

# Een beoordelingsmethode voor duurzaam stedelijk waterbeheer

J. ICKE, VAKGROEP WATERKWALITEITSBEHEER  
EN AQUATISCHE OECOLOGIE,  
LU WAGENINGEN  
R.H. AALDERINK, VAKGROEP WATER-  
KWALITEITSBEHEER EN AQUATISCHE  
OECOLOGIE, LU WAGENINGEN

Bij het ontwerp van nieuwe woonwijken vormt het streven naar een duurzaam waterbeheer een belangrijk uitgangspunt. Het sluiten van de waterkringloop en het terugdringen van de belasting op de omgeving zijn daarin centrale thema's [4, 14]. In dit artikel wordt een methode geïntroduceerd waarmee de mate van duurzaamheid van het stedelijk waterbeheer geëvalueerd kan worden. Onderdeel van de methode vormt een model voor de simulatie van water en verontreinigende stoffen in de stedelijke omgeving. Dit model kenmerkt zich door flexibiliteit en een hoog aggregatieniveau, waardoor het bij uitstek geschikt is voor het beoordelen van uiteenlopende maatregelen voor de verduurzaming van het waterbeheer. Het stofstromenmodel zal toegelicht worden aan de hand van een case-studie gebaseerd op Leidsche Rijn, een grote nieuwbouwlocatie nabij Utrecht. Met behulp van het model is gezocht naar een optimale inrichting van het stedelijk waterbeheer.

**Duurzaamheid** — Het begrip duurzaamheid is voor meerdere interpretaties vatbaar. In het rapport *Our common future* wordt nauwelijks ingegaan op het waterbeheer [6]. Het invoeren van een aantal concrete maatstaven maakt de kwantificering mogelijk van de gevolgen van woon- en waterwensen in een stedelijke omgeving. Deze doelvariabelen voor duurzaamheid zijn ondergebracht in drie groepen.

- 1 de belasting van de stad op de omgeving  
Hieronder valt zowel de import van grond- en oppervlaktewater als ook de export van milieubelastende stoffen naar de omgeving.

- 2 de accumulatie van stoffen in de stedelijke omgeving  
Soms is dat gewenst, zoals de accumulatie van nutriënten en zware metalen in helofytenfilters of verharding. Daarentegen moet de accumulatie van stoffen in onderwaterbodems en het grondwater zoveel mogelijk voorkomen worden.
- 3 actuele kwaliteitsindicatoren  
De actuele gezondheidstoestand van het systeem kan bijvoorbeeld afgelezen worden aan de concentraties verontreinigende stoffen in het oppervlaktewater.

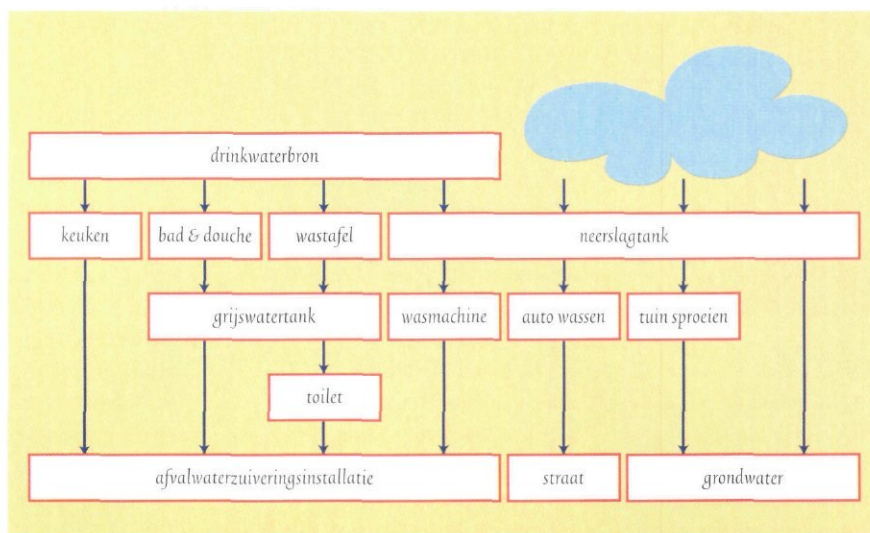
Tot zover is nog niet ingegaan op waarden die de doelvariabelen voor duurzaamheid moeten aannemen voordat er sprake is van

