

Kostenplaatje van de maatregelen ter bestrijding van de oppervlakkige afstroming van water in stedelijk gebied¹

1. « Traditionele » maatregelen

De verstedelijking heeft ervoor gezorgd dat de klassieke rioleringsnetwerken steeds grotere hoeveelheden water, met verhoogde piekdebieten, moeten slikken. De traditionele maatregelen die tot nog toe in stedelijke omgeving toegepast werden ter bestrijding van deze fenomenen bestaan uit stormbekkens en uit het verhogen van de capaciteit van het netwerk en van de collectoren. In een stedelijke omgeving varieert de kost van de bouw van opvanginfrastructuur zoals stormbekkens tussen 800 en 1000 €/m³ (pers. med. BIWD). De vernieuwing van een netwerk kan tot 3.000€ per meter kosten. Op het eerste zicht lijkt deze prijs buiten proportie, maar hij omvat de aansluiting van particulieren. Deze aansluitingen zijn ook ten laste van de afdeling 'zuivering' van het BIWD.

2. Alternatieve maatregelen

De zogenaamde « alternatieve » (of compenserende) technieken of maatregelen die hieronder besproken worden, vormen mogelijke alternatieven voor een meer duurzaam beheer van het hemelwater (samen met de reeds opgenoemde maatregelen : t.t.z. dat ze ingevoerd dienen te worden als complementaire maatregelen aan het reeds bestaande hemelwaterbeleid). Het doel van deze maatregelen is om de effecten van de verstedelijking en van het ondoorlaatbaar maken van de bodems, onder andere overstromingen en verzadiging van de zuiveringsnetwerken, tegen te gaan. Tengevolge van de verstedelijking, worden deze netwerken inderdaad geconfronteerd met steeds grotere hoeveelheden water, waarbij de piekdebieten soms tot de verzadiging van het netwerk leiden. Deze situatie leidt tot zeer belangrijke meerkosten door de overdimensionering van de netwerken (leidingen, collectoren...) die ze vereist. Alternatieve hemelwatersanering kan de vereiste overheidsbudgetten reduceren dank zij onder andere een betere spreiding van de kosten tussen overheid en privésector, alsook door besparingen op de infrastructuur. De alternatieve technieken die stroomopwaarts werken door het weerhouden van water en door de bevordering van waterinfiltratie verlagen de debieten die door het netwerk verwerkt moeten worden en verlagen dus de kans op verzadiging en op overstromingen. (MISE, 2002)

Nuancering is hier echter op zijn plaats, want de onderhoudskosten, die vaak behoorlijk hoog zijn, worden soms niet in rekening gebracht. Het is echter net dit onderhoud dat de doeltreffendheid van de maatregelen verzekert. Het economisch voordeel dat gepaard gaat met het gebruik van de alternatieve maatregelen is dus eigen aan iedere specifieke situatie.

Daarnaast kunnen deze technieken een waterzuiverende invloed hebben door het stockeren en gespreid lozen van het hemelwater, alsook in sommige gevallen door het invoeren van bijzondere uitrusting (bezinkers, roosters...).

2.1 Hemelhemelwatertank

Doorgaans vertonen de hemelhemelwatertanken die tegenwoordig bij een eengezinswoning geïnstalleerd worden een capaciteit gaande van 3.000 tot 5.000 liter. Om het geheel van het potentieel beschikbare hemelwater op te vangen zou echter een capaciteit van 120 liter per m² dakoppervlak nodig zijn (dit komt overeen met 12.000 liter voor een dak van 100 m²) (CREAT-LEPUR 2003). Aan de afloop van de goten dient eveneens een kleine bezinkingstank geïnstalleerd te worden opdat de grovere deeltjes weerhouden zouden worden. Indien het de bedoeling is om het hemelwater te hergebruiken voor het sanitair, de wasmachine en voor het besproeien van de planten en van de tuin en indien het gebouw een grondoppervlakte van 100m² vertoont, dan lijkt een hemelwatertank met een inhoud van 12 tot 14 m³ (dus 12 tot 14.000 liter of b.v. 3m x 2m x 2m) aangewezen.

