



Resultaten overstortbeheersysteem in Amsterdam

FLORIS BOOGAARD, DWR/TAUW

EGBERT BAARS, DWR

De gemeente Amsterdam is reeds tientallen jaren bezig om inzicht te krijgen in het functioneren van haar rioolstelsel. De laatste jaren is het meten in een stroomversnelling gekomen en wordt structureel vorm gegeven aan het monitoren van het stelsel. Met het meten ontstaat inzicht in het functioneren van het rioolstelsel. Aan de hand van de resultaten kunnen modellen en berekeningen worden getoetst.

In Amsterdam ligt een rioolstelsel met een lengte van 3400 km (inclusief pers- en druk-riool e.d.). Het ingezamelde afvalwater van de gemengde-, vuilwater- en verbeterd gescheiden stelsels wordt via 250 gemalen naar de afvalwaterzuiveringsinrichting getransporteerd. Het water uit de regenwaterstelsels wordt via circa 4000 regenwateruitlaten naar het oppervlaktewater afgevoerd. Circa 30 procent van de stad is gemengd gerioleerd: het centrum en een deel van Amsterdam-noord. Het gemengde stelsel heeft een lengte van 547 km en telt 400 overstorten. Om het functioneren van een rioolstelsel in kaart te brengen zijn gegevens over de 'input' en 'output' van het stelsel nodig. De 'input' kan bestaan uit droogweerafvoer (huishoudelijk en industrieel afvalwater), drainagewater, lekwater (grondwater) en neerslag. Onder de 'output' van het stelsel worden de externe overstorten alsmede de

riool- en eindgemalen gerekend. Bij monitoring zijn tevens gegevens van het rioolstelsel gewenst (waterstanden en debieten) en gerelateerde gegevens als oppervlaktewaterstanden en de kwaliteit van de waterstromen (overstortende rioolwater).

Om de prestaties van het Amsterdamse gemengde rioolstelsel in kaart te brengen worden de overstorten gemeten. Hiervoor is sinds 1999 apparatuur geïnstalleerd waarmee het kwantitatief (en op beperkte schaal kwalitatief) functioneren van circa een vijfde deel van het gemengde rioolstelsel wordt beoordeeld.

De apparatuur is geplaatst op diverse locaties in Amsterdam aan de hand van de volgende selectiecriteria: spreiding over de gemengd gerioleerde bemalingsgebieden, de mogelijk-

heid tot het leggen van relaties tussen de diverse meetlocaties en andere overstorten, het zo volledig mogelijk bemeten van kleine bemalingsgebieden, niet meten bij (nood)overstorten die gaan verdwijnen en natuurlijk de praktische mogelijkheden tot plaatsing (aansluitmogelijkheden/beschikbare ruimte).

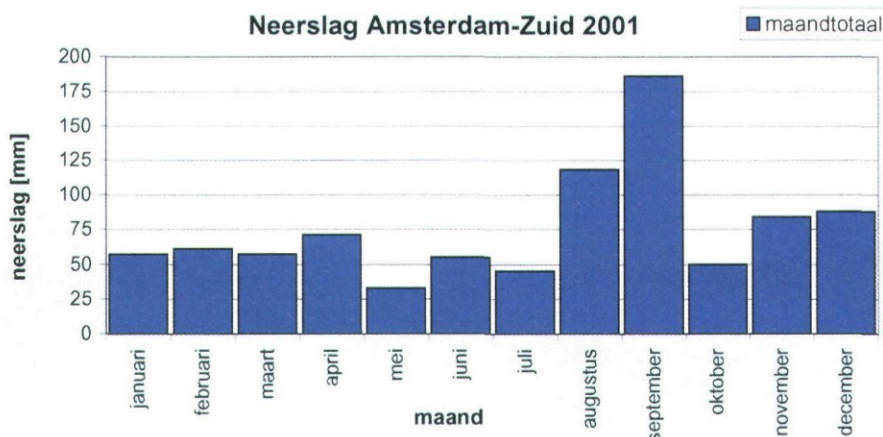
Met deze opstelling en geplaatste apparatuur is in de daaropvolgende jaren gemeten. Het jaar 2000 is als inregeljaar te bestempelen, waarbij de nadruk ligt op het inregelen van apparatuur en het verifiëren van de meetdata. Door middel van telemetrie wordt de apparatuur dagelijks uitgelezen, zodat eventuele storingen snel worden opgemerkt en verholpen.

