

Uniek meetprogramma rondom de Dommel door Eindhoven

Waterschap De Dommel en de gemeente Eindhoven hebben de afgelopen jaren samen de toestand van de rivier de Dommel in Eindhoven in kaart gebracht. Hiervoor is een, voor Nederlandse begrippen, uniek meetnet opgericht. Het totale meetprogramma omvat zowel langjarige kwantitatieve als kwalitatieve metingen aan ecologie, oppervlaktewater, riolering en de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Na een jarenlange reeks van metingen beschikken gemeente en waterschap nu over een goede meting van de 'nulsituatie'. Met deze 'nulsituatie' kan de bijdrage aan verbetering van de waterkwaliteit en ecologie door toekomstige verbeteringen aan de zuivering en de riolering in beeld worden gebracht. De praktijkmetingen gaven ook sturing aan de locatiekeuze en omvang van reeds uitgevoerde maatregelen.

De rivier de Dommel stroomt dwars door Eindhoven. Dit water heeft in potentie hoge natuurwaarden en kan, juist ook binnen de stad, een belangrijke meerwaarde bieden aan de omgeving. Daarvoor moet de waterkwaliteit in orde zijn. Ook het benedenstroomse Dommeldal en de Dommelbeemden hebben baat bij een goede waterkwaliteit. En dat terwijl de Dommel flink belast wordt. Het effluent van de rwzi Eindhoven is een belangrijke bron van de Dommel. In de stad lozen ook verschillende riooloverstortputten van de gemengde riolering bij flinke buien overtollig water. Bovendien komt het water al niet helemaal ongeschonden de grens tussen België en Nederland over.

Waterschap De Dommel en de gemeente Eindhoven sloten al in 1993 een bestuursakkoord waarin afspraken staan over het aanpakken van de bronnen. Dit moet resulteren in verbeteringen aan de rioolwaterzuiveringsinstallatie en het rioleringsstelsel én afkoppeling van verhard oppervlak. Met deze maatregelen is een investering gemoeid van 150 tot 200 miljoen euro. Bovendien zijn de komende jaren miljoenen gereserveerd voor herinrichting van de Dommel, die dit najaar een natuurlijker profiel krijgt en wordt gebaggerd.

Bij de gemeente Eindhoven en Waterschap De Dommel lag de vraag op tafel of de beoogde investeringen wel de meest doelmatige zijn. Daarvoor was het nodig meer inzicht te krijgen in de relatie tussen lozingen, de lokale waterkwaliteit en de ecologische toestand. Bovendien bestond behoefte aan inzicht in het verloop van de waterkwaliteit naar tijd en plaats: welke gevolgen hebben ingrepen in de stad en hoe werken bovenstroomse veranderingen door?

