

De bezinkbaarheid van slib uit regenwaterstelsels

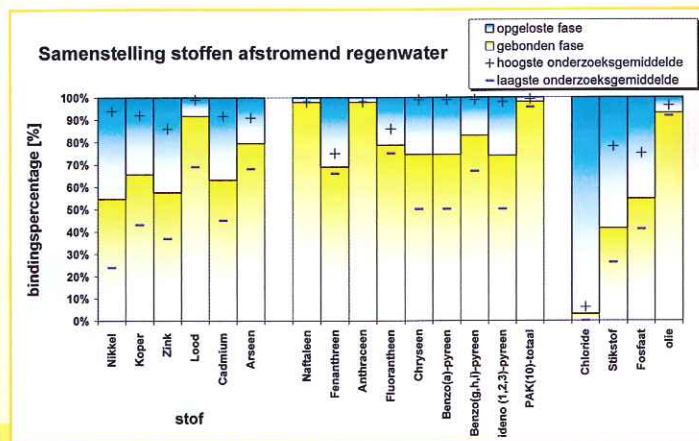
Over de kwaliteit van afstromend regenwater en regenwater uit rioolstelsels is nog steeds te weinig bekend. Hierdoor is vaak niet duidelijk of afstromend regenwater voldoende schoon is om te lozen op het oppervlaktewater. Om het zekere voor het onzekere te nemen, besluiten gemeenten en waterschappen vaak om een randvoorziening aan te leggen gebaseerd op het bezinkingsprincipe. De vereiste omvang van deze voorzieningen is echter onzeker.

De ontwerpregels zijn gebaseerd op grove aannames voor met name valsnelheid en bezinkbaarheid. De snelheid waarmee het slib in het water kan bezinken en in welke mate de verontreinigingen verbonden zijn aan goed, minder goed of slecht bezinkbare deeltjes is amper bekend, zodat ook niet duidelijk is of de ontworpen zuiverende randvoorzieningen wel functioneel en efficiënt zijn. Om te voldoen aan de basisinspanning voor gemengde stelsels zijn in Nederland voor enige miljarden euro's bergbezinkbassins aangelegd op basis van grove schattingen over vervuilingconcentratie en bezinkbaarheid. Laten wij dit niet nog een keer doen voor de gescheiden stelsels en de ontwerpnormen voor onze randvoorzieningen in het regenwaterstelsel beter funderen.

Emissies regenwaterstelsels

De kwaliteit speelt een belangrijke rol bij afwegingen over de afvoerwijze en bestemming van afstromend regenwater. Vaak wordt voor een inschatting van de kwaliteit nog gebruik gemaakt van de metingen van de NWRW (Nationale Werkgroep Riolerings) uit 1989. Hierin is echter amper informatie opgenomen over de maatgevende bezinksnelheden, zodat ontwerpen van bezinkvoorzieningen eigenlijk een slag in de lucht zijn.

In de beginperiode van afkoppelen werd regenwater als schoon gezien. Later ontstond het besef dat afstromend regenwater ook negatieve effecten op de waterkwaliteit kan hebben. Er is toen een begin gemaakt met de basisinspanning gescheiden stelsels. Het huidige standpunt van de centrale overheid is echter dat regenwater in principe 'schoon' is en geloosd mag worden op oppervlaktewater. Het huidige beleid is om randvoorzieningen aan te leggen/te vereisen indien vermoed wordt dat het water te vies is. De randvoorzieningen verwijderen meestal slibdeeltjes en daaraan gebonden verontreinigingen door bezinking. Welke valsnelheid maatgevend is, is in Nederland echter nooit behoorlijk uitgezocht. In het buitenland heeft onderzoek naar de bezinkbaarheid vooral geleid tot het inzicht dat er een behoorlijk grote spreiding is in de bezinkbaarheid. Zonder goed inzicht in welke valsnelheid maatgevend is, kan er geen goed gefundeerd ontwerp voor een zuiverende voorziening voor regenwaterstelsels worden gemaakt. Wat de verontreiniging van regenwater is en hoe deze gebonden is aan bezinkbare deeltjes is van belang voor diverse waterschappen, gemeenten en adviesbureaus om de kosteneffectiviteit van bezin-



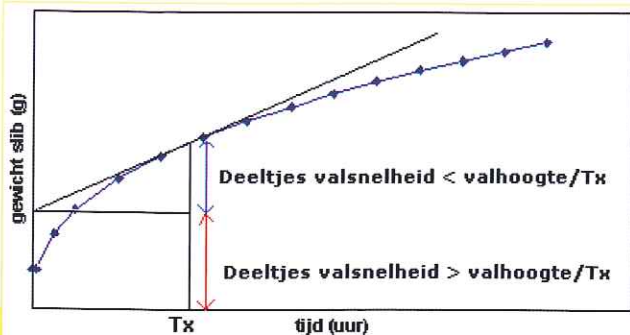
Figuur 1: Bindingspercentage stoffen in afstromend regenwater.

kingsmaatregelen te kunnen beoordelen en (beheer-)maatregelen te optimaliseren.