een duurzame situatie. In absolute termen gaat het dan om normen, streefwaarden, risicowaarden. Voor een aantal van de doelvariabelen is daar weinig over bekend. Bij de optimalisatie is daarom gezocht naar het meest duurzame waterbeheer. Er is sprake van zo duurzaam mogelijk waterbeheer als de doelvariabelen zo laag mogelijk zijn: zo min mogelijk import van water en export van verontreinigende stoffen, zo laag mogelijke concentraties in het oppervlaktewater enz. In afbeelding 5 wordt een overzicht gegeven van alle gehanteerde doelvariabelen.

**Maatregelen** — Er bestaat een breed scala aan maatregelen die kunnen bijdragen aan de verduurzaming van het stedelijk waterbeheer. Het gaat dan om voorzieningen in woningen, zoals waterbesparende apparatuur en het aanwenden van water van een minder kwaliteit voor lagere doeleinden (afb. 1) [1, 3, 7, 8]. Op wijkniveau vinden doorlatende verharding, helofytenfilters en de afkoppeling van verhard oppervlak toepassing. Tenslotte zijn er nog maatregelen denkbaar voor hele stedelijke stroomgebied. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van een drinkwaterbron die lokaal gevoed wordt,

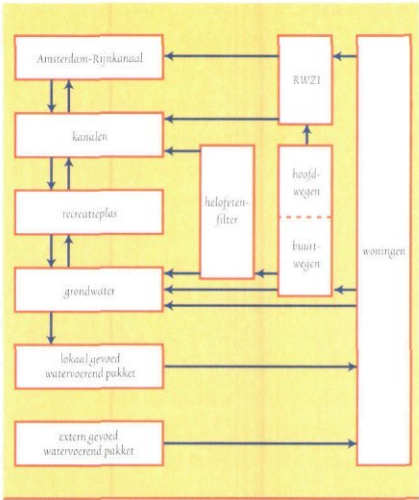
## Samenvatting

Met de gepresenteerde beoordelingsmethode kunnen uiteenlopende maatregelen ter verduurzaming van het stedelijk waterbeheer geëvalueerd worden. Als onderdeel van de aanpak is een water- en stofstromenmodel ontwikkeld voor de stedelijke omgeving. Dit model is flexibel toepasbaar en kenmerkt zich door een hoog aggregatieniveau. Ter demonstratie is een case-studie uitgewerkt, gebaseerd op de nieuwbouwwijk Leidsche Rijn. Daaruit komt naar voren dat de afkoppeling van verhard oppervlak en de toepassing van permeabele bestrating in belangrijke mate bijdragen aan de verduurzaming van het waterbeheer in Leidsche Rijn.



AFB. 1 EEN VOORBEELD VAN EEN ZUINIGE WONING. DRINKWATER WORDT ALLEEN GEBRUIKT WAAR DIRECT CONTACT MET DE MENS OPTREEDT. IN EEN DERGELIJKE WONING KAN HET DRINKWATERGEBRUIK WORDEN TERUGGEBRACHT TOT CIRCA 85 LITER PER PERSOON PER DAG.





AFB. 2 SCHEMATISATIE VAN DE STEDELIJKE OMGEVING IN COMPARTIMENTEN. DE COMPARTIMENTEN 'AMSTERDAM-RIJNKANAAL' EN 'EXTERN GEVOED WATEROVEREND PAKKET' BEHOREN TOT DE OMGEVING VAN DE STAD. DE DOELVARIABLEN VOOR DUURZAAMHEID HEBBEN DUS GEEN BETREKKING OP DEZE COMPARTIMENTEN.

of een verstandige keuze van de dimensies van het oppervlaktewater [4, 10, 14, 15]. Een volledig overzicht van alle zogenaamde stuurvariabelen wordt eveneens weergegeven in afbeelding 5.

