



Anders omgaan met VGS:
beoordeling vanuit kwaliteit
ontvangend oppervlaktewater

Anders omgaan met VGS:
beoordeling vanuit kwaliteit
ontvangend oppervlaktewater

Voorwoord

Het verbeterd gescheiden rioolstelsel (VGS) is van 2011 tot 2017 grondig onderzocht in de proeftuin “Anders omgaan met VGS”. Het goede nieuws van het uitgevoerde onderzoek is dat VGS nog beter kan. Deze publicatie geeft de aanwijzingen hoe u deze verbetering kunt realiseren.

Doorontwikkeling van het verbeterd gescheiden rioolstelsel naar een VGS-2.0, zorgt voor minder hemelwater naar de rioolwaterzuivering en levert daarmee een kostenbesparing op operationele zuiveringskosten. Bij het ontbreken van foutaansluitingen geeft de aanpassing een zelfde of betere oppervlaktewaterkwaliteit.

Indien alle in Nederland bestaande VGS-stelsels zouden worden aangepast tot VGS 2.0 vergt dit een investering van circa € 65 miljoen. Daarmee is in de huidige situatie circa 3 miljoen euro per jaar op operationele zuiveringskosten te besparen. Als afvalwater op de rwzi een nabehandeling krijgt voor microverontreinigingen, loopt de besparing voor het waterschap verder op tot circa 22 miljoen euro per jaar.

De basis voor een effectieve aanpassing van VGS is een goede analyse van het functioneren en de interacties tussen stedelijk oppervlaktewater, grondwater en riolering. Wij hopen dat dit rapport u daartoe inspireert.

Naast dit rapport kunt de essentie van VGS-2.0 bekijken in een animatie via deze link:
<https://www.youtube.com/watch?v=O7-ptaqwUM>

Joost Buntsma, directeur STOWA
Hugo Gastkemper, directeur Stichting RIONED

November 2017

Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	7
1.3 Leeswijzer	8
2 Quickscansysteemanalyse	9
2.1 Context	9
2.2 Methodiek	10
2.2.1 Bepaal of het stelsel functioneert zoals bedoeld.....	10
2.2.2 Bepaal aan de hand van het systeemfunctioneren wat verder mogelijk is.....	10
2.2.3 Bepaal hoe u kunt sturen in het VGS.....	13
3 Resultaten systeemanalyses proeftuin	15
3.1 Eindhoven	15
3.2 Dalfsen	17
3.3 Conclusies	18
Colofon	19

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Nederland zijn de afgelopen decennia veel verbeterd gescheiden rioolstelsels aangelegd. Een traditioneel gescheiden stelsel (GS) voert het hemelwater meestal via een hemelwaterriool af naar oppervlaktewater en het afvalwater via een vuilwaterriool naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi). Het verbeterd gescheiden stelsel (VGS) heeft een verbinding tussen het hemelwaterriool en het vuilwaterriool (of een gemengd stelsel). In theorie gaat de 'first flush' van het hemelwater via deze verbinding naar de rwzi. De 'first flush' is de plotselinge en kortdurende toename van de vuilconcentratie in het afstromende hemelwater aan het begin van een bui. Deze concentratiepiek ontstaat onder meer door meegevoerd vuil van verhard oppervlak, opgewoeld bezonken materiaal en het vieze water uit foutaansluitingen.

In de praktijk voert een VGS veel hemelwater én rioolvreemd water af naar de rwzi. Dit leidt op de rwzi tot capaciteitsproblemen en/of een minder effectief zuiveringsproces door een wisselend debiet en een wisselende samenstelling van het influent. Maar als er minder water naar de rwzi gaat, komt er automatisch meer water in het oppervlaktewater terecht. Afhankelijk van de stelseleigenschappen en sturingswijze gaan dan ook meer verontreinigende stoffen naar het oppervlaktewater. Bijvoorbeeld door foutaansluitingen en/of relatief vies afstromend hemelwater. De vraag is hoe hiermee om te gaan. Moeten beheerders de huidige VGS handhaven, ombouwen of is er een middenweg?

STOWA-RIONEDproeftuin 'Anders omgaan met VGS'

Om gemeenten en waterschappen bij de staan bij het optimaliseren van VGS hebben STOWA en Stichting RIONED de proeftuin 'Anders omgaan met VGS' opgezet. In de periode 2013 tot 2017 is het functioneren van enkele VGS en bijbehorende oppervlaktewatersystemen bestudeerd en is geprobeerd dit functioneren te verbeteren. Daarnaast is landelijk onderzoek gedaan naar de relatie tussen stelselkeuze en waterkwaliteit. De resultaten van alle onderzoeken zijn gebundeld in het overkoepelende rapport *'Anders omgaan met VGS: beter voor rwzi, oppervlaktewater en portemonnee'* (rapport 2017-12). De resultaten uit de deelonderzoeken staan in het voorliggende rapport (2017-13) en in het rapport *'Anders omgaan met VGS: verschillen in oppervlaktewaterkwaliteit bij lozingen vanuit VGS of GS'* (rapport 2017-14). Voorts zijn alle details uit de onderzoeken digitaal beschikbaar in een zip-bestand: *'Anders omgaan met VGS: bijlagen'*.

In dit deelonderzoek zijn de effecten van (maatregelen/sturen in) een VGS op het lokale watersysteem onderzocht. Wat gebeurt er bijvoorbeeld met de lokale waterkwaliteit als het VGS meer water uit het hemelwaterstelsel loost? Ook is een laagdrempelige methode ontwikkeld om relatief snel en eenvoudig de effecten van sturen in een VGS op de waterkwaliteit te bepalen. Dit deelrapport beschrijft deze systematiek en de toepassing ervan op twee proeftuinlocaties.