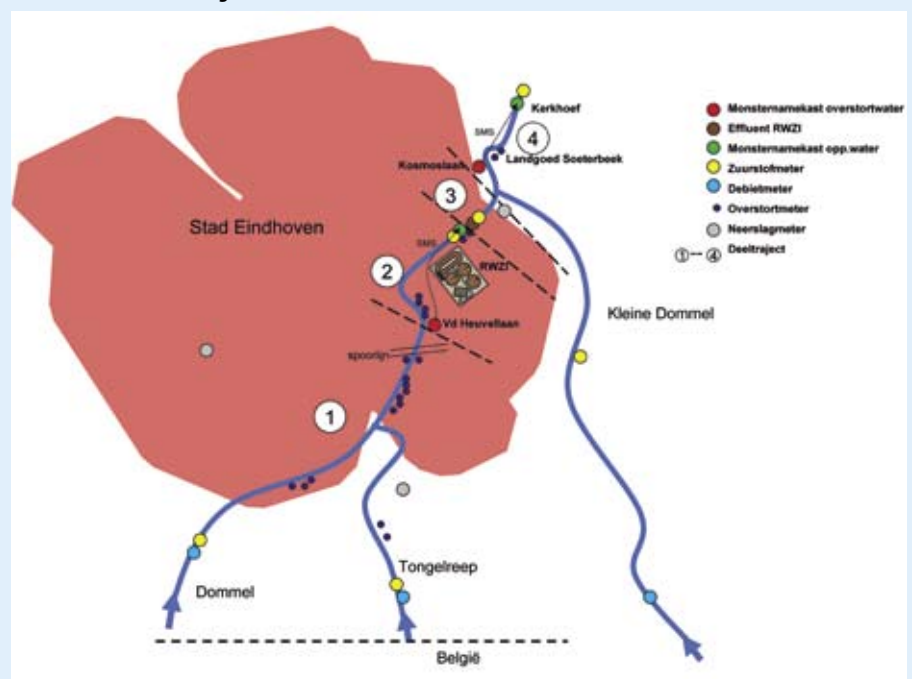
Aanvullend op het theoretisch inzicht in de effecten van de reeds uitgevoerde en geplande maatregelen is door gemeente en waterschap medio 2000 een gemeenschappelijk monitoringsprogramma opgestart. Dat is de afgelopen jaren steeds verder uitgebreid en heeft in 2007 zijn maximale omvang bereikt. Inmiddels is voor een reeks van jaren een beeld van de waterkwaliteit beschikbaar.

De metingen zijn zeer divers van karakter. Er worden kwantitatieve en kwalitatieve metingen verricht aan het rioleringsstelsel, het oppervlaktewater, de waterbodem en de rioolwaterzuiveringsinstallatie. In het onderzoeksprogramma zijn ook de resultaten van lopend macrofauna-onderzoek betrokken.

Om een relatie te kunnen leggen tussen de neerslag, werking van de riooloverstortputten en de oppervlaktewaterkwaliteit zijn op alle 30 lozingspunten van de gemengde riolering overstortmeters geïnstalleerd. Dit zijn continue niveaumeters die de duur en het tijdstip van aanspraken registreren. Met de niveaumeters is op basis van de gemeten waterstand boven de overstortdrempel ook een schatting te maken van het overstortvolume. Verder zijn drie neerslagmeters geïnstalleerd en wordt gebruik gemaakt van KNMI-neerslagstations. In de Dommel en zijbeken als Tongelreep en Kleine Dommel worden waterstanden en debieten gemeten.

Het kwantitatief meten aan riooloverstortputten zegt nog weinig over het daadwerkelijke effect op de waterkwaliteit. Ook het reguliere waterkwaliteitsmeetnet met een bemonsteringsfrequentie van eens per 14 of 28 dagen biedt weinig houvast. De kans dat een routinematige meting in de tijd samenvalt met een overstortingsgebeurtenis, is namelijk zeer beperkt. Om toch een relatie te kunnen leggen tussen de lozing van overstortwater en het verloop van de oppervlaktewaterkwaliteit, is van twee grote lozingspunten de kwaliteit van het overstortwater volautomatisch en op volumetrische basis bemonsterd. Bewust is gekozen voor twee verschillende lozingspunten: één bovenstrooms van de rwzi Eindhoven en één benedenstrooms ervan. Daarnaast nemen twee automatische monsternamekasten vergelijkbare monsters van het oppervlaktewater. Zodra de bovenstroomse riooloverstortput in werking treedt, activeert een sms-sigitaal de monsternamekast benedenstrooms van de riooloverstortput. Tijdsproportioneel worden flessen met oppervlaktewater gevuld.

Afb. 1: Schematische weergave meetnet.