**Leidsche Rijn** — Ter demonstratie van de beoordelingsmethode voor duurzaam stedelijk waterbeheer, is een voorbeeld uitgewerkt, ontleend aan de geplande VINEX-locatie Leidsche Rijn. In Leidsche Rijn zullen voornamelijk eengezinswoningen gebouwd worden. Verder is er ruimte voor een groot centraal park en een recreatieplas. Naar schatting telt de stad in 2015 zo'n 89.000 inwoners [13]. In het ontwerp is uitgegaan van de afkoppeling van verhard oppervlak, aanleg van wadi's voor neerslagafvoer en de toepassing van permeabele bestrating in de rustige buurtwegen. Voor de demonstratie van het model zijn er enkele maatregelen aan toegevoegd, die in werkelijkheid niet in Leidsche Rijn zullen worden toegepast, zoals lokale grondwaterwinning, de plaatsing van neerslag- en grijs watertanks. Ook zijn de diepte en het oppervlakte van de recreatieplas en de kanalen varieëerd.

Leidsche Rijn zal op het overgangsgebied van zandgrond en veengrond gebouwd worden. De maximaal toelaatbare fluctuatie van het grondwaterpeil bedraagt 30 cm. In droge perioden wordt water ingelaten vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal [4]. Met het model zal gezocht worden naar een zo duurzaam mogelijk stedelijk waterbeheer. De analyse is beperkt tot nutriënten, omdat

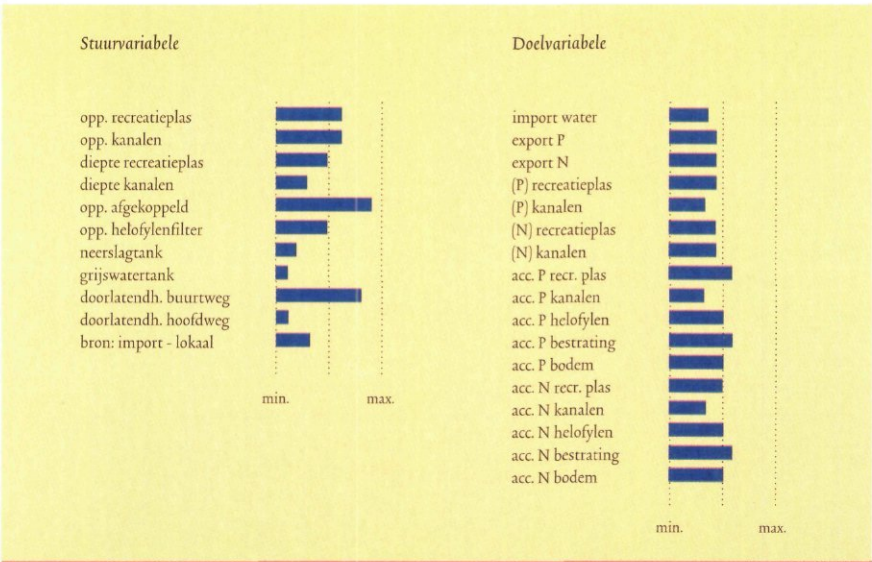
verwacht wordt dat stikstof en fosfaat belangrijke sturende variabelen zijn voor de waterkwaliteit in de te creëren recreatieplas.