1.2 Doel

Uit de STOWA-RIONEDproeftuin 'Anders omgaan met VGS' blijkt dat:

- De waterkwaliteit van oppervlaktewater nabij VGS nauwelijks beter is dan de waterkwaliteit van oppervlaktewater nabij GS. Daarnaast zijn andere factoren dan stelseltype doorgaans belangrijker voor de gevonden waterkwaliteit.
- Een VGS gemiddeld jaarlijks ongeveer twee derde van de afstromende neerslag naar de rwzi verpompt. Door onderzoek naar het functioneren van een VGS is winst te behalen voor zowel de lokale waterkwaliteit als de hoeveelheid water die naar de rwzi gaat. Soms is alleen winst voor de rwzi/het stelselfunctioneren te behalen zonder dat daarbij de lokale waterkwaliteit verslechtert. De meeste stelsels lijken in de praktijk niet te functioneren zoals bij de aanleg is bedoeld. Foutaansluitingen komen vaak voor en de afvoer van rioolvreemd water (grond- en/of oppervlaktewater) kan zorgen voor een grote, onnodige afvoer naar de rwzi. Een VGS is weliswaar ontworpen om het water uit foutaansluitingen naar de rwzi af te voeren, maar dat wil niet zeggen dat dit in de praktijk ook zo gebeurt.
- Het sturen in stelsels kan zorgen voor een aanvullende 'winst' voor de lokale oppervlaktewaterkwaliteit en/of rwzi.

Watersysteemanalyse

Om te bepalen of sturing in het VGS de waterkwaliteit kan verbeteren en/of aanvullende hemelwaterafvoer naar oppervlaktewater mogelijk is, is eerst een hydrologische en ecologische watersysteemanalyse nodig. Zo'n systeemanalyse geeft inzicht in het functioneren van het ontvangende watersysteem. Daarnaast is het belangrijk om de context van het VGS in beeld te brengen, zodat gefundeerde keuzes voor de inrichting van het VGS zijn te maken. Welk effect heeft een andere sturing op het functioneren van het gemengde/vuilwaterstelsel en eventuele overstorten naar oppervlaktewater? Wat is het effect op de rwzi en het watersysteem dat het effluent ontvangt?

Quickscansysteemanalyse

Bij de praktijkproeven in Eindhoven, Dalfsen en Heerhugowaard is ervaring opgedaan met systeemanalyses. In Eindhoven is een uitgebreide watersysteemanalyse uitgevoerd. Een dergelijke analyse is niet altijd haalbaar en vaak ook niet nodig. Daarom is een methodiek ontwikkeld voor een quickscansysteemanalyse voor VGS. Deze quickscan is in feite een eerste stap om te bepalen of een andere inrichting van het VGS de waterkwaliteit beïnvloedt. N.B. Het gaat hier om het optimaliseren van bestaande VGS. Voor nieuwe ontwikkelingen is vanuit onder meer de waterkwaliteit een bredere afweging nodig.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de methodiek voor een quickscansysteemanalyse voor VGS.

Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de systeemanalyses in Eindhoven en Dalfsen.

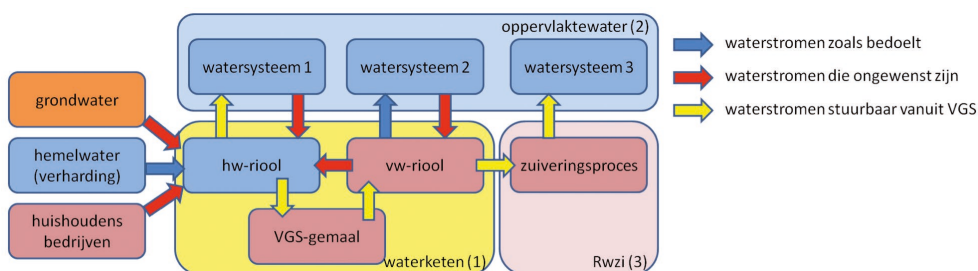
2 Quickscansysteemanalyse

Dit hoofdstuk beschrijft een methode waarmee u als beheerder de effecten van (maatregelen/sturen in) een VGS op de lokale waterkwaliteit kunt bepalen. Deze methode dient als ondersteuning bij het bepalen of en hoe u kunt sturen in een bestaand VGS.

In paragraaf 2.1 komt eerst de context van het stelsel aan de orde. Ingrepen in het stelsel hebben immers niet alleen effect op het lokale oppervlaktewater, maar via het vuilwaterstelsel (of gemengde riolering) en de rwzi ook op ander oppervlaktewater, het functioneren van het stelsel zelf, de rwzi en de afvoermogelijkheden van het aangesloten oppervlak. Paragraaf 2.2 beschrijft vervolgens stap voor stap de methodiek.

2.1 Context

In figuur 2.1 ziet u een overzicht van de context waarin een VGS functioneert. Dit rapport focust op de effecten van het stelsel op de lokale oppervlaktewaterkwaliteit (het pijltje naar 'watersysteem 1' in figuur 2.1).



Figuur 2.1 Overzicht context VGS

De context en de manier waarop u ermee omgaat, kunt u duiden vanuit de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater of vanuit het functioneren van het rioolsysteem (inclusief rwzi). Voor de waterkwaliteit is het over het algemeen het beste dat het stelsel zo weinig mogelijk stoffen loost (kwantitatieve afvoer is vaak wel gewenst). Voor het rioolsysteem is vooral een doelmatige afhandeling van hemel- en afvalwater belangrijk. Deze twee invalshoeken kunnen tot tegengestelde belangen leiden, maar zijn soms juist versterkend. In de proeftuin 'Anders omgaan met VGS' is ervoor gekozen naar het stelselfunctioneren te kijken, waarbij ingrepen in het VGS de waterkwaliteit niet mogen verslechteren.

Effecten ingrijpen

Het ingrijpen in een VGS heeft invloed op alle onderdelen van het schema in figuur 3.1:

- Het hemelwaterstelsel van een VGS ontvangt water vanuit aangesloten verharde oppervlakken, waaronder woningen en bedrijven. Bij veranderingen in het stelsel kan ook de hoeveelheid waterberging in het gebied veranderen. Daarnaast heeft het VGS soms een functie in de afvoer van bluswater doordat het dit water via het vuilwater- of gemengde stelsel naar de zuivering kan verpompen.
- Het vuilwater- of gemengde stelsel ontvangt water vanuit het VGS. Als het VGS méér water afvoert, kan dit leiden tot meer overstortingen vanuit het gemengde stelsel in het oppervlaktewater. Andersom kan minder afvoer leiden tot minder overstortingen.
- De rwzi ontvangt water uit het VGS via het vuilwater- of gemengde stelsel. De hoeveelheid en kwaliteit daarvan hebben invloed op het functioneren van de rwzi (en daarmee ook op het zuiveringsrendement). Daarbij speelt ook mee hoe groot bijvoorbeeld het aandeel VGS in de aanvoer naar de rwzi is.
- De rwzi, het VGS en de gemengde (of vuilwater)riolering voeren af naar het oppervlaktewater, al dan niet via overstorten. Als de emissie van stoffen uit een van deze afvoerrichtingen door een andere waterverdeling vermindert, neemt de emissie uit de andere routes toe. In de stelsels zijn veel processen die deze verdeling beïnvloeden. Omdat de rwzi een verwijderingsrendement heeft, dat bovendien wordt beïnvloed door de afvoer, is niet te stellen dat de emissie altijd gelijk is.

