

Uitkomsten van het NWRW-onderzoek naar effecten van lozingen vanuit rioolstelsels op de waterkwaliteit

De instelling van de NWRW

De Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit is door het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en de STORA ingesteld in 1982. Het onderzoeksplan van de NWRW kwam gereed in 1983 en het op dit onderzoeksplan gebaseerde onderzoek is uitgevoerd in de jaren 1983 tot en met 1988. Het totaal beschikbare budget bedroeg 12,8 miljoen gulden.



I.R. M. K. H. GAST
Directeur
Gemeentewaterleidingen
Amsterdam, voorzitter NWRW

Wat was de aanleiding om de NWRW in te stellen? In 1970 is de Wet verontreiniging oppervlaktewater (WVO) van kracht geworden. Deze wet heeft een grote impuls gegeven tot een verdere aanleg van rioolstelsels en de bouw van rioolwaterzuiveringsinrichtingen. Thans verkeren we in de fase van de afronding van al deze activiteiten.

Nadat de eerste grote stap voorwaarts gezet was ontstond toch in het begin van de jaren tachtig het inzicht dat ondanks de vele activiteiten en investeringen de kwaliteit van het oppervlaktewater matig bleef. In de laatste jaren bleek dat het ook met de kwaliteit van de waterbodems matig tot zeer matig gesteld is. Dit inzicht richtte de aandacht van het onderzoek op de invloed van de diffuse bronnen op de waterkwaliteit. Eén van deze diffuse bronnen wordt gevormd door lozingen uit rioolstelsels, zowel de overstortingen uit gemengde stelsels als de lozingen uit de regenwaterriolen van gescheiden stelsels. Als de aanleiding zo voorgesteld wordt, is er eigenlijk sprake van geschiedvervalsing. Wanneer de historie exact bekeken wordt, moet vermeld worden dat in 1973 door de STORA de zogenaamde 'Nota Veldkamp' is opgesteld die als titel had: 'Riolering en Waterverontreiniging'. De heer Veldkamp was rioleringsdeskundige en is onder andere lid geweest van de directie van het ingenieursbureau Dwars, Heederik & Verhey in Amersfoort, het tegenwoordige DHV. Hij heeft in het bijzonder bekendheid gekregen in riolerend Nederland door het opstellen van de zogenaamde 'Veldkamp grafiek'.

Op basis van deze nota is de STORA in 1977 gestart met het project 38B: 'De meting van de feitelijke emissie van overstortwater uit gemengde en gescheiden stelsels'. Een project dat geleid heeft tot praktijkmetingen gedurende vele

Samenvatting

In 1982 is de Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit ingesteld om onderzoek te doen naar de feitelijke effecten van lozingen vanuit rioolstelsels. Dergelijk onderzoek is moeilijk en tijdrovend omdat niet te voorspellen is wanneer overstortingen en regenwaterlozingen plaatsvinden.

Over elk onderzoek uit het onderzoeksplan is of wordt afzonderlijk gerapporteerd. Daarnaast wordt een samenvattend eindrapport voorbereid.

Het totaal van de onderzoeken geeft aan dat de lozingen in vele situaties de waterkwaliteit aantoonbaar negatief beïnvloeden. Verbetering kan bereikt worden door vergroting van de berging, door een betere locatiekeuze, door aanvullende randvoorzieningen, maar ook door een verandering van de structuur van het stelsel.

Lozingen vanuit het verbeterd gescheiden stelsel hebben de minste invloed op de waterkwaliteit.

jaren welke eerst kortgeleden afgerond zijn. Toen in 1982 de NWRW gevormd werd is het STORA 38B-project door de STORA in het NWRW-onderzoek ingebracht.

In deze 'Nota Veldkamp' werd een groot verschil in benadering geconstateerd tussen de bouw van rioolwaterzuiveringsinrichtingen en het ontwerp van rioolstelsels. Deze nota omschreef een verschil in kennis, eisen en normstelling. Naar het functioneren van rioolwaterzuiveringsinrichtingen werd veel onderzoek gedaan en bij het ontwerp van deze installaties werden vele disciplines ingeschakeld. Het ontwerp van rioolstelsels daarentegen geschiedde nog altijd op basis van een aantal uitgangspunten en op basis van een aantal theoretische modellen die op geen enkele wijze in de praktijk waren getoetst. De nota pleitte voor het versterken van de kennis door het uitvoeren van metingen op het gebied van het functioneren van rioolstelsels, zodat op basis van deze gegevens kosten-baten-analyses gemaakt zouden kunnen worden om tot een betere

taakverdeling tussen gemeente en kwaliteitsbeheerders te kunnen komen. Ik ben van mening dat zowel de benadering uit de 'Nota Veldkamp' als de benadering vanuit de zorg voor de kwaliteit van het oppervlaktewater grond zijn voor de grote belangstelling naar de uitkomsten van het NWRW-onderzoek.

