

Vergelijking kosten zuivering communaal en industrieel afvalwater

Samenwerking tussen waterschappen en bedrijven kan leiden tot kostenbesparing en een efficiëntere afvalwaterzuivering. Dat blijkt uit een onlangs afgerond onderzoek van de Noord-Brabantse Waterschapsbond en het Brabantse bedrijfsleven. Bij het onderzoek is gekeken naar de kostenopbouw van de afvalwaterzuiveringen van zeven bedrijven. Ook zijn alle rioolwaterzuiveringen van het Waterschap Brabantse Delta doorgelicht en met elkaar vergeleken. De kosten van de zuivering van afvalwater door bedrijven of door waterschappen laten een grote spreiding zien, maar liggen gemiddeld in dezelfde orde van grootte. De grote spreiding wordt met name veroorzaakt door de verschillende samenstelling van het afvalwater en de lozingseisen. De spreiding van de jaarlijkse kosten voor de zuivering van afvalwater is groter voor bedrijven dan voor het waterschap. Dit heeft voor een belangrijk deel te maken met de bezettingsgraad van de capaciteit van de installaties, die bij bedrijven een grotere spreiding heeft. Ook bleken grote verschillen te bestaan in de investeringslasten.

De Noord-Brabantse Waterschapsbond en de vertegenwoordiging van het Noord-Brabantse bedrijfsleven - de Vereniging IndustrieWater en de Brabants-Zeeuwse Werkgeversvereniging - hebben Witteveen+Bos een quick scan laten uitvoeren naar de kostenstructuur van de zuiveringsinstallaties van communaal en privaat afvalwater. Het onderzoek moet inzicht geven in de kostenopbouw in relatie tot de geleverde prestatie. Het onderzoek

is in twee fasen opgezet: fase 1 is inmiddels afgerond en fase 2 is afgelopen najaar begonnen. Fase 1 was een verkennend onderzoek naar de kostenopbouw. Daarvoor zijn de gegevens van afvalwaterzuiveringen van zeven bedrijven en alle rioolwaterzuiveringen van Waterschap Brabantse Delta doorgelicht en met elkaar vergeleken. Fase 2 is gericht op de nadere uitwerking van de punten waarop de opdrachtgevers van deze studie van elkaar kunnen leren. Hieruit

volgen voorstellen voor verbetering van de kostenefficiëntie van het transport en het zuiveren van afvalwater. Dit artikel beschrijft de resultaten van de eerste fase.

Het onderzoek vindt plaats tegen een achtergrond van jarenlange polarisatie tussen bedrijfsleven en waterschappen. Hierdoor is een sterk 'wij-zij-denken' ontstaan, met als gevolg onderling wantrouwen. In de loop der tijd zijn in beide

Aerobe nazuivering bij een bierbrouwerij.



Om verschillende typen afvalwater te vergelijken wordt meestal de maatstaf vervuilingseenheid toegepast. Deze maatstaf is gebaseerd op de componenten CZV en stikstof (uitgedrukt als $N_{Kjeldahl}$). Eén vervuilingseenheid komt overeen met 136 gram zuurstofverbruik per dag voor het verwijderen van CZV en $N_{Kjeldahl}$. Het aantal vervuilingseenheden in afvalwater per dag wordt berekend als: v.e. = $(CZV + 4,57 \sum N_{Kjeldahl}) / 136$. Deze maatstaf weegt alleen de verontreiniging als massa, niet het debiet.

Een andere maatstaf is de 'kostenveroorzakende eenheid'. Deze is in 1999 door het CIW opgesteld, primair voor huishoudelijk afvalwater. Deze eenheid verdisconteert ook de kostenaandelen voor het verwerken van piekaanvoeren en de aanvullende eisen met betrekking tot nitraat en fosfaat.

De formule voor de 'kosten veroorzakende eenheid' luidt:
 $M = Q_{max} \sum 9,5 + (Q_{gem} \times \{(0,1 \times CZV + N_{tot} + 4 \times P_{tot}) / 40\})$,
 waarin M de kostenveroorzakende eenheid is, Q_{max} het maximaal optredende debiet in de zuivering in m^3/h , Q_{gem} het gemiddelde dagdebiet (m^3/dag) en CZV, N_{tot} , P_{tot} de gemiddelde optredende concentraties (mg/l) van respectievelijk het chemisch zuurstofverbruik, totaal-stikstof en totaal-fosfor.

