

Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer

In het stedelijk gebied zijn er veel problemen met de waterhuishouding, zoals: piekafvoeren in het rioolstelsel en oppervlaktewater, vuiluitwerp vanuit de riolering, watertekort in zomerperioden en grondwateroverlast. Om deze problemen samen aan te pakken, heeft de gemeente Enschede begin jaren negentig van de vorige eeuw een nieuw waterhuishoudkundig systeem geïntroduceerd in de wijk Ruwenbos. Het opvallendste element in deze wijk is het wadisysteem, waarbij het regenwater via greppels in de bodem infiltreert. Goten voeren het water van de daken en woonstraten af naar de wadi's.

In de Enschedese wijk Ruwenbos is het nu ingeburgerde wadisysteem voor het eerst in Nederland grootschalig geïmplementeerd. Om onzekerheden weg te nemen die deze introductie in 1998 met zich meebracht, is het hydraulisch, milieuhygiënisch en sociaal functioneren van dit systeem sinds mei 1999 gemonitord en in 2005 afgesloten. Het monitoringsprogramma is door adviesbureau Tauw, in nauwe samenwerking met de gemeente Enschede en het waterschap Regge en Dinkel, uitgevoerd. Onder medefinanciering van de provincie Overijssel en de Stichting RIONED.

Dit artikel gaat met name in op de kwantitatieve resultaten en het bewonersonderzoek van het zesjarig monitoringsprogramma in Enschede. Op basis van deze resultaten en andere monitoringsresulta-

ten van wadi's elders in het land kunnen richtlijnen worden gegeven voor het ontwerp, aanleg en beheer van bovengrondse infiltratievoorzieningen. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in de RIONED publicatie 'Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer' van februari 2006.

Het wadisysteem

In de wijk Ruwenbos stroomt het afstromende regenwater van de daken en wegen door gootjes over straat naar met gras begroeide greppels, waar het regenwater infiltreert in de bodem. Dit duurzame alternatief voor het regenwaterafvoerriool is in de wijk als drie verschillende wadi's vormgegeven, die onderling in afmetingen en uitvoering verschillen. Een representatief deel van de wijk, waarvan het regenwater naar de zogeheten rode wadi

stroomt, is gemonitord. De rode wadi is gemiddeld veertig centimeter diep, waar het water wordt gebufferd tot het instroomniveau van een kolk met zandvang, op zo'n twintig centimeter boven de bodem (toplaag) van de wadi.

Daarmee is in de wijk een gemiddelde berging van ongeveer 25 millimeter gerealiseerd. De kolk of 'slokop' voorkomt hoge waterstanden in de wijk door het water op te slokken dat boven dit instroomniveau stijgt en af te voeren naar een berging die zich onder de toplaag bevindt. Met deze waterstandsbeperking in de wadi wordt de maximale leeglooptijd van 24 uur gewaarborgd. Een grondverbetering in de toplaag van deze wadi zorgt ervoor dat het regenwater beter kan infiltreren en dat er voldoende groeimogelijkheden zijn voor de vegetatie.

Onderdeel	Meetdoel	Meetmethode	
		1e t/m 3e meetjaar	4e t/m 6e meetjaar
Sociaal functioneren	Functioneren volgens bewoners	Enquête	Enquête
Milieuhygiënisch functioneren [1]	Kwaliteit van de waterstromen en bodem	Bemonstering van: • Grondwater (nulsituatie) • Bodem (nulsituatie) • Toplaag wadi (jaarlijks) • (Afstromend) regenwater (periodiek)	Bemonstering van: • Grondwater (eindsituatie) • Bodem (eindsituatie) • Toplaag wadi (jaarlijks)
Hydraulisch functioneren	Kwantiteit van de waterstromen	Meten van: • Neerslag (continu) • Waterpeil in drain (continu) • Waterpeil wadi (continu) • Grondwaterstanden (periodiek)	Bepaling van: • dichtslibbing van de wadi-bodem, • wateroverlast in tuinen en kruipruimtes • ijzerafzettingen in de drainbuis • functioneren van het geotextiel.
Technisch functioneren	Bepaling levensduur, onderhoudsmaatregelen en kosten	Bepaling van: • dichtslibbing van de wadi-bodem, • wateroverlast in tuinen en kruipruimtes • Kosten van aanleg en beheer	



Wadi in de wijk
Ruwenbos.

