

Grondwater in de stad: een schaars goed dat beter gebruikt kan worden

Verslag van het 27e IAH congres over 'Groundwater in the urban environment' van 21-27 september 1997 te Nottingham UK

Inleiding

Water in de stad, in dit geval grondwater, is een onderwerp dat ook internationaal in de belangstelling staat. In dit verslag wordt stilgestaan bij een aantal ontwikkelingen die op genoemd congres aan de orde kwamen.

De stedelijke grondwaterbalans

In het algemeen heerst de opvatting dat verstedelijking tot gevolg heeft dat de grondwateraanvulling terugloopt. David Lerner van de universiteit van Bradford



EILARD JACOBS
Dienst Waterbeheer en Riolering¹⁾



ROELOF STUURMAN
NITG-TNO

toont aan dat dit in zijn algemeenheid niet juist is. Weliswaar neemt de inzijging af, de verdamping doet dat ook. En er komen nieuwe bronnen bij door lekkage van waterleidingen en rioleringen (zie afb. 1 en 2). Uit studie van waterbalansen blijkt bijvoorbeeld in Merida (Mexico) een toename van de aanvulling van 600%. Ook in Perth (waar onder natuurlijke omstandigheden maar 15% van de neerslag het grondwater aanvult) is sprake van een toename. In koudere klimaten is echter ook nauwelijks sprake van een afname (Birmingham -4%). Zodra echter in

¹⁾ De dienst waterbeheer en riolering is een gemeenschappelijke operationele organisatie van het hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht en de gemeente Amsterdam.

hetzelfde stedelijk gebied de drinkwater-behoefte wordt onttrokken slaat de balans door naar sterk negatieve beïnvloeding (o.a. Bangkok, Mexico, Jakarta, Bandung, Dakar, Albuquerque, Oklahoma-city) Kwantitatief is er dus sprake van verandering en dikwijls een toename. Kwalitatief is er bij stedelijk grondwater duidelijk

Ook sproeien van tuinen draagt bij tot grondwateraanvulling, een extreem voorbeeld van aanvulling is te vinden in een stad aan de Arabische Golf, waar door sproeien van tuinen met gedesalineerd zeewater grondwateroverlast ontstaat. Er ontstaat schade aan wegen, rioleringen en gebouwen. Het water niet meer gratis beschikbaar stellen maar de kosten doorberekenen leidde hier niet tot enige sturing (kennelijk verdienen de inwoners voldoende).

sprake van brede negatieve beïnvloeding. Lekke rioleringen zorgen voor emissie van pathogene stoffen, nutriënten etc. In veel steden in de wereld (ook in West-Europa) worden bovendien septictanks toegepast waardoor deze stoffen direct geloosd worden. Nog groter wordt het probleem bij de aanwezigheid van belangrijke industriële activiteiten en bij belangrijke bodemverontreinigingen (vooral stortplaatsen van stedelijk afval, die vaak aan de rand van de stad liggen). In plaatsen als Madras, Jakarta en Dakar wordt de gezondheid van miljoenen mensen direct bedreigd. (In de rest van Bangladesh wordt de gezondheid van nog tientallen miljoenen overigens ook direct bedreigd door de van nature aanwezige hoeveelheden arseen in het grondwater). De problematiek van verontreiniging van de grondwatervoorraden speelt niet alleen bij grote steden. Voorbeelden van kleine steden in Egypte en Argentinië tonen aan dat, door de korte afstand tussen lozing

en onttrekking, 'kortsluiting' ontstaat waardoor de verontreinigingen in consumptiewater komen.

De drinkwatervoorziening

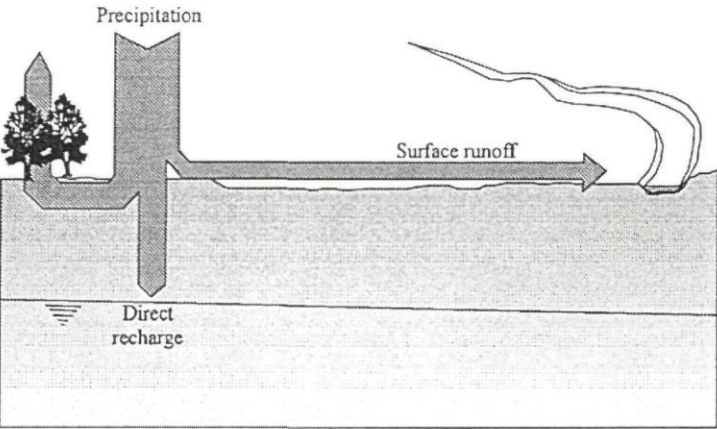
Grondwater is de belangrijkste bron van drinkwater in vrijwel alle grote steden in ontwikkelingslanden. De onttrekkingen vinden geheel (Bangkok, Jakarta, Bandung, Mexico) of gedeeltelijk plaats in het stedelijk gebied zelf. Gevolg is een dramatische daling van de grondwaterspiegels in de aquifers (zie tabel I). Dit veroorzaakt grote zettingen: Bangkok 30 mm per jaar (was 10 jaar geleden nog 100 mm per jaar), Jakarta 34 mm per jaar. In China hebben zich zelfs op veel plaatsen instortingen voorgedaan in karstvoorkomens op < 50 m. diepte.

