



Meten is (z)weten: pilotstudie Waterkwaliteitsspoor Arnhem

IR. C. VERMULST, GRONTMIJ

ING. H. VELTHORST, GEMEENTE ARNHEM

ING. B. WEENER, WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL

ING. A. RUIGROK, WATERSCHAP RIVIERENLAND

Samen met alle waterbeheerders binnen de gemeente heeft Arnhem tussen 2000 en 2003 de pilotstudie Waterkwaliteitsspoor uitgevoerd. Hiermee wilden de deelnemers tot concrete en uitvoerbare maatregelen komen om de waterkwaliteit te verbeteren en de emissie van de riolering te reduceren. Door de deelname van alle waterbeheerders en de uitgebreide aanpak heeft de studie geleid tot bruikbare instrumenten, goede resultaten en een gedragen stuk dat een basis vormt voor het oppervlaktewater- en rioleringsbeheer in Arnhem voor de komende jaren. Maar het project is niet zonder slag of stoot verlopen.

Het bijzondere aan de pilotstudie in Arnhem was het intensieve meetprogramma aan riolering en oppervlaktewater. Sommige resultaten waren verrassend en bleken essentieel om concrete maatregelen op te kunnen stellen. Met behulp van het programma DUFLOW is een gedetailleerd computermodel van het stedelijke watersysteem opgesteld om de effectiviteit van de maatregelen te voorspellen. Aan het project namen de gemeente Arnhem, de waterschappen Rijn en IJssel en Rivierenland én Rijkswaterstaat deel.

Het proces

Het project begon in januari 2000. Bij de start waren al verschillende gegevens voorhanden. De gemeente monitorde namelijk sinds 1995 de oppervlaktewaterkwaliteit van het stedelijke water en in opdracht van de waterschappen is in 1999 van het gehele gebied een inventarisatie uitgevoerd van de waterkwaliteit: de ECOSCAN. Om de relatie met de riolering in beeld te brengen, is besloten een gedegen meetprogramma uit te voeren. Dit betekende reguliere monitoring van het oppervlaktewater op 25 plaatsen, kwaliteit- en kwan-

titeitmetingen op zes overstortlocaties van de gemengde riolering en het meten van de kwaliteit van de emissie van de regenwaterriolering. Tijdens het project zijn de nutriënten, zuurstof, macro-ionen, microverontreinigingen en zware metalen gemeten. Het meetprogramma liep van de zomer van 2000 tot september 2001. Halverwege 2002 is een maatregelenpakket vastgesteld.

Verbeteringen

De uitvoering van het project verliep zoals gezegd niet altijd volgens plan. Het aantal partijen, het verloop in de projectgroep en de onderhandelingen over de gezamenlijke doelstellingen bij de opdrachtgevers leidden tot vertraging en meerkosten. Veel van deze problemen kunnen ondervangen worden door het aanwijzen van een onafhankelijke projectmanager én een persoon die de gezamenlijke portemonnee kan beheren. De studie rond het waterkwaliteitsspoor vormt de basis van het Waterplan Arnhem. De looptijd van deze projecten overlappen en beïnvloeden elkaar. Dit leidde tot een situatie van hollen of stilstaan. Een goede planning door het vroegtijdig afstemmen van beide projecten had deze situatie kunnen voorkomen.

Punten van belang bij het meetprogramma

Het meetprogramma moest snel opgezet worden. Het installeren van alle apparatuur moest namelijk voor de zomer klaar zijn, omdat dan de meeste buien optreden die voor overstorten zorgen. Voor een goede voorbereiding van het meetprogramma zijn minimaal enkele maanden nodig. Ook de installatie van meetapparatuur in het veld heeft enkele maanden nodig. Bij het opzetten van het meetprogramma in Arnhem was - achteraf gezien - te weinig tijd beschikbaar. Na aanvang van het project is snel begonnen met het inventariseren van de beschikbare gegevens om de juiste meetlocaties qua oppervlaktewater en riolering te bepalen. Het werk in het veld begon al voor het meetprogramma helemaal klaar was. Dit had meerdere oorzaken. Omdat de waterschappen de analyses uitvoerden en bekostigden, wilden zij kritisch meedenken over de opzet en de omvang van het meetprogramma. Het duurde even voordat de waterbeheerders het eens waren over wat precies gemeten moest worden. Daarnaast trad vertraging op, omdat de waterbeheerders problemen hadden met het aanleveren van de basisgegevens. Niet alle basisinformatie was aanwezig; zo leidde onder andere de aanlevering van de gegevens van de regenwaterriolen tot een forse vertraging.