¹ De kosten worden weergegeven in € 2006, tenzij anders vermeld

De prijs van een hemelhemelwatertank op zich verschilt naargelang diens capaciteit (+/- 300 € voor 3.000 liter), maar ook naargelang de gebruikte materialen (standaard zijn deze in beton). Daarnaast is de installatie van een pomp onontbeerlijk om het water in het netwerk te brengen. De prijs van een pomp bedraagt tussen 250 en 500 €. Deze prijs houdt geen rekening met het installeren, waarvan de prijs kan verdubbelen naargelang de tank al dan niet ondergronds geplaatst moet worden. De plaatsing van een hemelwatertank van 3.000 tot 5.000 liter met de verschillende uitrustingen, inclusief grondwerken zal een kostprijs hebben gaande van 1.500€ tot 2.000€.

Voor een investering van 1.500€ en een verbruik dat voor 25% uit hemelwater bestaat, zal een gemiddelde familie van 5 personen jaarlijks 115€ besparen en zal de terugverdientijd dus 13 jaar bedragen. Voor een verbruik dat voor 55% uit hemelwater bestaat, zal een familie van 5 personen jaarlijks 250€ besparen zodat de terugverdientijd 6 jaar bedraagt. (IEB, 2006)

Het volume "bespaard" hemelwater hangt af van het hergebruik van het water en van het beschikbaar (of niet gevuld) volume in de hemelwatertank. Indien er verondersteld wordt dat een familie de grootst mogelijke jaarlijks beschikbare hoeveelheid hemelwater gebruikt, komt dit overeen met ongeveer 100 m³ voor een horizontaal dakoppervlak van 101 – 120 m² (vuistregel VIBE, 2000).

Indien beschouwd wordt dat de hemelwatertank 2.000 € kost, betekent dit een kost van ongeveer 0,7 EUR/m³ water (berekend voor een levensduur van de hemelwatertank van 30 jaar). Dit is echter een benadering die kan variëren in functie van het volume van de hemelwatertank, van het werkelijk verbruik van het water door de bewoners, enz.

Het financieel voordeel van het hergebruiken van hemelwater ter vervanging van drinkbaar water bedraagt (in het geval van de stad Gent) :

- Een kost van 0,7 EUR/m³ (evaluatie over een levensduur van 30 jaar);
- Een vermeden kost van 3,3 EUR/m³ (totale kostprijs voor de aankoop en het zuiveren van het drinkwater in Gent) ;
- Dit komt overeen met een financieel voordeel van ongeveer 2,6 EUR/m³.

Indien de plaatsing van hemelhemelwatertanken wordt aangemoedigd door premies, wordt het financieel voordeel des te groter voor de particulier. De stad Gent kent in sommige gevallen premies toe voor het aanleggen van een hemelwatertank voor hemelwater. Dit kan eventueel aangevuld worden door een bijkomende toelage van het Vlaams gewest. In totaal bedraagt de totale financiële tegemoetkoming (=Gent + Vlaams gewest) maximaal 500 EUR, wat overeenkomt met 20 tot 33% van de geschatte kostprijs.

In het Waals gewest bestaat er geen premie voor de installatie van een hemelhemelwatertank. Sommige gemeenten vereisen de installatie van een hemelhemelwatertank via het gemeentelijk stedenbouwkundig reglement. Andere gemeenten vereisen de installatie van een hemelhemelwatertank voor het verstrekken van de bouwvergunning. Wanneer de installatie van een hemelwatertank opgelegd wordt door de gemeente, wordt deze over het algemeen eveneens gedeeltelijk bekostigd door de gemeente. Onderstaande tabel stelt de lijst voor van alle Waalse gemeenten die de installatie van een hemelwatertank subsidiëren.

