

# Het geïntegreerde stelsel

## Inleiding

Eerst had je het gemengde rioolstelsel. Toen kreeg je het gescheiden stelsel. Vervolgens kreeg je het verbeterd gescheiden stelsel. Wat is nu de vervolgstap? Welk stelsel volgt het verbeterd gescheiden stelsel op? Is dit het verbeterd verbeterd gescheiden stelsel? En wat komt daarna: het verbeterd verbeterd verbeterd gescheiden stelsel?



IR. G. D. GELDOLF  
Tauw Civiel en Bouw  
Deventer



PROF. IR. H. HENGEVELD  
Tauw Civiel en Bouw  
Deventer



IR. S. IDEMA  
Gemeente Zwolle

Er wordt zoveel onderzoek verricht naar rioolssystemen en daarbij worden zoveel geraffineerde technieken ontwikkeld om onder andere organische verontreinigingen en zware metalen net iets te slim af te zijn (zie o.a. [Marselek, 1993]), dat het niet ondenkbaar is dat op korte termijn de ene verbetering na de andere kan worden gepresenteerd.

In voorliggend artikel wordt de lijn van verbetering op verbetering echter niet voortgezet, maar wordt een stapje terug gedaan en wordt geprobeerd door verbreding in plaats van door verdieping te komen tot een goed stelsel voor de verwerking van regenwater en afvalwater in stedelijke gebieden. Dit stelsel wordt hier aangeduid als het geïntegreerde stelsel. In het kort worden de kenmerken van dit stelsel toegelicht en voor de wijk Stadshagen te Zwolle wordt aangegeven welke voor- en nadelen eraan zijn verbonden.

## Integraal?

Wat opvalt bij de ontwikkeling van rioleringsystemen is, dat oplossingen voor zowel kwantiteits- als kwaliteitsproblemen vrijwel altijd worden gezocht binnen het buizensysteem. Daarbij lijkt het alsof er stilzwijgend van uitgegaan wordt dat:

a. er uitsluitend twee soorten oppervlak bestaan: het verharde oppervlak, waarvan

## Samenvatting

Het geïntegreerde stelsel voor stedelijke gebieden ontstaat als riolering, oppervlaktewater én grondwater in samenhang worden beschouwd en ook een inspanning wordt verricht om problemen zoveel mogelijk aan de bron te bestrijden. Bij het geïntegreerde stelsel wordt waar mogelijk regenwater benut en/of geïnfiltreerd in de bodem en vindt waterconservering plaats zodat in drogere perioden met watertekort geen water van buiten het gebied hoeft te worden aangevoerd. Door toepassing van het geïntegreerde stelsel ontstaan mogelijkheden bronnen voor verontreiniging van het oppervlaktewater vrijwel volledig weg te nemen. Omdat slechts een klein aandeel van het stedelijk regenwater in de rioolbuis terecht komt, is de vuiluitwerp gering en kan de rioolwaterzuiveringsinrichting een hoog rendement halen. Ook het overbodig maken van wateraanvoer in drogere perioden schakelt een mogelijke bron uit voor verontreinigingen. Ook kan het stelsel financieel aantrekkelijk zijn. Wel moet bij het stelsel extra rekening worden gehouden met de hogere grondwaterstanden die op kunnen treden en ook moet extra aandacht worden geschonken aan de kwaliteit van bodem en grondwater.

Aan de hand van simulatieresultaten voor de wijk Stadshagen te Zwolle wordt de werking van het geïntegreerde stelsel geïllustreerd.

het regenwater afstroomt naar de riolering, en het onverharde oppervlak, waarvan het regenwater infiltreert naar het grondwater; b. water volledig gezuiverd wordt als het op de rioolwaterzuiveringsinrichting is gearriveerd;

c. in droge(re) perioden altijd voldoende water van goede kwaliteit kan worden aangevoerd om waterlopen door te spoelen en op peil te houden.

Voor de eerste rioolstelsels waren deze uitgangspunten nauwkeurig genoeg. Bij de huidige stelsels echter, waarbij meer genuanceerd wordt gekeken naar concentraties aan verontreinigingen en vuillasten, zijn ze ontoereikend:

a. het ene verharde oppervlak is het andere niet. Vanaf drukke wijkverzamelwegen, markterreinen en parkeerterreinen komt regenwater van een geheel andere kwaliteit dan van pannendaken en rustige woonstraten;

b. veel verontreinigingen passeren rioolwaterzuiveringsinrichtingen en komen met het effluent terecht in het oppervlaktewater. Dit geldt bijvoorbeeld voor een groot aantal microverontreinigingen dat van wegen afspoelt en van zink uit zinken dakgoten. Bovendien geldt dat het rendement van een rioolwaterzuiveringsinrichting gevoelig is voor het aandeel regenwater in het influent. Hoe minder regenwater naar een zuivering wordt afgevoerd, hoe hoger het rendement;

c. veelal moet in perioden met een watertekort water worden aangevoerd dat direct of indirect afkomstig is uit de grote rivieren. De kwaliteit van dit water laat veel te wensen over.