Opgeloste en gebonden verontreinigingen

Verontreinigingen zijn deels gebonden aan deeltjes en deels opgelost in het water. Alleen het gebonden deel kan door bezinking worden verwijderd, zodat het bindingspercentage van belang is. Vervolgens zijn de valsnelheden van belang, omdat een deel van de deeltjes een zo lage valsnelheid heeft dat ze niet - of zeer slecht - bezinken.

Om de binding van verontreinigingen te bepalen, is de totale verontreinigingslast gesplitst in een opgeloste en een gebonden fractie. Over het algemeen wordt aangenomen dat deeltjes kleiner dan 0,45 µm niet bezinken. Verontreinigingen gebonden aan deze deeltjes worden bij analyses als opgelost beschouwd. Volgens onderzoek van STOWA binden zware metalen gemiddeld voor 70 procent aan bezinkbare deeltjes (Figuur 1). Voor PAK ligt dit percentage hoger, namelijk 85 procent. Nutriënten zijn in regenwater gemiddeld voor 50 procent of meer in opgeloste vorm aanwezig. Binnen de stofgroepen varieert de binding per stof sterk en blijkt de binding in enige mate afhankelijk van de het type oppervlak waar het water vanaf kwam. Aangezien er een directe relatie is tussen de binding en het zuiveringsrendement is de binding van

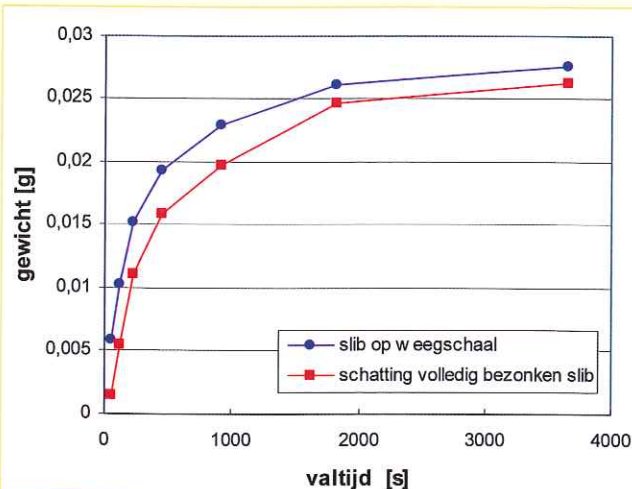


Figuur 2: Bepaling verdeling van valsnelheden (Principe van Oden).

belang bij de keuze en dimensionering van behandelingsmethoden (bijvoorbeeld filtratie, adsorptie en bezinking) voor regenwater. Naast binding is de bezinking van belang. Naar de bezinkbaarheid van onopgeloste bestanddelen in regenwater is echter nog weinig onderzoek gedaan.

Onderzoek bezinkingskarakteristieken gescheiden stelsels

Tauw is eind 2009 samen met Stichting Rioned en een aantal gemeenten een onderzoek gestart naar de bezinkingskarakteristieken van afstromend regenwater, gemeenten kunnen zich nog aanmelden. Het doel is te bepalen wat maatgevende valsnelheden zijn, zodat de juiste keuzes kunnen worden gemaakt bij het ontwerp van zuiverende voorzieningen. Deze maatgevende snelheden worden bepaald op basis van een database met gegevens van watermonsters uit verschillende gemeenten. Voor de database wordt ook



Figuur 3: Gemeten toename gewicht en schatting volledig bezonken deeltjes voor slib uit regenwaterriool.

informatie uit eerdere onderzoeken gebruikt. Door het bundelen van de resultaten van onderzoeksprojecten en aanvullend onderzoek naar de samenstelling (onder andere bezinkbaarheid en binding van deeltjes) van het regenwater ontstaat meer inzicht in de vuilemissie van regenwatersystemen en de effectiviteit van de maatregelen.