- Of een extra emissie in oppervlaktewater acceptabel is of juist een kleinere emissie nodig is om de waterkwaliteit te verbeteren, is afhankelijk van de doelen voor het lokale oppervlaktewater (voor rwzi, overstorten en hemelwateruitlaten), zoals:
 - Wordt het water gebruikt als zwemwater?
 - Zijn er KRW-doelstellingen of een andere ecologische status?
 - Bestaan er klachten?
 - Wat is de gewenste kwaliteit van het ontvangende water?

De methodiek (zie paragraaf 2.2) gaat vooral in op hoe u als (waterkwaliteits)beheerder kunt bepalen of een extra emissie in oppervlaktewater acceptabel is of dat juist een kleinere emissie nodig is om aan waterkwaliteitsdoelstellingen te voldoen. Vervolgens moet u de resultaten zelf duiden in het hierboven beschreven bredere afwegingskader, omdat in elke keten andere, locatiespecifieke aspecten spelen.

2.2 Methodiek

De methode voor de quickscan bestaat uit drie stappen:

- 1 Bepaal of het stelsel functioneert zoals bedoeld.
- 2 Bepaal aan de hand van het systeemfunctioneren wat verder mogelijk is.
- 3 Bepaal hoe u kunt sturen in het VGS.

De paragrafen 2.2.1 tot en met 2.2.3 lichten deze stappen toe.

2.2.1 Bepaal of het stelsel functioneert zoals bedoeld

Deze stap is altijd zinvol. Los van de oppervlaktewaterkwaliteit is het wenselijk dat het stelsel doet waarvoor het is bedoeld. Dit levert besparingen op in energie, kosten en soms ook waterkwaliteit. Uitgebreide informatie hierover vindt u in het overkoepelende rapport van de proeftuin 'Anders omgaan met VGS, goed voor rwzi, oppervlaktewater én portemonnee' (*Schilperoort et al., 2017*). VGS werken in de praktijk vaak niet zoals was beoogd tijdens de aanleg. Dat heeft belangrijke gevolgen voor de waterkwaliteit.

2.2.2 Bepaal aan de hand van het systeemfunctioneren wat verder mogelijk is

Deze stap is noodzakelijk, omdat de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewaterstelsel niet mag verslechteren door veranderingen in het waterketenbeheer. (Daarnaast biedt een ander waterketenbeheer soms kansen voor een betere oppervlaktewaterkwaliteit. Omdat de proeftuin gaat om het verbeteren van het stelsel functioneren en niet van de lokale oppervlaktewaterkwaliteit, gaat dit rapport hierop niet uitgebreid in). Dat geldt zowel voor het watersysteem waarin het VGS loost (watersysteem 1 in figuur 2.1) als het watersysteem waarin de rwzi loost (watersysteem 3 in figuur 2.1).

De methodiek gaat ervan uit dat de nutriëntenbelasting de belangrijkste druk vormt voor de waterkwaliteit. Bovendien is voor de nutriëntenbelasting een hanteerbare analysemethode beschikbaar (ecologische sleutelfactor 1, zie hieronder). Voor deze stap zijn grofweg drie herkenbare ecologische toestanden te onderscheiden:

- helder water met een hoge ecologische waarde;
- helder water met een dominantie van algemene planten;
- niet-helder water met een dominantie van kroos en/of algen.

Aan de hand van volgende stappen bepaalt u in welke toestand een water verkeert en wat nodig is om het water in een andere toestand te brengen:

- Met ten minste één veldbezoek, een analyse van bestaande gegevens en gesprekken met gebiedskenners bepaalt u in welke toestand het ontvangende oppervlaktewatersysteem verkeert.
- Met een eenvoudige systeemanalyse maakt u een overzicht van de belangrijkste waterstromen, stelt u een eenvoudige waterbalans op, bepaalt u grofweg de belasting en kritische belasting, en schetst u een beeld van andere belangrijke factoren (zoals lichtklimaat, waterbodembodem en organische belasting). In het deelrapport 'Anders omgaan met VGS: praktijkproeven Dalfsen, Eindhoven en Heerhugowaard' (*Schilperoort en Langeveld, 2017*) vindt u voorbeelden.
- De uitkomsten van de eerste twee stappen legt u naast elkaar, waarna u kijkt of het beeld overeenkomt. Vervolgens bepaalt u zowel de huidige ecologische toestand als de potentie.

Ecologische sleutelfactorenmethodiek

Deze uitwerking kunt u baseren op de ecologische sleutelfactorenmethodiek van STOWA (zie o.a. *Ecologische sleutelfactoren, begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen*, STOWA, 2014-19 en *Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van de onderwatervegetatie, Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1,2 en 3 in de praktijk*, STOWA 2015-17). De uitwerking in dit rapport is bedoeld als handvat, het is een vrij grove interpretatie van de systeemanalyse. Om de effecten van het VGS op oppervlaktewater snel te bepalen, is het meestal voldoende om het systeemfunctioneren op basis van ESF 1 (water) en ESF 2 (lichtklimaat) te beschouwen (voor stilstaande wateren¹). Deze factoren zijn immers over het algemeen dominant voor de stedelijke waterkwaliteit. Om te begrijpen hoe het ontvangende watersysteem functioneert en vooral wat de potentie is, doorloopt u voor elke eventuele ingreep in het VGS steeds de eerste twee ESF's. Systeemspecifiek kunt u ook naar de andere factoren kijken. Bijvoorbeeld ESF 7 (organische belasting) op het moment dat er zuurstofproblemen bekend zijn.