TABEL I - Wateronttrekkingen.

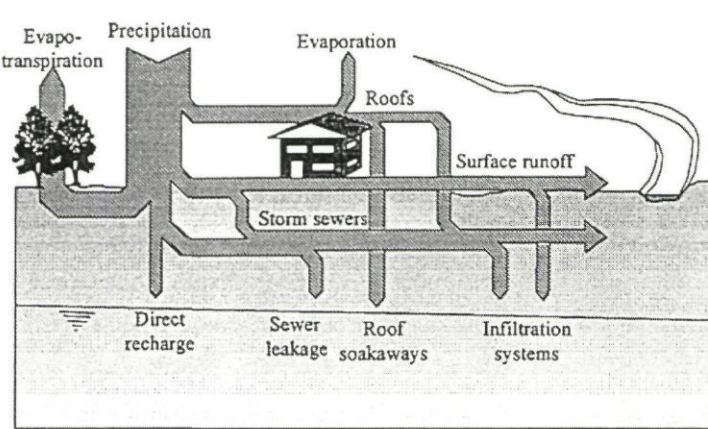
Plaats	Inwoners (mln)	Onttrekking (mln m ³ /j)	Grondwaterstandsverlaging
Jakarta	8	30-90	10 m
Madras	7	?	8 m
Dakar	8,7	270	25 m
Bukarest	1,6	?	5 m
Bangkok	3,17	545	30 m
Bandung	1,2	67	-
Buenos Aires	11	> 900	40
Milaan	4	1000	40
Mexico	20	1300	> 50

In veel gevallen vindt de aanvulling van de grondwatervoorraad plaats vanuit verontreinigde rivieren of irrigatie kanalen (o.a. Dakar, Jakarta, Madras). Het is duidelijk dat zorgvuldig omgaan met de grondwatervoorraad onder de stad voor honderden miljoenen mensen een levensvoorwaarde is. De aanpak van deze problematiek komt niet van de grond omdat in deze steden de bevolkingsgroei zo groot is (bijv. Madras 100.000 inw./j). Het slechts zorgen dat voor deze groeiende bevolking voldoende drinkwater is, trekt alle aandacht naar zich toe.

Afb. 1 - Natural pathways for precipitation.



Afb. 2 - Urban pathways from precipitation to recharge.



Fasen op weg naar zorgvuldiger omgaan met grondwater in de stad

Aan de hand van een groot aantal gepresenteerde City-Case studies is in het omgaan met grondwater in de stad een aantal fasen te herkennen.

1. Verkenning, bekendmaken

In veel ontwikkelingslanden is een eerste stap op weg naar zorgvuldig omgaan met grondwater het bekendmaken van de problematiek aan de autoriteiten. Monitoring en modellering zijn daarbij belangrijke hulpmiddelen. Misschien is een model niet altijd nodig, maar een moderne tool kan soms een belangrijk hulpmiddel zijn om autoriteiten te overtuigen. Vaak is het dan ook nog van belang dat lokale ingenieurs deze gebruiken omdat zij meer vertrouwd worden dan externe consultants. Probleemverkenningen in o.a. Dakar, Madras, Egypte, Bukarest en St. Petersburg, dienen vooral dat doel.

2. Technische maatregelen

Uit zo'n verkenning blijkt dikwijls dat met eenvoudige technische ingrepen verbeteringen mogelijk zijn. Bijvoorbeeld het baggeren van een verontreinigd infiltratiekanaal (Madras) of het zuiveren van afvalwaterlozingen. Van belang is de lange termijn consequenties van zo'n ingreep te overzien. Het steeds slaan van diepere putten of het steeds verder verplaatsen van een infiltratiepunt van stedelijk afvalwater zijn ook technische ingrepen, maar die schuiven het probleem voor zich uit.