Het onderzoeksplan

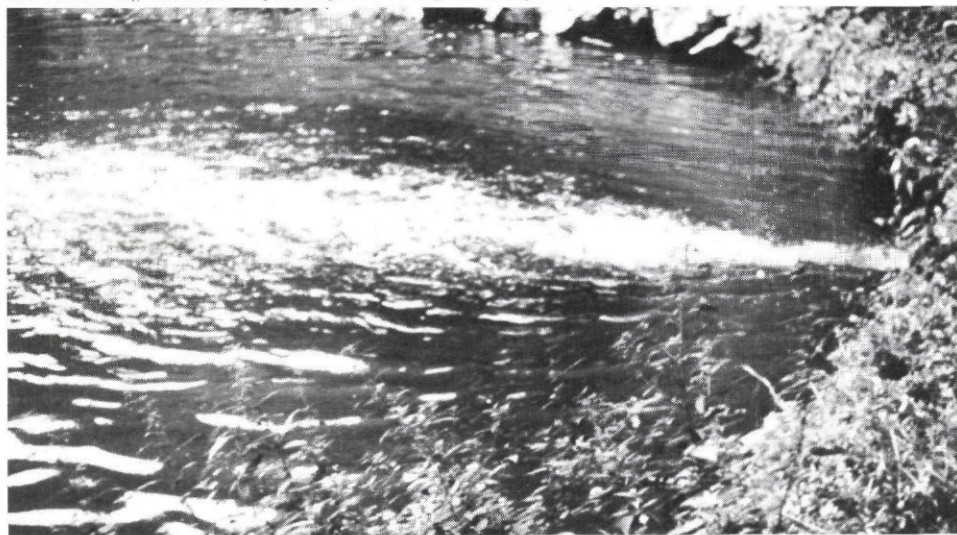
Het onderzoeksplan van de NWRW richtte zich op de beantwoording van vier vragen. Deze vragen waren:

- Wat is de emissie uit rioolstelsels op oppervlaktewater?
- Wat is de invloed van deze emissie op de waterkwaliteit?
- Hoe kan de emissie gereduceerd worden?
- Hoe kan de invloed van de emissie op de waterkwaliteit gereduceerd worden?

In het onderzoeksplan zijn deze vier vragen uitgewerkt in een groot aantal thema's.

Alle onderzoekprojecten zijn gestart met een literatuurstudie en een inventarisatie

Een overstorting kan leiden tot plaatselijke vervuiling van het oppervlaktewater.



van ervaringen elders. Op basis van deze gegevens is doorgaans praktijkonderzoek in Nederlandse omstandigheden uitgevoerd. In geen van de onderzoeksprojecten wordt gestreefd naar modellenbouw of theoretische benaderingen. Slechts praktijkmetingen zijn de basis voor de uitkomsten van het NWRW-onderzoek.

De resultaten van het emissie-onderzoek

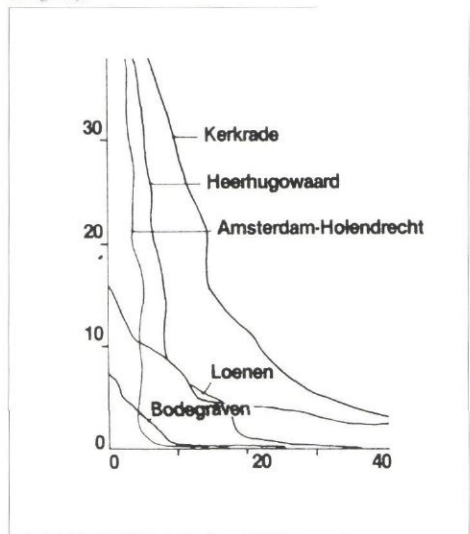
Het emissie-onderzoek richtte zich op:

- de geloosde hoeveelheden water;
- de geloosde hoeveelheden stoffen;
- de samenstelling van de stoffen.