ESF 1: Productiviteit water

De ecologische sleutelfactor productiviteit water gaat over de nutriëntenbelasting op het oppervlaktewater en hoe deze tot uitdrukking komt. Daarvoor kijkt u ten eerste naar de hydrologische omstandigheden: de verblijftijd en de dynamiek in het watersysteem. Vervolgens berekent u de belasting met een stoffenbalans en vergelijkt u deze met de draagkracht van het watersysteem (de kritische grens).



Figuur 2.2 Algenbloei in Eindhoven

De verblijftijd van het oppervlaktewater bepaalt of een watersysteem transport- of procesgestuurd is. In een transportgestuurd watersysteem (verblijftijd < 3 dagen) bepaalt vooral de kwaliteit van het aangevoerde water de waterkwaliteit. Daarmee ontstaan – vanuit het stelsel beschouwd – kansen om de VGS-afvoer naar het oppervlaktewater te vergroten. Door de korte verblijftijd is de waterkwaliteit (onder ESF 1 de primaire productie door algen en kroos) immers relatief ongevoelig voor de VGS-afvoer. Voor de lokale oppervlaktewaterkwaliteit zijn daarbij onder andere de vertroebeling (door zwevende stof) vanuit VGS en de zuurstofhuishouding (door organische belasting en door zuurstofloos water) aandachtspunten. De verblijftijd bepaalt u door een waterbalans voor het watersysteem op te stellen.

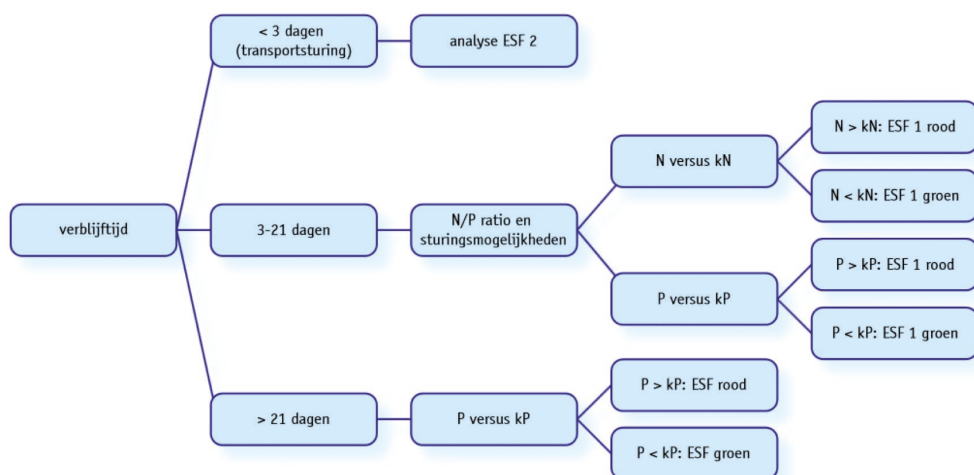
In een procesgestuurd watersysteem kan de nutriëntenbelasting vanuit VGS of andere bronnen tot uitdrukking komen in bijvoorbeeld algenbloei of kroos. Hierbij is zowel stikstof (N) als fosfor (P) van belang. Of u vooral naar de stikstof- of fosforbelasting kijkt, is afhankelijk van de verblijftijd. Bij een verblijftijd tussen circa 3 en 21 dagen kunt u zowel op P als op N sturen. Bij een verblijftijd langer dan 21 dagen kunt u het best vooral op P sturen. In een procesgestuurd systeem kunt u de belasting vergelijken met de draagkracht van het watersysteem (kritische grens). Deze grens wordt beïnvloed door factoren als de waterdiepte, de bodemsamenstelling en de verblijftijd. Boven deze grens kunt u een

1 Het meeste stadswater valt binnen deze categorie.

troebel watersysteem verwachten met algenbloei en kroosdekken, onder deze grens een helder, plantenrijk watersysteem (mits de overige ecologische sleutelfactoren op orde zijn).

In figuur 2.3 ziet u het beslisschema voor ESF 1 om de nutriëntenbelasting te bepalen.

Figuur 2.3 Beslisschema 'ESF 1'
(Bron: *Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van de onderwatervegetatie, Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1,2 en 3 in de praktijk, STOWA 2015-17*). In de afbeelding staat N voor stikstof, P voor fosfor, kP en kN voor de kritische belasting met fosfor of stikstof, 'groen' voor voldoet of goed, 'rood' voor voldoet niet.



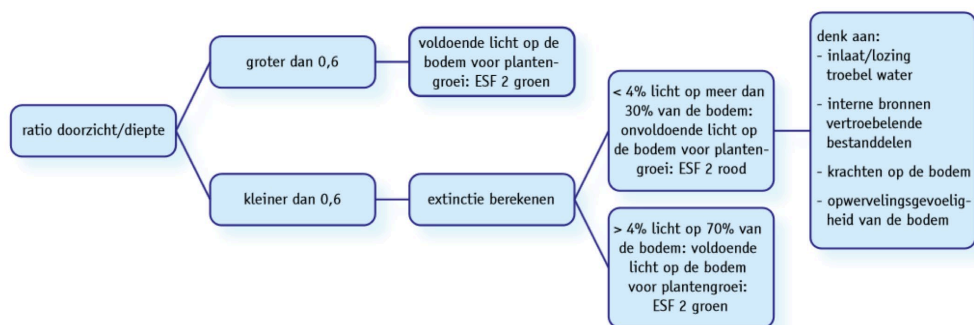
ESF 2: Lichtklimaat

ESF 2 is belangrijk omdat in theorie de externe belasting laag kan zijn (ESF 1), maar andere lichtbelemmerende factoren ervoor kunnen zorgen dat er geen planten groeien (ESF 2). Als u vervolgens ESF 2 met relatief eenvoudige ingrepen op orde kunt brengen, betekent dit dat er in potentie ecologisch veel kan. Dit is van belang voor de sturing in het VGS. Ook het VGS zelf kan het lichtklimaat verstoren. Bij de sturing kunt u hiermee ook rekening houden.

