

**METHODE DWAAS GEBRUIKT ENKEL STANDAARD
BESCHIKBARE GEGEVENS**

Rioolvreemd water nu kwantificeerbaar

In opdracht van STOWA en Stichting RIONED hebben DHV en Trideau een methode ontwikkeld en beproefd waarbij aan de hand van reeds bestaande gegevens snel en doeltreffend bepaald kan worden of ergens rioolvreemd water voorkomt (bijvoorbeeld grondwaterinfiltratie) en zo ja, hoeveel. Waterschap Vallei en Eem en Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden waren de pioniers in de ontwikkeling van deze Droog Weer Afvoer Analyse Systematiek (DWAAS). DWAAS combineert verschillende benaderingswijzen vanuit de hele waterketen. De methodiek verdient toepassing in alle gevallen waarin de theoretische droogweerafvoer een belangrijke rol speelt, zoals rioleringsplannen, optimalisatie- en discrepantiestudies en (hydraulische) dimensionering van afvalwaterzuiveringsinstallaties.

Veel rioolwaterzuiveringsinstallaties krijgen in droge tijden een hoger debiet te verwerken dan op grond van de theoretische droogweerafvoer (dwa) te verwachten valt. De term 'rioolvreemd water' is gekozen als verzamelnaam voor water dat via rioolstelsels naar afvalwaterzuiveringen wordt afgevoerd en er eigenlijk niet in thuis hoort, zoals geïnfiltreerd grondwater, bronneringswater, drainagewater en instromend oppervlaktewater. Het vermoeden van rioolvreemd water kan gebaseerd zijn op de waarde van bepaalde signaleringsparameters ten tijde van droog weer, zoals de concentratie Kjeldahl stikstof of de liters afvalwater per inwoner.

De aandacht voor de aanwezigheid van rioolvreemd water is van oudsher relatief gering, zowel bij gemeenten als bij waterschappen. Dit komt onder andere doordat:

- de dimensionering van riolen, rioolgemalen en afvalwaterzuiveringen gebeurt op basis van situaties bij neerslag. Aanwezigheid van rioolvreemd water heeft nauwelijks invloed op de dimensionering;
- bij vuiluitwerpberekeningen geen rekening wordt gehouden met eventuele aanwezigheid van rioolvreemd water, terwijl rioolvreemd water wel degelijk invloed uitoefent;
- prestaties van afvalwaterzuiveringen niet afgemeten worden aan de geloosde vuilvracht maar aan geloosde concentraties, terwijl rioolvreemd water de geloosde vuilvracht voor belangrijke vervuilingparameters evenredig doet toenemen.

Geraamd is dat bij 25 procent rioolvreemd water ten opzichte van de droogweerafvoer een extra bedrag van 15 euro per vervuilingseenheid per jaar nodig is om de door de aanwezigheid van rioolvreemd water extra geloosde vuilvracht op het oppervlaktewater teniet te doen door het aanleggen van grotere randvoorzieningen en het aanpassen van gemalen en afvalwaterzuiveringen. Uit het onderhavige onderzoek bleek dat 25 procent rioolvreemd water ten opzichte van de droogweerafvoer zeker geen uitzonderlijke situatie is (meer dan 80 procent rioolvreemd water is aangetoond). Het verschijnsel riool-



'Schoon water' als onbedoelde afvoer naar de zuivering: DWAAS!

vreemd water verdient duidelijk aandacht.

