



Floris Boogaard, Tauw  
Gert Lemmen, Grontmij  
Bert Palsma, STOWA

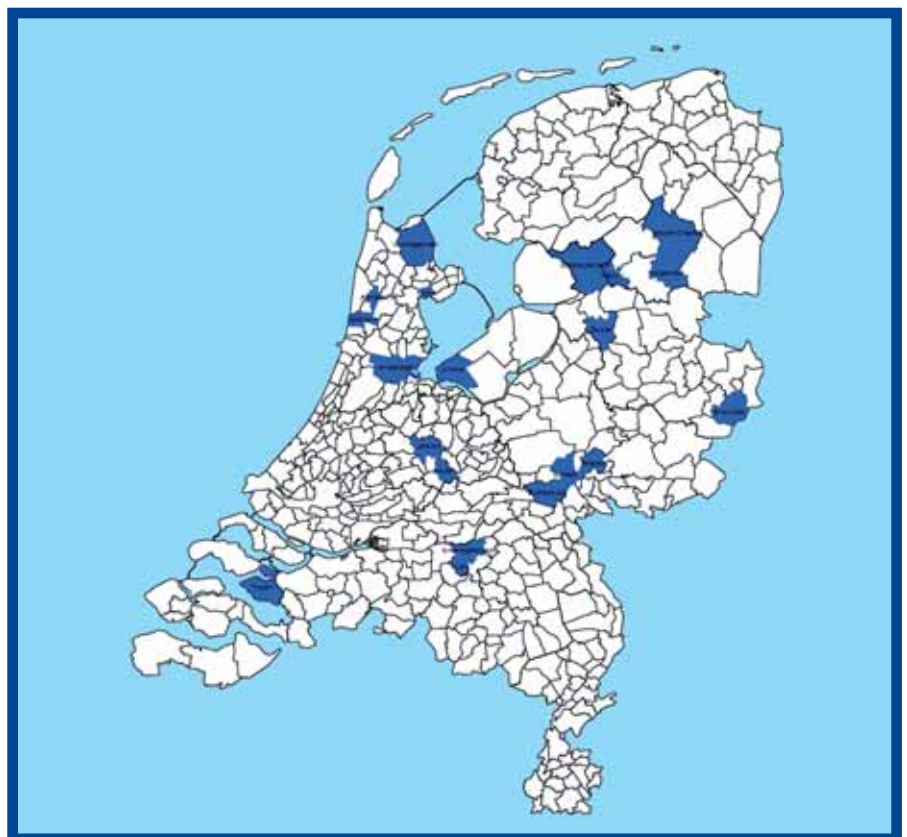
# Analyse van de meest gestelde vragen over de kwaliteit van afstromend regenwater