Als de nutriëntenhuishouding van een watersysteem op orde is, dan is de vraag of het lichtklimaat ook op orde is. Is het water helder? Dan is er – vanuit het stelsel beschouwd – ruimte voor een aanvullende afvoer vanuit het VGS. Voor de waterkwaliteit moet u de wenselijkheid van een dergelijke lozing bekijken in relatie tot de doelen en context (o.a. rwzi, zie paragraaf 2.1).

In figuur 2.4 ziet u het beslisschema voor ESF 2 om het lichtklimaat te bepalen.

Figuur 2.4 Beslisschema 'ESF 2' (Bron: *Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van de onderwatervegetatie, Toepassing van de ecologische sleutelfactor en 1,2 en 3 in de praktijk, STOWA 2015-17*)



ESF 3: Productiviteit bodem (en organische belasting (ESF 7) en toxiciteit (ESF 8))

De effecten van een lozing op de waterkwaliteit beperken zich niet tot de nutriëntenhuishouding en het lichtklimaat. Er kan reden zijn om de effecten gedetailleerder te beschouwen, bijvoorbeeld als u hebt besloten om in te grijpen en u de maatregelen verder wilt vormgeven. De belangrijkste aandachtspunten daarbij zijn:

- De effecten op de waterbodem. Door een grotere afvoer van zwevend materiaal uit het VGS kan meer bagger in het watersysteem ontstaan.
- De effecten op de zuurstofhuishouding. Met name als er veel foutaansluitingen zijn of veel organisch materiaal in het VGS voorkomt, kan een grotere afvoer de zuurstofhuishouding verstoren. (De relatie met de ecologische toestand is complex en daarom in dit rapport niet in detail uitgewerkt. STOWA werkt op dit moment de ecologische sleutelfactor organische belasting uit.)
- De effecten op toxische stoffen (microverontreinigingen). Deze zijn niet eenvoudig vast te stellen. Belangrijkste aandachtspunt hierbij zijn VGS op industrieterreinen, waar een relatief grote kans is op verontreiniging met toxische stoffen (bijvoorbeeld autosloperijen).



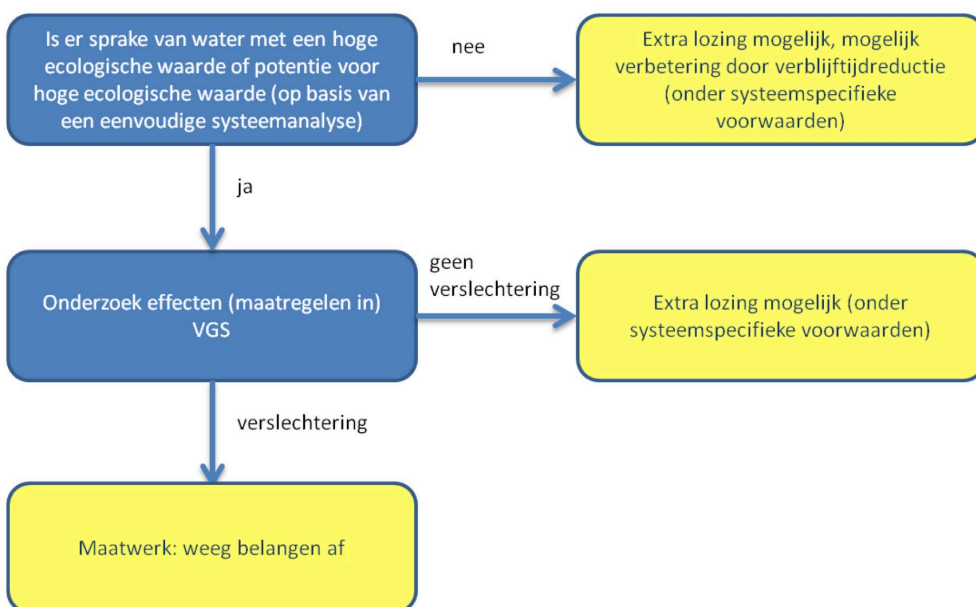
Figuur 2.5 Waterbodem in Eindhoven

ESF 9: Context

Omdat in elke keten andere, locatiespecifieke aspecten spelen, moet u de analysesresultaten zelf duiden in de context waarin het VGS functioneert (zie paragraaf 2.1).

2.2.3 Bepaal hoe u kunt sturen in het VGS

De oppervlaktewaterkwaliteit verbetert over het algemeen als het VGS meer hemelwater afvoert naar lokaal oppervlaktewater in plaats van naar de rwzi. De belangrijke vraag is onder welke condities dit gebeurt. In figuur 2.6 ziet u een beslisschema om in te schatten hoe gevoelig de waterkwaliteit is voor een extra lozing vanuit het VGS.



Figuur 2.6 Beslisschema uitwerking sturing VGS

Toelichting op het beslisschema:

1 Bepaal aan de hand van het ontvangende watersysteem wat mogelijk is. Kijk hierbij primair naar de ecologische toestand, de verblijftijd en de nutriëntenbelasting in het ontvangende watersysteem. Als het water géén hoge ecologische waarde heeft en de potentie is er ook niet (het water is troebel, nutriëntenrijk, andere bronnen zijn dominant voor de waterkwaliteit en er zijn geen kansen voor verbetering), dan is een aanvullende lozing geen probleem. De waterkwaliteit kan zelfs verbeteren doordat de verblijftijd korter wordt (hogere draagkracht).

- 2 Is het water wel helder of is deze potentie er, dan is het effect van de lozing belangrijk. Wordt de waterkwaliteit niet slechter door de lozing (daaronder valt ook: als het behalen van deze potentie wordt verhinderd), dan is een aanvullende lozing geen probleem.
- 3 Heeft het VGS of hebben maatregelen in het VGS wel een significant effect op de waterkwaliteit, dan is een maatwerkafweging nodig waarbij u een bredere context (zoals rwzi-effluent en dwa-overstortingen) moet meenemen. Afhankelijk van de ambities van gemeente en waterschap en de doelen van de ontvangende watersystemen kunt u kiezen voor een oplossing die het stelsel functioneren verbetert (met als randvoorwaarde dat de waterkwaliteit van KRW-wateren niet mag verslechteren) of voor een oplossing die de (lokale) waterkwaliteit verbetert.