In deze formule zijn eveneens de kosten verwerkt voor de eindverwerking van slib.

sectoren vooroordelen ontstaan, in de trant van 'privaat is beter en goedkoper dan publiek' en 'het bedrijfsleven is enkel gericht op reductie en afwenteling van kosten'. Om deze polarisatie te doorbreken, is een onderzoek opgezet dat meer duidelijkheid beoogt te creëren in de kostenopbouw van communale en private afvalwaterzuivering in relatie tot de geleverde prestatie, door inzicht te genereren in de kostenbepalende verschillen.

Het proces

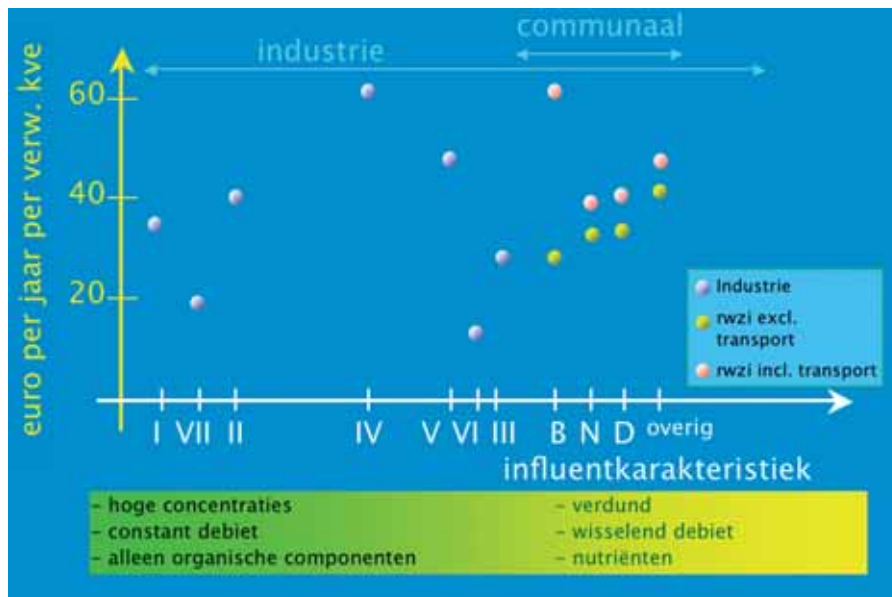
Vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en het waterschap hebben de begeleidingscommissie gevormd voor het onderzoek. Gezamenlijk is de te onderzoeken hypothese opgesteld: 'Het zuiveren van communaal en privaat afvalwater kan goedkoper'. Binnen de commissie lagen er uiteraard gevoeligheden, aangezien het waterschap als het ware een dubbelrol speelt. De industrie kent het waterschap met name als vergunningver-

lener, terwijl in dit onderzoek vooral de zuiveringstechnische taak van het waterschap in beeld is. Daarnaast bestaat een duidelijk verschil in perspectief. Bedrijven bezien de afvalwaterzuivering als een kostenpost die doorberekend moet worden in de prijs van het product. Bij het waterschap is het zuiveren van afvalwater onderdeel van de 'core business'. Ondanks deze verschillen is het gelukt om in een goede sfeer tot een gedegen onderzoek te komen. Vanuit beide sectoren is openheid van zaken gegeven, zodat de discussie inhoudelijk gevoerd werd. Dit feit op zich is al een belangrijk winstpunt.

Het onderzoek

Het onderzoek naar de kostenopbouw is uitgevoerd door middel van een enquête onder zeven bedrijven uit de voedsel-, chemie- en papierindustrie en bij het waterschap. De enquête was gericht op zowel de investeringskosten als de kosten voor beheer en onderhoud van

Totale jaarlijkse kosten per verwijderde kve per deelnemer, gerangschikt naar influentkarakteristiek.
 B= rwzi Bath; N = rwzi Nieuwveer; D = rwzi Dongmond; overig = overige rwzi's van Waterschap Brabantse Delta (de nummers I tot en met VII zijn de geanonimiseerde aanduidingen van de bedrijven).



de betreffende awzi of rwzi. Daarnaast is ingegaan op de samenstelling van het behandelde afvalwater en op de prestaties van de installaties.

De discussies in deze kostenvergelijking spitsten zich toe op de volgende vraagstelling: Door welk getal moeten de totale kosten gedeeld worden?

Is dat de geïnstalleerde, aangevoerde of verwijderde hoeveelheid vervuilingseenheden (BZV of TZV), behandeld volume, etc? Om een goede vergelijking te kunnen maken, zijn alle zuiveringen langs de maatlat van 'kostenveroorzakende eenheden' (kve) gelegd (zie kader). Dit houdt in dat een weging is gemaakt van de hoeveelheid afvalwater die in de betreffende zuivering behandeld wordt, de samenstelling ervan en de mate waarin het gezuiverd wordt. Belangrijke parameters zijn daarbij het debiet en de vervuilingparameters als zuurstofverbruik en concentraties nutriënten.