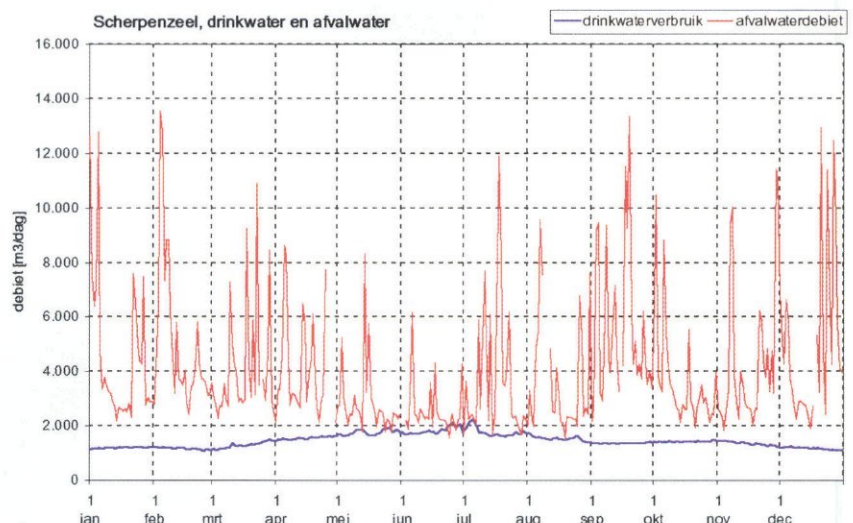
Een grotere dwa beïnvloedt onder andere de pompovercapaciteit, de vuiluitworp en de benodigde capaciteit voor gemalen en afvalwaterzuivering. En de emissie van de rwzi wordt erdoor vergroot, waardoor ook lozingsheffingen (bij lozing op rijkswateren) kunnen toenemen. In gebieden met aangesloten drainagemiddelen wordt afkoppelen van verhard oppervlak misschien minder zinvol.

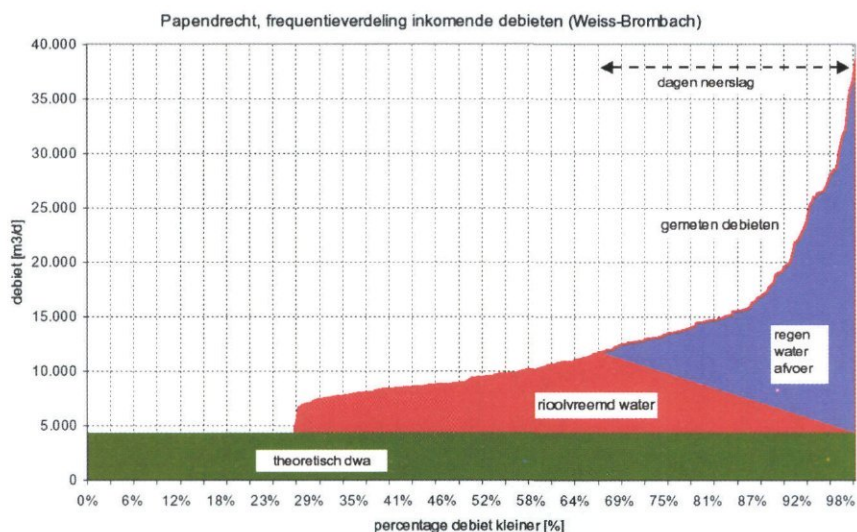
Kwantificeren?

Doel van het onderzoek was het opzetten van een methodiek om meer inzicht te verkrijgen in de kwantitatieve opbouw van afvalwaterdebieten tijdens droogweelperiodes en het aandeel rioolvreemd water hierin. Randvoorwaarden bij het onderzoek waren:

- uitgaan van beschikbare gegevens. Dus geen aanvullende metingen van (afval)water;
- toepassing op het niveau van het verzorgingsgebied van een afvalwaterzuivering, om daarna indien nodig te verfijnen naar deelgebieden om mogelijke oorzaken op te sporen
- en een zekere robuustheid van de

Afb. 1: Tijdsreeks drinkwater en afvalwater voor Scherpenzeel. In de eerste stap worden twee onafhankelijk gemeten reeksen met elkaar vergeleken. De pieken in het afvalwaterdebiet liggen door regenwaterafvoer normaal ver boven het drinkwaterverbruik. Maar als de dalen in de afvalwaterdagsommen niet onder het drinkwaterverbruik blijven, bestaat al een indicatie van rioolvreemd water; in Scherpenzeel 's winters meer dan 's zomers.