N.B. Het gaat hier nadrukkelijk niet om de inrichting van nieuwe verbeterd gescheiden stelsels. Op basis van de inzichten die de STOWA-RIONEDproeftuin 'Anders omgaan met VGS' heeft opgeleverd, zouden bij nieuwbouw andere keuzes moeten worden gemaakt. Hoé dat stelsel eruit zou moeten zien, is in de proeftuin niet uitgewerkt.

3 Resultaten systeemanalyses proeftuin

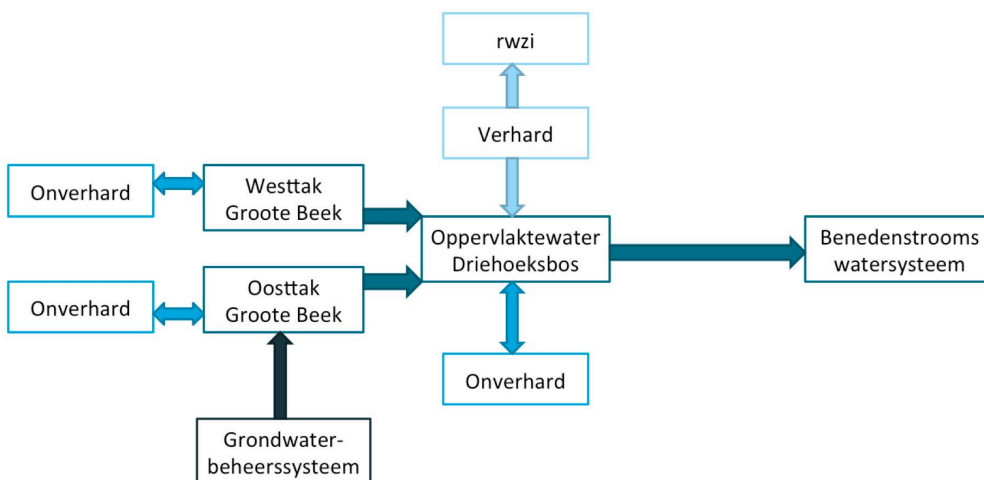
Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de systeemanalyses in Eindhoven en Dalftsen. Achtergronden en details vindt u in het eindrapport 'Anders omgaan met VGS: praktijkproeven Dalftsen, Eindhoven en Heerhugowaard' (Schilperoort en Langeveld, 2017) en de uitgebreidere rapportages van de systeemanalyses van de proeftuinen.

3.1 Eindhoven



Figuur 3.1 Onderzoekslocatie Eindhoven Driehoeksbos

In Eindhoven heeft de grondwaterafvoer in het bovenstroomse watersysteem een belangrijke invloed op de hydrologie en waterkwaliteit. Het grondwaterbeheerssysteem (grondwaterpomp om grondwaterstanden voldoende laag te houden) werkt op basis van grondwaterstanden. Bij hoge grondwaterstanden (in de winterperiode) voert het systeem grondwater af naar het oppervlaktewater in Eindhoven Driehoeksbos. Bij lage grondwaterstanden (enkele maanden in de zomer) is er geen afvoer.



Figuur 3.2 Overzicht watersysteem Eindhoven Driehoeksbos

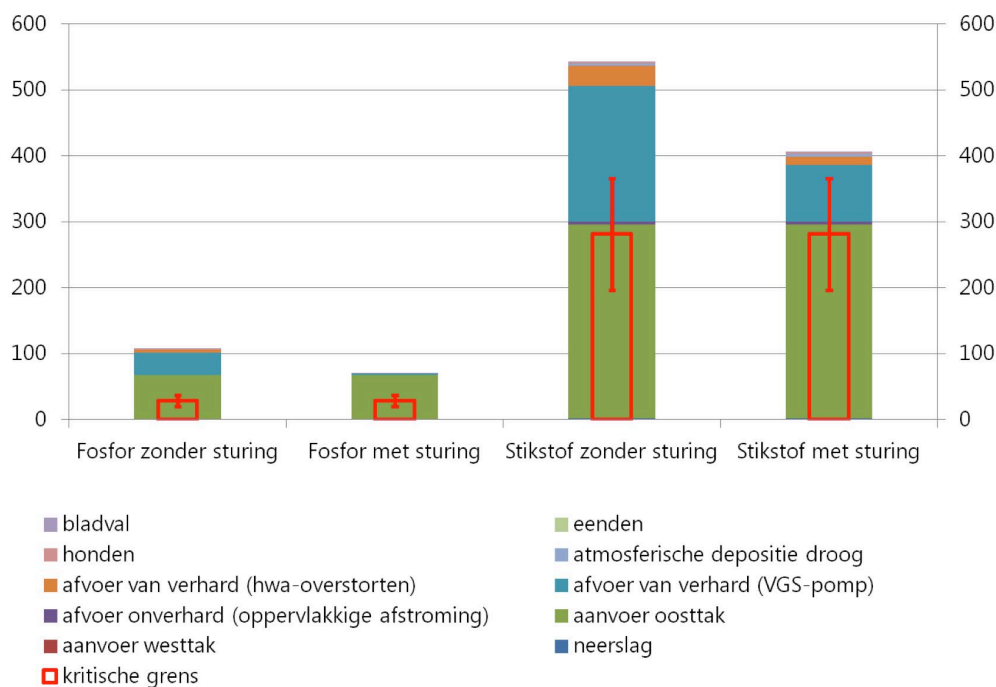
Voor het oppervlaktewater in Driehoeksbos betekent dit dat het watersysteem in de winter 'transportgestuurd' is (verblijftijd < 3 dagen). Het water bestaat dan vooral uit opgepompt grondwater en het oppervlaktewater neemt de kwaliteit van de lozing aan. In de zomer is het watersysteem soms tijdelijk procesgestuurd (verblijftijd > 3 dagen), vooral van juli tot september. In deze periode kunnen algen en kroos groeien.

Belasting met nutriënten

In de winter is de nutriëntenbelasting veel minder relevant voor de waterkwaliteit dan in de zomer. Dit geldt ook voor de belasting vanuit het VGS. Wel wordt de waterbodembodem in de winter opgeladen met nutriënten door afzetting van ijzer- en fosforrijke deeltjes uit het grondwater. In de korte periode dat de grondwaterlozing stopt en het water in Driehoeksbos stil komt te staan, kunnen deze nutriënten tot uitdrukking komen in de vorm van algenbloei of kroos.