Onwelkome verrassingen bij meetprogramma

Bij de inrichting van de in situ monsternamen en apparatuur bij een meetprogramma in het stedelijke gebied liepen de partijen

Een continu zuurstofmeting nabij een overstort vereist veel onderhoud en controle.



tegen verschillende complicerende, verwachte en onverwachte zaken aan:

- goedkeuring voor het verplaatsen van verkeersborden in verband met het plaatsen van de meetkasten,
- aanleg van netspanning aanvragen bij Nuon of goedkeuring voor aftappen bij particulieren,
- inlichten wijkpost over functie meetkast,
- bewonersbrieven met uitleg over de monsternameteksten,
- het meerdere malen oververven van de meetkast in verband met graffiti,
- vandalisme, poging tot brandstichting in een meetopstelling en het vernielen van het slot van de kast,
- de afstemming tussen diverse aannemers en installatiebureaus bij het verplaatsen van monsternameteksten,
- een vergunningaanvraag inclusief de benodigde verlenging voor het tijdelijk buiten gebruik stellen van de keerkleppen van de overstort aan de Rijn voor de metingen, en
- het regelen van een opbrekvergunning van de straat voor het leggen van leidingen van de monsternametekast naar de overstort.

Tips voor automatisering, onderhoud en storingen

De automatisering van monsternameteksten, van belang bij overstorten uit gemengde riolering, is gaandeweg het project geoptimaliseerd. Dit geldt ook voor de personele invulling. Ook buiten kantoor tijden moet gekwalificeerd personeel aanwezig zijn om metingen te doen; een fikse regenbui kan immers ook na werktijd optreden. In eerste instantie was hiervoor slechts één persoon beschikbaar, maar dat was te weinig. In het tweede zomerseizoen zijn daarom de medewerkers van de storingsdienst voor de rioolgemalen, die metingen konden verrichten, ingezet.

Met geautomatiseerde meetapparatuur zijn de overstorten goed bemonsterd, maar de automatische signalering, de registratie en melding verliep niet altijd meteen naar wens. Zo trad een programmeerfout op bij het overschakelen van de monsternametekarrousel van zomer- op wintertijd. Een defect in de bemonsteringspomp en een te groot hoogteverschil zorgden ervoor dat het overstortwater niet bemonsterd kon worden. Als gevolg van een verkeerde SIM-kaart in de GSM-telefoon werd het alarmsignaal van de overstortmeter niet

doorgegeven. Ook leidde het verloop in het nulsignaal van de overstortmeter tot vals overstortalarm. Verder had de gemeente Arnhem te maken met een ontregelde zuurstofelektrode in de watergang. Ondanks deze storingen is een goed beeld ontstaan van het overstortgedrag van de riolering.

Heel belangrijk voor een goed verloop van het dataverkeer is een vooraf afgesproken en vastgelegde standaardisering. Uniformiteit is hier het codewoord. Ondanks goede afspraken was veel meer tijd voor dataverwerking nodig dan geschat.

Resultaten

Ondanks het niet altijd vlekkeloos verlopen meetprogramma is (letterlijk) een grote hoeveelheid waardevolle informatie boven water gekomen. De partijen in Arnhem hebben veel inzicht gekregen in het functioneren van het watersysteem en vastgesteld waar het beter kan.

Verschil tussen Arnhem-Noord en -Zuid

In de pilotstudie Waterkwaliteitsspoor zijn drie deelsystemen gedefinieerd.

