDEN EN TOEKOMST
- 2 HEDEN VERSUS VERLEDEN: ZUIVERING OP ORDE
 - 2.1 KERNCIJFERS OP EEN RIJ
 - 2.2 AFNAME VAN RIOOLWATER
 - 2.3 KWALITEIT VAN GEZUIVERD WATER
 - 2.3.1 VOLDOEN AAN DE LOZINGSEISEN
 - 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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
- 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

Nieuwe oplossingen zijn nodig om goed in te kunnen spelen op deze ontwikkelingen. Waterschappen zijn daarom voortdurend aan het investeren en innoveren. Nieuwe oplossingen zijn daarvoor nodig. De eerste cijfers uit de begrotingen laten dan ook een toename van het investeringsvolume in de komende jaren zien.

In de jaren 2016, 2017 en 2018 waren innovaties voornamelijk gericht op het verhogen van de energie-efficiëntie, het terugwinnen van grondstoffen, verhogen van de beschikbaarheid van het systeem, kwaliteitsverbetering van het effluent en reductie van het gebruik van hulpstoffen. Veel van de innovaties – zo'n 60% van alle gedeelde voorbeelden – leverden naast een kwaliteitsverbetering ook nog een (relatieve) kostenbesparing op. Een derde deel was kostenneutraal en een klein deel van de innovaties, ter verbetering van de kwaliteit van het proces en de resultaten, kon alleen worden gedaan met een verhoging van de kosten (zie figuur 13).

Figuur 13 Impact van de in 2016, 2017 en 2018 toegepaste innovaties op de kosten.



De komende jaren werken waterschappen aan innovaties rondom de inzet van data om processen slimmer te kunnen sturen en aan optimalisatie van het onderhoud van de zuiveringswerken. De in de bedrijfsvergelijking genoemde innovaties voor de komende periode richten zich daarnaast onder andere op het optimaliseren van de sliblijn (van slibindikking tot en met de slibeindverwerking), het benutten van de energie uit het zuiveringsproces (warmte uit influent en effluent, vergisting van slib), de terugwinning van grondstoffen uit rioolwater en/of slib en de reductie van het verbruik van chemische hulpstoffen.

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. 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 kunnen voeren en te blijven voldoen aan de afname-afspraken met gemeenten, moeten de 'assets' goed blijven functioneren. Veel van de transportsystemen en zuiveringsinstallaties zijn een jaar of veertig geleden aangelegd en gebouwd. Een groot deel van de infrastructuur is daardoor ondertussen financieel afgeschreven, maar technisch voldoen ze nog. De vraag is: hoe lang gaan de transportstelsels en installaties nog mee, en hoe ziet de vervangingsopgave eruit de komende periode?

Om die vervangingsopgave in beeld te brengen is inzicht in de staat van de transportleidingen en benodigde investeringen gewenst. 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 wordt gebruik gemaakt van verschillende 'asset management'

methoden. Het grootste deel van die groep waterschappen gebruikt hiervoor een risicomatrix, waarin de kans op en gevolgen van onderbrekingen van het systeem gekwantificeerd worden. Op die manier is het mogelijk om 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 management aanpak een steeds grotere rol. Het vaststellen van de risico's op uitval gebeurt mede op basis van de inspectieresultaten.

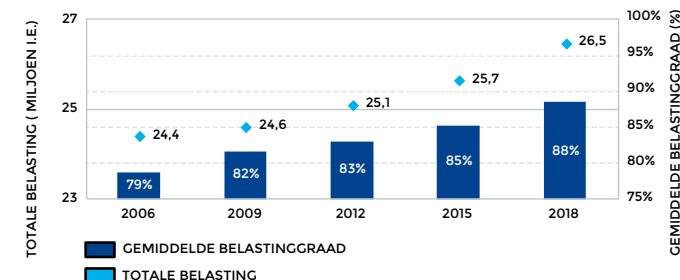
Een (gekwantificeerd) landelijk beeld van de vervangingsopgave is op dit moment nog niet goed te maken. Waterschappen werken hieraan, samen met partijen als STOWA (Stichting Toegestemd Wateronderzoek) en RIONED (koepel stedelijk waterbeheer). Bij een volgende bedrijfsvergelijking zal hier wellicht meer duidelijkheid over bestaan.

3.1.2 Capaciteit versus belasting van zuiveringsinstallaties

Tussen 2015 en 2018 zijn vijftien zuiveringsinstallaties buiten werking gesteld. In veel gevallen gaat het om relatief kleinschalige zuiveringsinstallaties, die relatief duur zijn in beheer en onderhoud. De gezamenlijke (ontwerp)capaciteit van de overgebleven installaties is nagenoeg gelijk gebleven aan die van 2015, namelijk 30 miljoen i.e. Het resultaat 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 14).

Het buiten werking stellen van kleine zuiveringsinstallaties past in de trend van centralisatie die al een aantal jaar plaatsvindt. Dit levert vaak een besparing op in de kosten voor beheer en onderhoud. Ook draagt het bij aan schoner water, omdat de grotere installaties vaak gehouden zijn aan strengere lozingsnormen. De resulterende hogere belastinggraad van de zuivering kan daarentegen wel betekenen dat er minder flexibiliteit is om bijvoorbeeld veranderingen in de aanvoer op te kunnen vangen.

Figuur 14 Totale belasting (ruitjes) en belastinggraad (kolommen) van de waterzuiveringen.



3.1.3 Verwerkingscapaciteit zuiveringsslib

De verwerkingscapaciteit van zuiveringsslib staat in Nederland onder druk. De capaciteit van de verwerkingsinstallaties kan de komende jaren te beperkt zijn om te allen tijde al het slib in de Nederlandse installaties te kunnen verwerken. Een oorzaak is dat het aanbod van slib op dit moment nog groter is dan een aantal jaar geleden werd aangenomen. De realisatie en opstart van centraleslibgistinginstallaties (energiefabrieken) kostte meer tijd dan verwacht. De verwachting is wel dat op korte termijn deze installaties volledig in bedrijf zullen zijn, waardoor het aanbod weer zal dalen. De mate waarin is nog wel afhankelijk van de toename van het aanbod van afvalwater (en dus van slib).

Tot 2018 kon het slib dat niet in Nederland kon worden verwerkt altijd terecht in Duitse installaties. Sinds 2018 is dat niet meer mogelijk, door strengere regelgeving in Duitsland voor de afzet van ontwaterd slib naar de landbouw. Het gevolg was dat ook in Duitsland voor een groot deel van het eigen slib een nieuwe bestemming gevonden moest worden en er geen ruimte meer bleek te zijn voor slib uit Nederland. Bestaande contracten blijven intact, maar nieuwe contracten worden niet meer afgesloten.

- 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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
- 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
- BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

Om het slibaanbod de komende jaren zoveel mogelijk te reduceren zullen het meer en beter vergisten van slib en het verbeteren van de ontwatering zeer belangrijke aandachtspunten zijn voor de waterschappen.