**Model** — Om het effect van de eerder geschetste maatregelen te kunnen beoordelen is een model ontwikkeld dat inzicht verschaft in de water- en nutriëntenstromen in de stedelijke omgeving. De stad is daartoe opgedeeld in een aantal compartimenten, waartussen water en stoffen uitgewisseld worden (afb. 2). Voor elk compartiment worden per maand massabalansen opgesteld. Deze aanpak garandeert de flexibiliteit die nodig is voor de bepaling van de sterk uiteenlopende maatregelen en doelvariabelen voor duurzaamheid. Aanpassingen in de procesvergelijkingen kunnen op compartimentsniveau uitgevoerd worden en nieuwe compartimenten kunnen vastgekoppeld worden als de relatie met de bestaande compartimenten bekend is. Bij de ontwikkeling van het model is er naar gestreefd om het tot in detail ontwerpen van de stad zoveel mogelijk achterwege te laten. Dit heeft geresulteerd in relatief eenvoudige procesbeschrijvingen die overigens naar believen gecompliceerder gemaakt kunnen worden. De keuze voor een tijdstap van een maand en het gebruik van compartimenten in plaats van ruimtelijke eenheden heeft verreichende consequenties voor de compartimenten grondwater en oppervlaktewater. Neerslagafvoer heeft een tijdschaal van enkele minuten en is bovendien een stochastisch verschijnsel. De verdeling van de maandelijkse neerslag over interceptie, infiltratie en afstroming is als een vaste verhouding in het

model opgenomen. Daarnaast is de aanname gedaan dat het grondwater- en oppervlaktewaterpeil aan het einde van elke maand gelijk zijn. Het grondwater, kanalsysteem en de recreatieve plas zijn als het ware communicerende vaten die aan het einde van elke maand door waterstromen onderling tot evenwicht komen. Verder is uitgegaan van een ideaal vochtprofiel in de onverzadigde zone.

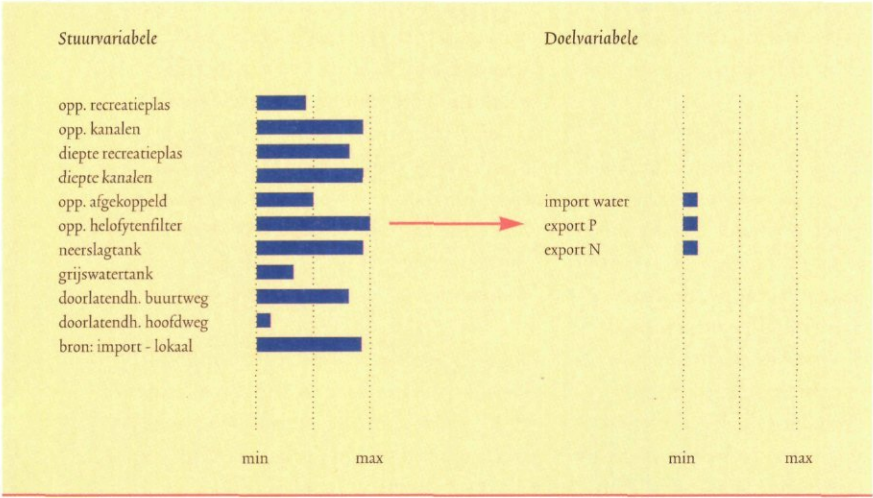
Deze aanpak kan realistisch genoemd worden als het water in de stedelijke omgeving snel reageert door bijvoorbeeld de aanwezigheid van infiltratie/drainage voorzieningen [10, 14]. Dit heeft als voordeel dat het systeem weerstandsloos is geworden, waardoor het daadwerkelijk ontwerp van een drainagestelsel buiten beschouwing kan blijven. Hetzelfde geldt voor de verharding, alleen de fractie neerslag die maandelijks wordt doorgelaten wordt bepaald, niet de wijze waarop dit tot stand komt. Tenslotte moet bedacht worden dat niet de exacte beschrijving, maar de eigenschappen en de orde grootte van de water- en stofstromen centraal staan.

De concentraties nutriënten in neerslag, afvoer van het oppervlak, huishoudelijk afvalwater en het Amsterdam-Rijnkanaal zijn verkregen uit literatuurgegevens [3, 5, 11, 12, 15]. Voor het bepalen van de concentraties nutriënten in het oppervlaktewater is gebruik gemaakt van de CUWVO-relaties [2]. Deze empirische relaties geven het verband tussen de externe belasting, de verblijftijd van het water en de resulterende concentraties P en N.