De ruwe overstortingsdata zijn geverifieerd aan omgevingsfactoren en omstandigheden en diverse beschikbare data. Controleberekeningen zijn uitgevoerd waarbij gebruik gemaakt is van een historische neerslagreeks en de kenmerken van het stelsel (aangesloten verhard oppervlak, berging in stelsel en POC). Verificatie van overstortingsdata vindt plaats door deze data te vergelijken met de neerslagdata: een overstorting uit het gemengde rioolstelsel dient het gevolg te zijn van (hevige) neerslag. Ook worden werkzaamheden aan het stelsel en storingen van apparatuur geregistreerd. Van elke overstortingsgebeurtenis wordt de datum, begin- en eindtijd en maximale overstortstraal geregistreerd. Hieruit wordt de lozingsduur berekend en het overstortvolume ingeschat. De overstortvolumes zijn buiten beschouwing gelaten aangezien de Q-h relaties van de overstorten (nog) niet zijn gekalibreerd. Voor de definitie van een overstortingsgebeurtenis wordt uitgegaan van een maximale duur van 24 uur van de overstortingspauze. De resultaten van de kwaliteitsmetingen zijn niet bruikbaar. Bij het uitlezen van de troebelheidsmeters zijn veel storingen opgetreden, deze worden vermoedelijk veroorzaakt door aangroei van algen op de sensoren.

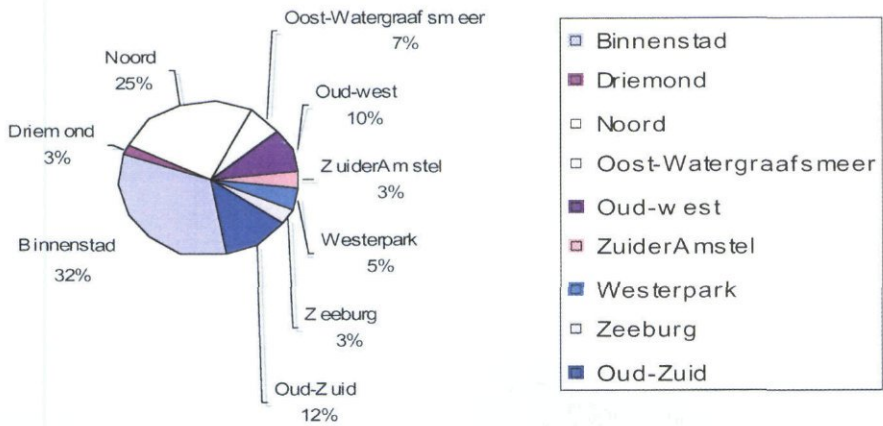
Resultaten Neerslag

In Amsterdam-zuid is in 2001 een neerslagtotaal van 905 mm gemeten (zie afbeelding 1). Het jaar mag weliswaar vanuit historisch oogpunt nat genoemd worden, als een vergelijking gemaakt wordt met de neerslag van de laatste jaren zit 2001 qua neerslag op een gemiddeld jaar. In de periode 1971-2000 ligt het landelijk gemiddelde iets boven de 800 mm, met in de regio Amsterdam een gemiddelde van 850 mm (bron: KNMI). De maanden augustus en september kenmerken zich door korte zomerbuien met hoge neerslagintensiteit met maandtotalen van respectievelijk 118 en 186 mm.

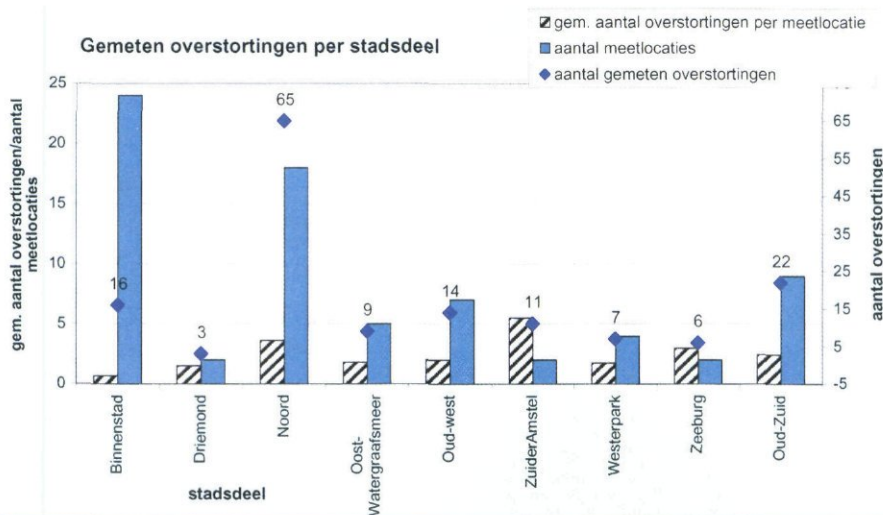
Afb. 1: Neerslaghoeveelheden in Amsterdam-zuid in 2001