Hiermee zijn enkele belangrijke kenmerken van het geïntegreerde stelsel in beeld gebracht. Bij een geïntegreerd stelsel wordt zoveel mogelijk aan bron-

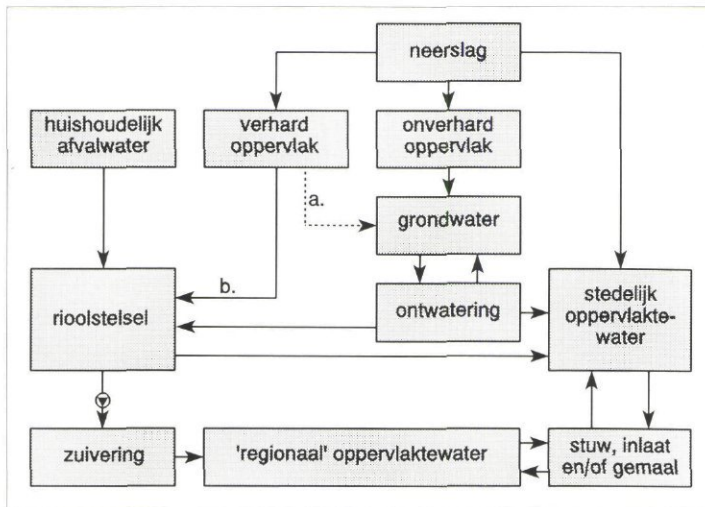
bestrijding gedaan, wordt onderscheid gemaakt naar meerdere soorten verhard oppervlak en wordt ernaar gestreefd een minimum hoeveelheid regenwater af te voeren naar de rioolwaterzuiveringsinrichting. Regenwater wordt zo goed mogelijk benut, zodat minder snel watertekorten ontstaan.

Er is nog een wezenlijk kenmerk van het geïntegreerde stelsel. Bij het geïntegreerde stelsel wordt het grondwater meegenomen als een volwaardige component van het stedelijk watersysteem. Een geïntegreerd stelsel komt tot stand door het in samenhang beschouwen van riolering, oppervlaktewater én grondwater. Oftewel: oplossingen voor kwantiteits- en kwaliteitsproblemen worden gezocht zowel buiten als binnen het buizensysteem. Het is vooral dit laatste kenmerk waardoor de benaming 'geïntegreerd stelsel' is ontstaan.

## Bronbeheersing

In afbeelding 1 zijn de belangrijkste stromen weergegeven die een rol spelen bij een stedelijk watersysteem. Bij het geïntegreerde stelsel wordt gezocht naar oplossingen om de hydrologische eigenschappen te verbeteren zonder daarbij de aandacht te beperken tot rioolstelsel en zuivering (de zogenaamde 'end of pipe'-benadering). Het volledige systeem wordt benut om:

- verontreinigingen te voorkomen;
- water van goede kwaliteit zorgvuldig te gebruiken;
- vertragingen aan te brengen in de afvoer van regenwater, zodat piekafvoeren worden voorkomen en mogelijkheden ontstaan water te conserveren;
- ruimte te creëren voor elementen zoals natuurvriendelijke oevers.



Afb. 1 - Schematische weergave stedelijk watersysteem.

Dit wordt primair bereikt door bronmaatregelen te nemen. Bij bronmaatregelen wordt het accent gelegd op maatregelen die in en rond woningen kunnen worden genomen. Problemen worden zo weinig mogelijk doorgeschoven in ruimte en tijd. Hiermee wordt invulling gegeven aan het begrip 'duurzame ontwikkeling' zoals beschreven wordt in de 3<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding. Voorbeelden van bronmaatregelen zijn: het toepassen van andere materialen voor dakgoten dan zink, het gebruik van regenwater voor de spoeling van toiletten, het geven van voorlichting, het gebruik van meer duurzame materialen voor wegen en straatmeubilair en de infiltratie van stedelijk regenwater in de bodem. Niemczynowicz [1993] duidt de verschuiving van de 'end of pipe'-benadering naar bronbeheersing aan als een nieuw technisch paradigma. In dit artikel wordt de aandacht gericht op infiltratie van stedelijk regenwater. Bij infiltratie wordt in het schema van afbeelding 1 stroom b gereduceerd en wordt een nieuwe stroom a gecreëerd.