AFB. 3 UITKOMSTEN VAN DE OPTIMALISATIE VAN HET WATERBEHEER VAN LEIDSCHER RIJN. DE UITKOMSTEN ZIJN GESCHAALD. AAN DE MAATREGELENKANT BETEKEN 'MIN' GEEN TOEPASSING; 'MAX' BETEKEN VOLLEDIGE TOEPASSING. AAN DE ZIJDE VAN DE DOELSTELLINGEN BETEKEN 'MIN' DE MEEST DUURZAME, MINIMALE SITUATIE EN 'MAX' STAAT VOOR DE MINST DUURZAME SITUATIE WAARIN DE DOELVARIABLE EEN MAXIMALE WAARDE HEEFT.





AFB. 4 UITKOMSTEN VAN DE OPTIMALISATIE WAARBIJ DE PRIORITEIT IS GELEGD BIJ HET TERUGDRINGEN VAN DE IMPORT VAN WATER EN DE EXPORT VAN NUTRIËNTEN.

|      | s1 | s2 | s3 | s4 | s5 | s6 | s7 | s8 | s9 | s10 | s11 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| D 1  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | -  | -  | o  | o   | —   |
| D 2  | o  | o  | o  | —  | —  | o  | -  | -  | ++ | -   | —   |
| D 3  | o  | o  | o  | -  | —  | o  | -  | -  | +  | —   | —   |
| D 4  | o  | o  | -  | -  | —  | o  | -  | -  | ++ | —   | ++  |
| D 5  | o  | o  | -  | -  | —  | o  | -  | -  | ++ | -   | +   |
| D 6  | o  | o  | —  | -  | -  | o  | -  | -  | o  | -   | +   |
| D 7  | o  | o  | -  | -  | —  | o  | -  | -  | ++ | -   | +   |
| D 8  | o  | o  | ++ | -  | —  | o  | -  | -  | +  | -   | +   |
| D 9  | o  | o  | o  | ++ | —  | o  | -  | -  | +  | -   | +   |
| D 10 | o  | o  | o  | o  | —  | -  | o  | o  | ++ | o   | o   |
| D 11 | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | -  | —   | o   |
| D 12 | o  | o  | +  | +  | —  | o  | +  | +  | o  | -   | ++  |
| D 13 | o  | o  | -  | —  | +  | o  | -  | +  | +  | ++  | -   |
| D 14 | o  | o  | o  | ++ | —  | o  | -  | -  | -  | -   | -   |
| D 15 | o  | o  | o  | o  | —  | -  | o  | o  | ++ | o   | o   |
| D 16 | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | o  | -  | —   | o   |
| D 17 | o  | o  | +  | +  | -  | o  | -  | -  | ++ | +   | +   |

Overzicht van de gebruikte maatregelen en de doelvariabelen voor duurzaamheid.

- s1 oppervlakte meer
- s2 oppervlakte kanalen
- s3 diepte meer
- s4 diepte kanalen
- s5 percentage afgekoppeld verhard oppervlak
- s6 oppervlakte helofytenfilter
- s7 aandeel huizen met neerslagtank
- s8 aandeel huizen met neerslagtank en grijswatertank
- s9 fractie neerslag die door buurtwegen doorgelaten wordt
- s10 fractie neerslag die door hoofdwegen doorgelaten wordt
- s11 drinkwaterbron

- d1 import water
- d2 belasting stad op omgeving met P
- d3 belasting stad op omgeving met N
- d4 concentratie P in meer
- d5 concentratie P in kanaal
- d6 concentratie N in meer
- d7 concentratie N in kanaal
- d8 accumulatie P in meersediment
- d9 accumulatie P in kanaalsediment
- d10 accumulatie P in helofytenfilter
- d11 accumulatie P in bestrating
- d12 accumulatie P in bodem
- d13 accumulatie N in meersediment
- d14 accumulatie N in kanaalsediment
- d15 accumulatie N in helofytenfilter
- d16 accumulatie N in bestrating
- d17 accumulatie N in bodem

AFB. 5 RESULTATEN VAN DE GEVOELIGHEIDSANALYSE.