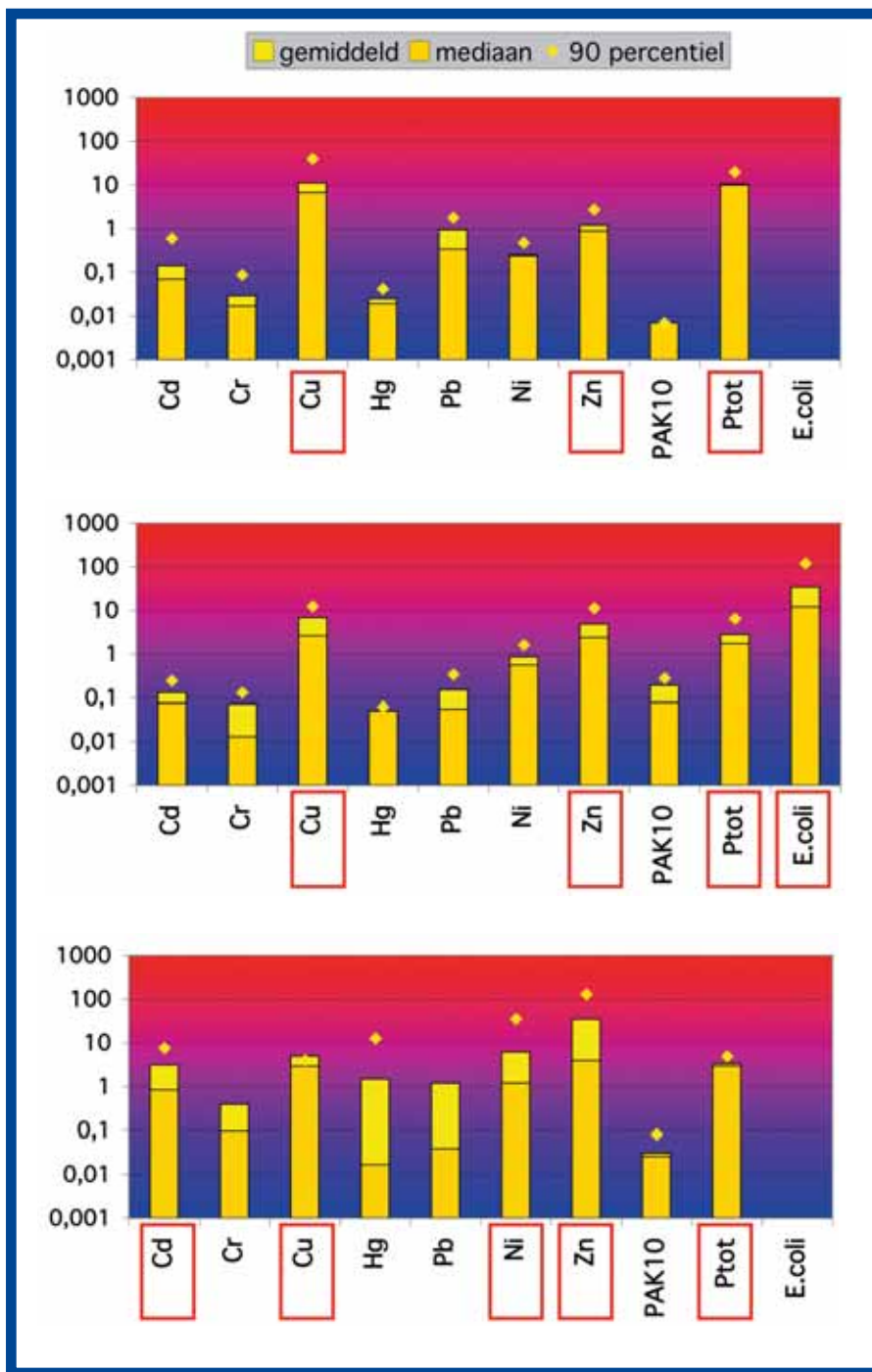
**De kwaliteit van afstromend regenwater speelt een belangrijke rol bij afwegingen over de wijze van afvoer van het regenwater. Vaak wordt voor een inschatting van de kwaliteit nog gebruik gemaakt van de metingen van de Nationale Werkgroep Riolering (NWR) uit 1989. Na dit onderzoek zijn echter nog diverse meetprojecten uitgevoerd. Gemeenten en waterschappen hebben aangegeven behoefte te hebben aan een bundeling en uniforme presentatie van deze gegevens. Door dit te doen in een databank ontstaat meer inzicht in de variaties in de kwaliteit van diverse waterstromen in het stedelijk gebied. Hierdoor kan men de vuilemissie van regenwatersystemen en de effecten ervan op het milieu beter bepalen. Deze informatie is onder andere bruikbaar bij het afwegen van maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water en bij het maken van keuzes over de omgang met regenwater.**

**T**auw en Grontmij hebben een groot aantal recente meetgegevens verzameld. Die zijn toegankelijk gemaakt en opgenomen in een databank. Deze omvat ruim 600 metingen van meer dan 30 locaties verspreid over Nederland (zie de kaart). De informatie is zodanig geordend dat de gebruiker selecties kan maken op bijvoorbeeld jaartal, type gebied en type afvoerend oppervlak. Daarnaast zijn ruim 200 metingen uit het buitenland opgenomen. De informatie over bijvoorbeeld de aard (materiaalgebruik) en het gebruik (belasting en beheer) van de verharding is bij deze metingen vaak zeer beperkt.

## Kennisleemten

Door middel van een literatuurstudie, workshop, enquête en interviews met diversen personen van verschillende afdelingen binnen waterschappen, gemeenten en ingenieursbureaus zijn de belangrijkste kennisvragen over de kwaliteit van afstromend regenwater geïnventariseerd. Op basis van de informatie uit de databank is getracht een antwoord te geven op vragen over de fluctuaties van concentraties van verschillende verharde oppervlakken, de samenstelling van dit water en hoe de kwaliteit zich verhoudt tot normen. De vragen en de beantwoording zijn opgenomen in het STOWA-rapport 'De feiten





Afb. 2: Afstromend regenwater van daken in woonwijken (boven). Afstromend regenwater van daken en wegen in woonwijken (midden). Afstromend regenwater van daken en wegen op bedrijventerreinen (onder).

over de kwaliteit van afstromend regenwater'. In dit artikel gaan wij nader in op een aantal uitkomsten van de uitgevoerde analyse.