Tab 1 : Gemeenten van het Waals Gewest die de installatie van een hemelwatertank subsidiëren(2004) (persoonlijke mededeling).

| Gemeente | Bedrag van de premie |
|-------------------------|----------------------|
| Amel (Amblève) | 250 € |
| Büllingen (Bullange) | 247 € |
| Burg-Reuland | 250 € |
| Bütgenbach (Butgenbach) | 375 € |
| Eupen | 744 € |
| Namur | 125 € |

| | |
|-------------------------|-----------|
| Plombières | 500 € |
| Sankt-Vith (Saint-Vith) | 375 € max |
| Somme-Leuze | 350 € |
| Thimister-Clermont | 125 € |
| Tintigny | 150 € max |
| Virton | 375 € |

2.2 Weerhouden van water op het dak

Verschillende soorten systemen kunnen beschouwd worden : plat dak als hemelwatertank, bekleding met honingraatstructuur, groendak, dakterras... Het dak als opvangbekken kan een behoorlijk volume water tegenhouden (tot 100 mm neerslag), maar dient eveneens ontworpen en gebouwd te worden om het bijkomend gewicht van het water te kunnen dragen. De stedennbouwkundige integratie van deze daken vereist voorzichtigheid aangezien deze daken veelal plat zijn. Hellende daken met opvangfunctie kunnen eveneens in overweging genomen worden, doch hebben een mindere doeltreffendheid (IEB, 2006).

Het budget dat voorzien moet worden voor de beplanting van een dak hangt af van verschillende factoren zoals : de bereikbaarheid van het dak, de oppervlakte ervan, specifieke vereisten bij het aanleggen, de gebruikte materialen, de gebruikte plantensoorten, de dikte van het substraat,...

Hieronder wordt een grootteorde van het budget per m² (excl. BTW) weergegeven voor dit soort inrichting. De eventuele kosten door verandering van de dragende structuur van of verandering aan de waterdichtheid van het dak werden hier niet in rekening gebracht.

De prijzen (waterafvoerende laag, substraat en beplanting die aangelegd werden door een aannemer) zijn dus zeer wisselend (IEB, 2006) :

Voor het beplanten van oppervlakten van meer dan 100m² : tussen 40 en 60 €/ m²

Voor het beplanten van oppervlakten tussen 50 en 100m² : tussen 60 en 80 €/ m²

Voor het beplanten van oppervlakten van minder dan 50 m² : tussen 80 en 100 €/ m²

In het geval van een nieuwbouw zal een groendak een meerkost met zich meebrengen gaande van 9 tot 27% ten opzichte van een klassiek dak.

2.3 Infiltrerende drains

Deze techniek vereist de aanwezigheid van een bezinkingsput om een goede controle van de kwaliteit van het geïnfilterde water te verzekeren. Zo nodig dient de invloed van de hellingsgraad beperkt te worden door het invoeren van verschillende tussenschotten in de lengterichting van de drain.

De levering en aanleg kost tussen 60 en 90 € per lopende meter. Daarnaast moet er rekening gehouden worden met de prijs van het aanplanten van het gras (1 tot 2 € per lopende meter). (ADOPTA, 2006)

2.4 Wadi's

Forfaitair gebruik van materieel : 300 tot 400 €

Ophoging en afvoer : 10 € / m³

Drainerend massief : levering en aanleg : 60 tot 100 € per meter

Beplanting : 1 tot 2 € per lopende meter

Het basisonderhoud is vergelijkbaar met het onderhoud van elk ander plantsoen. Er dient echter vermeden te worden dat er in de herfst verdichting of verstopping optreedt. (ADOPTA, 2006)

2.5 Infiltratieputten

Het dimensioneren van de infiltratieputten dient op dezelfde manier als bij infiltrerende drains. Om verstoppingen door de wortels te vermijden, valt het af te raden om bomen in de nabijheid te planten. Deze opmerking is overigens geldig voor alle infiltratietechnieken. De kost van de uitrusting zal, voor een infiltratieput, tussen 350 en 600 € bedragen. De plaatsing kost tussen 550 en 700 €. (ADOPTA, 2006)

Tabel 2 geeft een *ruwe* schatting weer van de investerings- en onderhoudskosten voor infiltratiesystemen (De la Roy et al. 2004). Het betreft de kosten voor de aanleg en de bouw bij nieuwe gebouwen, alles inbegrepen. Voor de oppervlakte-infiltratiesystemen is de prijs van de grond niet inbegrepen. De waarden in tabel 2 werden bepaald voor een neerslagpiek met een herhalingsfrequentie van 10 jaar.