Welke kostenposten moeten meegerekend worden? Zowel voor het waterschap als de industrie is dit op een aantal punten arbitrair. Een voorbeeld hiervan is de BTW. Bedrijven brengen alleen BTW op het eindproduct in rekening en verrekenen dit met de betaalde BTW van bijvoorbeeld investeringen. Daardoor zijn de investeringskosten lager dan de investeringen van waterschappen. Waterschappen kunnen BTW niet verrekenen en alle betaalde BTW zit in de kostprijs en dus in het v.e.-tarief. Wanneer (individuele) bedrijven de afweging moeten maken tussen zelf zuiveren of het waterschap laten zuiveren, zal een bedrijf uitgaan van de feitelijke kosten, dus de door het waterschap geheven tarieven (inclusief BTW). Voor dit onderzoek, waarbij de insteek was om te kijken of waterschappen en bedrijfsleven van elkaar kunnen leren in termen van te behalen efficiencywinst, is afgesproken de BTW-invloed buiten beschouwing te laten. Om die reden zijn in dit onderzoek de zuiveringskosten van het waterschap gecorrigeerd voor de betaalde BTW.

Een andere discussie betreft het transport van afvalwater. Op het niveau van een individuele zuivering kan een vergelijking van de zuiveringskosten gemaakt worden zonder rekening te houden met de transportkosten van het afvalwater. Op het niveau van het afvalwatersysteem dienen de transportkosten wel in rekening gebracht te worden. In het onderzoek zijn de transportkosten expliciet in beeld gebracht.

Alle kosten zijn gepresenteerd als jaarlijkse kosten per verwijderde kve. In de presentatie van de kosten is de volgende verdeling gehanteerd: vaste kosten onderverdeeld in directe en indirecte kosten, variabele kosten eveneens onderverdeeld in directe en indirecte kosten én variabele directe opbrengsten.

Resultaten

De kostenopbouw van de afvalwaterzuivering is voor alle deelnemende bedrijven en het waterschap inzichtelijk gemaakt. Daarbij ontstaat geen afgetekend beeld, in de zin dat één of meer bedrijven op alle fronten

significant beter presteert dan de andere. Als ingezoomd wordt op de vaste en variabele kosten, vallen de volgende zaken op. Elk van de deelnemende bedrijven heeft voor de dagelijkse bedrijfsvoering een gemiddeld kostenniveau van 23 euro per jaar per verwijderde kve met een bandbreedte van 14 tot 37 euro. Daarbij is niet consequent de ene bedrijfstak goedkoper dan de andere. De installaties van het waterschap kennen voor de dagelijkse bedrijfsvoering gemiddelde kosten van 17 euro per jaar per verwijderde kve, met een bandbreedte van 12 tot 21 euro. De spreiding bij de bedrijven is dus groter. Dit is deels toe te schrijven aan een aantal onderbelaste installaties en grotere spreiding in schaalgrootte.

De investeringslasten (de vaste directe kosten) verschillen aanzienlijk. De investeringslasten bij de bedrijven bedragen gemiddeld ruim 14 euro per jaar per verwijderde kve (6 tot 31 euro) en bij het waterschap, inclusief transport, ruim 33 euro (27 tot 45 euro). Daarbij worden de volgende kanttekeningen geplaatst:

- Investeringslasten vinden vrijwel nooit plaats vanuit een 'groene weide-situatie'. Dit geldt voor private en publieke installaties. De reeds bestaande infrastructuur is dan ook vaak leidend voor de aard en omvang van nieuwe investeringen. Hierdoor zijn de investeringen vaak niet één op één met elkaar te vergelijken;
- Het niveau van investeringen is gerelateerd aan de eigenschappen van het afvalwater; door de methodiek van de kve wordt dit voor een belangrijk deel ondervangen;
- Het niveau van investeringen is gerelateerd aan de eisen die gesteld worden aan het gezuiverde water. Industriële zuiveringsinstallaties moeten volgens de wet voldoen aan best beschikbare technieken (BAT) die zijn vastgelegd in bijvoorbeeld Europese richtlijnen (BREF-documenten). De effluenteisen van rwzi's zijn gebaseerd op het Lozingenbesluit Wvo stedelijk afvalwater. Ten aanzien van fosfaat en zwevende stof is het Lozingenbesluit minder streng dan de BREF Wastewater. Ten aanzien van stikstof en CZV liggen de generieke eisen van het Lozingenbesluit

Het bedrijfsleven is over het algemeen erg kritisch richting waterschappen, met name ten aanzien van de zuiveringskosten van het afvalwater. Voor de waterschappen was het dan ook een gedurfde stap om mee te werken met dit kostenvergelijkingonderzoek. Dat de uiteindelijke resultaten van het onderzoek wat genuanceerder lagen dan gedacht, was voor het bedrijfsleven verrassend. Bedrijven en waterschappen hebben hier niet alleen van geleerd, maar ook bedrijven onderling waren geïnteresseerd in kostenopbouw van hun industriële zuiveringen en zijn hierover met elkaar in contact.