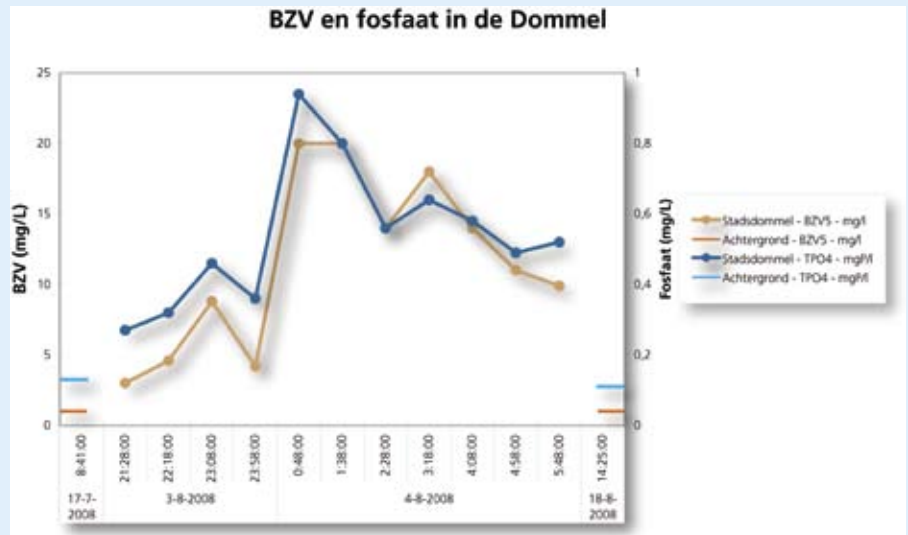




Een zuurstofmeter.

Zowel boven- als benedenstrooms van de rwzi wordt een dergelijke duometing uitgevoerd. De kwaliteit van het effluent wordt periodiek bemonsterd op verschillende kwaliteitsparameters en volcontinu via een drogestofmeting. Als gidsparameters voor het continue kwaliteitsverloop van overstortwater en oppervlaktewater zijn respectievelijk troebelheidsmeters en zuurstofmeters geïnstalleerd.

Het meetnet in Eindhoven is gedurende zeven jaar stap voor stap opgebouwd. Het risico bestond dat een onbeheerste hoeveelheid gegevens zou ontstaan. Om een gegevenskerkhof te voorkomen, is gekozen voor het systematisch opdelen in deelgebieden. Omdat de grote hoeveelheid gegevens diverse 'leveranciers' kende, bestond de noodzaak de gegevensstromen te stroomlijnen en te bundelen in een centrale projectgeoriënteerde databank. Om een vergelijking van de gegevensstromen te vergemakkelijken en te kunnen analyseren, zijn zowel de handmatige als sensormeetgegevens ingelezen in de door Arcadis ontwikkelde applicatie Viewmaster. Een belangrijke rol van Viewmaster ligt in het eenvoudig kunnen combineren van verschillende soorten informatie (continu, discontinu,



Afb. 2: BZV en fosfaatverloop benedenstrooms van de lozingspunten na het optreden van riooloverstorten.

kwantiteit, kwaliteit), waaronder ook kalibratierapporten en logboekinformatie. Tussen gemeente, waterschap en Arcadis zijn afspraken gemaakt over het beheer en delen van gegevens. Deze opzet heeft ertoe geleid dat over de hele meetperiode alle beschikbare informatie eenduidig beschikbaar en goed toegankelijk is.

Belangrijkste resultaten

Het meetprogramma blijkt in het algemeen voldoende inzicht te geven in de relatie tussen de lozingen en de kwaliteit van het oppervlaktewater voor de onderbouwing van 'geen spijt'-maatregelen. Zo is op basis van drie jaar aan overstortmeetgegevens geconstateerd dat vijf van de 30 bemeten riooloverstortputten circa 80 procent van het totale overstortvolume voor hun rekening nemen. De grootste lozingshoeveelheden vinden plaats ten noorden van Eindhoven en de zuivering (benedenstrooms) op locaties waar de overstortdrempels het laagste zijn. Ondersteund met de meetgegevens is

begonnen met de bouw van één bergbezinkbassin en is een andere geplande voorziening voorlopig geparkeerd. Uit een vergelijking van drie neerslagmeters blijkt een forse regionale spreiding, juist bij hevige buien. Voor de huidige meetdoelstellingen vormt dit geen beperking, maar voor een verhoogd inzicht in het hydraulisch functioneren van het rioleringsstelsel is een dichter meetnet nodig of is neerslagradar een mogelijk alternatief (gebiedsdekkend beeld).