Tab 2 : Ruwe schatting van de investeringskosten en onderhoudskosten van de infiltratiesystemen

| Investeringskost | €/m ² oppervlakte | €/m ³ hemelwater (levensduur 20 jaar) |
|-----------------------------------|--|---|
| Ondergrondse infiltratiesystemen | 18,4 | 1,2 |
| Oppervlakte-infiltratiesystemen | 6,1 | 0,4 |
| Doorlaatbare oppervlaktebekleding | 29,0 | 1,9 |
| Beheerskost | €/m ² verharde oppervlakte/jaar | €/m ³ hemelwater/jaar |
| Ondergrondse infiltratiesystemen | 0,09 | 0,11 |
| Oppervlakte-infiltratiesystemen | 0,06 | 0,07 |
| Doorlaatbare oppervlakte | - | - |

In Gent kan men subsidies verkrijgen voor de aanleg van een infiltratiesysteem. Het Vlaams gewest kent eveneens een bijkomende subsidiëring toe. De financiële ondersteuning loopt in haar geheel (= stad Gent + Vlaams gewest) op tot maximaal 759 EUR voor woningen, en tot maximaal 2000 EUR voor gebouwen van openbare instellingen (Gebouwen van het OCMW, scholen, ...).

Voor een woning betekent dit in de praktijk:

- Een oppervlakte-infiltratiesysteem wordt volledig terugbetaald in het geval het dak een horizontale oppervlakte vertoont van maximaal 123m²;
- Een ondergronds infiltratiesysteem wordt volledig terugbetaald in het geval het dak een horizontale oppervlakte vertoont van maximaal 41m²;
- De aanleg van een doorlaatbare oppervlakte wordt volledig terugbetaald in het geval het dak een horizontale oppervlakte vertoont van maximaal 26m²

2.6 Wegdek met reservoirstructuur en doorlatende bekleding

Deze techniek dient gepaard te gaan met ondergrondse opvangbekkens. De aanleg ervan vereist een zekere ervaring. Inderdaad, de keuze van de granulometrie en de omvang van de draineerbuis dient nauwkeurig bepaald te worden. De kost van een lopende meter rijweg met een conventionele bekleding bedraagt (volgens ADOPTA) tussen 240 en 290 €. Het gebruik van poreuze materialen gaat gepaard met een meerkost van 5 tot 10 %. De ervaring levert echter ander cijfermateriaal op (zie paragraaf 3.)

De aanleg van een rijweg met opvang maar met conventionele bekleding vereist dat het hemelwater via afvoerbuizen in de structuur gebracht wordt. De injectieput met filter laten het toe om het water voor te behandelen en verhinderen opstopping. De kost voor de levering en de aanleg van de injectieput bedraagt tussen 750 en 925 € (150 € voor de plaatsing van de filter). Een dergelijke

injectieput vangt het hemelwater van 200 tot 250 m² wegdek op. Het onderhoud ervan bestaat uit de regelmatige reiniging van de filter aan de hand van een waterstraal zodat de infiltratiecapaciteit behouden wordt, alsook uit de jaarlijkse vervanging van de filter. Twee maal per jaar dient het bezinkingsgedeelte eveneens gereinigd te worden.

Kiezen voor een poreus wegdek zorgt ervoor dat het hemelwater meteen doorsijpelt en zich verdeelt zodat er geen plasvorming optreedt en zodat het verkeer niet voor het opspatten van water zorgt. Desondanks vereist dit soort wegdek eveneens een bijzonder onderhoud zodat het niet opgestopt zou geraken, in het bijzonder wanneer er zich mogelijke vervuilingbronnen (b.v. aarde,...) in de nabijheid bevinden. Preventief onderhoud wordt aanbevolen zodat er vermeden wordt dat steeds fijnere partikels vast zouden komen te zitten in de structuur (techniek van de bevochtiging/opzuiging). Dit preventief onderhoud is aangewezen voor parkeergarages of weinig drukke wegen, waar zelfreiniging tengevolge van het verkeer niet optreedt. Een curatief onderhoud vereist echter een aanpak met hoge druk/opzuiging. De kost voor de aanleg van wegdek met poreuze structuur bedraagt 270 tot 450 € per lineaire meter. (ADOPTA 2006, CREAT 2003)