Het kostenvergelijkingonderzoek heeft zeker bijgedragen tot een betere verstandhouding tussen het waterschap en het bedrijfsleven. Deze samenwerking zal niet eindigen met dit onderzoek. Plannen zijn er om in vervolgstappen te komen tot nadere uitwerkingen en mogelijk samenwerkingsvormen. Inhoudelijk op de materie ingaan is de beste manier om consensus te bereiken. Daarvan is dit onderzoek een goed voorbeeld.

Aldus Constant van den Thillart, voorzitter Vereniging Industriewater en voorzitter klankbordgroep milieu van de BZW.

globaal op 50 procent van de range die de BREF Wastewater aangeeft. Indien het ontvangende oppervlaktewater strengere eisen noodzakelijk maakt (emissie-immisietoets), wordt van de generieke eisen afgeweken. In zijn algemeenheid geldt niet dat één van de categorieën rwzi's of bedrijfslozingen strengere eisen kent dan de ander.

Bij de onderzochte bedrijven bestaan grote verschillen in zowel de eigenschappen van het afvalwater als de gestelde effluenteisen. Het niveau van de investeringen bleek vaak bepaald door deze en andere bedrijfsspecifieke randvoorwaarden. Uit de enquête bleek dat bij investeringsbeslissingen alle deelnemende bedrijven zich richten op minimalisatie van de investeringen in transport en zuivering van afvalwater.

Duiding

De doelmatige en efficiënte behandeling van afvalwater is afhankelijk van een groot aantal factoren. De volgende drie factoren blijken hierbij van eminent belang:

- Veelal wordt voortgeborduurd op een bestaande situatie. Dit heeft als consequentie dat per stap op kosten geoptimaliseerd wordt, maar ook dat investeringen vaak gedecteerd worden door keuzes uit het verleden (bijvoorbeeld aanhaken op bestaande infrastructuur);
- De gebouwde installaties dienen goed ontworpen te zijn op aard en hoeveelheid

te behandelen afvalwater. Omdat het ontwerp gebaseerd wordt op prognoses, kan een aanzienlijke afwijking ontstaan tussen verwacht afvalwateraanbod en het werkelijke aanbod. Naarmate het verschil tussen beide groter is, is sprake van (soms dure) overcapaciteit;

- De bedrijfsvoering van de gebouwde installatie moet efficiënt en doeltreffend kunnen plaatsvinden. Deze factor wordt in hoge mate bepaald door de nauwkeurigheid van de prognoses in het ontwerp. Als de afwijking tussen verwacht afvalwateraanbod en het werkelijke aanbod groot is, wordt een efficiënte en doelmatige bedrijfsvoering lastig, zo niet onmogelijk.

De verdieping van deze aspecten maakte geen onderdeel uit van de eerste fase van het onderzoek. Wel is van de onderzochte zuiveringsinstallaties een waardering opgesteld op basis van influent- en effluentkarakteristieken. Daartoe is een rangschikking gemaakt op basis van de samenstelling en aanvoerpatroon van het behandelde afvalwater. Deze rangschikking is weergegeven in de grafiek. Deze toont dat de kosten, ongeacht de influentkarakteristiek, in een overzichtelijke bandbreedte liggen, met uitzondering van de bedrijven IV en VI. Als de transportkosten bij de rwzi's worden meegeteld, valt rwzi Bath zeer hoog uit en de andere rwzi's ongeveer 15 procent hoger dan de berekening zonder transportkosten; deze komen dan uit aan de bovenkant van de bandbreedte.

Geredeneerd vanuit het idee dat de kosten van afvalwaterzuivering grotendeels samenhangen met de influentkarakteristiek, is het zinvol voor de bedrijven I, VII en II om met elkaar in gesprek te gaan over mogelijkheden om van elkaar te leren. Deze bedrijven hebben namelijk een vergelijkbare influentkarakteristiek, maar uiteenlopende jaarlijkse kosten. Een andere groep van bedrijven die in dit opzicht van elkaar zouden kunnen leren, vormen III, VI en de rwzi Bath.