Uit de meetgegevens blijkt duidelijk dat de waterkwaliteit tijdens perioden van hevige regenval sterk fluctueert - een verschijnsel dat met een regulier meetnet niet in beeld is te brengen. Afbeelding 2 is een voorbeeld van een fikse bui in de nacht van 3 op 4 augustus 2008. Rond middernacht treden de riooloverstortputten in werking. De concentratie BZV⁵ en fosfaat loopt direct benedenstrooms van de grote lozingspunten in korte tijd sterk op om daarna weer te dalen.

Kwaliteit van het overstortwater en van de Dommel (in mg/l, metalen in µg/l).

parameter	overstortwater		oppervlaktewater Dommel		
	landelijke cijfers		meetwaarde (gemiddelde)	meetwaarde (gemiddelde)	achtergrondgehalte Dommel
	Stichting RIONED (2009)	STOWA (verwacht)			
BZV ⁵	40 - 82		42	11	2,5
CZV		148 - 389	155	60	20
NH ₄ ⁺			3	1,4	0,3
TPO ₄	2,1 - 3,1	2,1 - 4,8	1,8	1	0,26
ZS			213	58	7
Zn	357 - 431	357 - 472	323	132	142
Cu	67 - 92	67 - 113	77	19	5,4



Automatische monsternamekast.

De diversiteit aan metingen leidt tot een grote verzameling specifieke conclusies over het systeemgedrag. Daarnaast zijn meer algemene conclusies getrokken over de relatie tussen belasting en waterkwaliteit. Zo blijkt dat de waterkwaliteit van het overstortwater in Eindhoven vergelijkbaar is met die van andere intensief bemeeten overstorten in Nederland. Uit het verloop van de vuilconcentraties in het oppervlaktewater is opgemaakt dat het effect van kortstondige lozingen als gevolg van verdunning niet langer duurt dan 24 uur. De continue lozing van het effluent van de rwzi zorgt in vergelijking voor een veel grotere, maar in de tijd gespreide, vuilvracht op de Stadsdommel. Ook blijkt dat de in volume grootste overstorting niet per se het grootste effect sorteert. De lengte van een voorafgaande lange droge periode blijkt door een verandering van het afvoerpatroon van de rivier medebepalend.

Het toetsen van de waterkwaliteitsmetingen volgens een eenduidige normtoetsing bleek niet eenvoudig. De huidige waterkwaliteitsnormen zijn in hoofdzaak gebaseerd op langere meetreeksen, bijvoorbeeld het zomergemiddelde voor stikstof en fosfaat. Deze normen zijn echter niet bedoeld voor het toetsen van piekgebeurtenissen. Om deze reden is een toetskader voor zuurstof opgesteld, gebaseerd op een pragmatische onderverdeling naar grootte, duur en waarde van de zuurstofdip. Door op verschillende trajecten continu het zuurstofgehalte te

meten en ook hydrobiologisch onderzoek uit te voeren was een verband te leggen tussen een slechte zuurstofhuishouding en de afwezigheid van bepaalde zuurstofminnende soorten.

De tabel op de vorige pagina toont de verschillen in kwaliteit van het bemonsterde overstort- en oppervlaktewater.