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 afvalwater en het duurzaam inkopen van producten en diensten.

Zo stelden de waterschappen als sector de ambitie om energieneutraal te zijn in 2025 met als tussenstap 40% zelfvoorzienend in 2020. Ook in afspraken met het Rijk zijn verschillende ambities vastgelegd. Tussen 2005 en 2020 willen de waterschappen 30% energie-efficiënter werken. In 2020 willen de waterschappen 30% minder broeikasgassen uitstoten dan in 1990. Daarnaast willen de waterschappen volledig circulair zijn in 2050. Deze afspraken zijn vastgelegd in onder andere de Meerjarenafspraken Energie-Efficiency (MJA-3, 2005), de Lokale Klimaatagenda (2011), het SER Energieakkoord (2013), de Green Deal Energie (2016) en Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie (2019). De afvalwaterzuivering vormt 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, onder het thema 'duurzame energie'.

De waterschappen werken samen met onderzoekers en het bedrijfsleven aan het omvormen van afvalwaterzuiveringen tot 'fabrieken' waar schoon water, schone energie én waardevolle grondstoffen worden geproduceerd.

3.2.1 Energie⁹

De waterzuiveringstaak speelt een grote rol bij het invullen van de energieambities van de waterschappen. Enerzijds wordt steeds meer energie opgewekt door onder andere de vergisting van slib en het gebruiken van duurzame energiebronnen (met name wind en zon) op de eigen terreinen, maar ook buiten de eigen terreinen wordt energie opgewekt (bijvoorbeeld via slibverwerker HVC). Tegelijkertijd blijft er aandacht voor het verminderen van het eigen energieverbruik. Strengere lozingsseisen (zoals voor fosfor en de eventuele noodzaak voor nabehandelingstechnieken voor de verwijdering van opkomende stoffen) stellen de waterschappen voor een extra uitdaging om de hoge energieambities waar te maken.

De waterschappen publiceren hun gegevens rondom dit thema in de Klimaatmonitor Waterschappen, die later in 2019 beschikbaar zal zijn. De cijfers die in deze paragraaf worden genoemd geven het voorlopige beeld weer.

Energiebesparing in het zuiveringsbeheer

In 2018 bedroeg het totale energieverbruik van de waterschappen voor het zuiveringsbeheer 7.711 TJ. Ten opzichte van 2015 is dit een stijging van 2,3%. Hierbij moet wel rekening worden gehouden dat in 2018 meer afvalwater is behandeld (ruim 3% meer verwijderde i.e.). Voor de werkelijke verandering is er gekeken naar het specifieke energieverbruik (GJ per i.e. verwijderd). Deze bedroeg in 2018 312 GJ/1000 i.e. verwijderd en in 2015 316 GJ/1000 i.e. verwijderd, een reductie van 1,3%.

Inkoop en opwekking van groene energie voor het zuiveringsbeheer

36,2% van het energieverbruik werd in 2018 door de waterschappen zelf geproduceerd. Van alle ingekochte energie was 96% groen ingekocht. Het aandeel grijze inkoop bestond vooral uit aardgas en brandstoffen. Het aandeel groene energie ligt in totaal op 111%

⁹ Ten tijde van de publicatie van deze rapportage is de validatieronde van de Klimaatmonitor Waterschappen nog niet afgerond. Verschillen met de definitieve Klimaatmonitor Waterschappen zijn niet uitgesloten.



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
2.6.4	DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
3	TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
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	VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
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	INSPLEEN OP KLIMAATVERANDERING
3.3.1	VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
3.3.2	RIOOLVREEMD WATER
3.3.3	EFFLUENT ALS BRON IN TIJDEN VAN DROOGTE
3.4	GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1	ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
3.4.2	ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5	VEILIG WERKEN
3.5.1	CYBERVEILIGHEID
3.5.2	LEGIONELLA
3.5.3	EXPLOSIEVEILIGHEID
4	AAN DE SLAG!
4.1	LEREN EN VERBETEREN
4.2	SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
	BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
	BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



INFOGRAPHIC

(2015: 103%). Deze waarde is groter dan 100%, omdat een deel van de zelf geproduceerde groene energie wordt (terug)geleverd aan het energienet.

De belangrijkste bron van de zelf opgewekte groene energie is de productie van biogas vanuit de vergisting van slib. In 2018 werd met de inzet van biogas – met behulp van warmte-krachtkoppelingen – ruim 185 miljoen kWh elektriciteit zelf opgewekt (2015: 192 miljoen kWh). Hiermee kan voor 20% in het eigen elektriciteitsverbruik worden voorzien. Ook plaatsen de waterschappen steeds meer zonnepanelen op zuiveringsterreinen, waarbij de opgewekte energie voor een groot deel door de RWZI's wordt gebruikt.

3.2.2 Aquathermie

Een nog relatief weinig benutte bron van energie is de thermische energie (warmte) uit afvalwater (TEA). 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 het oog op de energietransitie – grote maatschappelijke waarde voor met name de verwarming van de gebouwde omgeving. In totaal blijkt de energiepotentie van TEA ruim 50 petajoule te zijn; vele malen meer dan de waterschappen aan energie gebruiken.

TEA bestaat uit verschillende componenten:

- Warmte uit het effluentwater van de zuivering; dit is de grootste bron van TEA, geconcentreerd op de zuivering en daarmee over het algemeen op enige afstand van de warmtevraag.
- Warmte uit het riool (riothermie), met de gemeente als beheerder tot aan het rioolpersgemaal, waarna het waterschap het rioolwater overneemt richting de zuivering; deze potentie is minder groot, maar wel dicht bij de warmtevraag van huizen en bedrijven.
- Daarnaast kan op microniveau ook warmte terug gewonnen worden uit het afvalwater, voordat het het riool ingaat.

Voor een optimaal zuiveringsproces is het van belang om het terugwinnen van de warmte op systeemniveau te beschouwen; het is ongewenst als alle warmte uit het rioolwater wordt onttrokken voordat de zuivering plaatsvindt.

STOWA¹⁰ werkt aan een onderzoeksprogramma over onder andere het winnen van thermische energie uit afvalwater. Verschillende onderzoeken naar de potentie en haalbaarheid zijn al uitgevoerd. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het in beeld brengen van de thermische-energiehuishouding (voor bepalen van beste tijdstip en locatie voor terugwinning), het optimaliseren van terugwintertechnieken, verkenning van oplossingen voor opslag van thermische energie, en nadelige gevolgen voor de waterzuivering (door te lage temperaturen van het aangevoerde water).

Warmte kan ook uit het gezuiverde water (effluent) worden gehaald. Dit levert – naast de warmteopbrengst – een positief effect op de ecologie van het oppervlaktewater, omdat kouder water zuurstofrijker kan zijn. Bij één zuivering in Nederland wordt dit principe nu toegepast, door middel van een warmtepomp bij de leidingen die het effluent transporteren.