Spreiding bemeten overstorten Amsterdam



Afb. 2a: Spreiding bemeten overstorten Amsterdam.



Afb. 2b: Gemeten overstorten per stadsdeel.

Tabel 1. Geplaatste apparatuur

apparatuur	1999	2000	2001
overstortmeters	73		
meters in de grachten	25		
troebelheidmeters	7		
neerslagmeters	2	3	1
waterstandmeters (stelsel)			4
flowmeters (in persleiding van rioolgemeaal)			2

Overstortingen

In totaal zijn 73 overstortlocaties in het onderzoek meegenomen, waarbij 156 overstortingen zijn gemeten. Dit komt neer op gemiddeld 2.14 overstortingen per overstort per jaar. Meerdere meetjaren (droge en natte) zijn nodig om een goede overstortingsfrequentie te bepalen.

Het aantal overstortingen mag gebiedsgemiddeld laag genoemd worden, maar hierbij worden slecht functionerende gebieden uitgemiddeld door goed functionerende gebieden. Bij 30 overstorten zijn in 2001 geen overstortingen gemeten. Het maximaal gemeten aantal

overstortingen op één locatie bedraagt 13 (Amsterdam-noord).

Spreiding overstortingen

Bij een vergelijking van het aantal gemeten overstortingen per stadsdeel blijken de meeste overstortingen in Amsterdam-noord, Oud-Zuid en de binnenstad gemeten te zijn (respectievelijk 65, 22 en 16 overstortingen, zie afbeelding 2b). In deze gebieden wordt vanwege de gebiedsgrootte intensief gemeten, waardoor dit gemiddelde betrouwbaarder is. Gemiddeld gezien is het aantal overstortingen in de binnenstad laag en in Amsterdam-noord relatief hoog. De Rivierenbuurt laat ook veel

overstortingen zien, maar de gegevens zijn hier gebaseerd op slechts twee meetlocaties. Een kwart van alle gemeten overstorten ligt in Amsterdam-noord, waar circa een derde van de aanwezige overstorten worden bemeten (zie afbeelding 2a). In Amsterdam-noord liggen de bemalingsgebieden 227 en 420, waar relatief de meeste overstortingen zijn gemeten.

Genereren van aandachtsgebieden

Op basis van het voorgaande is het mogelijk gebieden aan te wijzen waar vanuit deze optiek de aandacht op gevestigd mag worden. Hiervoor worden 21 bemalingsgebieden gecategoriseerd op het gemiddeld aantal overstortingen per bemeten overstort. Welke indeling hierbij in Amsterdam is aangehouden, is te zien in tabel 2.