In de ondergrondse berging wordt het regenwater gebufferd, zodat het water naar de omringende grond kan infiltreren. Hiervoor zijn kleikorrels gebruikt, die omringd zijn door een waterdoorlatend geotextiel dat grondinspoeling tegengaat. In het kleikorrelbed bevindt zich een drain die verbonden is met een vijver die aan aan de buitenkant van de wijk ligt. Door middel van een regelput in de drain kan het ontwateringsniveau worden geregeld, zodat het systeem water infiltreert in de droge periode en de mogelijk heeft tot drainage bij hoge grondwaterstanden.

Het monitoringsprogramma

Het afgeronde zes jaar durende monitoringsprogramma kenmerkte zich door het bepalen van de nulsituatie, gevolgd door intensieve bemeting in de eerste drie jaar van de (grond-)waterstanden en kwaliteit van het (afstromend) regenwater. De laatste drie jaren tot de afronding in 2005 stonden in het teken van processen die slechts op lange termijn meetbaar zijn, zoals de accumulatie van verontreinigingen in de toplaag van de wadi en dichtslibbing van voorziening of geotextiel. De invulling van het meetprogramma wordt in de onderstaande tabel samengevat.

Resultaten monitoring

Onderhoud van de wadi

Tijdens het onderhoud van de wadi blijkt dat op enkele plaatsen kale plekken in de grasmat ontstaan. Dit komt onder meer door het gebruik van maaimachines, spelen de kinderen en slibophoping. Als de wadibodem nog te nat is, leidt het gebruik van maaimachines soms ook tot spoorvorming. Daarnaast zorgen de machines voor verdichting van de ondergrond. Bovendien blijkt dat het talud van de wadi soms te steil is om de wadi goed machinaal te kunnen maaien. Een talud kan daarom beter niet steiler zijn dan 1:3.

Om verontreiniging en/of dichtslibbing van de bodem te voorkomen, verdient verwijdering van bladafval en zwerfvuil ook de nodige aandacht. De gemeente zuigt ongeveer twee keer per jaar de slokken leeg en spuit

één keer per jaar de drainage onder de wadibodem door. Voor het onderhoud van een nieuw systeem als de wadi's is goede afstemming tussen de verschillende gemeentelijke diensten nodig.

Hydrauliek

Hydraulisch gezien is de periode van mei 1999 tot mei 2002 redelijk nat te noemen. De gemeten neerslag in die jaren ligt boven het historische gemiddelde. Vrijwel al het water (ongeveer 99 procent) infiltreerde in de bodem en het grondwater, zonder dat het afvloeide naar de rioolwaterzuivering of het oppervlaktewater. De leeglooptijd van de wadi's in de wijk is over het algemeen minder dan 24 uur. Visuele waarnemingen van bewoners bevestigen dit. Een beschouwing van de leeglooptijden in het derde meetjaar en de doorlatendheidsproeven in het zesde meetjaar duiden ten opzichte van eerdere waarnemingen niet op dichtslibbing van de bodem op de monitoringslocatie.

Geotextiel

In 2005 is op drie plaatsen onder de wadibodem een monster genomen van het geotextiel dat om het granulaat (kleikorrels) zit. Het betreft hier twee vliezen en één weefsel. Nader onderzoek toonde aan dat de doorlatendheid van deze textielen (afhankelijk van de locatie) sterk kan afnemen. Toch waren de textielen nog steeds meer doorlatend dan de omliggende grond.