Aan het begin van het onderzoek bestond eigenlijk de gedachte dat de geloosde hoeveelheden water redelijk bekend waren en dat de problematiek zich vooral richtte op de geloosde hoeveelheden stoffen. Gedurende het onderzoek bleek deze aanname echter onjuist te zijn. Bij de berekening van het aantal overstortgebeurtenissen bleken theorie en praktijk ernstig van elkaar af te wijken. In meer dan 50% van de gevallen kwamen zij niet overeen. De afwijkingen vonden echter plaats in twee richtingen. Overstortingen traden op wanneer dit theoretisch niet zou gaan gebeuren en ook het omgekeerde kwam voor, namelijk dat overstortingen achterwege bleven wanneer de berekening aangaf dat zij er wel moesten zijn. Door deze afwijking naar twee kanten bleef het totale effect van het niet overeenstemmen relatief beperkt.

Wanneer er gekeken wordt naar de hoeveelheid gestort water, dan blijkt dat er ieder jaar een klein aantal zeer zware buien voorkomt die leiden tot grote hoeveelheden overstortwater. Dit zijn

Afb. 1 - Aantal overschrijdingen per jaar (CZV-vracht in kg/ha).



gemiddeld 1 tot 3 buien per jaar. Daarnaast komt een vrij groot aantal buien voor die aanleiding geven tot kleine overstortingen. We bevinden ons dan in het traject van overstortfrequenties van 5 à 10 keer per jaar. Hoeveel aandacht er ook aan het vergroten van de berging en het verlagen van de overstortfrequentie besteed wordt, die paar grote buien blijven ongrijpbaar. De NWRW is van mening dat voor de berekening van het aantal overstortgebeurtenissen en de hoeveelheid overstortwater andere berekeningsmethoden ontwikkeld moeten worden. Het ligt niet op haar weg om dit uit te voeren. Wel zijn initiatieven ontplooid om in Nederland tot een ontwikkeling van een nieuwe berekeningsmethode te komen.

Afb. 1 geeft een overzicht van het aantal malen dat in verschillende stelsels een lozing met een bepaalde CZV-vracht uitgedrukt in kg per ha overschreden wordt. In deze afbeelding zijn de stelsels van Amsterdam-Holendrecht en Heerhugowaard gescheiden stelsels, de stelsels van Bodegraven, Loenen en Kerkrade gemengde stelsels. De afbeelding geeft duidelijk aan dat er bij gescheiden stelsels sprake is van een groot aantal gebeurtenissen met een kleine CZV-vracht en dat grote lozingen vrijwel niet voorkomen. Vergelijking van de drie gemengde stelsels geeft aan dat de helling van het gebied bepalend is voor de emissie. In het vlakke Bodegraven is deze kleiner dan in het glooiende Loenen en beide zijn kleiner dan in het heuvelachtige Kerkrade. Dit betekent dat er in een hellend gebied sprake is van een grotere emissie dan in een vlak gebied.

Anderzijds blijken de emissies bij een gescheiden stelsel op jaarbasis ongeveer gelijk te zijn aan de emissie in een gemengd stelsel in een vlak gebied met een theoretische overstortfrequentie van 5 à 7 maal per jaar. Een minimale emissie wordt bereikt bij toepassing van een verbeterd gescheiden stelsel.

Onderzocht is welke factoren relevant zijn voor de grootte van de emissie. Dit onderzoek leidde tot de volgende uitkomsten:

- de lengte van een droog weer-periode tussen twee buien had geen of nauwelijks invloed op de grootte van de emissie;
- de intensiteit van de bui en in het bijzonder de intensiteit waarmee het regenwater het rioolstelsel binnenstroomt bleek van groot belang te zijn;
- ook de aard van het verharde oppervlak heeft invloed op de grootte van de

emissie en de samenstelling van de verontreinigende stoffen;

- ook de aard van het onverharde oppervlak bleek een aanzienlijke invloed op de grootte van de emissie te hebben. Afvloeiingscoëfficiënten vertoonden een grote spreiding zowel kleiner dan 1 als groter dan 1. Dit betekent dat er soms sprake is van aanzienlijke afstroming van regenwater vanaf het onverharde oppervlak in het rioolstelsel;
- aandacht is besteed aan variaties in de neerslagverdeling over Nederland. Deze variaties bleken zeker te bestaan. De invloed ervan op de emissie is echter geringer dan die van verschillende andere factoren;
- de aanleg, inrichting en het onderhoud van het rioolstelsel leken van groot belang voor de grootte van de emissie.

De emissie wordt vooral bepaald door slib dat in het rioolstelsel tot bezinking is gekomen en door grote instroomintensiteiten weer wordt opgewerveld. Het is derhalve zaak om tot zo min mogelijk bezinking en achterblijven van slib in het rioolstelsel te komen.