Ook zoeken waterschappen naar mogelijkheden om gedroogd slib in te zetten als warmtebron. Door het zuiveringsslib te drogen (met een duurzame energiebron) ontstaat een product dat een aanzienlijke hoeveelheid energie bevat.

3.2.3 Klimaatvoetafdruk

Het energieverbruik door de waterzuiveringsinstallaties is van invloed op de totale klimaatvoetafdruk van de waterschappen. In de Klimaatmonitor Waterschappen publiceren de waterschappen eind 2019 wat de omvang van deze klimaatvoetafdruk is, en in welke mate de rioolwaterzuivering hier aan bijdraagt. Naast het energieverbruik zijn er meer aspecten die bijdragen aan de klimaatvoetafdruk, zoals het verbruik van hulpstoffen bij de waterzuivering en slibontwatering,

¹⁰ Bron: STOWA (2018). Handreiking aquathermie. <https://www.stowa.nl/tea>

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
2.6.4	DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
3	TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
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	VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
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	INSPLEEN OP KLIMAATVERANDERING
3.3.1	VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
3.3.2	RIOOLVREEMD WATER
3.3.3	EFFLUENT ALS BRON IN TIJDEN VAN DROOGTE
3.4	GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1	ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
3.4.2	ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5	VEILIG WERKEN
3.5.1	CYBERVEILIGHEID
3.5.2	LEGIONELLA
3.5.3	EXPLOSIEVEILIGHEID
4	AAN DE SLAG!
4.1	LEREN EN VERBETEREN
4.2	SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN	
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN	

en de uitstoot van methaan (door opslag uitgegist slib) en lachgas (door biologische omzetting stikstof).

Verbruik hulpstoffen

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

Het specifieke verbruik van polymeren is toegenomen van 13,8 g PE per kilogram drogestof in 2015 tot 14,2 kg PE per kg drogestof in 2018. De continue stijging in het specifieke polymeerverbruik zonder een duidelijke verbetering in het ontwateringsresultaat (zie figuur 8 in paragraaf 2.4.1) was in 2012 de aanleiding voor de waterschappen om hier meer aandacht aan te besteden. Waar in 2015 een stabilisatie van het verbruik voor ontwatering werd gezien, neemt het verbruik in 2018 weer toe met bijna 3%. In 2015 bedroeg het specifieke verbruik 13,9 gram per kilogram drogestof, en in 2018 ligt dit op 14,2 gram per kilogram drogestof. Tegelijkertijd is het gemiddelde ontwateringsresultaat iets afgenomen.

Ook voor de indikking van slib (ten behoeve van de ontwatering en/of vergisting) worden polymeren gebruikt. Bij 114 (van de 323) RWZI's in Nederland vond indikking in 2018 mechanisch plaats, op andere RWZI's wordt gravitaire indikking toegepast. Voor gravitaire indikking zijn geen chemicaliën nodig, maar het is ook minder efficiënt dan mechanische indikking. Het slib wordt minder ingedikt, waardoor bijvoorbeeld meer transportkilometers nodig zijn om het slib af te voeren. Ten opzichte van 2015 nam het specifieke polymeerverbruik toe van 3,0 naar 3,5 gram per kilogram drogestof. Tegelijkertijd nam het indikkingsresultaat toe van 5,9% in 2015 naar 6,1% in 2018.

Bij 9 van 21 waterschappen zijn 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 een metaalzout, waardoor minder polymeer nodig is;
- Testen van nieuwe ontwateringstechnologieën waarbij geen polymeren nodig zijn;
- Testen van polymeren op basis van natuurlijke (niet fossiele) grondstoffen.

Methaan en lachgas

Tijdens het proces van afvalwaterzuivering ontstaan zowel methaan (CH₄) als lachgas (N₂O). Het tegengaan van emissies van deze gassen bij diverse processen van de rioolzuivering komt steeds meer in de belangstelling vanwege hun invloed op het klimaat. Dankzij onderzoek door STOWA is bekend dat de emissie van methaan uit opslag van slib na de gisting een aanzienlijke bijdrage kan leveren aan de CO₂-voetafdruk van een zuivering. Deze emissie is te reduceren door maatregelen te nemen waardoor het methaan wordt omgezet naar 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. Verder onderzoek naar de daadwerkelijke emissies van deze gassen en naar reductiemogelijkheden is nog nodig.

3.2.4 Circulaire inzet van grondstoffen

De waterschappen nemen deel aan het 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 waterzuivering dragen daaraan bij.

Terugwinnen van grondstoffen

De belangrijkste grondstof die uit rioolwater teruggewonnen wordt is het effluent zelf (zie ook paragraaf 3.3.3). Waterschappen zijn de afgelopen jaren daarnaast volop aan de slag gegaan met het



- 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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
- 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 INSPLEEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
- BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

terugwinnen van andere stoffen uit rioolwater, zoals fosfor (struviet), cellulose, Kaumera, biopolymeer en PHA (bouwsteen voor bioplastics). Toepassingsmogelijkheden van deze grondstoffen worden volop verkend. Hiertoe werken de waterschappen samen binnen de 'Energie- en Gronstoffenfabriek' (www.efgf.nl). Zo wordt teruggewonnen fosfor bijvoorbeeld gebruikt voor de productie van kunstmest en wordt cellulose gebruikt als toeslagstof voor de productie van asfalt. Ook is geëxperimenteerd met het maken van biocomposiet van cellulose en hars.

De waterschappen hebben grote ambities op dit gebied, maar staan daarbij nog aan het begin van het traject. De afgelopen jaren zijn verschillende concrete projecten opgestart. Op drie zuiveringen wordt op grotere schaal cellulose teruggewonnen uit het rioolwater en op vijf RWZI's fosfor in de vorm van struviet. De eerste twee installaties voor de terugwinning van Kaumera bevinden zich in de realisatie- en ontwerpfasen. Binnen afzienbare termijn zullen onder andere de productie van PHA uit rioolwater en de terugwinning van fosfor uit de as van verbrand slib ter hand worden genomen. In 2018 zijn er al wel plannen om deze installaties te gaan bouwen, maar deze zijn nog niet gerealiseerd.

Van de in afvalwater terug te winnen grondstoffen – of uit afvalwater of slib te produceren grondstoffen – wordt nu nog maar een zeer beperkt aandeel teruggewonnen (minder dan 5% van de potentie). Producten uit afvalwater 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. Na de zomer van 2019 brengen ze een onafhankelijk advies uit.

Duurzame inkoop

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.

Hier is vooral sprake van bij het bouwen en onderhouden van nieuwe en bestaande infrastructuur van de waterschappen, waaronder ook transportleidingen en zuiveringsinstallaties. Via initiatieven zoals het Manifest Maatschappelijk Verantwoord Inkopen en de Aanpak Duurzaam GWW verankeren de waterschappen deze ambities. Het is de ambitie dat duurzaamheid in 2020 een vaste plek heeft bij de inkoop van goederen en diensten door de waterschappen.