### Infiltratie

Bij infiltratie wordt het regenwater vanaf de schonere verharde oppervlakken niet afgevoerd naar een rioolstelsel. Het water wordt naar een voorziening geleid alwaar het wordt ingebracht in de bodem. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt naar twee soorten infiltratievoorzieningen: 1. voorzieningen voor oppervlakte-infiltratie; 2. voorzieningen voor bodeminfiltratie. Bij oppervlakte-infiltratie wordt het regenwater vanaf het maaiveldniveau geïnfilteerd. Hierbij kan worden gedacht een vloeiveld, een geul of een elzenbroekbosje. Bij bodeminfiltratie wordt regenwater eerst via een zandvang geleid en vervolgens in een constructie gebracht die bestaat uit grof materiaal (veelal grind of

puin). Daarbij kan elke woning een eigen infiltratievoorziening hebben, voor de afvoer van dakwater. Er kunnen echter ook centrale infiltratievoorzieningen voor meerdere woningen worden aangelegd. De tendens in veel Europese landen is dat zoveel mogelijk decentraal infiltratievoorzieningen worden aangelegd. Door infiltratie wordt rust gebracht in de afvoer van regenwater. In plaats van de snelle weg via de gladde rioolbuis percoleert het regenwater naar het grondwater en komt het met grote vertraging terecht op het oppervlaktewater. In droge perioden zorgt de buffer van het geïnfilteerde regenwater voor de benodigde vochtanvulling in de bodem. De neerslag wordt dan beter benut.

### SOCOMA

Er is al veel bekend: hoe infiltratievoorzieningen gedimensioneerd moeten worden, hoe ze zich gedragen, wat er gebeurt met de verontreinigingen die toch aanwezig zijn in het regenwater, etc. Vooral in Scandinavië, Duitsland, Engeland, Zwitserland, de Verenigde Staten en Japan zijn heel veel ervaringen opgedaan met infiltratievoorzieningen. Om deze ervaringen uit te kunnen wisselen is sinds enige jaren een internationale werkgroep actief. Deze werkgroep heeft de naam 'Task Group on Source Control for Storm Water Management (SOCOMA)' en ressorteert onder de 'IAWQ/IAHR Joint Committee on Urban Drainage'. De werkgroep heeft al vele workshops georganiseerd. In de periode van 22 tot 25 september 1995 wordt een workshop over infiltratie gehouden in Nederland. Nederland is in de werkgroep vertegenwoordigd door Tauw Civiel en Bouw.

Een mogelijke eerste reactie op infiltratie van stedelijk water kan zijn, dat het een



De aanleg van de infiltratievoorziening voor de proefopstelling in de wijk Geren te Zwolle.

leuk idee is voor het buitenland, maar dat het voor het lage Nederland niet echt een goede optie is. Daarvoor hebben we in Nederland te vaak hoge grondwaterstanden en moeilijk doorlatende gronden.

Voor een deel is dat juist, infiltreren in vette zeeklei is moeilijk. Echter voor een ander belangrijk deel ook niet. Als er één duidelijke conclusie kan worden getrokken uit de SOCOMA-workshops tot nu toe, dan is dat wel dat infiltratie meer mogelijk is dan in eerste instantie verwacht mag worden. Vooral in Japan en Duitsland zijn vele slimme constructies bedacht met behulp waarvan zelfs in zeer moeilijke situaties een groot deel van het stedelijk regenwater toch kan percoleren naar het grondwater.

Een mogelijke tweede reactie kan zijn, dat infiltratie van stedelijk water onverantwoord is door de vele verontreinigingen in het stedelijke regenwater. Ook dat is deels juist. Als regenwater vanaf wijkontsluitingswegen, winkelpassages en bushaltes zonder voorbehandeling wordt geïnfilteerd in de bodem moet gevreesd worden voor verontreiniging van bodem en grondwater. Onderzoekresultaten tot nu toe geven aan dat infiltreren een goede oplossing is, mits aan een groot aantal voorwaarden wordt voldaan en grote zorgvuldigheid wordt betracht. Een goed beeld van de 'state of the art' over de verontreinigingsaspecten bij infiltreren wordt gegeven door Mikkelsen *et al.* [1993].