Kosten

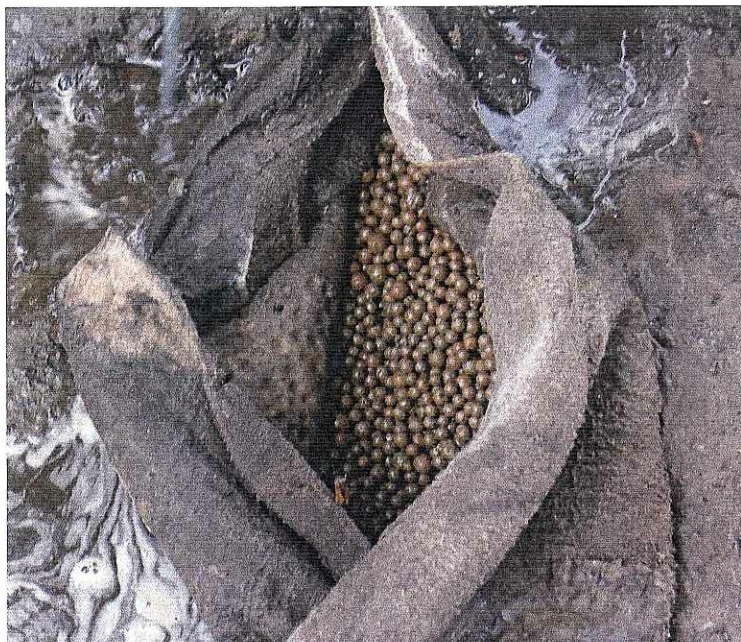
De aanlegkosten van een wadisysteem zijn per vierkante meter verhard oppervlak in de wijk Ruwenbos lager dan bij een traditioneel rwa-riool. De onderhoudskosten van een wadi zijn daarentegen hoger dan die van een rwa-riool.

Bewonersenquête

Twee bewonersenquêtees hebben de ervaringen van bewoners met het wadisysteem in kaart gebracht: één in 1999 en de tweede in 2005. Over het algemeen waren de bewoners in 2005 meer tevreden met het wadisysteem dan in 1999: 98 procent van de bewoners is in 2005 tevreden; tegen 94 procent in 1999. Slechts twee procent (2005), respectievelijk zes procent (1999) van de bewoners wil niet meer in een wadiwijk wonen als ze gaan verhuizen.

Ervaringen van bewoners

Bewoners accepteren in 2005 meer in de directe omgeving ten opzichte van 1999. Het merendeel van de bewoners merkt de plassen op straat en de gladheid niet meer op en/of ervaart het niet als hinderlijk. De bewoners storen zich wel aan het ontwerp van de goten in de rijweg en aan de zogenoemde 'voorden' (de kruising van de weg met de wadi). Zowel de goten als de voorden leiden geregeld tot valpartijen. Ruim vijftig procent van de respondenten zou aanvullende manieren van waterbeheer in de wijk waarderen. Hergebruik van regenwater (voor toiletspoeling en dergelijke) is daarbij het populairste, daarna volgt de regenton en de aanleg van vijvers.



Opgraving van de onder de wadi-bodem gelegen kleikorrels en (non-woven) geotextiel.

Vochtige en drassige voor- en/of achtertuinen vormen de voornaamste vorm van wateroverlast in de wijk. Uit nader onderzoek blijkt dit in een groot aantal gevallen terug te voeren tot het niet goed bouwrijp maken van de tuinen. De aanwezige keilemlagen zijn vaak niet goed doorgespit. Het grootste deel van de bewoners houdt zich volgens eigen zeggen aan de aanbevelingen ten aanzien van het gebruik van bestrijdingsmiddelen en het autowassen in de omgeving.

De bewoners hebben een aantal ideeën en opmerkingen over het wadisysteem aangedragen. Ze merken bijvoorbeeld op dat de wadi soms foutief wordt gebruikt als hondenuitlaatplek en parkeerplaats. Bovendien bestaat er onduidelijkheid over wat de bewoners wel en niet mogen doen om het wadisysteem goed te laten functioneren. Op bepaalde plekken blijft in de wadi langere tijd water staan. Ook geven bewoners aan dat de begroeiing van de wadi's natuurlijker zou kunnen. Over het algemeen vinden bewoners dat het wadisysteem bijdraagt aan een mooier wijkbeeld.