Watermonsters worden genomen uit de laatste put voor de regenwateruitlaat of uit de laatste put voor een zuiverende voorziening. Door de monsters te nemen tijdens hevige buien zijn de monsters zo representatief mogelijk voor de emissie uit een regenwaterstelsel. Bij het nemen van de monsters worden ook kenmerken van locatie en situatie en stelselkarakteristieken vastgelegd. Denk hierbij aan typen verharding (daken, wegen), onderhoud riolering,

zuurstofgehalte, stroomsnelheid van het regenwater en neerslaggegevens. Hiermee kunnen relaties worden gelegd tussen de beheerfrequentie en de aangetroffen hoeveelheid en samenstelling van het slib. Van de monsters wordt naast de bezinkcurve ook de chemische samenstelling vastgesteld (standaardpakket chemische analyse voor slib of regenwater). Daarnaast wordt een deeltjestel gebruikt voor de bepaling van de korrelgrootteverdeling. De korrelgrootteverdeling geeft globaal inzicht in de verdeling van de vervuiling over het slib op basis van de aanname dat verontreinigingen voornamelijk aan de kleine fracties zitten.

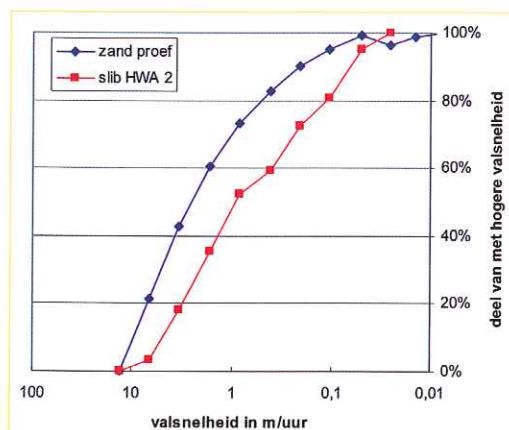
Bepaling valsnelheden

Er zijn verschillende methoden om de valsnelheden van slib te bepalen. Via een opstroomproef kan slib in fracties met verschillende valsnelheden worden gescheiden. Voor het onderzoek naar slib uit regenwaterstelsels is nu gekozen voor een eenvoudige proef waar betrekkelijk weinig

arbeid voor nodig is. Het gaat om de Sedimet-opstelling, een proefopstelling die men in de jaren 90 aan de TU Delft heeft ontwikkeld. Hiermee kan op relatief eenvoudige wijze van een monster een bezinkcurve worden bepaald. De Sedimet bestaat uit een meetvat met vlak boven de bodem een weegschaal en is gebaseerd op het principe dat met de toename van het gewicht in de tijd de verdeling van de valsnelheden kan worden bepaald. De proefopstelling geeft de verdeling van de valsnelheid in relatie tot het gewicht van het slib. Deze methodiek is met een hoge afleesnauwkeurigheid (10 μ g) geschikt om de bezinkingskarakteristieken van monsters met relatief lage concentraties te bepalen.

Het gewicht op de weegschaal op een zeker moment T_x bestaat enerzijds uit alle deeltjes met een valsnelheid groter dan de maximale valhoogte/ T_x en anderzijds uit een deel van de deeltjes met een lagere valsnelheid (zie figuur 2). In een kolom van 1 m hoogte (de valhoogte) bestaat het gewicht van het bezonken slib na een uur (T_x) uit alle bezinkbare deeltjes met een valsnelheid groter dan 1 m/uur plus een gedeelte van de bestanddelen met een valsnelheid kleiner dan 1 m/uur. Op basis van dit principe kan met behulp van de afgeleide (raaklijn) van de toename van het gewicht op de weegschaal de verdeling van de valsnelheden worden bepaald. ■

*) Auteurs zijn werkzaam bij Tauw.



Figuur 4 toont ter indicatie de bepaalde verdeling van de valsnelheden voor slib uit een regenwaterriool en voor een zandmengsel. Het slib uit het regenwaterriool bezinkt moeilijker dan het zandmengsel. Circa 50 procent van het slib bezinkt bij een valsnelheid van 1 m/uur of hoger. De verwachting is dat het slib, dat bij regen uit een regenwaterstelsel komt, nog lagere valsnelheden kent omdat het bovenstaande slibmonster bestond uit het zware slib dat al in het regenwaterstelsel bezinkt. Daarnaast is de verwachting dat de bezinkingskarakteristieken van slib kunnen sterk verschillen. Dit blijkt tot nu ook uit de praktijkervaringen met lamellenafscijders. De slibvang van sommige lamellenafscijders is binnen enkele maanden gevuld, terwijl bij andere lamellenafscijders nauwelijks slib gevonden wordt. Om meer inzicht te krijgen in deze verschillen, is het belangrijk dat op veel verschillende locaties gemeten wordt.