2.7 Opvangbekkens

De kost per m³ kan, voornamelijk naargelang de kost van de civieltechnische ingrepen, van 60 tot 220€ bedragen. De ondergrondse bekkens in het stadscentrum (bedekte bekkens) kunnen een hogere kost vertonen. De vereiste grondoppervlakten voor dit soort uitrusting zorgen er echter voor dat het grondgebruik (bepalend voor de kostprijs van de grond) doorslaggevend is. Daarom wordt in stadskernen soms toch overgegaan tot deze ondergrondse bekkens. (ADOPTA, 2006)

Opmerkingen

Behalve wanneer uitdrukkelijk anders vermeld, worden de onderhoudskosten hier niet in rekening gebracht. De opvolging, het onderhoud en de reiniging van de uitrusting zijn essentieel om hun duurzaamheid te verzekeren : daarom is het aan te raden om een logboek op te stellen voor de opvolging en het onderhoud van de uitrusting. In tabel 3 wordt een benadering van de onderhoudskosten gegeven.

De prijzen houden evenmin rekening met de afvalverwerkingskosten, zoals de verwerking van de baggerspecie, die hoge concentraties aan pollutanten kan vertonen.

3. Feed-back van ervaringen

Enkele kostenindicaties worden weergegeven in onderstaande tabel (Tab 3). Allen zijn ze afkomstig van CERTU (2002). Deze cijfers worden enkel ten indicatie meegedeeld. Ze worden inderdaad door talrijke factoren beïnvloed en dienen naargelang het project geval per geval onderzocht te worden. De omvang van de werken (o.a. doorsnede van de infiltratiebuizen) kan beperkt worden door zoveel mogelijk hemelwater stroomopwaarts op te vangen en eventueel zelfs in de bodem te laten herinfiltreren, liefst tot zo dicht mogelijk bij de stedelijke omgeving. Op sommige plaatsen maakt dit het zelfs mogelijk om de hemelwaterafvoer plaatselijk overbodig te maken. Doorgaans wordt er gesteld dat het gebruik van alternatieve technieken de kosten voor riolering met 20% kan verlagen. Analyses door private studiebureaus bevestigden dat verminderingen met 20 tot 50% verkregen werden na de aanleg van retentievijvers (Day Water, 2003). Men verkrijgt echter niet steeds dergelijke kostenbesparingen. Soms vereisen alternatieve technieken immers het gebruik van duur materiaal (b.v. : asfalt met poreuze structuur) en ook de aanleg van een poreuze structuur brengt kosten met zich mee. Er werd berekend dat de aanleg van een rijweg met de traditionele materialen (incl. riolering en bekleding) een kostprijs heeft van 183 € per lopende meter. Ter vergelijking kost de aanleg van een rijweg met bergingsfunctie 305 tot 366 € per lopende meter. Deze laatste prijs is exclusief de kostprijs van asfalt waarmee een meerkost van ongeveer 30% gepaard gaat, wat leidt tot een totale prijs gaande van 395 tot 475€ per lineaire meter. (Deze waarde dient vergeleken te worden met de cijfers van ADOPTA, zie punt 2.6).

Een studie omtrent 167 hemelwaterbeheersystemen (Baptista et al, 2003 in Middlesex University, Days water, 2003), voornamelijk omtrent retentiebekkens, geeft constructiekosten weer die lichtjes verschillend zijn van de kosten die naar voren gebracht worden door CERTU (Tab 4). In deze studie zouden bouw en onderhoud van de bekkenen duurder uitdraaien. De studie bevestigt eveneens dat natuurlijke bekkenen goedkoper op te zetten zijn dan het betonnen alternatief.