- (—) DE MAATREGEL DRAAGT (STERK) BIJ AAN DE VERMINDERING VAN DE DOEL-VARIABELE, WAT LEIDT TOT EEN DUURZAME SITUATIE.
- + (++) DE MAATREGEL WERKT DE DOELSTELLING (STERK) TEGEN.
- o DE MAATREGEL HEEFT WEINIG OF GEEN EFFECT OP DE DOELVARIABELE.

De optimale stad scoort middelmatig

— Door de toepassing van maatregelen at random te laten variëren zijn met het model een groot aantal (1000) alternatieven voor het stedelijk waterbeheer gegenereerd en door-gerekend. De simulaties zijn uitgevoerd voor een gemiddeld hydrologisch jaar, onder de veronderstelling dat de stad op veengrond gebouwd wordt. Vervolgens is het beste alternatief geselecteerd [9]. Dit is het alterna-tief met zo laag mogelijke uitkomsten voor alle doelvariabelen voor duurzaamheid. In afbeelding 3 zijn de resultaten van de opti-malisatie weergegeven. Hieruit blijkt dat de meeste doelstellingen voor de helft gehaald worden. In het optimum moeten namelijk ook conflicterende doelstellingen verenigd worden. Opvallend is dat in dit optimale alternatief een duidelijke rol voor de afkoppeling van verhard oppervlak en de toepassing van permeabele bestrating is weggelegd. Dit zijn nu juist de maatregelen die voor Leidsche Rijn overwogen worden.

Het toekennen van prioriteiten aan bepaalde doelstellingen is een beleidsmatige afweging. Als voorbeeld zijn dezelfde bereke-ningen nogmaals uitgevoerd, maar nu wordt de grootste prioriteit gehecht aan het terugdringen van de import van water en de export van nutriënten (afb. 4). De drie doel-variabelen liggen nu duidelijk dichterbij het minimaal haalbare. Het pakket maat-regelen dat hiervoor nodig blijkt, leidt tot het sluiten van de waterkringloop en een verhoogde accumulatie van nutriënten in de stad. Door het afkoppelen van het verharde oppervlak wordt de neerslag binnen de stad geborgen, waarmee uiteindelijk lokale waterbronnen gevoed zouden kunnen wor-den. Het dieper aanleggen van het opper-vlaktewater leidt tot de accumulatie van nutriënten in onderwaterbodems waardoor de export afneemt. Tenslotte speelt het her-gebruik van ‘grijs’ water in woningen een ondergeschikte rol in het geheel. Zie ook [7, 8].

Het hoogste rendement

— De uitkom-sten van de optimalisatie verschaffen inzicht in de ideale mix van (veel) maatregelen. De vraag is nu, welke maatregelen het meeste bijdragen aan de verduurzaming van het waterbeheer. Met het model is een gevoelig-heidsanalyse uitgevoerd. Onderzocht is hoe groot de reactie van de doelvariabelen is, op een verandering in de toepassing van een maatregel (afb. 5). In Leidsche Rijn mag het meeste effect verwacht worden van het afkoppelen van het verharde oppervlak en het winnen van drinkwater uit bronnen die met lokaal grondwater gevoed worden. Dit bevestigt de eerder gevonden resultaten bij het zoeken naar een optimaal stedelijk waterbeheer. Uit de gevoeligheidsanalyse



blijkt ook welke maatregelen weinig bijdragen aan de verduurzaming van het waterbeheer. Een voorbeeld hiervan is de variatie in de oppervlakte van de recreatieplas en de kanalen.

**Toepassingsmogelijkheden** — Met het ontwikkelde stofstromenmodel wordt een brug geslagen tussen de woon- en waterwensen enerzijds, en de draagkracht van het natuurlijke systeem anderzijds. De kracht van de aanpak zit in de flexibiliteit en de volledigheid waarmee de water- en nutriëntenstromen beschreven worden. Hierdoor wordt het mogelijk om maatregelen te beoordelen op uiteenlopende doelvariabelen. Door de schematisatie van de stad in compartimenten in plaats van ruimtelijke eenheden, is de beoordelingsmethode bij uitstek geschikt voor toepassing voorafgaand aan een gedetailleerde invulling van de plankaart. Bij een verdere ontwikkeling van de beoordelingsmethode zullen ook de

kosten en de sociale aanvaardbaarheid in de beoordelingsmethode betrokken moeten worden. Deze zijn van cruciaal belang voor de aanleg en instandhouding van een duurzaam watersysteem.