3. Regulering

Grootschalige onttrekking van grondwater in het stedelijk gebied vindt zowel door publieke als private partijen plaats. Het aandeel van private onttrekkingen is soms heel groot (Bangkok, Mexico, Madras) en soms ook onbekend (Jakarta). In Mexico-stad is een 'watermarkt' ontstaan waar met goed drinkwater geld valt te verdienen. Vele particulieren gaan daardoor zelf drinkwater winnen. Heffingen op onttrekkingen zijn een effectief middel (Bangkok) mits handhaving mogelijk is. Wettelijke regelingen kunnen ook bijdragen, maar uiteraard is ook daar de handhaving cruciaal.

4. Communicatie

Bewust omgaan met water is uiteindelijk wat nodig is om het grondwater verantwoord te kunnen gebruiken. Campagnes om dit te bereiken worden o.a. geïnitieerd in Mexico, Jakarta en Perth. In westerse landen, waarop zich de bedreigingen minder direct zijn, wordt hieraan al op vele manieren gewerkt.

Stad en grondwaterkwaliteit

Met name in het Verenigd Koninkrijk heeft men veel ervaring met onderzoek naar grondwaterverontreiniging onder stedelijk gebied. Deze diffuse vervuiling betreft nutriënten, zware metalen, pesticiden, bacteriën en virussen. Onderzoek in Berlijn (Tröger, Technische Universiteit Berlijn) heeft zelfs het voorkomen van medicijnen in het grondwater (en drinkwater) van Berlijn aangetoond.

De medicijnen zijn vanuit vloeivelden van de rioolwaterzuivering in het oppervlaktewater terechtgekomen. Door oevergrondwaterwinningen worden deze medicijnen weer opgepompt. Veel medicijnen blijken extreem oplosbaar te zijn door non-polaire, zure karaktereigenschappen, daardoor worden deze medicijnen in het zuiveringsproces niet verwijderd.

Onderzoek aan de Universiteit van Birmingham wees ook op het belang van transport van vervuiling via zogenaamde colloïden. Dit zijn deeltjes met een dimensie tussen 1-1000 nano-m in minstens een richting. De deeltjes hebben een relatief groot adsorberend oppervlak en kunnen de transporttijden voor vervuiling beïnvloeden.

Uit verschillende studies kwam naar voren dat lozing van ongezuiverd rioolwater (door lekkage of afwezigheid van riolering) niet alleen direct, maar ook indirect grondwaterverontreiniging veroorzaakt.

De organische verontreiniging verandert namelijk de redox (= zuurstof) omstandigheden, waardoor metalen (bijv. arseen) in oplossing raken. Vermoedelijk hangt het voorkomen van de ziekte Hyperkeratosis hiermee samen.

Afstemming stadsplanning en (grond)waterbeheer

Een belangrijk vraagstuk is de afstemming van de stedelijke planning en het grondwatersysteem. Zoals in Nederland over het oppervlaktewater al gesteld wordt, zou idealiter de geohydrologische situatie meer richtinggevend moeten zijn voor stedelijke uitbreiding. De benaderingen hierover (Oklahoma, Toronto) zijn eigenlijk erg theoretisch. Meer praktisch is de benadering in Israël, waar de belangrijkste stedelijke ontwikkeling boven de belangrijkste grondwatervoorraad van het land plaatsvindt. Deze benadering gaat uit van het zorgvuldig omgaan met stedelijke uitbreiding en de grondwateraanvulling daaruit. Criteria voor toestaan van infiltratie zijn daar een voorbeeld van.

Toch kan het heel belangrijk zijn dat de informatie over de ondergrond en de kwetsbaarheid van grondwatervoorraden goed in kaart gebracht is zodat deze op tafel liggen wanneer nieuwe stadsuit-

breidingen worden ontworpen. Interessant is daarom het multifunctionele bronbeheersingsproject van het Environment Agency, Thames Region. Zij hebben een kaart beschikbaar waar, tezamen met geformuleerde criteria duidelijk wordt waar welke ontwikkelingen gewenst zijn en waar niet.