### Stadshagen

Bij de stad Zwolle is aan de westoever van het Zwarte Water een nieuwe woonwijk gepland (zie afb. 2). Deze woonwijk heet Stadshagen en moet een omvang krijgen van circa 8500 woningen. Belangrijk uitgangspunt voor Stadshagen is, dat het zo goed mogelijk duurzaam ontwikkeld moet worden. Dit houdt onder andere in dat zorgvuldig omgegaan moet worden met grondstoffen, zoals water.

Het plangebied voor Stadshagen bevindt zich in polder Mastenbroek. Deze polder bevindt zich in het deltagebied van de IJssel, de Overijsselsche Vecht en het Zwarte Water en heeft een bodemopbouw waarbij de bovenste meter bestaat uit veen en zandig klei met daaronder een pakket eolische dekzanden. In het plangebied zijn zowel kwelgebieden als inzijgingsgebieden.

Voor de wijk zijn meerdere varianten voor de waterhuishouding bekeken [Tauf Civiel en Bouw, 1992]. Daarbij is onder andere gevarieerd naar:

1. het al dan niet opzetten van het peil van het oppervlaktewater voor waterconservering;
2. het al dan niet infiltreren van regenwater vanaf daken en rustige woonstraten. Een belangrijk gegeven daarbij is, dat de kwaliteit van het Zwarte Water niet optimaal is. Het Zwarte Water wordt voornamelijk gevoed door de Overijsselsche Vecht en de Sallandsche Weteringen. Het water van deze waterlopen is onder andere door lozingen van effluent van meerdere zuiveringen zowel in Duitsland als in Nederland en door landbouwkundige invloeden behoorlijk eutroof en daardoor minder geschikt voor het handhaven

van een goede waterkwaliteit in Stadshagen. Een doelstelling voor het watersysteem in Stadshagen is dan ook: het minimaliseren van de benodigde hoeveelheid in te laten water vanuit het Zwarte Water. Het watersysteem moet zoveel mogelijk 'gesloten' zijn.

Een ontwerp is gemaakt door – in de visie van het geïntegreerde stelsel – riolering, oppervlaktewater én grondwater in samenhang in beschouwing te nemen.

### TAUWSIM

Om de verschillende varianten voor de waterhuishouding te kunnen evalueren is het simulatieprogramma TAUWSIM gebruikt. Dit programma kan oppervlaktewater, riolering, grondwater (freatisch en diep) en de onverzadigde zone in samenhang doorrekenen. Hierdoor is het mogelijk tot een optimaal ontwerp te komen voor het bouwrijp maken, de te hanteren peilen, de hoeveelheid oppervlaktewater, de aansturing van de peilregulerende kunstwerken en de riolering. Al deze elementen hangen nauw met elkaar samen.

Voor de waterkwaliteit heeft TAUWSIM de mogelijkheid om water te labelen. Dit houdt in dat van al het gesimuleerde water de herkomst wordt geadmistreerd. Hierdoor kan de samenstelling van grondwater en oppervlaktewater worden gevolgd. Met TAUWSIM worden hele jaren doorerekend met tijdstappen van 1 minuut tot een uur. De waterhuishouding van Stadshagen is doorerekend voor 1982 (met een 10% droge zomer), 1986 (met een 10% natte winter) en 1990 (een 'gemiddeld' jaar). Er worden enige resultaten getoond van simulaties die gemaakt zijn met de meteogegevens van het jaar 1982.

### Simulatie resultaten

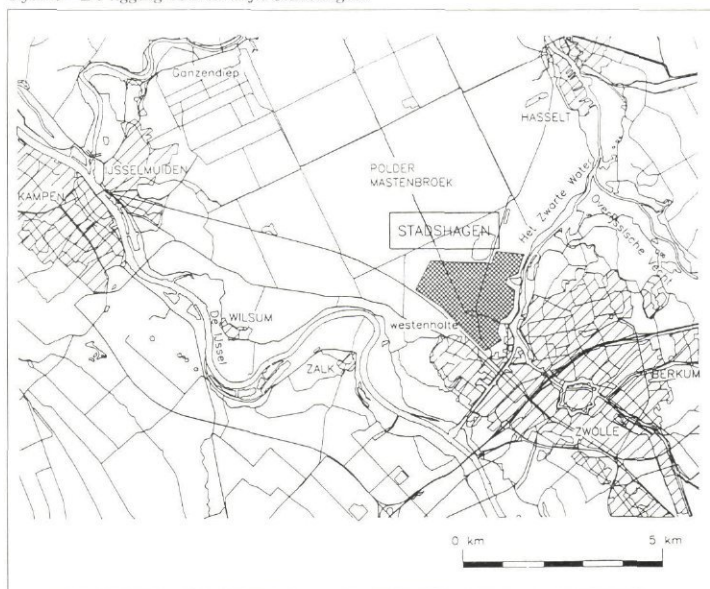
In afbeelding 3 is het verloop van de oppervlaktewaterstanden weergegeven voor twee varianten:

1. een variant waarbij aan waterconservering wordt gedaan en een verbeterd gescheiden stelsel is toegepast;
2. een variant waarbij aan waterconservering wordt gedaan en het geïntegreerde stelsel is toegepast.