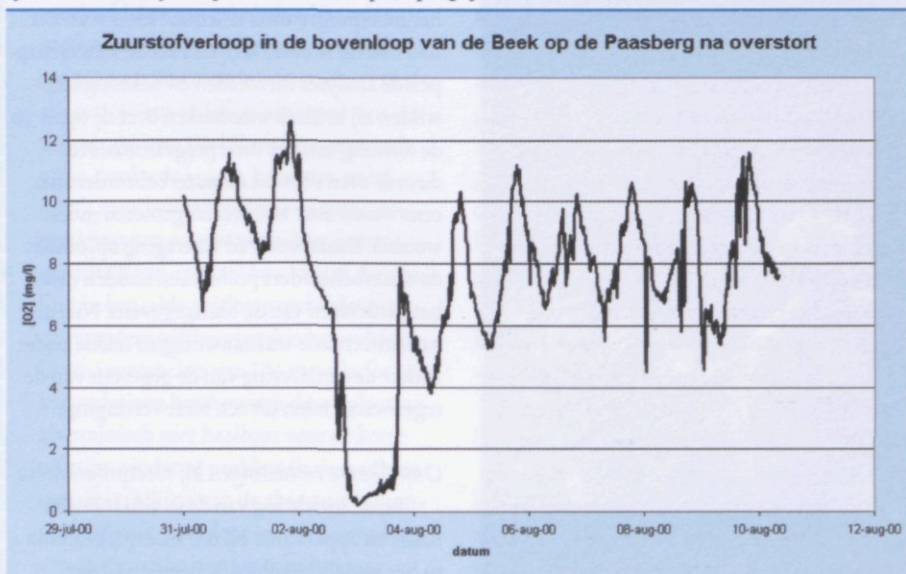
Het grote verschil tussen het watersysteem in het noorden en zuiden van Arnhem werd door de resultaten benadrukt. Het noordelijke systeem met de beken en kwel had een verblijftijd van enkele dagen, het watersysteem in Arnhem-Zuid van bijna een maand. Ook de verschillen in waterkwaliteit waren opvallend. Het noordelijke systeem met voedselrijke kwel bevat vrij veel fosfaat en zeer veel stikstof, met name in de vorm van nitraat. Door het stromende karakter van het water is deze voedselrijkdom relatief minder schadelijk voor de aanwezige ecologie. Het watersysteem in Arnhem-Zuid was gemiddeld veel voedselarm, maar kende lokaal toch verhoogde nutriëntenconcentraties. Door het stilstaande karakter is dit water ecologisch gezien veel gevoeliger voor verrijking.

Ook de factoren die de ecologische kwaliteit bepalen, verschillen in Arnhem-Noord en -Zuid sterk van elkaar. In Arnhem-Noord zijn vooral de riooloverstorten en andere menselijke beïnvloeding, zoals het voeren van eendjes, factoren die de lokale ecologie sterk nadelig beïnvloeden. In Arnhem-Zuid wordt de ecologische waterkwaliteit meer bepaald door achterstallig onderhoud en andere lokale factoren, zoals bladinvall.

Het monitoren van de lozingen uit gemengde- en gescheiden riolering leverde zeer interessante resultaten op. Afbeelding 1 geeft het zuurstofverloop aan in een sprengbeek na een overstort in de vijver waar deze beek ontspringt. Deze overstort wordt gesaneerd.

	typering	riolering	waterkwaliteitsbelasting hoofdzakelijk door
hellend Arnhem-Noord	hellend met sprengbeken	grotendeels gemengd	riolering
vlak Arnhem-Noord	vijvers onder invloed van beken en kwel	deels gemengd en deels (verbeterd) gescheiden	voedselrijke kwel en riolering
Arnhem-Zuid	vlak met polderachtig watersysteem	nagenoeg geheel gescheiden	voedselrijk slib

Afb. 1: Zuurstofverloop na het overstorten op een sprengvijver in Arnhem Noord.





Virtueel van de overstortmeter in een overstortput.

Vergelijking gescheiden en gemengde riolering

Uit de metingen is duidelijk geworden dat de gemengde riolering in de hellende terreinen een beduidend hogere vuillast loosde dan op basis van literatuurgemiddelden werd verwacht. De gemengde riolering in de vlakke terreinen loosde daarentegen juist een lagere vuilvracht dan verwacht.