Afb. 2: Weiss-Brombach verdeling voor Papendrecht. In stap 4 wordt de Weiss-Brombach methode toegepast, een cumulatieve frequentieverdeling. Het percentage dagen met neerslag wordt van rechts uitgezet en vanuit het snijpunt met de gemeten debieten wordt een rechte lijn getrokken naar de theoretische dwa bij maximum afvoer. Deze methode verdeelt op jaarbasis het afvalwaterdebiet in theoretisch dwa, rioolvreemd water en regenwaterafvoer (rwa). Het Weiss-Brombach percentage is het niet-rwa deel van de jaarafvoer ten opzichte van de theoretische dwa. De ontbrekende waarnemingen (hier tot bijna 27%) hebben geen significante invloed op de resultaten.

methodiek. De uitkomsten moeten niet te gevoelig zijn voor onvolledige gegevens of specifieke parameters van gebruikte analysemethoden.

Door middel van onder andere internationaal literatuuronderzoek zijn allerlei benaderingsmethoden van het verschijnsel rioolvreemd water met elkaar vergeleken. De voor Nederland meest geschikte benaderingen zijn vervolgens voor het jaar 2001 toegepast op vijf verzorgingsgebieden van Waterschap Vallei en Eem en Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden. Gekozen is voor een geselecteerd aantal benaderingen en niet alle, omdat sommige benaderingen nauw met elkaar verwant bleken of relatief weinig meerwaarde ten opzichte van andere hadden. En een aantal benaderingen had

sterke beperkingen doordat de daarvoor benodigde gegevens in Nederland normaal niet beschikbaar zijn.

De vijf voorbeeldgebieden zijn onderzocht op onder andere het drinkwaterverbruik, het minimum van de afvalwatertijdreeks, het minimum van een voortschrijdend gemiddelde, een frequentieverdeling (Weiss-Brombach methode), een lange droge periode, verschillen tussen zomer en winter, tussen zondag en maandag en tussen 's nachts en overdag, relaties met bepaalde waterkwaliteitsparameters en relaties met grondwaterstanden. Op basis van de resultaten is een methodiek opgesteld die het mogelijk maakt om op een relatief snelle manier inzicht te krijgen of op een rwzi substantiële hoeveelheden rioolvreemd water

worden aangevoerd en hoe groot deze hoeveelheden zijn.

Beschrijving methodiek

De basis van de Droog Weer Afvoer Analyse Systematiek bestaat uit de volgende vijf stappen:

In stap 1 worden twee onafhankelijk gemeten reeksen met elkaar vergeleken. De pieken in het afvalwaterdebiet liggen door regenwaterafvoer normaal ver boven het drinkwaterverbruik. Maar als de dalen in de afvalwaterdagsommen niet onder het drinkwaterverbruik blijven, bestaat al een indicatie van rioolvreemd water (zie afbeelding 1).

In stap 2 wordt een rekengrootheid toegevoegd, de theoretische dwa. Deze wordt bepaald op basis van inwoneraantallen en heffingsbestanden, de meest nauwkeurige bronnen hiervoor. De theoretische dwa is normaal gesproken iets kleiner dan het drinkwaterverbruik, omdat gemiddeld gesproken zo'n 90 procent van het drinkwater als afvalwater in het riool komt.

In stap 3 wordt van het afvalwaterdebiet het voortschrijdend gemiddelde over zeven dagen bepaald. Het minimum hiervan, waarschijnlijk in een lange droge periode, zou zonder rioolvreemd water weer kleiner moeten zijn dan de theoretische dwa. Want deze geeft in principe het op jaarbasis gemiddelde niveau aan zonder regenwaterafvoer.

In stap 4 wordt de Weiss-Brombach methode toegepast, een cumulatieve frequentieverdeling. Deze methode laat de verdeling in de tijd los (afhankelijkheden, ledigingstijd, verdeling van neerslag) en verdeelt op jaarbasis het afvalwaterdebiet in theoretisch dwa, rioolvreemd water en regenwaterafvoer (rwa). Het Weiss-Brombach percentage is het niet-rwa deel van de jaarafvoer ten opzichte van het theoretisch dwa (zie afbeelding 2). Tenslotte worden in stap 5 alle resultaten met elkaar vergeleken en beoordeeld en worden de conclusies getrokken.