3.3 INSPLEEN OP KLIMAATVERANDERING

De extreme hoosbuien die het KNMI had voorspeld voor 2050 komen nu al geregeld voor. In 2018 berichtte het nieuws over warmste dagen, langsturende hittegolven, hoogste minimumtemperaturen en droogste maanden. Daar tegenover staat grote wateroverlast met bijkomende schade, zoals tijdens de natste julimaand ooit in 2017 en de extreme onweersbuien in mei 2018. Door de klimaatverandering is er meer kans op overstromingen, wateroverlast bij extreme piekbuien en langdurige droogte en hittestress in steden. Ook binnen de kerntaak van de waterzuivering kunnen maatregelen worden genomen 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 regenwater in dezelfde rioolbuizen terecht. In sommige gebieden is sprake van een gescheiden stelsel, waarbij het regenwater in een apart stelsel wordt opgevangen. Op die manier kan regenwater bijvoorbeeld lokaal opnieuw geïnfiltreerd worden ten behoeve van de grondwaterstand, en worden RWZI's niet onnodig belast.



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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
 - 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

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. Bij regenweeraanvoer (samenstelling rioolwater wanneer het regent) zijn de prestaties van RWZI's slechter dan bij droogweeraanvoer (samenstelling rioolwater wanneer het niet regent). Tijdens piekbuien na lange periode van droogte is belasting van de RWZI zodanig hoog dat lastig aan de lozingseisen kan worden voldaan.

Waterschappen hebben 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) wordt afkoppelen van waterstromen gestimuleerd door waterschappen.

3.3.2 Rioolvreemd water

Naast het afvalwater van huishoudens en bedrijven en het regenwater dat afstroomt van de straat, komt er ook grondwater en oppervlaktewater in het riool terecht. Dit wordt ook wel 'rioolvreemd water' genoemd, omdat het in principe niet thuishoort in het riool. De hoeveelheid rioolvreemd water dat het stelsel in stroomt hangt af van het grond- of oppervlaktewaterpeil. Alhoewel rioolvreemd water ook onderdeel is van de 'droogweeraanvoer', is het aandeel in het natte seizoen (of in relatief nattere jaren) groter dan in het droge seizoen (of in relatief drogere jaren).

De reductie van rioolvreemd water heeft als voordeel dat eventuele uitbreiding van een zuivering (vanwege bevolkingsgroei bijvoorbeeld, of om nieuwe zuiveringsstappen in te bouwen) kleiner kan worden uitgevoerd. De omvang van nieuwe installaties, bijvoorbeeld voor het zuiveren van medicijnresten uit rioolwater, wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid te behandelen water. Een reductie van de hoeveelheid rioolvreemd water betekent daarmee ook een reductie

in kosten. De aanpak hiervan vindt vaak in samenwerking met de betrokken gemeenten plaats, door middel van onder andere financiële stimuleringsregelingen vanuit de waterschappen.

In deze bedrijfsvergelijking heeft de bepaling van het aandeel rioolvreemd water in 2018 voor het eerst op een uniforme manier plaatsgevonden, waar dit daarvoor door de waterschappen op verschillende wijze werd bepaald. Het beeld dat hieruit voortkomt, is niet eenduidig en kent een grote spreiding (<0% tot >40% rioolvreemd water). Landelijk gemiddeld komt het aandeel rioolvreemd water uit op 17%. De volgende stap in de bedrijfsvergelijking is het beter duiden van de spreiding in de data, zodat het een startpunt vormt voor verder leren en verbeteren.

3.3.3 Effluent als bron in tijden van droogte

Waterschappen lozen 49% (op basis van het aantal geloosde i.e.) van het gezuiverde water op oppervlaktewater in eigen beheer (regionale wateren). 51% wordt geloosd op rijkswateren, zoals een grote rivier of in de zee. In plaats van lozen op oppervlaktewater kijken steeds meer waterschappen naar een nuttige inzet van het gezuiverde water (effluent).

Het effluent wordt voor verschillende doeleinden ingezet. In 2018 is 6,3 miljoen m³ gezuiverd rioolwater ingezet voor hergebruik door de industrie. Voor de toekomst wordt er door een aantal waterschappen gekeken naar de mogelijkheid om een zogenoemde 'Waterfabriek' te bouwen. Nu al 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 extraheren. Ook wordt effluent ingezet voor het op peil brengen en houden van oppervlaktewater en voor irrigatie van landbouwgronden. Om hoeveel water het precies gaat is binnen deze editie van de bedrijfsvergelijking niet inzichtelijk gemaakt.

In de toekomst zal bij toenemende droogteproblematiek dergelijke inzet van effluent nog belangrijker worden. Hoe dit het beste ingericht



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
2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
3.5 VEILIG WERKEN
3.5.1 CYBERVEILIGHEID
3.5.2 LEGIONELLA
3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
4 AAN DE SLAG!
4.1 LEREN EN VERBETEREN
4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

kan worden en onder welke (kwaliteits)voorwaarden inzet van effluent mogelijk is, dienen de waterschappen samen met de ketenpartners te bepalen. Landelijke en Europese wetgeving speelt hierbij een belangrijke rol.

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, waar mogelijk in een zorgvuldige balans met wat particulieren en ondernemers willen. De waterschappen zien veel kansen voor natuurbeleid in samenhang met hun kerntaken. Denk aan het zo min mogelijk maaien bij onderhoud aan watergangen, aanleggen van bloemrijke dijken, saneren van waterbodems, aanpakken van het gebruik van bestrijdingsmiddelen en overtollig mest in de landbouw en lozingen vanuit de industrie. Ook de waterzuivering levert een belangrijke bijdrage aan de waterkwaliteit.

In de jaren zeventig van de 20^e eeuw begon landelijk het besef door te dringen dat ongezuiverde lozingen van afvalwater op het oppervlaktewater grote gevolgen hadden voor de waterkwaliteit en het leefmilieu. De waterschappen kregen daarom de taak om via rioolwaterzuiveringsinstallaties het afvalwater van huishoudens en bedrijfsleven te zuiveren. Dit leverde een aanzienlijke verbetering van de waterkwaliteit op, die in de loop van de jaren gelijk op ging met de technologische ontwikkelingen van rioolwaterzuivering.

3.4.1 Zuiveren voor verbetering waterkwaliteit

In paragraaf 2.3.1 werd zichtbaar dat er sprake is van een hoog nalevingspercentage (97% - 99% tussen 2006 en 2018). De lozingseisen in het Activiteitenbesluit zijn in principe gericht op het voorkomen van verslechtering van de kwaliteit van het oppervlaktewater waar het effluent op wordt geloosd. Voor grote oppervlaktewateren schrijft de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) waterkwaliteitsdoelen voor. Om daaraan te voldoen in 2027 nemen waterschappen maatregelen in hun beheer en onderhoud van de watergangen.