De vergelijking tussen lozingen uit gescheiden- en gemengde riolering leverde interessante resultaten op. Vastgesteld is dat een gescheiden riolering zonder verdere randvoorzieningen per hectare stedelijk gebied beduidend minder zuurstofvragende stoffen en fosfaat loost, maar wel veel meer zware metalen. De concentraties in het geloosde water zijn voor zware metalen weliswaar een factor 2 tot 3 minder dan uit gemengde riolering, maar het totale geloosde volume water is veel groter.

Bij afkoppelen van regenwater moet kritisch worden gekeken naar de emissie van zware metalen. Op ecologisch gebied is afkoppelen altijd zinvol, omdat het de doorstroming verbetert en het overstortvolume reduceert.

Geheel onverwacht leverde het project ook nog andere opmerkelijke zaken op. Zo bleek de lozing uit een gemengde riolering als gevolg van technische storingen in een rioolgemaal veel groter dan gedacht. Deze storingen kwamen pas bij de meetcampagne aan het licht. Dit type storingen is bijna niet op te merken, maar heeft wel een continu belastende werking op het watersysteem. De waterkwaliteit rond deze locaties was beduidend slechter dan verwacht en verantwoordelijk voor een aan-

zienlijk deel van de totale belasting van het oppervlaktewater.

Door uitvoering van de pilotstudie Waterkwaliteitsspoor zijn gegevens verzameld die zonder een meetprogramma nooit aan het licht waren gekomen. Dit geldt zowel voor het oppervlaktewatersysteem als voor de riolering. Voor de overstorten in de gemengde riolering is een duidelijk verschil geconstateerd tussen de (modelmatige) theorie en de metingen in de praktijk. Verder heeft het onderzoek duidelijkheid opgeleverd over hoe om te gaan met de doelstelling van emissiereductie voor gescheiden riolering. Op basis van de studie is besloten de gescheiden riolering in Arnhem-Zuid niet om te bouwen naar een verbeterd gescheiden riolering.

Maatregelen

In het rioleringsprogramma 2003-2007 van Arnhem stonden al maatregelen voor het behalen van de basisinspanning voor de vuiluitworp uit gemengde riolering. De pilotstudie Waterkwaliteitsspoor heeft nog enkele aanvullende maatregelen opgeleverd die ook in het rioleringsprogramma zijn verwerkt. Zo is, naast het baggerprogramma, veel winst te halen met beheer- en inrichtingsmaatregelen in het oppervlaktewater.

Een waterkwaliteitsverbetering door de aanpak van de emissie uit gescheiden riolering bleek minder kosteneffectief. Daarom zijn deze maatregelen doorgeschoven naar een volgende GRP-planperiode. Hierop voortuitlopend starten enkele pilots om meer inzicht in de effectiviteit van randvoorzieningen voor regenwaterafvoer op specifieke locaties te krijgen en om verkeerde aansluitingen op te sporen.

Inzicht

Door de grote hoeveelheid gedetailleerde gegevens zijn de voorgestelde maatregelen ter verbetering van het watersysteem goed gefundeerd. Met de verkregen kennis van het watersysteem en riolering kunnen maatregelen genomen worden met een optimaal waterkwaliteitsrendement. Het ontstane inzicht kan onder andere toegepast worden bij het stellen van technische randvoorwaarden voor planontwerpen, het toetsen van maatregelen uit bijvoorbeeld het stedelijk waterplan, het uitvoeren van de watertoets bij ruimtelijke planvorming, de vormgeving en planning van beheer en onderhoud, het onderzoek naar de gevolgen van waterhuishoudkundige ingrepen en het prioriteren van aanvullende maatregelen ter reductie van de vuilemissie uit de riolering.

Ook in andere gemeenten

Dit onderzoek kan ook andere gemeenten worden toegepast. De verhouding tussen onderzoekskosten en kosten van alle benodigde maatregelen kan worden gebruikt om de onderzoekskosten in andere stedelijke gebieden in te schatten. De onderzoekskosten bedragen ongeveer één procent van het budget dat Arnhem heeft gereserveerd voor verbeteringen aan de riolering om de vuiluitworp te verminderen. Vergelijken met alle maatregelen uit het Waterplan Arnhem voor het verbeteren van de waterkwaliteit (inclusief baggeren en waterloopkundige maatregelen) komt het verhoudingsgetal uit op 0,7 procent.