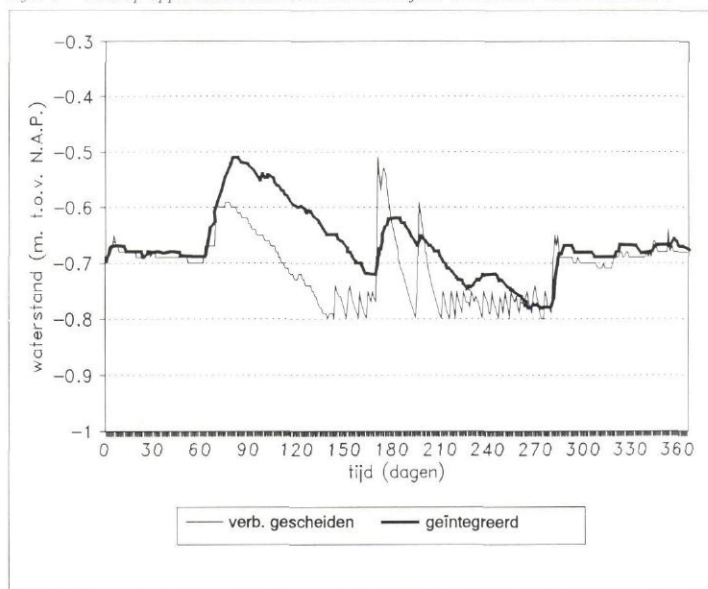
De dunne lijn geeft het verloop voor de variant met het verbeterd gescheiden stelsel weer, de dikke lijn voor het geïntegreerde stelsel. Wordt de dunne lijn gevolgd dan is duidelijk te zien dat de stuwen in het gebied zo worden aangestuurd dat in de winterperiode sprake is van een strak op peil gehouden waterstand. In maart, als de grondwaterstanden wat uitzakken, worden de stuwen opgezet en wordt het water tegengehouden. De waterstand stijgt dan met circa tien centimeter. Aangezien de verdamping de neerslag in het voorjaar overtreft, zakt de waterstand in drie maanden uit naar een niveau van NAP -0,80 meter. Er wordt dan water ingelaten vanuit het Zwarte Water. Dit is te zien aan het zaagtandpatroon in het verloop van de waterstand. In juli vallen er enige echte zomerbuien, echter deze hebben tot gevolg dat de waterstanden slechts voor korte duur wat hoger worden. Vrijwel de gehele maanden augustus en oktober moet weer water vanuit het Zwarte Water worden ingelaten. In oktober is de onverzadigde zone weer op veldcapaciteit en wordt wederom een strak peil gehandhaafd.

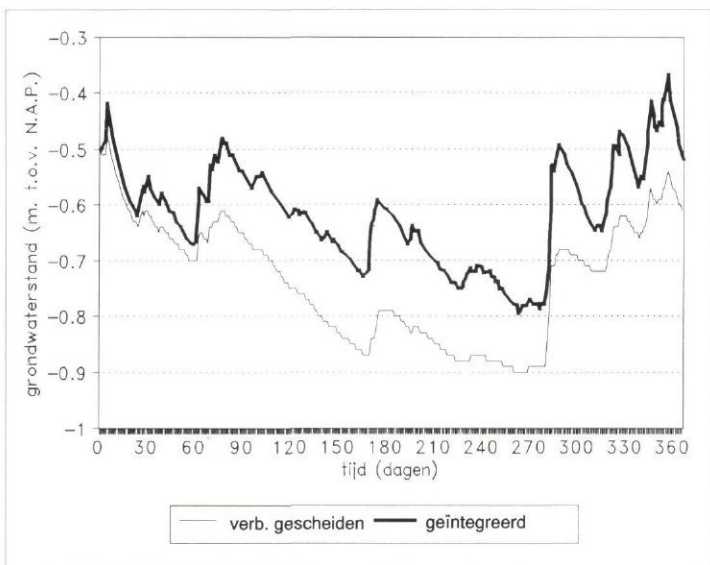
Het verloop voor de variant met het geïntegreerde stelsel geeft een ander beeld te zien. Als in maart de stuwen worden

Afb. 2 - De ligging van de wijk Stadshagen.