Uit de bestuursakkoorden van de waterschapsbesturen die in 2019 zijn gekozen blijkt dat verschillende waterschappen ook het waterzuiveringsproces zien als een belangrijk middel om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren en zo de KRW-doelen te halen. In een aantal gevallen betekent dit dat er extra zuiveringsstappen ingebouwd moeten worden om aan de kwaliteitseisen te voldoen. Extra zuivering kan 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.

3.4.2 Zuiveren van opkomende stoffen

In Nederland worden steeds meer medicijnen gebruikt. De resten daarvan komen via het huishoudelijk afvalwater op de RWZI terecht. Niet alle medicijnresten kunnen met de huidige zuiveringstechnieken worden afgebroken, waardoor een deel met het gezuiverde water geloosd wordt op het oppervlaktewater. Ze vormen daar een mogelijk probleem 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, de farmaceutische industrie en partijen uit de zorgsector aan het terugdringen van medicijnresten in oppervlakte- en grondwater. Om vooruitgang te boeken moeten in de gehele medicijnketen – van productie, gebruik, inzameling tot zuivering – stappen worden gezet.

17 van de 21 waterschappen monitoren het voorkomen van verschillende schadelijke stoffen uit medicijnresten in het effluent en/of oppervlaktewater. Effecten van de aanwezigheid van deze opkomende stoffen op de ecologie en de drinkwaterbronnen in het gebied zijn bij 13 waterschappen (deels) inzichtelijk gemaakt.

De maatregelen van waterschappen concentreren zich enerzijds op het verhinderen dat deze stoffen in het afvalwater komen en anderzijds op het uitvoeren van pilots voor de verwijdering van opkomende stoffen. Zo is driekwart van de waterschappen betrokken bij een



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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
 - 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



INFOGRAPHIC

‘bronaanpak’ door bijvoorbeeld het gesprek aan te gaan met apothekers over de inname van (oude) medicijnen. De helft van de waterschappen heeft pilots uitgevoerd waarbij verschillende technologieën zijn toegepast om de nieuwe stoffen te verwijderen in een extra behandelingsstap. Voorbeelden zijn poederkooldosering en ozonisatie in combinatie met verschillende filtratietechnieken.

Bij de helft van de waterschappen is het beleid rondom de aanpak van de verwijdering van opkomende stoffen zoals medicijnresten bestuurlijk vastgelegd. Het stellen van aanvullende lozingsnormen vormde daar in 2018 nog geen onderdeel van. Drie waterschappen geven aan concrete uitvoeringsplannen te hebben voor de aanpak van medicijnresten en andere opkomende stoffen. Met het innovatieprogramma ‘Microverontreinigingen uit RWZI-afvalwater’ en de bijdrageregeling ‘Zuiveren medicijnresten’ van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, vergroten de waterschappen hun kennis over de effectiviteit van bestaande en nieuwe technologieën voor de verwijdering van opkomende stoffen.

3.5 VEILIG WERKEN

Bij de waterzuiveringstaak staat veiligheid altijd al hoog in het vaandel. De waterschappen hanteren veiligheidseisen op de locaties waar de zuiveringsinstallaties staan, vanwege de biologische en chemische verontreinigingen die er worden gezuiverd. Daarbij horen allerlei voorschriften, bijvoorbeeld voor hygiëne en kleding. Tegenwoordig is het niet uitsluitend meer de fysieke veiligheid waar aandacht voor nodig is; ook het borgen van de digitale veiligheid (cyberveiligheid) vraagt om de nodige actie.

3.5.1 Cyberveiligheid

Cyberaanvallen komen steeds vaker voor. Ook waterschappen zijn hiervan geregeld het doelwit. Cyberaanvallen zijn digitale aanvallen door hackers, met als doel om beveiligde informatie te verkrijgen en/of systemen te ontregelen. Gezien de hoge mate van automatisering van het zuiveringsproces is het van groot belang om de beveiliging hiertegen continu op orde te hebben.

In 2018 een aanvullende appendix gemaakt in het kader van het Bestuursakkoord Water. Hierin maken Rijk, gemeenten, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven afspraken over de samenwerking binnen het waterbeheer. Eén van de hoofdonderwerpen van deze uitbreiding is cyberveiligheid.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat coördineert de samenwerking tussen de waterpartners op het gebied van cyberveiligheid. Een gezamenlijke werkgroep Cybersecurity gaat met de uitwerking van de gemaakte afspraken aan de slag. Daarbij sluiten ze aan bij de landelijke aanpak van cyberdreigingen door het ministerie van Binnenlandse Zaken en het ministerie van Justitie en Veiligheid.

De gemaakte afspraken hebben als doel om te voorkomen dat het water(zuiverings)beheer wordt ontregeld door cyberaanvallen. Ter invulling daarvan vindt in 2019 een vitaliteitsbeoordeling plaats van de waterschapstaken, waaronder waterzuivering, en worden gezamenlijk relevante dreigingen en risico's in beeld gebracht. In 2021 moet de informatiebeveiliging op orde zijn, door middel van verdere invoering van het basisniveau informatiebeveiliging en aanvullende eisen voor procesautomatisering.

3.5.2 Legionella

Sinds 2012 neemt in Nederland het aantal legionellainfecties toe¹¹. De precieze oorzaak van de besmetting is meestal niet bekend. In 2018 en 2019 deden Omgevingsdienst NL, STOWA en het RIVM uitgebreid onderzoek naar het voorkomen van legionella op waterzuiveringsinstallaties. Legionellauitbraken op RWZI's vormen een 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.

¹¹ Bron: RIVM (2019). Inventarisatie van legionellarisico's bij afvalwaterzuiveringsinstallaties.

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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

Op basis van een literatuurstudie concludeerde het RIVM dat groei van legionella in een installatie – en verspreiding naar de omgeving – het meest aannemelijk is wanneer sprake is van (combinaties van):

- een biologisch zuiveringsproces waarbij bacteriën worden ingezet i.p.v. chemicaliën;
- verwerking van (voor bacteriën) voedselrijk afvalwater met een hoog gehalte aan eiwitten en aminozuren;
- een temperatuur van het afvalwater tussen de 30 en 38 graden Celsius;
- beluchting van het afvalwater, vanwege de vorming van aerosolen.

In de afgelopen jaren hebben de waterschappen steeds meer centrale gistingslocaties gebouwd, waarin slib vanuit meerdere zuiveringsinstallaties wordt verwerkt. Op veel van deze locaties vindt een deelstroombehandeling plaats van stikstof. In een deelstroombehandeling ligt de temperatuur van het te behandelen afvalwater tussen de 30 en 38 graden Celsius. Dit zijn de installaties waar sprake is van een verhoogd risico op legionella.