In de huidige situatie is de belasting met nutriënten vanuit het VGS in absolute zin te hoog voor een goede waterkwaliteit, maar niet bepalend voor de waterkwaliteit. De grondwaterlozing is de dominante nutriëntenbron. Het sturen op kwaliteit in het VGS kan in droge perioden zorgen voor enige stroming en de belasting vanuit het VGS in de zomer verbeteren.

Figuur 3.3 Nutriëntenbelasting Eindhoven Driehoeksbos (zomer-halffaargemiddeld)
N.B. De term 'sturing' betekent hier het afvoeren van schoner en minder water uit het VGS, niet minder water naar de rwzi.



Andere dominante factoren waterkwaliteit

De oppervlaktewaterkwaliteit in Driehoeksbos is niet alleen afhankelijk van de nutriëntenbelasting. Andere dominante factoren die de huidige waterkwaliteit bepalen, zijn bladval van bomen langs de watergangen en de sliblaag op de bodem. Beide zorgen met name in de zomer voor een grote zuurstofvraag door de afbraak van organisch materiaal.

Waterkwaliteit verbeteren

De mogelijkheden om de waterkwaliteit in Driehoeksbos te verbeteren, zijn zeer beperkt.

Voor een structurele verbetering moet de beheerder:

- ten minste de afvoer van grondwater aanpakken (wat niet kan omdat het een vaststaand gegeven is voor de regulatie van grondwaterstanden in woonwijken);
- de bladval van de bomen aanpakken (door bomen te verwijderen);
- de huidige sliblaag baggeren.

Meer hemelwater naar oppervlaktewater

Voor de huidige waterkwaliteit is de hemelwaterafvoer veel minder bepalend dan de genoemde belasting met nutriënten, de bladval en de sliblaag op de bodem. Omdat deze andere factoren in de toekomst niet veranderen, is er veel ruimte om extra hemelwater naar het oppervlaktewater af te voeren. Uiteraard moet dit water wel aan basisvoorwaarden voldoen. Zo mogen er geen of weinig foutaansluitingen zijn of andere risico's die de waterkwaliteit negatief beïnvloeden. Het VGS kan dus méér water naar het oppervlaktewater afvoeren dan nu het geval is. Hierdoor gaat de waterkwaliteit niet achteruit. In droge perioden leidt een grotere hemelwaterafvoer juist tot een betere waterkwaliteit, omdat het water dan meer in beweging is. Daardoor is er minder algen- en kroosgroei en ontstaan minder zuurstofproblemen.

Benedenstroomse wateren

Een laatste aandachtspunt is de afwenteling naar de benedenstroomse wateren. Omdat de kwaliteit van het rwzi-effluent zal verbeteren doordat meer hemelwater naar het oppervlaktewater gaat en minder naar de rwzi, zal de som van de emissie in het benedenstroomse watersysteem waarschijnlijk juist afnemen. Maar de afvoer van een enkel VGS op het totale rwzi-effluent is beperkt, waardoor het effect ook klein zal zijn; als dit grootschalig gebeurt in het aanvoergebied van de rwzi, kan het effect groter zijn.

3.2 Dalfsen

In Dalfsen voert het VGS het hemelwater af naar een oude rivierarm van de Vecht, die nu is afgesloten. De vijvers in het gebied Bellingeweer zijn in gebruik als visvijver. Het watersysteem in Dalfsen is een overwegend stilstaand en troebel watersysteem met een belasting die net boven de kritische grens ligt (te hoog voor een goede waterkwaliteit). De waterkwaliteit wordt vooral bepaald door de nutriëntenbelasting vanuit overstorten uit het gemengde stelsel (stikstof (N) en fosfor (P)), uitwisseling met Vechtwater via het grondwater en de inlaat (N en P) en grondwater (N). Daarnaast houdt bodemwoelende vis het troebele water in stand.



Figuur 3.4 Onderzoekslocatie Dalfsen Bellingeweer

Waterkwaliteit verbeteren

Vergeleken met andere bronnen is de huidige belasting vanuit het VGS beperkt, de VGS-bijdrage is niet bepalend voor de waterkwaliteit. Als de beheerder geen verbetering van de waterkwaliteit nastreeft, is zelfs een grotere afvoer mogelijk. Toch is er duidelijk potentie om de waterkwaliteit te verbeteren door maatregelen aan de gemengde riolering te treffen (aanpak overstorten) en de inrichting van het watersysteem te verbeteren (verhogen draagkracht).

Meer hemelwater naar oppervlaktewater

Het zou een optie kunnen zijn om meer hemelwater naar het oppervlaktewater af te voeren. Dit ververst het oppervlaktewater, wat de slechte kwaliteit uit het gemengde stelsel een beetje compenseert en de waterkwaliteit kan verbeteren. Maar het beschikbare debiet uit het hemelwaterstelsel in Dalfsen is te klein om de verblijftijd van het oppervlaktewater voldoende te verkorten. Daarom is een dergelijke verbetering niet mogelijk.