Het meetnet in Eindhoven is uniek in omvang en variatie. Het meetproject heeft diverse punten ter lering opgeleverd. Zo is het niet meegevallen meetlocaties voor de bemonstering en zuurstofmetingen van het oppervlaktewater te vinden. Geschikte locaties liggen vaak op particuliere grond of er is geen elektriciteit aanwezig. Met name de meetlocaties op openbaar terrein en buiten het toezicht van omwonenden zijn letterlijk zwaar onder vuur genomen. We hebben te maken gehad met kauwgom in sleutelgaten, doorgeknipte kabels tot zelfs brandstichting, sabotage, vernieling en diefstal. Om de risico's te beperken, dient meetapparatuur robuust en niet opvallend te zijn.

Het inregelen van de monsternamekasten heeft tot de nodige hoofdbrekens geleid. Omdat de daadwerkelijke overstortvolumen op de monsternamelocaties groter waren dan in theorie, konden de *inline* bemonsteringskasten onvoldoende tempo maken met het vullen van de flessen. Het voordeel van een *in-line* bemonsteringskast (hogere nauwkeurigheid door continue bemonstering), bleek

achteraf een nadeel als gevolg van benodigde tijd voor het vulproces. Onder het motto 'beter een half gevulde dan een lege fles' is het daarom beter te kiezen voor een installatie met enige overcapaciteit en/of de mogelijkheid tot overschakelen naar een volgende monstercyclus voordat de lopende cyclus is afgemaakt. Het verdient aanbeveling op beoogde monsterlocaties zo vroeg mogelijk te beginnen met kwantitatieve metingen als basis voor de keuze van de regeling en het type monsternamekast. Let ook op het laten registreren van datum en tijd van elke flesvulling. Dit lijkt een open deur, maar in de praktijk blijkt dit niet evident te zijn.

Eén van de grootste problemen met de zuurstofmeters was het aanhaken van vuil, wat de nauwkeurigheid sterk negatief beïnvloedt. Met de installatie van een v-vormige bovenstroomse constructie en het uit de kant plaatsen is dit probleem deels ondervangen. Ook vervuiling van de troebelheidsmeters in het riool vereist een doordachte plaatsing. Deze zijn daarom met de stroom 'meekijkend' boven de vuilwaterstroom gehangen.

Waardevolle resultaten

Terug naar het begin. Om te komen tot een goede waterkwaliteit in de Dommel in Eindhoven hebben de gemeente Eindhoven en Waterschap de Dommel in 1993 een convenant afgesloten. De gemeente heeft zich niet bij de normstellende aanpak rondom de basisinspanning neergelegd en van meet af aan een waterkwaliteitsspoorbenadering voorgestaan. Door vroegtijdig de samenwerking met het waterschap aan te gaan, is de tijd genomen om het inzicht te vergroten. Het uitgebreide meetprogramma helpt gemeente én waterschap bij het bepalen wat kosteneffectief is om bij te dragen aan het bereiken van KRW-doelen en is ingebed in het project Kallisto¹⁾. Ook hebben de meetreeksen bijgedragen aan het ontwikkelen en uitbouwen van kennis. Zo zijn de gegevens gebruikt bij de ontwikkeling van een landelijke knelpuntenbeoordelingsmethode voor overstorten (STOWA, 2010). Een belangrijke winst volgt in de komende jaren. Er ligt een goede basis voor effectmonitoring. In tegenstelling tot de landelijke tendens is in Eindhoven een duidelijke nulmeting beschikbaar. Als alle maatregelen zijn uitgevoerd, moet het mogelijk zijn de positieve effecten ervan in beeld te brengen.

Michel Moens en Marco Vroege (Arcadis)
Oscar van Zanten en Henk Tamerus (Waterschap De Dommel)
Ger Renkens (gemeente Eindhoven)

NOTEN

1) Kallisto is de naam van het innovatieproject dat zich richt op het samen slimmer schoonmaken van afvalwater. De waterschappen Brabantse Delta, Vallei & Eem en De Dommel, de universiteiten van Wageningen en Gent, de gemeente Eindhoven en STOWA nemen deel aan dit project. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat verleent 2,7 miljoen eurosubsidie vanwege het vernieuwende karakter van het project.