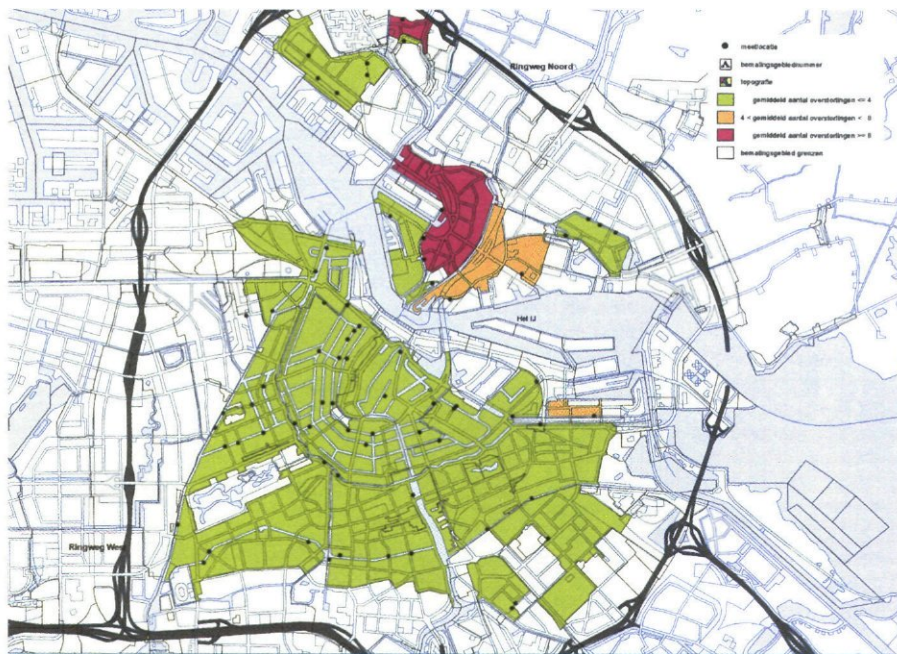
De achterliggende gedachte van deze indicatieve beoordeling is dat enkele overstorten per jaar onvermijdelijk en acceptabel zijn. Een absoluut gemengd stelsel is theoretisch en uit kostenoverweging niet mogelijk. Voor dat de CUWVO zijn intrede deed, werd uitgegaan van zeven overstortingen per jaar waaruit de buisdiameter en de POC werd berekend. Met de invoering van de basisinspanning (waarbij het gemengde stelsel dient te worden uitgerust met een berging van 7 mm, een POC van 0.7 mm/h en 2 mm aanvullende berging voor een randvoorziening) zal het aantal geaccepteerde overstorten rond de vijf per jaar liggen. In deze optiek wordt minder dan vijf overstortingen acceptabel geacht, minder overstortingen dan acht per jaar was acceptabel maar moet verbeterd worden en een hoger aantal overstortingen krijgt een hoge prioriteit. Bij de werkzaamheden met betrekking tot de basisinspanning en afkoppelstudies worden bij voorkeur gebieden met een hoge prioriteit als eerste aangepakt. Deze indeling is grafisch weergegeven in afbeelding 3.

Evaluatie en voortgang

Bij het verwerken van de data is verificatie met de stelselkenmerken, berekeningen en neerslaggegevens van essentieel belang. Het is de combinatie van meten en rekenmodellen die inzicht geeft in het functioneren. Een inregelperiode van enkele maanden tot een jaar is geen overbodige luxe, aangezien men in de praktijk geconfronteerd wordt met onvoorzie-

Tabel 2

categorie	aantal overstorten is:	beoordeling	acties	aantal bemalingsgebieden
1	kleiner of gelijk aan vier	acceptabel	lage prioriteit	17
2	groter dan vier en kleiner dan acht	meer dan beoogd	tweede prioriteit	2
3	groter of gelijk aan acht	te hoog	hoge prioriteit	2



Afb. 3: Amsterdam, ingedeeld naar prioriteit.

ne tegenslagen (van aangevreten kabels door ratten tot in de gracht gereden meetkasten). Deze eerste dataset beschouwt een jaar; meerdere jaren zijn nodig om eenduidige conclusies over het functioneren van het stelsel te trekken.

Van het rioolstelsel in Amsterdam is meer

bekend dan deze eerste beschouwing weergeeft. In de nabije toekomst worden meer relaties gelegd met beschikbare of beschikbaar komende data, zoals:

- metingen aan gemalen (uitschakel-, inschakelpielen, pompkarakteristieken, draaitijden en uren, debieten),

- waterstanden in het ontvangende oppervlaktewater (verandering ervan tijdens neerslag, eventuele instroom door bijvoorbeeld langsvarende schepen),
- waterkwaliteitsmetingen (troebelheid-, zuurstof- en EC-meters, alsmede steekmonsters),
- neerslagmetingen op meerdere locaties,
- nauwkeurigere controle met berekeningen (rekenen met historische Amsterdamse neerslagreeksen, categorisering verharde oppervlakken),
- logboek van storingen aan gemalen en apparatuur en een klachtenregistratiesysteem,
- kalibreren Q-h-krommes van overstorten (kostbaar),
- waterstanden en debieten in het rioolstelsel,
- debietmeters in het rioolstelsel
- en interne en externe overstortmeters bij bergbezinkbassins. 

Voor meer informatie:

Floris Boogaard (030) 282 48 50 of

Egbert Baars (020) 460 23 11.