Conclusies en aanbevelingen

Door samen te kijken naar de kosten van afvalwaterzuivering kunnen waterschappen en bedrijven veel van elkaar leren over een efficiënte waterzuivering. De kosten van

De Noord-Brabantse waterschappen hebben zich kwetsbaar opgesteld door het voortouw te nemen bij het vergelijkend onderzoek van de kosten van zuiveren. Het was ook voor het bedrijfsleven een spannende aangelegenheid. Bij een dergelijke kostenvergelijking is openheid over de bedrijfscijfers een eerste vereiste, zowel naar het waterschap als naar de concurrentie. Het onderzoek heeft uitgewezen dat de waterschappen en het bedrijfsleven in het algemeen concurrerende zuiveringskosten kennen. Het zijn vooral de specifieke, lokale omstandigheden die de hoogte van de kosten bepalen.

Bedrijfsleven en waterschappen hebben elkaar inzicht verschaft. Hierdoor is meer begrip en vertrouwen over en weer ontstaan. De grote waarde hiervan is dat we op de ingeslagen weg kunnen doorgaan. De bereidheid tot samenwerken is een voorwaarde om te komen tot een duurzame aanpak van het afvalwatervraagstuk tegen de laagste maatschappelijke kosten.

Aldus Joseph Vos, voorzitter van de Noord-Brabantse Waterschapsbond.



De rwzi Nieuwveer, grootschalige behandeling van communaal afvalwater.

de zuivering van afvalwater door bedrijven of door het waterschap laten een grote spreiding zien, maar liggen gemiddeld in dezelfde orde van grootte. Verschillen in kosten worden vooral bepaald door de afvalwaterkarakteristieken (hoeveelheden en concentraties) in combinatie met de effluent-eisen, en de investeringslasten. Kostenbesparingen zijn mogelijk indien waterschappen en bedrijfsleven hun kennis en ervaring uitwisselen en van elkaar leren. Dit heeft een goede samenwerking en afstemming tussen beide partijen aangetoond.

De spreiding van de jaarlijkse kosten voor de zuivering van afvalwater voor bedrijven is groter dan bij het waterschap. Dit heeft voor een belangrijk deel te maken met de bezettingsgraad en de capaciteit van de installaties, die bij bedrijven een grotere spreiding heeft. Daarnaast bleek dat grote verschillen bestaan in de investeringslasten.

Voorts blijkt dat de kosten voor afvalwaterbehandeling niet primair afhangen van bedrijfskundige of technologische keuzes, maar vooral door de afvalwaterkarakteristieken (hoeveelheden en concentraties) in combinatie met de effluent-eisen. Omdat de samenstelling van afvalwater sterk verschilt

van bedrijf tot bedrijf en tussen bedrijven en waterschappen, zijn louter de tarieven of kosten per vervuilingseenheid geen maat voor de kosteneffectiviteit van de afvalwaterbehandeling.

Vervolgonderzoek

Het blijkt dat het 'wij-zij-denken' een improductief onderscheid aanbrengt, terwijl de in dit onderzoek gekozen aanpak wel productief is. Nu is namelijk vast te stellen wie kan leren van wie. Uitgaande van de ontstane vertrouwensbasis vallen de volgende bilaterale punten op die in de volgende onderzoeksfase aan bod moeten komen:

- De directe vaste kosten verdienen nadere bestudering;
- Uitwerken van casestudies, waarbij telkens twee of drie bedrijven met elkaar in gesprek gaan en/of gezamenlijk concrete projecten uitvoeren;
- Vanuit de afvalwaterketen communale en private waterzuivering benaderen en onderzoeken of nieuwe samenwerkingsvormen werkbaar zijn.

De hypothese 'Het zuiveren van communaal en privaat afvalwater kan goedkoper' zal verder moeten worden onderzocht.

Zo zal onder meer nog duidelijker moeten worden of de waterschappen tot lagere kosten kunnen komen door het toepassen van een industriële bouwwijze. Ook zal worden nagegaan of een nieuwe vorm van samenwerken tussen de aanbieder van afvalwater (het bedrijfsleven) en de verwerker ervan (het waterschap) tot besparingen kan leiden. De resultaten van het voortgezette onderzoek worden in de loop van dit jaar verwacht.

Hein van Stokkom (Noord-Brabantse Waterschapsbond)
Jaap Petraeus (Vereniging IndustrieWater)
Jack Jonk (Waterschap Brabantse Delta)
Freek Kramer (Witteveen+Bos)