De conclusie van de inventarisatie was dat het merendeel van de waterzuiveringsinstallaties geen verhoogd risico vormt. Bij 12 van de 323 RWZI's is de kans aannemelijk dat legionella kan vermeerderen en vrijkomen. In een aantal gevallen zijn direct maatregelen genomen om die kans zo veel mogelijk te verkleinen. Zo zijn installaties afgedekt en gereinigd, zijn de persoonlijke beschermingsmiddelen voor medewerkers uitgebreid en verbeterd, en mogen medewerkers alleen in de buurt van de installaties komen wanneer het werk dat vereist.

3.5.3 Explosieveiligheid

Nieuwe praktijken brengen nieuwe risico's met zich mee, waardoor de eisen aan zuiveringslocaties steeds strenger en complexer worden. Het omgaan met nieuwe (onderdelen van) installaties vraagt nieuwe kennis en vaardigheden van zuiveringsbeheerders en onderhouds-medewerkers.

De productie van biogas uit zuiveringsslib (zie ook paragraaf 3.2.1) is een voorbeeld van een innovatieve praktijk met nieuwe risico's. Bij de slibverwerking en biogasopslag en -behandeling kunnen explosierisico's voorkomen. In 2018 publiceerde het A&O-fonds Waterschappen, samen met arboprofessionals en veiligheidsdeskundigen uit de sector en bureau Royal HaskoningDHV, een [Arbocatalogus Explosieveiligheid](#) voor de sector. Deze catalogus ondersteunt waterschappen bij de inventarisatie van explosierisico's en het ontwerpen en toepassen van oplossingen hiervoor.



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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

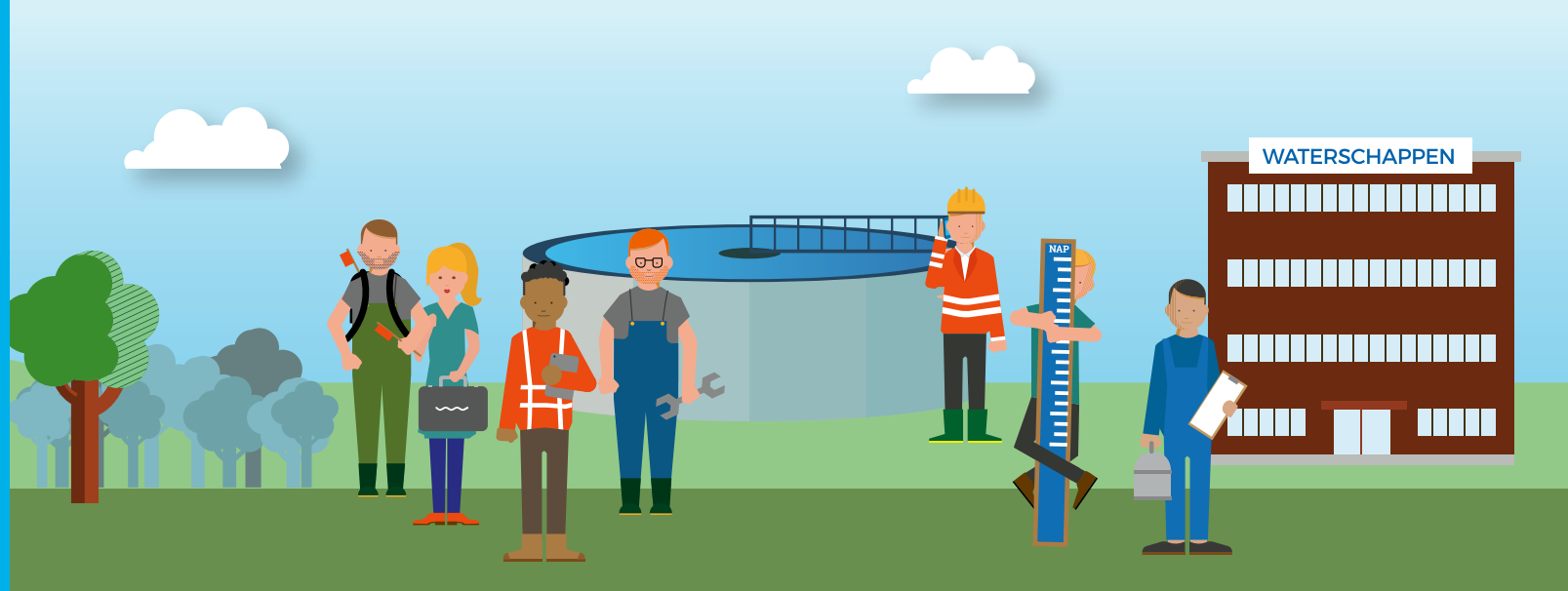
- 3.1 DE BASIS OP ORDE
 - 3.1.1 DE STAAT VAN DE TRANSPORTLEIDINGEN
 - 3.1.2 CAPACITEIT VERSUS BELASTING VAN ZUIVERINGS-
INSTALLATIES
 - 3.1.3 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
- 3.2 BEPERKEN VAN KLIMAATVERANDERING
 - 3.2.1 ENERGIE
 - 3.2.2 AQUATHERMIE
 - 3.2.3 KLIMAATVOETAFDRIJF
 - 3.2.4 CIRCULAIRE INZET VAN GRONDSTOFFEN
- 3.3 INSPIELEN OP KLIMAATVERANDERING
 - 3.3.1 VERWERKEN VAN PIEKBUIEN
 - 3.3.2 RIOOLVREEMD WATER
 - 3.3.3 EFFLUENT ALS BRON IN TIJDEN VAN DROOGTE
- 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
- 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

- 4.1 LEREN EN VERBETEREN
- 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN



4. AAN DE SLAG!

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 van de BVZ 2015 zijn verschillende speerpunten benoemd. Dit zal opnieuw gebeuren naar aanleiding van de resultaten die in deze rapportage zijn beschreven.

4.1 SPEERPUNTEN 2015

Naar aanleiding van de bedrijfsvergelijking in 2015 is een aantal speerpunten benoemd die de sector gezamenlijk wilde oppakken. In deze editie zijn de resultaten hiervan beschreven. Deze speerpunten waren:

- inzicht verkrijgen in het functioneren van de ontwateringsinstallaties als het gaat om het ontwateringsresultaat en het verbruik van hulpstoffen (zie paragraaf 2.4.1);
- inzicht in discrepantie tussen de binnenkomende vuilvracht

op de zuiveringen en de vuilvracht volgens de zuiveringsheffing (zie paragraaf 2.6.3);

- inzicht in het aandeel rioolvreemd water dat door de zuiveringsinstallaties wordt ontvangen (bij droog weer en bij regen) (zie paragraaf 3.3.2);
- verbeteren van de meet- en registratiesystematiek met betrekking tot de technische beschikbaarheid van transportleidingen, zuiveringsinstallaties en slibverwerkingsinstallaties (zie paragraaf 2.5).