### Kwaliteit afstromend regenwater

In afbeelding 2 is voor een beperkt aantal stoffen een overzicht gegeven van de kwaliteit van afstromend regenwater van woonwijken en bedrijventerreinen. In de eerste grafiek is voor een selectie van stoffen de verhouding tussen gemiddelde concentraties ten opzichte van de MTR-norm (maximaal toelaatbaar risico) voor oppervlaktewater weergegeven voor het afstromende water van daken van woonwijken. Het betreft een indicatie voor het definiëren van aandachtstoffen, omdat geen normen bestaan voor de kwaliteit van afstromend regenwater. Het aantal bruikbare metingen

voor de zware metalen in het afstromend regenwater van daken bedraagt 15. Voor PAK10 en fosfaat is echter slechts één meting aanwezig. In de tweede grafiek is de kwaliteit van het afstromende regenwater van daken en wegen gezamenlijk opgenomen. Het aantal metingen ligt hier globaal tussen 50 en 170. In de derde grafiek zijn de concentraties voor afstromend regenwater van daken en wegen van bedrijventerreinen weergegeven. Het aantal metingen ligt globaal tussen 10 en 20.

Uit de grafieken blijkt dat de concentraties aan verontreinigingen voor de meeste van de weergegeven stoffen onder het MTR voor oppervlaktewater liggen. Bij woonwijken liggen de mediane concentraties koper, zink, fosfaat en *E. coli* boven de normen voor opper-

vlaktewater. Het kwaliteitsverschil tussen afstromend water van daken enerzijds en van daken en wegen gezamenlijk anderzijds is relatief gering. Het afstromende regenwater van bedrijventerreinen is gemiddeld genomen vuiler dan van woonwijken. Naast de genoemde stoffen zijn ook de concentraties cadmium en nikkel relatief hoog. Zoals eerder opgemerkt vormt het MTR een indicatie en geen lozingsnorm. De vergelijking met het maximaal toelaatbaar risiconiveau geeft wel inzicht in de relatieve hoogte van de concentratie. Voor het definiëren van probleemstoffen of gewenst zuiveringsrendement kunnen verschillende methodieken worden toegepast, bijvoorbeeld door de kwaliteit van het regenwater te vergelijken met de gemeten kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater (wordt het oppervlaktewater schoner of viezer door de lozing van het afstromende regenwater). Ook overschrijden enkele stoffen in het hemelwater (regenwater dat nog niet tot afstroming is gekomen) al de normen voor oppervlaktewater en grondwater (indicatieve kwaliteitsnorm bij infiltratie van regenwater). Vanuit deze optiek is het reëel om het gewenste zuiveringsrendement gelijk te stellen aan het aandeel van stoffen dat door afstroming aan het regenwater wordt toegevoegd. Ook hier geeft de databank op enkele locaties kentallen voor.

### Samenstelling van regenwater

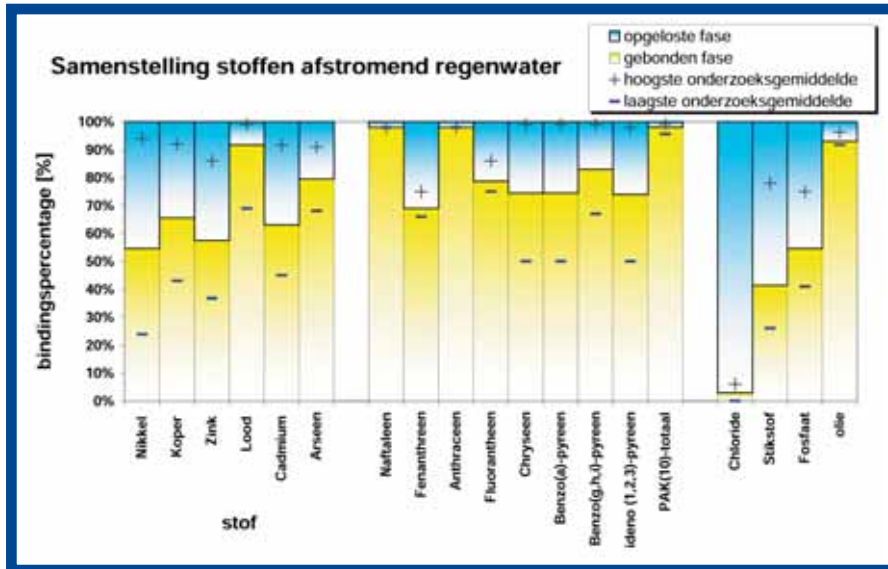
Om de binding van verontreinigingen te bepalen is de totale verontreinigingslast gesplitst in een opgeloste en gebonden fractie. Helaas zijn niet veel onderzoeken beschikbaar en zijn deze met name gericht op enkele stofgroepen: zware metalen en PAK. Stoffen die aan zwevende delen zijn gebonden, worden minder goed in het ecosysteem opgenomen dan opgeloste stoffen en zijn daardoor in het algemeen minder schadelijk. Voor zware metalen is uitgegaan van afbeelding 3 voor het bindingspercentage.