LITERATUUR

[1] ACHTTENRIEBE, G.E. (1996). HET WATERVERBRUIK THUIS ONDER DE LOEP. VEWIN-NIPO ONDERZOEK 1995. H<sub>2</sub>O, VOL 29 (10), PP 278-279.

[2] BOERS, P. EN MOLEN, D. VAN DER (1992). INVLOED VAN FOSFAATNALEVERING OP DE FOSFAATCONCENTRATIE IN MEREN VOOR EN NA SANERING VAN DE EXTERNE BELASTING. LELYSTAD : RIJKSWATERSTAAT, RIZA.

[3] BUTLER, D., FRIEDLER, E. AND GATT, K. (1995). CHARACTERISING THE QUANTITY AND QUALITY OF DOMESTIC WATERUSE INFLOWS. WAT. SCI. TECH., VOL 31 (7), PP 13-24.

[4] DOOREN, N. VAN, TUMMERS, I. EN NIEUWENHUIJZE, L. VAN DER (1995). WATERSYSTEEM VINEX LOCATIE LEIDSCHER RIJN. DUURZAAM OMGAAN MET WATER BIJ DE PLANNEN VOOR VERSTEDELIJKING. ROTTERDAM: STUURGROEP EXPERIMENTEN VOLKSHUISVESTING.

[5] HOUSE, M.A., ELLIS, J.B., HERRICKS, E.E., HITVED-JACOBSEN, T., SEAGER, J., LIJKLEMA, L., AALDERINK, R.H. AND CLIFFORD, I.T. (1993). URBAN DRAINAGE-IMPACTS ON RECEIVING WATER QUALITY. WAT. SCI. AND TECH. VOL 27 (12) PP 117-158.

[6] JORDAAN, J.M., PLATTE, E.J., PRINS, J.E. AND VELTROP, J.A. (1993). WATER IN OUR COMMON FUTURE. A RESEARCH AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES. PARIS: REPORT PREPARED FOR THE COMMITTEE ON WATER RESEARCH (COWAR).

[7] KESSEL, A.A.L. VAN EN VERSTEEG, N. (1996). HEEFT EEN DUBBEL WATERLEIDINGNET (DE) TOEKOMST? H<sub>2</sub>O VOL 9 (11) PP 326-327.

[8] KILIAN, R.M., LOOS, R.M.M. VAN DER EN THUIJLS, C.H. (1996). VOOR NU EN LATER, ALTIJD WATER. GEBRUIK VAN REGENWATER EN HERGEBRUIK VAN GEZUIVERD AFVALWATER IN HET HUISHOUDEN DOOR TOEPASSING VAN KLEINSCHALIGE TECHNOLOGIEËN. WAGENINGEN: COÖRDINATIEPUNT PROJECTONDERWIJS, VAKGROEP HUISHOUDSTUDIES, VAKGROEP MILIEUTECHNOLOGIE.

[9] LEMMEN-GERDESSEN, J.C. VAN (1995). KWANTITATIEVE MODELLEN VOOR DE BELEIDSVORBEREIDING. WAGENINGEN: COLLEGEDICTAAT VAKGROEP WISKUNDE, LANDBOUWUNIVERSITEIT WAGENINGEN.

[10] MARSALEK, J., BARNWELL, T.O., GEIGER, W., GROTTKER, M., HUBER, W.C., SAUL, A.J., SCHILLING, W. AND TORNÓ, H.C. (1993). URBAN DRAINAGE SYSTEMS: DESIGN AND OPERATION. WAT. SCI. TECH. VOL 27 (12) PP 31-70.

[11] MIKKELSEN, P.S., WEYER, G., BERRY, C., WLADEN, Y., COLANDINI, V., POULSEN, S., GROTEHUSMANN, D. AND ROHLFING, R. (1994). POLLUTION FROM URBAN STORMWATER INFILTRATION. WAT. SCI. TECH. VOL 29 (1-2) PP 293-302.