Beperking van de emissie

Een belangrijk deel van het onderzoeksprogramma heeft zich gericht op de mogelijkheden van beperking van de emissie. Een drietal randvoorwaarden is onderzocht. De uitkomsten hiervan waren dat toepassing van dergelijke zinkbassins aanleiding gaf tot een reductie van de emissie van $\pm 70\%$. Bij toepassing van werveloverstorten is de reductie $\pm 50\%$; bij verbeterde overstorten is dit 30% . Daarnaast zijn er mogelijkheden door toepassing van bergingsriolen en door debietenregulering.

De structuur van het stelsel is een punt dat bijzondere aandacht verdient.

- Om slibafzettingen in de rioolbuizen te voorkomen moet aandacht besteed worden aan het profiel van de buis.
- De plaats van de overstort in het stelsel is belangrijk voor de grootte van de emissie. Overstorten dienen bij voorkeur boven in een stelsel aangebracht te worden. In ieder geval niet dichtbij de rwzi.
- Overwogen kan worden om in de buurt van overstorten een scheiding te maken tussen DAWH en RWA.
- De snelheid van het water bij de overstort blijkt een belangrijk punt te zijn.

Het is onverstandig om overstorten aan te brengen in bergingsriolen. In die gevallen waar een gescheiden stelsel is toegepast is het de moeite waard om van dit stelsel een zogenaamd verbeterd gescheiden stelsel te maken

waardoor een groot deel van de emissies op oppervlaktewater wordt voorkomen. De hoeveelheid overstortwater uit gemengde stelsels kan beperkt worden door regenwater van verharde oppervlakte direct af te voeren naar het oppervlaktewater. Uit onderzoek naar de samenstelling van het regenwater is gebleken dat slechts regenwater uit rustige woonwijken hiervoor in aanmerking zou kunnen komen. Bij industrieterreinen is dit afhankelijk van de aard van het bedrijf en de manier waarop de bedrijfsvoering plaatsvindt. Het water van wegen, parkeerplaatsen, markten en industrieterreinen blijkt in het algemeen zodanig verontreinigd te zijn dat directe lozing op oppervlaktewater niet verantwoord is. De problemen worden in het bijzonder veroorzaakt door zware metalen en microverontreinigingen.

De invloed op oppervlaktewater

De Landbouw Universiteit te Wageningen is er in geslaagd om een zeer grootschalig onderzoek naar de effecten van de emissies op oppervlaktewater uit te voeren. Hiervoor moest een organisatie opgebouwd worden die in staat was om bij zo ongreepbare zaken als het optreden van overstorten direct en adequaat tot metingen over te gaan.

In totaal zijn op een zestigtal plaatsen een jaar lang de effecten van overstortingen en lozingen van regenwater gevolgd.

Zeer algemeen samengevat kan gezegd worden dat de invloed op de zuurstofhuishouding een kwestie is van uren tot dagen. Het water herstelt zich doorgaans redelijk snel en na enige dagen is het effect niet meer te meten.

Wanneer de bacteriële verontreiniging gezien wordt, dan blijkt hier een effect op te treden dat gedurende dagen tot 1 à 2 weken gevolgd kan worden.

Wanneer we kijken naar de flora en de fauna in en langs het water, dan blijken hieraan effecten gedurende weken tot maanden geconstateerd te kunnen worden.

Ook in die gevallen waar de overstorting leidt tot visuele verontreiniging blijkt dit vaak weken tot maanden zichtbaar te zijn. Belangrijkste gevolg van de aanwezigheid van overstorten is dat er een nivellering optreedt in de natuurlijke variatie in aquatische eco-systemen. Verschillende typen water hebben hun eigen levensgemeenschap. De lozing van aanwezig overstortwater draagt ertoe bij dat deze levensgemeenschappen steeds meer op elkaar gaan lijken.

De effecten van de lozingen op het bodemslib zijn gedurende jaren waarneembaar. Deze effecten hebben dan in

het bijzonder betrekking op metalen, microverontreinigingen en ook bacteriën.

Is er een probleem?

Is er nu echter vanuit de kwaliteit van het oppervlaktewater bezien sprake van een probleem? Deze vraag is eigenlijk de kern van de hele problematiek van de relatie tussen riolering en waterkwaliteit.

Wanneer we al deze onderzochte gevallen op een rij zetten dan is er zeker niet altijd sprake van een probleem. Maatgevend blijkt te zijn de verhouding tussen de hoeveelheid overstortwater en de hoeveelheid ontvangend water. Hoe gunstiger deze verhouding ligt, dat wil zeggen hoe groter het ontvangend water is of hoe groter het debiet in het ontvangend water is, des te geringer is deze invloed.