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

Waterschappen werken continu aan het verbeteren van hun zuiveringsbeheerproces. Dat is enerzijds een zoektocht naar het verbeteren van de kwaliteit, om goed in te kunnen spelen op nieuwe ontwikkelingen, en anderzijds naar het beheersbaar houden van de kosten. Uit het sectorbeeld dat in deze rapportage wordt geschetst komt duidelijk naar voren dat de waterschappen het zuiveringsbeheer op orde hebben en hard werken aan de nodige stappen om dit in de toekomst zo te houden. Dat lukt alleen door samen te werken, als



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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

waterschappen onderling en met andere partners binnen (en buiten) de waterketen.

Waterschappen participeren daarom in vele samenwerkingsverbanden. Onderling en met andere partijen, bijvoorbeeld met gemeenten, provincies, het Rijk, onderzoeksbureaus, ingenieursbureaus, onderwijsinstellingen, marktpartijen en (maatschappelijke) organisaties die belangen in het gebied vertegenwoordigen. Dankzij die samenwerking kan de waterzuivering doelmatiger worden uitgevoerd. Onder andere door efficiënt infrastructuur te beheren en onderhouden, door vervuiling waar mogelijk te voorkomen in plaats van te moeten verwijderen, door het volume te zuiveren water waar mogelijk te verminderen, door oplossingen te creëren voor belemmerende wetgeving, en kennis en kunde te delen en ontwikkelen over actuele ontwikkelingen en bijbehorende risico's en mogelijke maatregelen.

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

- de aangevoerde hoeveelheid rioolwater verminderen, bijvoorbeeld door op wijkniveau hemelwater van het riool af te koppelen of door inwoners te stimuleren dit op te vangen en te hergebruiken of te laten infiltreren (op daken en in tuinen);
- zo veel mogelijk beperken – en anders monitoren en zuiveren – van medicijnresten en andere schadelijke (micro)verontreinigingen in het rioolwater;
- het in beeld brengen van de vervangingsopgave van de infrastructuur voor transport, zuivering en slibverwerking, en de financiële gevolgen hiervan (kosten voor investeringen versus kosten voor beheer en onderhoud);
- technische mogelijkheden voor het terugwinnen van grondstoffen uit rioolwater, in combinatie met relevante toepassingen, afzetmarkten en daarbij passende ondersteunende wetgeving;
- de effecten van (en het zo veel mogelijk beperken van) de uitstoot van broeikasgassen, waaronder CO₂, methaan en lachgas;

- de randvoorwaarden voor de effectiviteit van hulpstoffen (m.b.t. het verwijderingsrendement van fosfor en het resultaat van de slibontwatering) en mogelijkheden van duurzame alternatieven;
- ontwikkelen van de juiste kennis en kunde, die past bij de actuele uitdagingen, en die in voldoende mate (capaciteit) beschikbaar hebben.

Op basis van de resultaten in deze rapportage (en inzichten uit vergelijkingen door middel van het [WAVES dashboard](#) en de onderliggende [WAVES databank](#)) zullen de waterschappen nieuwe speerpunten identificeren voor de volgende Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer. Over de voortgang op deze speerpunten zal in de volgende editie van de bedrijfsvergelijking worden gerapporteerd.



**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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
- 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
- 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BAW	Bestuursakkoord Water. Hierin hebben overheden en drinkwaterbedrijven in 2011 afspraken gemaakt over verbetering van de organisatie van het waterbeheer.
BVZ	Bedrijfsvergelijking Zuiveringsbeheer (onderwerp van deze publicatie).
CO₂	Chemische formule voor koolstofdioxide, ook kooldioxide of koolzuurgas genoemd.
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.
GWW	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 afvalwater 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).
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.
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 lopen tot en met 2020.
N	hemische formule voor stikstof. Het verwijderingsrendement van stikstof is één van de kernindicatoren in deze bedrijfsvergelijking.
O₂	Chemische formule voor zuurstof.
P	Chemische formule voor fosfor. Het verwijderingsrendement van fosfor is één van de kernindicatoren in deze bedrijfsvergelijking.
PE	Polymeren. Organische verbindingen waarvan de moleculen bestaan uit een opeenvolging van identieke, of soortgelijke, delen die chemisch aan elkaar zijn gekoppeld.
PHA	Polyhydroxyalkanoaat, een familie van biologisch afbreekbare plastics.
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie.
v.e.	Vervuilingseenheid, de gemiddelde hoeveelheid vervuiling die één persoon veroorzaakt, zoals gebruikt voor de zuiveringsheffing (onderdeel van waterschapsbelastingen).
VVZB	Vereniging van Zuiveringsbeheerders.
WAVES	Waterschaps Analyse- en Verbetersysteem, bereikbaar via www.waterschapsspiegel.nl . Via de database en het dashboard zijn alle gegevens uit de bedrijfsvergelijkingen te raadplegen.



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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

ALGEMEEN		Totaal waterschappen		Minimum	Maximum
	Code	2015	2018	2018	2018
Gebiedskenmerken					
Oppervlakte beheergebied [hectare] ^a	algopp	3.499.687	3.500.581	35.113	346.000
Inwoners in beheergebied ^a	alginw	17.244.412	17.397.334	345.000	1.400.000
Totale aangevoerde hoeveelheid afvalwater [miljoen m ³]	zwafw	1.954	1.771	27	132
Kenmerken zuiveringsbeheer					
Aantal RWZI's	arwzi	338	323	4	36
Aantal rioolgemalen	agema	2.239	2.328	20	281
Totale capaciteit rioolgemalen [m ³ /uur]	cap	944.891	1.005.358	17.134	96.448
Lengte transportstelsel [km]	kmtot	7.976	7.988	64	816
Vervuilingseenheden (v.e.'s) ^b					
Aantal aangeslagen v.e.'s	veind	21.360.619	22.597.328	514.087	1.600.500
Aantal v.e. geloosd door huishoudens	vewon	16.344.262	17.108.503	390.118	1.364.770
Aantal v.e. geloosd door bedrijven	vebed	5.009.657	5.488.825	80.700	447.737

^a Bron: Waterschapsspiegel

^b Definitieve gegevens over 2015, voorlopige gegevens over 2018

 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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