Beter gebruik van grondwater in de stad

In zijn key-note stelde David Lerner (Bradford University) dat stedelijk grondwater veel beter benut kan worden. Met name in westerse landen, waar onttrekking voor drinkwater buiten de stad plaatsvindt blijft grondwater in de stad onbenut. Een zekere mate van verontreiniging, wat in stedelijk gebied nu eenmaal onvermijdelijk lijkt, is acceptabel als dit grondwater wordt benut voor bijv. proceswater, toiletspoeling of (bij verontreiniging met nitraat bijvoorbeeld) voor tuinsproeien. Een aardig voorbeeld is een onttrekking van proceswater in Kopenhagen, waarmee twee vliegen in een klap worden geslagen; er wordt minder water van goede kwaliteit laagwaardig benut en de onttrekking ter plaatse van het industrieterrein voorkomt dat verontreinigingen anders naar een drinkwaterwinning stromen.

Belangrijk is daarbij dat kringlopen niet langer worden gemaakt dan strikt nodig is. Onttrekking van proceswater uit het watervoerend pakket, wat vervolgens via de riolering en de afvalwaterzuivering het oppervlaktewater bereikt verstoort de balans in zowel grondwater, riolering en afvalwatersysteem en het oppervlaktewater. Als het water na gebruik naar het watervoerend pakket wordt teruggevoerd treden deze verontreinigingen niet op. Voorwaarde is wel dat eventueel toegevoegde verontreinigingen weer worden verwijderd.

Onnodige onttrekking voor parkeergarages die ook wel waterdicht gemaakt kunnen worden (Calgary, Canada/Amsterdam) zijn voorbeelden van onduurzaam gebruik van grondwater.

Effecten van regenwater infiltratie

Op het punt van infiltratie van regenwater komt het stedelijk rioleringbeheer, stedelijk oppervlaktewaterbeheer en grondwaterbeheer bij elkaar. In West-Europa, Noord-Amerika en Australië is bezorgdheid te bespeuren over de effecten van deze activiteit op de lange termijn. In veel landen zoals het Verenigd Koninkrijk, richt die bezorgdheid zich echter uitsluitend op de grondwaterbeschermingsgebieden. Daarbuiten wordt infiltratie van verontreinigd grondwater in feite geaccepteerd.

Vermeldenswaard is onderzoek naar de effecten in infiltratievoorzieningen. (o.a. Hütter, Institute for waterresearch, Schwerte, Duitsland, J. B. Ellis, Natural Environment research Council, Swindon, Engeland) wat overigens ook al gepresenteerd is op de conference on Urban storm drainage in Hannover in 1996. Het beeld is een zeer langzame verplaatsing van metalen naar diepere lagen. Helaas zijn er maar weinig onderzoeksresultaten van lange termijn onderzoek beschikbaar (o.a. Ellis).

Grondwater en ecologie

Het onderwerp ecologie speelde tijdens dit congres een ondergeschikte rol. Gezien de gigantische problemen waar de steden buiten de westerse wereld mee kampen is dat begrijpelijk. Key-note speaker Jack Sharp (university of Texas, USA) vroeg zich af of de maatschappij de kosten voor het beschermen van waterafhankelijke ecosystemen wel wenste te betalen. Een aspect als verdroging door drinkwater-onttrekking zoals in Nederland aan de orde is, wordt verder nergens genoemd.

Betekenis van dit congres voor Nederland

De Nederlandse grondwatervraagstukken vallen grotendeels in het niet bij de majore problemen die grote steden in ontwikkelingslanden hebben. De in Nederland aanwezige kennis kan daar echter een

belangrijke bijdrage leveren. De vorm waarin dit wordt aangeboden moet echter zorgvuldig worden afgewogen. Zo leidt het in het verleden mede door Nederland geïnitieerde 'shallow wells' programma nu tot problemen omdat de ondiepe grondwatervoorkomens verontreinigd blijken.

De nieuwe ontwikkelingen op het gebied van modelleren, Gis e.d. zijn uiteraard in Nederland toepasbaar, maar zijn daar ook wel bekend. Het maken van kaarten waarop bijvoorbeeld is aangegeven welke activiteit waar acceptabel is, kan een belangrijk hulpmiddel worden.

Een vrijwel onontgonnen terrein is echter de benutting van het stedelijk grondwater. Het sluiten van waterkringlopen binnen het stedelijk gebied. Het gebruik van (licht) verontreinigd grondwater voor andere doeleinden dan drinkwater, industrieel zowel als huishoudelijk. Op dat gebied ligt er nog een belangrijke ontwikkeling van de zorg voor het Nederlandse grondwater in het verschiet. De proceedings 'Groundwater in the Urban Environment, Proceedings of the XXVII IAH Congress/Nottingham UK 21-27 september 1997, Volume 1: Problems, Processes and Management, John Chilton *et al.*' zijn uitgegeven door Balkema Publishers, Postbus 1675, 3000 BR Rotterdam, ISBN 90 5410 923 8.