Ervaringen van de gemeente

Het verloop van de planontwikkeling, de aanleg en het beheer van Ruwenbos heeft ook de gemeente veel ervaringen opgeleverd. De communicatie met alle betrokken partijen in het planproces blijkt van groot belang. Partijen die 'normaal' later in het proces met het plan te maken krijgen, raken er bij Ruwenbos al veel eerder bij betrokken. Dit biedt de kans om planonderdelen in samenhang uit te werken en het voorkomt dat problemen doorschuiven naar een volgende planfase. Ook de uitvoering en het beheer vereisen de nodige aandacht, onder meer vanwege de waterafvoer in de bouwfase, het dichtslibben van de wadi tijdens de uitvoering, het strooi-beleid, het maaibeheer en het onderhoud aan de drains.

In de praktijk blijkt dat het vaak complex en tijdrovend is om alle partijen vroegtijdig bij de plannen te betrekken. Het kost extra geld of deelnemers zien er het nut niet van in. Daarnaast blijkt dat de technische kennis van met name de effecten van het afkoppelen nog lang

niet volledig is. Ook loopt zowel het landelijke beleid als dat van verschillende instanties achter bij de praktijk. In Ruwenbos blijkt het voor de eerste keer uitwerken van een plan, waarbij water centraal staat, erg intensief werk. Aan de andere kant blijkt dat water een onderwerp is waarover mensen makkelijk kunnen praten. Dat kan de betrokkenheid van de bewoners bij hun omgeving weer vergroten.

Ontwerprichtlijnen

Het is belangrijk dat er goede richtlijnen zijn voor het ontwerp, de aanleg en het beheer van wadi's, op basis van opgedane kennis in Nederland en het buitenland. Deze richtlijnen zorgen er namelijk voor dat de voorzieningen optimaal kunnen functioneren. Na Ruwenbos bestaan inmiddels op veel andere plaatsen in Nederland wadi's. De ervaringen met deze wadi's, samen met de ervaringen in Enschede, andere gemeenten en in de landen om ons heen, vormen het uitgangspunt voor de richtlijnen voor het ontwerp van wadisystemen. Bij de richtlijnen dient vermeld te worden dat het ontwerp, de aanleg en het beheer van de infiltratievoorzieningen maatwerk is. De richtlijnen worden toegelicht in de RIONED publicatie 'Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer', februari 2006. De invulling van de richtlijn hangt onder meer af van de primaire functies van het infiltratiesysteem. De kennis over de systemen is op sommige vlakken summier, zodat onderzoek en monitoring van voorzieningen gewenst blijven. Met nieuwe kennis is het mogelijk de richtlijnen bij te stellen.

Tabel 2

Parameter	Nederland
Doorlatendheid bodem	> 0,5 m/dag
Drooglegging tov GHG	> 0,3-0,5 m
Filterlaagdikte	0,3 - 0,5 m
Oppervlak wadi tov afvoerend oppervlak	5 - 10 % > 1 m
Afstand tot gevel	70 - 99%
Infiltratiepercentage	≤ 0,3 m
Waterdiepte in wadi	< 24 uur
Ledigingstijd	> 0,5 m
Bodem breedte	1:3 of flauwer
Talud	

Een greep uit de ontwerprichtlijnen voor bovengrondse infiltratie. ■

Literatuur

- [1] RIONED publicatie 'Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer', februari 2006.
- [2] Boogaard F.C, Wentink R. Richtlijnen voor het ontwerp, aanleg en beheer van wadi's, rioleringstechniek 2005

*) De heer Beenen is werkzaam voor de Stichting RIONED; de heer Boogaard en de heer Wentink bij ingenieursbureau Tauw en de heer Bruins bij Waterschap Regge en Dinkel.