Foutaansluitingen

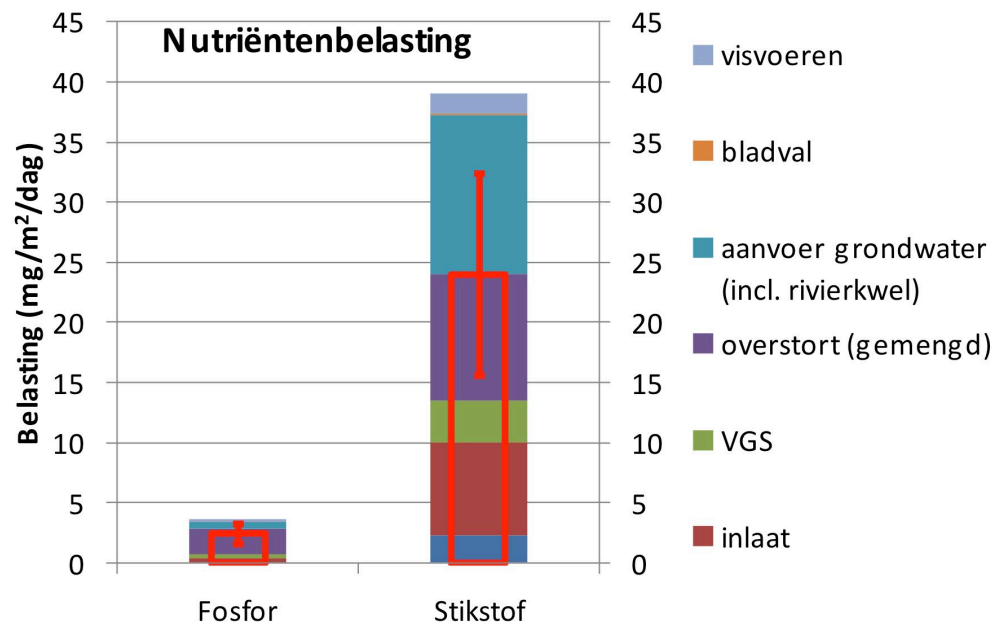
Foutaansluitingen belasten het hemelwaterstelsel met vies water. Dit water gaat nu naar de rwzi. Ook bij aanpassingen aan het stelsel zou dit water bij voorkeur naar de rwzi moeten gaan.

Overstorten en aanvullende lozing

Overstorten uit het gemengde stelsel verstoren in Dalfsen de milieuhygiënische kwaliteit. Daarom is het een optie om toch meer water uit het hemelwaterstelsel naar het oppervlaktewater af te voeren. Het effect van zo'n aanvullende lozing is afhankelijk van het ambitieniveau:

- Is de ambitie een schoon en helder watersysteem voor de Bellingeweer zelf? Dan is een aanvullende lozing ongewenst. De belasting is nu al te hoog en een extra lozing verhoogt deze nog meer. Om de waterkwaliteit op orde te krijgen, moet de beheerder ook andere bronnen aanpakken, met name de overstorten uit de gemengde riolering.
- Is het doel om de huidige situatie in de Bellingeweer – gelet op de visfunctie – in stand te houden en daarnaast de emissie naar de Vecht (KRW-waterlichaam) te reduceren? Dan is een kleinere afvoer naar de rwzi gewenst, de aanvullende lozing in het Bellingeweer kan geen kwaad. De lozing zorgt wel voor een verhoogde belasting op het watersysteem, maar omdat de belasting al te hoog is, veranderd de toestand (voedselrijk) niet.

Figuur 3.5 Nutriëntenbelasting Dalfsen Bellingeweer



3.3 Conclusies

Over het algemeen is het een optie om meer water vanuit het hemelwaterstelsel naar het oppervlaktewater af te voeren. De rwzi kan dan doelmatiger opereren, wat regionaal een positief effect heeft op de waterkwaliteit. Daarvoor moet u als beheerder wel onderzoeken of er lokaal ruimte is om meer water vanuit het hemelwaterstelsel naar oppervlaktewater af te voeren. Als de situatie lokaal verslechtert, kan een aanvullende lozing ongewenst zijn.

De praktijkproeven hebben laten zien dat met het sturen in stelsels veel winst is te behalen. Deze winst zit op verschillende plaatsen in het systeem, zoals een betere oppervlaktewaterkwaliteit, een beter werkend stelsel, een beter werkende zuivering en minder energieverbruik. Primair gebeurt dit door schone en vuile waterstromen beter van elkaar te scheiden en meer water vanuit het hemelwaterriool naar het oppervlaktewater te sturen in plaats van naar de zuivering.

Om een goede afweging te kunnen maken, moet u als beheerder de kwaliteit (andere bronnen) en eigenschappen (draagkracht) van het ontvangende oppervlaktewater beschouwen. Dat kan goed met een watersysteemanalyse. Aan de hand daarvan kunt u het te verwachten effect van een grotere emissie in het lokale watersysteem inschatten. In dit deelonderzoek is hiervoor een laagdrempelige methodiek ontwikkeld (zie hoofdstuk 2).

STOWA en Stichting RIONED in het kort

Stichting RIONED is de koepelorganisatie voor de riolering en het stedelijk waterbeheer in Nederland. In RIONED participeren alle partijen die bij de rioleringszorg betrokken zijn: overheden (gemeenten, waterschappen, rijk en provincies), bedrijven (leveranciers, adviesbureaus, inspectiebedrijven en aannemers) en onderwijsinstellingen. De belangrijkste taak van Stichting RIONED is het beschikbaar stellen van kennis aan de vakwereld. Dit doet RIONED door onderzoek, het bundelen van bestaande kennis en het op vele manieren informeren en bij elkaar brengen van professionals.

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

© 2017 Stichting RIONED en STOWA

Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Disclaimer

Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van deze publicatie.

Auteurs:

Marieke Fennema en Sebastiaan Schep (Witteveen+Bos)

Omslagfoto:

Witteveen+Bos

BC

Bert Palsma (Stowa, voorzitter), Frans de Bles (waterschap Vallei en Veluwe), Machiel de Vries (Wetterskip Fryslân), Jaap de Ron (hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard), Frank van Swol (gemeente Eindhoven), Judith Sloot (gemeente Utrecht), Ronald van Pelt (gemeente Dordrecht), Ton Beenen (Stichting RIONED, agendalid), Rob van der Velde (WATERmaat, ondersteuning)

vormgeving

Jeroen Brugman, gaw ontwerp+communicatie b.v., Wageningen

rapportnummer

2017-13

isbn/ean

978 90 5773 750 3



Slim aangepaste benutting van verbeterd gescheiden rioolstelsels (VGS-2.0) kan besparing opleveren door minder waterafvoer naar de RWZI met een gelijkblijvende of betere oppervlaktewaterkwaliteit. Uitgebreid onderzoek in de proeftuin 'Anders omgaan met VGS' heeft dit aangetoond en vastgelegd in drie rapporten. Deze publicatie beschrijft het deelonderzoek naar een immissiebeschouwing van VGS-lozingen waarbij de impact van de lozingen is beoordeeld vanuit de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. De overige twee rapporten (2017-12 en 2017-14) kunt u downloaden via www.riool.net of www.stowa.nl.