• • •

estuaria, rivieren & kanalen en industriële stromingsprocessen. Opdrachtgevers zijn nationale en regionale overheden, waterschappen, multilaterale financiers en het bedrijfsleven waaronder ingenieursbureaus, aannemers en industrie.

Fusie EUREAU-EWWG een feit

De Unie van Nationale Verenigingen van waterleidingbedrijven binnen de Europese Unie (EUREAU) en de Europese Vereniging van afvalwaterzuiveraars (EWWG) hielden op 14 november 1997 een buitengewone Algemene Vergadering in Rome om de fusie tussen beide organisaties te bekrachtigen.

De naam van de nieuwe organisatie is 'European Union of National Associations of water suppliers and waste water services' of EUREAU.

De Algemene Vergadering keurde de statuten van de nieuwe organisatie goed, waarin als voornaamste doel van EUREAU is verwoord: het vertegenwoordigen van zijn leden bij de instellingen van de Europese Unie, die verantwoordelijk zijn voor de formulering van wetgeving en normering, die van betekenis is voor de drinkwatervoorziening en afvalwaterzuivering.

De fusie sluit aan op de integrale benaming van de waterkringloop, zoals die door de EU wordt nagestreefd. De fusie versterkt de belangenbehartiging van drinkwaterbedrijven en afvalwaterzuiveraars bij de instellingen van de EU en bevordert Europese waterwetgeving die in het voordeel is van beide onderdelen van de waterkringloop.

De nationale verenigingen van de lidstaten van de EU alsmede Noorwegen en Zwitserland zijn 'full members' van EUREAU. De nationale verenigingen van Bulgarije, Hongarije en IJsland zijn 'observer member'.

Voor Nederland zijn de VEWIN en de Unie van Waterschappen lid van EUREAU.

De eerste president van de gefuseerde organisatie is T. Martijn (Nederland), de eerste vice-president O. Scholz (Duitsland).

Meer informatie kan worden verkregen bij: F. Rillaerts, Secretaris Generaal Eureau, Chaussée de Waterloo 255 bte 6, B-1060 Brussel, telefoon (32-2) 534 55 90, fax (32-2) 534 10 62.

Waterloopkundig Laboratorium | WL werkt samen met overheid van Hong Kong aan watermilieu

Het Ministerie van Milieu van Hong Kong (Environmental Protection Department) gaat de komende jaren werken met een nieuw (door WL ontwikkeld) wiskundig model voor de wateren van Hong Kong. Dit model berekent de geïntegreerde effecten van infrastructurele ingrepen zoals landaanwinning, oeververbindingen, scheepvaartgeulen en havenontwikkelingen op stroming, waterkwaliteit, sedimenten en milieu. Daarnaast berekent het model de invloed van afvalwaterlozingen op het milieu. Met dit instrument kunnen zowel actuele als toekomstige situaties in de wateromgeving van Hong Kong worden doorberekend. Het is een hulpmiddel in het streven van Hongkong naar een balans tussen milieu en economie.

WL werkt voor dit project samen met o.a. Hyder Consultants. De looptijd is 2 jaar. In totaal is er een bedrag van 4 miljoen gulden mee gemoeid. Het WL-gedeelte bedraagt ruim een miljoen. Het nieuwe model sluit aan bij Delft3D, een software-

programma van WL. Dit programma is eind '97 aan de overheid van Hong Kong geleverd en vormt de basis voor bovengenoemde projecten.

Een ander project van WL – ook in opdracht van de overheid van Hong Kong – draagt bij aan een onderzoek naar de invloed van oeververbindingen over en in de Pearl River. Een wiskundig model berekent de invloeden van zo'n oeververbinding op de waterkwaliteit en het transport van sedimenten. Hoofdconsultant Mouchel verbindt zich voor dit project met WL. De opdrachtgever is het Hong Kong Planning Department.

WL is een onafhankelijk instituut voor gespecialiseerd advies en toegepast onderzoek, opgericht in 1927. Al 70 jaar adviseert WL Nederlandse en buitenlandse opdrachtgevers over alle aan water, andere vloeistoffen en gassen gerelateerde vraagstukken: van beleidsondersteuning tot ontwerp en technische assistentie op het gebied van offshore, kusten, havens,