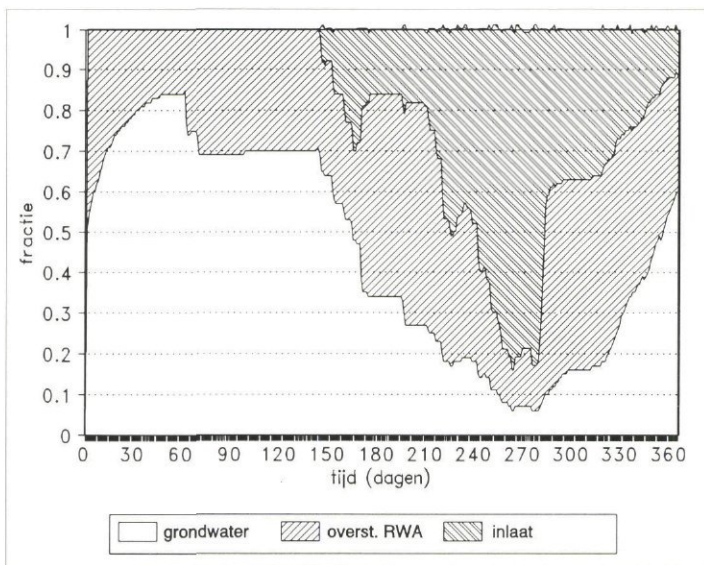


Afb. 3 - Verloop oppervlaktewaterstanden in het jaar 1982 voor twee varianten.





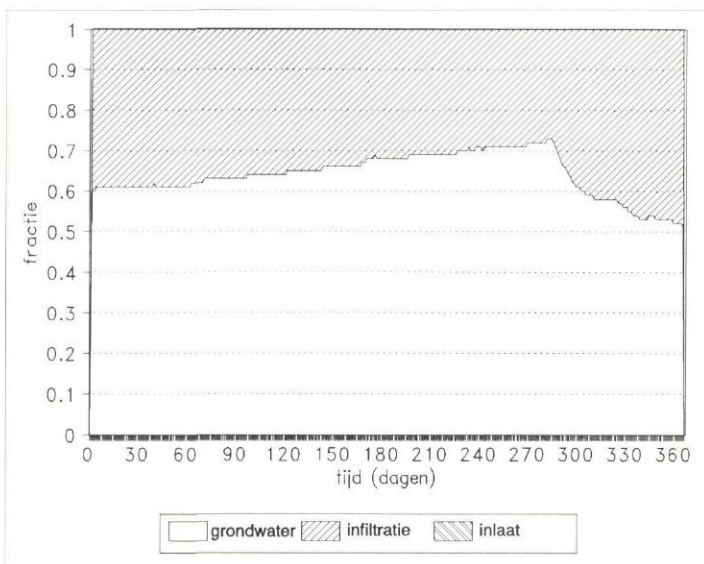
Afb. 4 - Verloop grondwaterstanden in het jaar 1982 voor twee varianten.



Afb. 5 - Verloop samenstelling oppervlaktewater in het jaar 1982 bij toepassing van het verbeterd gescheiden stelsel.

opgezet, stijgt de waterstand met circa 20 centimeter. Dit kan omdat de grondwaterstand hoger is. Aangezien meer regenwater percoleert naar het grondwater zakt de waterstand nooit beneden de NAP -0,80 meter. Er hoeft dus geen water vanuit het Zwarte Water te worden ingelaten. Wat ook opvalt bij het verloop van de waterstand bij het geïntegreerde stelsel is dat het verloop veel rustiger is dan bij toepassing van een verbeterd gescheiden stelsel. De waterstand verandert vrijwel nooit meer dan één centimeter per dag. Het geïntegreerde stelsel maakt het dan ook overbodig veel oppervlaktewater in het plan aan te brengen. Voor de afwatering kan worden volstaan met 1% à 2% open water. Ook biedt het goede mogelijkheden voor de toepassing van natuurvriendelijke oevers.

Afb. 6 - Verloop samenstelling oppervlaktewater in het jaar 1982 bij toepassing van het geïntegreerde stelsel.



In afbeelding 4 is het verloop van de grondwaterstanden te zien (bij gelijke ontwateringsmiddelen). Door de infiltratie van stedelijk regenwater is de grondwaterstand bij het geïntegreerde stelsel het gehele jaar 10 à 20 centimeter hoger dan bij het verbeterd gescheiden stelsel. Er moet dus voor gewaakt worden bij het geïntegreerde stelsel dat er geen grondwateroverlast optreedt in de winterperiode. Bij Stadshagen wordt dan ook serieus overwogen voor de gehele wijk kruipruimteeloos bouwen verplicht te stellen.