Tab 3 : Kostenoverzicht voor de verschillende alternatieve technieken.
(CERTU, 2002)

| Techniek | Kost (€ ₁₉₉₉) | Onderhoud, schoonmaak | Bemerkingen |
|----------------------------------|--|--|--|
| Terrasbouw/ophoging | Geen bijkomende kosten | | |
| Infiltrerende drains | 39 tot 49 € / m ³ | 0,4 tot 0,6 € / m ³ jaar | Naargelang de structuur van het oppervlak |
| Infiltratieputten | 4 € / m ³ | 2,02 € / m ³ gezuiverde oppervlakte | |
| Wadi's | 4 tot 20 € / gestockeerde m ³ | Reiniging elke 10 jaar Onderhoud groene ruimten | |
| Beton-gras tegels | 20 € / m ³ | | |
| Wegdek met bergingsfunctie | 42 tot 87 € / m ³ | 0,6 tot 1 € / m ³ / jaar | Levensduur drainerende wegbedekking van 10 tot 15 jaar |
| Bergingsbekkens | 11,7 tot 78 € / m ³ | 0,2 tot 0,6 € / m ³ /jaar | 6 tot 7 % van de investering voor de burgerlijke bouwkunde |
| Overdekte betonnen bekkenen | 200 tot 700 € / m ³ | | |
| Niet-overdekte betonnen bekkenen | 100 tot 200 € / m ³ 70 % burgerlijke bouwkunde | 1,5 % van de investering/jaar | 30 jaar |
| Droge bekkenen | 12 tot 110 € / m ³ landelijk ↔ stedelijk | 0,4 tot 2 € / m ³ / jaar | |
| Honingraatstructuur | 200 tot 300 € / m ³ | 0,4 tot 2 € / m ³ / jaar | |

Tab 4 : Kost van de verschillende compenserende maatregelen (excl. kost terrein 2002)
(Baptista et al., 2003 in Day Water, 2003)

| Techniques | Investment Cost in Euro 1999/m ³ | | Maintenance Euro 1999/m ³ | Satisfaction and degree of acceptance by the stakeholders |
|---------------------------|---|--------------------|--------------------------------------|---|
| | mean | standard deviation | | |
| Underground storage tanks | 224 | 1123 | 361 | Underground basins seem to function less well than open ones |
| Water retention basin | 140 | 152 | 3 | Well perceived by the stakeholders |
| Dry retention basin: | 136 | 174 | 1.61 | The environmental impact is only seen under a visual aspect. The stakeholders don't seem concerned with the pollution |
| * Concrete open basins | 225 | 201 | 5.6 | |
| * Dry basin with plants | 108 | 157 | 0.83 | |
| * single purpose | 146 | 203 | - | |
| * multifunctional | 113 | 87 | - | |

Bronnen

ADOPTA (2006): Agence Douaisienne pour la Promotion des Techniques Alternatives, www.adopta.free.fr

CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme, www.certu.fr

CREAT (2003), *Contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre. Première partie : Mutations spatiales et structures territoriales, politique générale de gestion des fonds de vallées*. CPDT, Programme 2002-2003.

CREAT-LEPUR (2003), *Contribution du développement territorial à la réduction de l'effet de serre. Deuxième partie : Mesures à prendre en aménagement du territoire pour limiter les effets de la modification des régimes hydriques : le cas des inondations*. CPDT, Programme 2002-2003. 33 p.

DE LA ROY (2004). *Beter inzicht in de infiltratiemogelijkheden van regenwater*. H2O 5- 2004, p.26.

INTER-ENVIRONNEMENT BRUXELLES (2006), *Aménager votre habitation pour mieux préserver le « Patrimoine Eau » de la Région*. 50 p.

MISSIONS ET DELEGATION INTER-SERVICES DE L'EAU (LOIRE-ATLANTIQUE, MAINE-ET-LOIRE, MAYENNE, SARTHE, VENDEE), CETE DU SUD-OUEST (2002), *Les solutions compensatoires en assainissement pluvial. Le choix et quelques principes de conception et de réalisation des techniques*. Fascicule III. 66 p.

MIDDLESEX UNIVERSITY, DAYS WATER (2003), *Review of the use of stormwater BMPs in Europe (report 5.1.)*, Adaptive Decision Support System (DSS) for the integration of stormwater source control into sustainable urban water management strategies. 98 p.

VIBE : Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch Bouwen en Wonen, (2000). *Hemelwater gebruiken! Een handleiding voor gebruik van regenwater in huis*. www.vibe.be

Auteurs

Heuze Bruno (CEESE: Centre d'Etudes Economique et Sociales pour l'Environnement, ULB)
De Sutter Renaat (ECOLAS)