### Behandelen van afstromend regenwater door bezinking

De mate waarin verontreinigingen zich binden aan de diverse fracties zwevende stof in het regenwater, is van belang voor de behandelingswijzen (zuivering) van regenwater.

Uit afbeelding 3 volgt dat zware metalen gemiddeld voor 72 procent zijn gebonden aan deeltjes groter dan 0,45 µm. Voor PAK ligt dit percentage hoger, namelijk 86 procent. Binnen de stofgroepen varieert de binding per stof sterk en blijkt de binding in enige mate afhankelijk van de categorie afstromend regenwater. Aangezien een directe relatie bestaat tussen de binding en het zuiveringsrendement, is deze parameter van belang bij de dimensionering van behandelingsmethoden voor regenwater (filtratie, adsorptie en bezinking).

Geconcludeerd wordt dat de meeste microverontreinigingen, zoals PAK en zware metalen, voor een groot deel zijn gebonden aan deeltjes >0,45 µm. Dit is namelijk de grens die voor opgelost en niet-opgeloste stof wordt gehanteerd. Dit wil nog niet zeggen dat de stoffen dan ook goed door



Afb. 3: Bindingspercentage stoffen in afstromend regenwater.

middel van bezinking zijn te verwijderen. Deeltjes <50 µm zijn moeilijk bezinkbaar. Juist aan deze fractie zit een groot gedeelte van de verontreinigingen gebonden.

### Conclusies

Op basis van de beschikbare gegevens en

de databank blijkt verder op hoofdlijnen het volgende:

- In Enschede is gemeten aan afstromend regenwater en hemelwater (voor afstroming). De gemiddelde loodconcentratie in het afstromend regenwater bleek een factor vijf hoger te liggen en bij zink

- een factor twee. De resultaten zijn locatie-specifiek en niet landelijk interpreteerbaar;
- Bij het literatuuronderzoek en het interpreteren van de onderzoeksresultaten is geen eenduidige relatie waargenomen tussen verkeersintensiteit en verontreinigingsgraad bij wegen in het stedelijk gebied;
- Uit de analyse met betrekking tot de variatie in concentraties tussen locaties met vergelijkbaar oppervlak blijkt dat de verschillen tussen de locaties echter aanzienlijk kunnen zijn;
- Duidelijke regionale verschillen en of een algemene verbetering van de kwaliteit van afstromend regenwater in de tijd zijn niet zichtbaar;
- Gezien de variaties die kunnen optreden in het afstromend regenwater per bui maar ook binnen een neerslaggebeurtenis, wordt voor inzicht in de kwaliteit minimaal een tiental steekmonsters wenselijk geacht.

Uit dit onderzoek blijkt dat van de kwaliteit en samenstelling van sommige stoffen nog weinig gegevens beschikbaar zijn. Het verzamelen en uitwisselen van informatie blijft daarom gewenst, met name goed gedocumenteerde meetreeksen volgens het meetprotocol zoals die in de rapportages staan beschreven. De databank kan alleen actueel blijven als hij wordt aangevuld met resultaten van nieuwe meetprojecten. Dit zal vanaf nu onderdeel zijn van een promotieonderzoek aan de TU Delft.

### Een met afval vervuilde regenwaterput bij een marktterrein.



Gegevens over nieuwe meetprojecten naar de kwaliteit van afstromend regenwater en of de behandeling ervan kunnen doorgestuurd worden naar: [f.c.boogaard@tudelft.nl](mailto:f.c.boogaard@tudelft.nl) en/of [regenwater@stowa.nl](mailto:regenwater@stowa.nl). De niet-behandelde vragen worden beantwoord in de STOWA-rapportages 'De feiten over de kwaliteit van afstromend regenwater' en 'Database regenwater'.

### LITERATUUR

- 1) STOWA (2007). Zuiverende voorzieningen regenwater. Verkenning van de kennis van ontwerp, aanleg en beheer van zuiverende regenwatersystemen. Rapport nr. 20.
- 2) STOWA (2007). De feiten over de kwaliteit van afstromend regenwater. Rapport nr. 21.
- 3) STOWA (2007). Database regenwater, achtergrondrapport. Rapport w09.
- 4) Werkgroep Riolerings West-Nederland (2002). Kwaliteit van afstromend regenwater in Nederland. F. Boogaard.
- 5) Boogaard F. (2005). Vuilemissies van gescheiden rioolstelsels. Rioleringswetenschap nr 18.
- 6) STOWA (2005). Omgaan met regenwater op bedrijventerreinen.