Afbeelding 5 laat het resultaat zien van water-labelling bij TAUWSIM. Voor het jaar 1982 is het verloop in samenstelling weergegeven voor de variant met een verbeterd gescheiden stelsel. Aangegeven is welk aandeel van het oppervlaktewater

via het grondwater is gekomen, welk aandeel afkomstig is uit het rwa-riool van het verbeterd gescheiden stelsel en welk aandeel bestaat uit inlaatwater vanuit het Zwarte Water. Duidelijk te zien is dat het aandeel inlaatwater in mei snel toeneemt en eind september meer dan 80% bedraagt. Kortom: bij toepassing van een verbeterd gescheiden stelsel is, ondanks de waterconserving, de kwaliteit van het oppervlaktewater in Stadshagen eind september ongeveer gelijk aan de kwaliteit van het Zwarte Water.

Bij toepassing van een geïntegreerd stelsel is het voor het simulatiejaar 1982 niet nodig water in te laten (zie afb. 6). Dit leidt tot het resultaat dat het water in het oppervlaktewatersysteem in Stadshagen geheel bestaat uit water dat van het grondwater naar het oppervlaktewater is

gestroomd. Dit biedt goede perspectieven. Als voorzieningen worden getroffen voor de circulatie van water, zodat water niet stagneert wordt, en ervoor kan worden zorg gedragen dat circulerend water stroomt via een biezenveld, is het mogelijk een schoon oppervlaktewatersysteem te handhaven.

**Proefproject**

De simulatieberekeningen geven aan dat toepassing van het geïntegreerde stelsel bij Stadshagen erg aantrekkelijk is. Voor het oppervlaktewater neigt het naar een absoluut stelsel. Bovendien wordt uitsluitend het regenwater vanaf de grotere wegen en parkeerterreinen afgevoerd naar de zuivering, zodat een hoog zuiveringsrendement gehaald kan worden. Toch zullen er nog wel enige vragen beantwoord moeten worden wil het stelsel

daadwerkelijk kunnen worden toegepast. Voor de infiltratievoorzieningen moet worden aangegeven:

1. of er geen verontreiniging van bodem en grondwater plaatsvindt. Er zijn veel onderzoekresultaten bekend, echter het is de vraag of deze zonder meer geprojecteerd kunnen worden op de situatie in Stadshagen;
2. of er geen dichtslibbing plaatsvindt van de infiltratievoorzieningen waardoor deze al vrij snel moeten worden vervangen. Om deze twee vragen te kunnen beantwoorden is een proefproject opgestart. Bij dit proefproject worden twee infiltratievoorzieningen aangelegd in Zwolle-Zuid: één in de wijk Geren en één in de wijk Schellerhoek. Bij deze twee proefopstellingen worden grondwaterstanden gemeten, vindt continue waarneming plaats van het waterniveau in de infiltratiebedden en worden op gezette tijden water- en bodemonsters geanalyseerd. Nagegaan wordt of datgene wat op literatuurgegevens mag worden verwacht (geen verontreiniging van de bodem en het grondwater en een levensduur van 50 à 80 jaar) ook daadwerkelijk kan worden bevestigd.

#### Tot slot

In dit artikel is een korte uiteenzetting gegeven over het geïntegreerde stelsel. Daarbij is globaal geschetst welk resultaat toepassing van het geïntegreerde stelsel kan hebben voor een wijk als Stadshagen. De gegeven uitwerking is er echter één van velen. Om creatief met regenwater om te gaan zijn legio mogelijkheden aanwezig. In de wijken Eschmarke en Ruwenbos te Enschede bijvoorbeeld worden ook geïntegreerde stelsels toegepast. Qua uitwerking verschillen deze echter aanzienlijk van Stadshagen.

Het toepassen van een geïntegreerd stelsel is geschikt voor nieuwe woonwijken. Voor bestaande gebieden zijn er echter ook nog goede mogelijkheden aanwezig voor de aanpassing van de aanwezige stelsels. In Eindhoven bijvoorbeeld wordt overwogen 30% van het verharde oppervlak (423 hectare) af te koppelen van het gemengde stelsel. Het stedelijk regenwater wordt dan geïnfiltrerd in de bodem [Lambrechts *et al.*, 1994]. De kosten hiervan worden geschat op f 66 miljoen gulden. Het verkrijgen van hetzelfde resultaat voor de waterkwaliteit van rivier de Dommel met behulp van bergbezinkbassins wordt geschat op f 152 miljoen. Kortom: infiltreren kan ook financieel erg aantrekkelijk zijn. Bij Eindhoven is dit wat duidelijker dan bij Stadshagen. Bij Stadshagen worden de kosten van het geïntegreerde stelsel ten opzichte van het ver-

beterd gescheiden stelsel geschat op 10% goedkoper bij decentrale infiltratie tot 10% duurder bij centrale infiltratie.