Bij overstorten op een grote rivier, een groot meer, een grote plas, of een snelstromende beek ligt deze verhouding gunstig. De meest ongunstige situaties treden op wanneer een overstort plaatsvindt op het kopeinde van een sloot.

Daartussen komen uiteraard vele andere situaties voor met elk hun eigen verhouding. Vele van de ca. 15.000 overstorten in ons land zijn echter gelegen aan kleinere, betreffende stagnante wateren. Vooral in deze situaties blijken water en oevers sterk verontreinigd te zijn. Hier is het probleem het duidelijkst zichtbaar.

Naast het meten van de invloed is aandacht besteed aan de beleving ervan door mensen die in de buurt van overstorten wonen. Hier blijken vooral de visuele aspecten doorslaggevend. De inrichting van de overstort bepaalt of de aanwezigheid ervan als problematisch ervaren wordt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de invloed van de emissie op oppervlaktewater te beperken zijn de volgende:

- Van primair belang is de locatie van de overstort. Deze moet met grote zorgvuldigheid gekozen worden.

- Daarnaast is van belang dat het ontvangend water niet alleen doorstroombaar is maar dat er ook daadwerkelijk doorstroming plaatsvindt.

- In de derde plaats lijkt de uitvoering van de constructie van de overstort van relatief groot belang te zijn.

Conclusies van het onderzoek

Ik wil een poging doen in zeer grote lijn de conclusies van het totale NWRW-onderzoek te vertalen in beleidsmatige aanbevelingen. Ik ga er daarbij vanuit dat alle rioolstelsels reeds aangelegd zijn en dat de keuze tussen gemengde en gescheiden stelsels al gedaan is. Waar een gescheiden stelsel aanwezig is loont het de moeite om te kijken of het

mogelijk is hiervan een verbeterd gescheiden stelsel te maken. Dit levert een belangrijke reductie van de emissie op oppervlaktewater op.

Bij gemengde stelsels moet onderscheid gemaakt worden tussen een vlak en een hellend gebied. Als in een vlak gebied een gemengd stelsel zodanig is gedimensioneerd dat de theoretische overstortfrequentie kleiner is dan 10 heeft het in het algemeen weinig zin om investeringen te doen die leiden tot een verdere verlaging van deze overstortfrequentie.

De zeer zware overstortingen met doorgaans de grote vuilemissies, worden hierdoor toch niet tegengehouden.

Verlaging van de overstortfrequentie leidt tot relatief grote investeringen met verhoudingsgewijs weinig effect. Het geld en de energie kunnen beter besteed worden aan het verplaatsen van de overstortputten naar grotere, bij voorkeur permanent stromende wateren of aan het doorspoelen van het ontvangend water. Als dat niet mogelijk is kunnen randvoorzieningen verbetering brengen. Daarnaast is het zinvol om te bezien of de structuur van het stelsel verbeterd kan worden op de wijze zoals hiervoor is aangegeven.

De uitkomsten van het onderzoek naar de samenstelling van het regenwater leiden eigenlijk tot de conclusie dat in alle gevallen ook het regenwater dat op wegen valt in een rioolstelsel opgevangen dient te worden en afgevoerd moet worden.

Van zeer groot belang is het dat het stelsel schoongehouden wordt, dat wil zeggen dat afzettingen voorkomen worden. Zowel door aandacht te besteden aan inrichting en onderhoud als ook door het stelsel daadwerkelijk schoon te houden.

In hellende gebieden ligt de situatie anders. Doorgaans is daar weinig berging in het stelsel aanwezig en is er sprake van talrijke en aanzienlijke emissies. Vaak zullen in hellende gebieden de ontvangende oppervlaktewateren relatief klein zijn en zullen de verhoudingen tussen de hoeveelheid overstortwater en de hoeveelheid ontvangend water ongunstig liggen. In die gebieden zijn randvoorzieningen de aangewezen middelen om de emissie te beperken. Daarnaast zou het mogelijk kunnen zijn om de instroom van regenwater in het rioolstelsel te beperken.

Ik zou het onjuist vinden als dit advies vertaald wordt in nieuwe stellingen die dogmatisch gehanteerd worden bij de taakverdeling en het samenspel tussen gemeente en kwaliteitsbeheerder. Ik pleit ervoor dat juist in het gezamenlijk overleg met verstand naar de opbouw en de inrichting van een rioolstelsel gekeken