[12] NATIONALE WERKGROEP RIOLERING EN WATERKwaliteit NRW (1989). EINDRAPPORTAGE EN EVALUATIE VAN HET ONDERZOEK 1982-1989. DEN HAAG : MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING, RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEU.

[13] PROJECTGROEP LEIDSCHER RIJN (1995). MASTERPLAN LEIDSCHER RIJN. UTRECHT: IN OPDRACHT VAN DE GEMEENTEN UTRECHT EN VLEUTEN-DE MEERN.

[14] RIDDER, A.C. DE , HARTMAN, E.J. EN NEELAN, A.J.M. (1996). DUURZAAM BOUWEN IN EDE, WIJK DOESBURG. H<sub>2</sub>O VOL 29 (11) PP 321-325.

[15] URBONAS, B. (1994). ASSESSMENT OF STORMWATER BMPs AND THEIR TECHNOLOGY. WAT. SCI. TECH. VOL 29 (1-2) PP 347-353.

SUMMARY

An evaluation method for sustainable urban water management

The evaluation method enables the comparison of a large variety of measures that are taken to develop a sustainable urban water management. The essence of the evaluation method is a mass balance model for water and nutrients in the urban area. The model is characterized by a high level of aggregation and therefore it is flexible to use. The model has been demonstrated for the new housing area Leidsche Rijn. This case-study indicated, that the disconnection of impermeable areas from the sewer system and the application of permeable pavement, might contribute to a more sustainable water management in Leidsche Rijn.

Gezamenlijk rioleringsbeleid in Gelderland succes

In het buitengebied van Gelderland zal in 2000 het aantal ongezuiverde lozingen van afvalwater afkomstig van woningen en bedrijven met de helft moeten zijn verminderd. De ongezuiverde riooloverstorten op oppervlaktewater zouden in 2005 tot de helft moeten zijn gereduceerd. Deze taakstellingen zijn de Gelderse gemeenten, waterkwaliteitsbeheerders en de provincie in het Bestuurlijk Overleg Riolerings Gelderland (BOR-G) overeengekomen. De provinciale bijdrage aan sanering van ongezuiverde lozingen in kwetsbare gebieden wordt ingeschat op ca. f 2 miljoen per jaar. Voor het saneren van overstorten op wateren van het hoogste ecologische niveau heeft de provincie f 1,6 miljoen beschikbaar.

**Buitengebied** — Een probleem vormen de lozingen van niet-gezuiverd afvalwater, vooral in grondwaterbeschermingsgebieden. Gemeenten zijn primair verantwoordelijk voor de inzameling en het transport van afvalwater o.a. via een rioleringsstelsel (zorgplicht). In dat kader moeten zij bijvoorbeeld zorgen voor de aanleg en het beheer van rioleringen. In het buitengebied van veel gemeenten, waar de afstanden tot het bestaande

riool steeds groter worden, worden de aansluitingen van woningen en bedrijven op het riool in verhouding steeds duurder. Om te voorkomen dat om die reden in het buitengebied afvalwater alleen ongezuiverd geloosd kan worden, heeft het BOR-G gezocht naar een adequate oplossing tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten. Gemeenten en particulieren kunnen nu ook kiezen voor een individuele behandeling van afvalwater (IBA). Per woning dan wel bedrijf kan dan voor een afvalwaterzuiveringsmethode worden gekozen, bijvoorbeeld een helofytenfilter, biorotor, enz. De provincie kan de gemeente dan ontheffing verlenen van de plicht tot aanleg van riolering. Als sluitstuk van het ontheffingenbeleid is in het BOR-G ook overeenstemming bereikt over het beheer en onderhoud van de IBA's. De gemeente kan kiezen of zij de aanleg, het beheer en het onderhoud van een IBA zelf doet of aan de burger overlaat. Het blijft de verantwoordelijkheid van de gemeente aan welke keuzevariant ze de voorkeur geeft.

(PERSBERICHT PROVINCIE GELDERLAND).