#### Literatuur

- Lambrechts, A. C. W., Zuidhof, C., Brands, H. en Slikker, J. F. (1994). *Afkoppelen verhard oppervlak aantrekkelijker dan aanleggen van bergbezinkbassins*. Stadswerk, september 1994.
- Marselek, J. en Torno, H. C. (red.), (1993). Sixth International Conference on Urban Storm Drainage. Niagara Falls, Ontario, Canada, 12-17 september 1993.
- Mikkelsen, P. S., Weyer, G., Berry, C., Walden Y., Colandini, V. and Poulsen, S., (1993). *Pollution from urban stormwater infiltration*. Proc. of the Sixth Intern. Conf. on Urban Storm Drainage, Niagara Falls, Ontario, Canada, 12-17 september 1993.
- Niemczynowicz, J. (1993). *Ways to overcome barriers against applications of 'new technical paradigm' in cities*. Bijdrage aan de internationale workshop HYDROPOLIS. 29 maart-2 april 1993, Wageningen.
- Tauw Civiel en Bouw (1992). *Waterhuishouding, riolering en bouwrijp maken plan Stadshagen*. Deventer, november 1992.



## Minder fosfaten in Utrechts oppervlaktewater

In tien jaar tijd is de hoeveelheid fosfaten in de Utrechtse oppervlaktewateren gedaald met 65%. De afname is te danken aan aanpassingen en uitbreidingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties, verbetering van het rioolstelsel en de toename van het gebruik van fosfaatvrije wasmiddelen. Dit blijkt uit het jaarverslag Waterkwaliteit 1994, dat de provincie Utrecht heeft uitgebracht. De provincie tekent in het rapport wel aan dat, ondanks de daling, het fosfaatgehalte van het water nog steeds hoog is. Fosfaat is een voedingsstof voor waterplanten en algen. Algen maken het water troebel, veroorzaken mogelijk stankoverlast en doen waterplanten afsterven. Om de kwaliteit van het water in de provincie verder te verbeteren, heeft de provincie in 1994 onder meer bij de Loosdrechtse Plassen inzamelstations geopend waar pleziervaart vuil water kan lozen. Verder zijn in Veenendaal en Woudenberg vernieuwde waterzuiveringsinstallaties in gebruik genomen.

De provincie constateerde dat in 1994 het aantal meldingen van verontreinigd oppervlaktewater gestegen is van 46 in 1993 tot 121. In de meeste gevallen betrof het vervuiling met olie. (ANP)

## Waterverbruik over eerste kwartaal in 1995 0,3% hoger dan in 1994

Het waterverbruik over het eerste kwartaal ligt in 1995 0,3% hoger dan in 1994. Dit blijkt uit de voorlopige cijfers, die door het CBS bij de waterleidingbedrijven zijn opgevraagd, met betrekking tot productie, leveringen van en aan het buitenland en inkoop bij derden.

Onderstaande tabel brengt de verbruikscijfers, vergeleken met die van 1994 en 1993, in beeld (in miljoenen m<sup>3</sup>):

	1993		Stijging t.o.v. 1993		1995		Stijging t.o.v. 1994	
	maandv.	maandv.	hoev.	%	maandv.	hoev.	%	
januari	103,3	101,6	- 1,7	- 1,6	102,9	+ 1,3	+ 1,3	
februari	93,1	93,9	+ 0,8	+ 0,9	94,0	+ 0,1	+ 0,1	
maart	106,9	106,0	- 0,9	- 0,8	105,5	- 0,5	- 0,5	
april	107,1	105,5	- 1,6	- 1,5				
mei	115,5	108,5	- 7,0	- 6,1				
juni	112,4	110,6	- 1,8	- 1,6				
juli	108,0	128,7	+20,7	+19,2				
augustus	101,9	110,9	+ 9,0	+ 8,8				
september	102,4	102,9	+ 0,5	+ 0,5				
oktober	104,7	105,2	+ 0,5	+ 0,5				
november	100,4	102,5	+ 2,1	+ 2,1				
december	101,7	103,4	+ 1,7	+ 1,7				
Jaartotaal	1.257,4	1.279,7	+22,3	+ 1,8	302,4	+ 0,9	+ 0,3	

tussenstand t/m maart