In tabel 2 zijn de resultaten voor de vijf voorbeeldgebieden uit het onderzoek weer gegeven.

Tabel 1.

	benodigde gegevens	primaair doel
stap 1: vergelijking tijdreeks dagsommen influent met drinkwaterverbruik	dwa-dagsommen drinkwaterverbruik	eerste indicatie aanwezigheid rioolvreemd water
stap 2: bepaling theoretische dwa	inwoneraantal	bepalen vergelijkingsbasis heffingsbestanden
stap 3: voortschrijdend gemiddelde van dagsommen influent		indicatie rioolvreemd water 'controle' theoretische dwa
stap 4: Weiss-Brombach frequentieverdeling	neerslaggegevens (dagsommen)	kwantificering hoeveelheid rioolvreemd water
stap 5: beoordeling resultaten		

- Met name in Scherpenzeel en Papendrecht worden aanzienlijke hoeveelheden rioolvreemd water gevonden en in mindere mate in Woudenberg.
- In Bennekom wordt geen rioolvreemd water gevonden. Er kan zelfs sprake zijn van inzijging (waterverlies). De theoretische dwa ligt iets aan de hoge kant.
- In Stolwijk bestaat een groot verschil tussen drinkwaterverbruik en de overige benaderingen; mogelijk dat een relatief groot deel van het drinkwaterverbruik

via bijvoorbeeld agrarische bedrijven in het oppervlaktewater terecht komt. Significante bedrijfswaterstromen als eigen winningen of eigen lozingen moeten daarom goed in beeld gebracht worden. In dit onderzoek zijn deze nog niet meegenomen.

Conclusie en vervolg

Een DWAAS-analyse leidt tot de constatering of er rioolvreemd water aankomt op een afvalwaterzuivering en hoeveel. De

methodiek is relatief eenvoudig en maakt gebruik van gegevens die voorhanden zijn bij waterschappen, waterleidingbedrijven en gemeenten.

Indien relevant zullen de oorzaken van rioolvreemd water vervolgens sectoraal en/of voor geografisch interessante gebieden nader onderzocht moeten worden, waarna beslist kan worden of het opportuun is om maatregelen te nemen. Het kan immers best voorkomen dat er veel rioolvreemd water is,

maar dat alle alternatieven afwegende besloten wordt om daar niets aan te doen.

Momenteel wordt met de voorgestelde DWAAS-methodiek een groot aantal Nederlandse afvalwaterzuiveringen onderzocht om te kijken of sprake is van significante hoeveelheden rioolvreemd water. Zo wordt de ontwikkelde methode in de praktijk getoetst. Op basis van de ervaringen kunnen eventuele aanpassingen worden doorgevoerd. Via STOWA wordt verder invulling gegeven om een landelijk beeld van rioolvreemd water te verkrijgen en mogelijke gerelateerde oorzaken. Ook eventuele consequenties komen aan bod, zoals aanwijzingen voor bijstellen van dimensioneringsgrondslagen voor bijvoorbeeld pompovercapaciteit of vuiluitworpberekeningen. Tenslotte zullen ook mogelijkheden verkend worden om tot een integraal afwegingskader voor maatregelen te komen. 

Tabel 2: Dagsommen van verschillende benaderingen (m^3/d) ten opzichte van de theoretische dwa.

	riool- gemaal Scherpen- zeel	riool- gemaal Zegheweg Wouden- berg	rwzi Benne- kom	rwzi Stol- wijk	rwzi Papen- drecht
theoretische dwa	100%	100%	100%	100%	100%
drinkwaterverbruik	109%	126%	104%	143%	118%
tijdreeks minimum	113%	92%	60%	84%	109%
voortschrijdend minimum	154%	123%	71%	90%	167%
Weis-Brombach	175%	144%	87%	118%	186%

ir. A. van de Kerk (DHV Water)
drs. B. Palsma (STOWA)
ir. A. Beenen (Stichting RIONED)

Voor meer informatie:
 Arend Jan van de Kerk (033) 468 39 17.