FUNCTIONEREN INSTALLATIES	Code	Gemiddelde Waterschappen		Minimum	Maximum
		2015	2018	2018	2018
Transport afvalwater					
Afnamecapaciteit (liter/uur per i.e.)	capgbel	33,4	33,2	22,2	51,1
Aandeel voldoen aan afname-afspraken (%)	afnvd	97,3	96,9	89,1	100
Zuivering afvalwater					
Hoeveelheid aangevoerd afvalwater per i.e. (liter/dag per i.e.)	afwt2	209	183	113	248
Aandeel rioolvreemd water dat wordt aangevoerd (%)	rwtdt	- ^c	17	-11	44
Totale ontwerpcapaciteit RWZI's [i.e. à 150 g TZV]	capon	1.368.169	1.357.746	619.232	2.050.386
Hydraulische capaciteit (liter/uur per i.e.)	hydr	36,6	36,4	24,2	51,5
Gemiddelde belasting RWZI [i.e. à 150 g TZV]	gbel	1.166.317	1.203.500	442.979	1.926.242
Gemiddelde belastinggraad (%)	gembg	85,2	88,4	66,6	101,7
Aantal i.e. verwijderd	ievera1	1.078.728	1.115.825	399.444	1.806.351
Aandeel i.e. verwijderd (%)	iever	92,5	92,7	88,2	96,0
Nalevingspercentage m.b.t. lozingseisen (%)	nalev	98,8	97,8	85,6	100
Rendement voor N+P+CZV verwijdering (%)	rendtot	87,1	88,4	82,5	94,2
Rendement voor stikstofverwijdering (%)	rendn	84,7	85,3	79,0	92,2
Rendement voor fosforverwijdering (%)	rendp	84,0	87,1	79,4	94,2
Rendement voor CZV verwijdering (%)	rendczv	92,7	92,9	89,1	96,3
Fosfaatbalans (%)	fosbal	6,2	27,7	-8,4	91,5
BZV/P-verhouding influent (mgO ₂ /mgP)	verhbp	30,4	32,0	26,8	40,8
CZV/P-verhouding influent (mgO ₂ /mgP)	verhcp	74,7	76,2	62,7	92,0
BZV/N-verhouding influent (mgO ₂ /mgN)	verhbn	4,6	4,5	3,8	5,6
CZV/N-verhouding influent (mgO ₂ /mgN)	verhcn	11,2	10,8	9,1	12,8
CZV/BZV-verhouding influent (mgO ₂ /mgBZV)	verhcb	2,5	2,4	2,1	2,8
Slibverwerking					
Slibproductie (ton drogestof)	sbprd	14.948	14.387	6.408	25.890
Ontwateringspercentage slib (%)	ontslib	23,3	22,9	20,3	26,1
Onderhoud					
Technische beschikbaarheid transportsysteem (%)	bstp	- ^c	99,996	99,978	100,000
Technische beschikbaarheid zuiveringsinstallaties (%)	bszv	- ^c	99,970	99,685	100,000
Technische beschikbaarheid slibverwerkingsinstallaties (%)	bssb	- ^c	100,000	100,000	100,000

^c Voor deze indicator is in dit jaar geen gegeven beschikbaar

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

2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN

3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING

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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB

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 IN TIJDEN VAN DROOGTE

3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING

3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT

3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN

3.5 VEILIG WERKEN

3.5.1 CYBERVEILIGHEID

3.5.2 LEGIONELLA

3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID

4 AAN DE SLAG!

4.1 LEREN EN VERBETEREN

4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST

BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN

BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

FINANCIËN		Gemiddelde waterschappen		Minimum	Maximum
		2015	2018	2018	2018
Totale kosten zuiveringsbeheer					
Tarief zuiveringsheffing [€] ^a	zheftve	55,69	56,29	47,62	93,50
Totale kosten zuiveringstechnische werken [€]	kwtk	46.113.832	47.095321	22.254.931	88.442.712
Totale kosten zuiveringstechnische werken per i.e. verw. [€/i.e. verw.]	kwtkie	42,75	42,21	31,24	69,98
Totale directe kosten zuiveringstechnische werken [€/i.e. verw.]	tktotzt1	36,85	35,95	25,89	50,76
Totale directe kosten zuiveringstechnische werken [1.000*€/m ³ per jaar]	tktotzt2	445,79	498,44	335,28	650,42
Kosten transport rioolwater					
Totale directe kosten transporteren rioolwater [1.000*€/m ³ *km]	totkd	16,27	16,48	8,71	38,59
Totale gestandaardiseerde kosten transport. rioolwater [1.000*€/m ³ *km]	tgkt	32,61	35,47	14,75	121,44
Op. beheer- en onderhoudskosten transp. rioolwater [1.000*€/m ³ *km]	obok	6,12	6,94	4,46	18,37
Kosten verwerking afvalwater					
Totale directe kosten verwerking rioolwater [€/i.e. verw.]	tdkbh	26,03	25,46	18,70	32,89
Totale gestandaardiseerde kosten verwerking rioolwater [€/i.e. verw.]	tgkbh	41,36	43,26	29,20	98,32
Op. beheer- en onderhoudskosten verwerking rioolwater [€/i.e. verw.]	okbh	12,87	13,64	9,92	19,86
Kosten slibeindverwerking en -afzet					
Totale directe kosten slibeindverwerking [€/ton drogestof]	tksl	350,05	385,80	304,24	697,49
Totale kosten zuiveringskring					
Totale directe kosten transp. en verw. rioolwater [€/i.e. verw.]	tdktv1	31,86	30,70	21,15	46,58
Totale directe kosten transp. en verw. rioolwater [1.000*€/m ³ per jaar]	tdktv2	386,88	425,64	266,71	540,62
Discrepantie ^b					
Discrepantie [%]	discr	11,5	14,0	-3,4	26,4

a Bron: Waterschapsspiegel

b Definitieve gegevens over 2015, voorlopige gegevens over 2018

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

DUURZAAMHEID		Gemiddelde waterschappen		Minimum	Maximum
		2015	2018	2018	2018
Chemicaliënverbruik					
Specifiek chemicaliënverbruik defosfatering (mol/(1.000*i.e.verw.))	spdef	16,84	18,95	0,00	58,68
Specifiek chemicaliënverbruik PE slibontwatering (g/kg drogestof)	chpe	13,80	14,04	6,48	28,88
Specifiek chemicaliënverbruik Fe slibontwatering (g/kg drogestof)	chfe	2,97	7,22	0,00	27,61

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
 - 2.6.4 DOELMATIGHEID IN DE WATERKETEN
 - 3 TOEKOMST: UITDAGINGEN VRAGEN OM AANPASSING
 - 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 VERWERKINGSCAPACITEIT ZUIVERINGSSLIB
 - 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 IN TIJDEN VAN DROOGTE
 - 3.4 GEZONDE NATUUR EN LEEFOMGEVING
 - 3.4.1 ZUIVEREN VOOR VERBETERING WATERKWALITEIT
 - 3.4.2 ZUIVEREN VAN OPKOMENDE STOFFEN
 - 3.5 VEILIG WERKEN
 - 3.5.1 CYBERVEILIGHEID
 - 3.5.2 LEGIONELLA
 - 3.5.3 EXPLOSIEVEILIGHEID
 - 4 AAN DE SLAG!
 - 4.1 LEREN EN VERBETEREN
 - 4.2 SAMEN WERKEN AAN DE TOEKOMST
- BIJLAGE A: LIJST VAN AFKORTINGEN
BIJLAGE B: OVERZICHT BELANGRIJKSTE INDICATOREN

COLOFON

MEER INFORMATIE

www.waterschapsspiegel.nl
bedrijfsvergelijkingen@uwv.nl

BEZOEKADRES

Koningskade 40
2596 AA Den Haag
070 351 97 51
Nederland

POSTADRES

Postbus 93218
2509 AE Den Haag
Nederland



INFOGRAPHIC