

Gemeente Brummen

GEMEENTE BRUMMEN: 11 jan 2012  
Documentnummer: INT12.0059  
Gerelateerd document: BW11.0362, pst001573

versie 1, gewijzigd 11 januari 2012 t.a.v. Rhienderen-centrum, zie blz. 19

# Beleidsnotitie

*december 2001*

**DEFINITIEF**

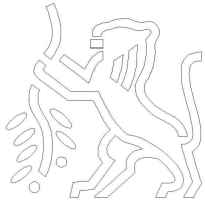
---

*Beleidsnotitie voor duurzaam omgaan met  
hemelwater in de gemeente Brummen*

## **Gemeentelijk Afkoppelplan Brummen**



Waterschap Veluwe



Gemeente Brummen

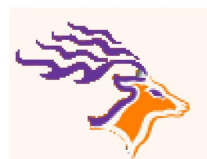
# Beleidsnotitie

---

DEFINITIEF

*Beleidsnotitie voor duurzaam omgaan met  
hemelwater in de gemeente Brummen*

## **Gemeentelijk Afkoppelplan Brummen**



Waterschap Veluwe

dossier R3381-57-001

datum 18 december 2001

registratienummer ON-A 20012009

versie 1, gewijzigd 11 januari 2012 t.a.v. Rhienderen-  
centrum, zie blz. 19

## INHOUD

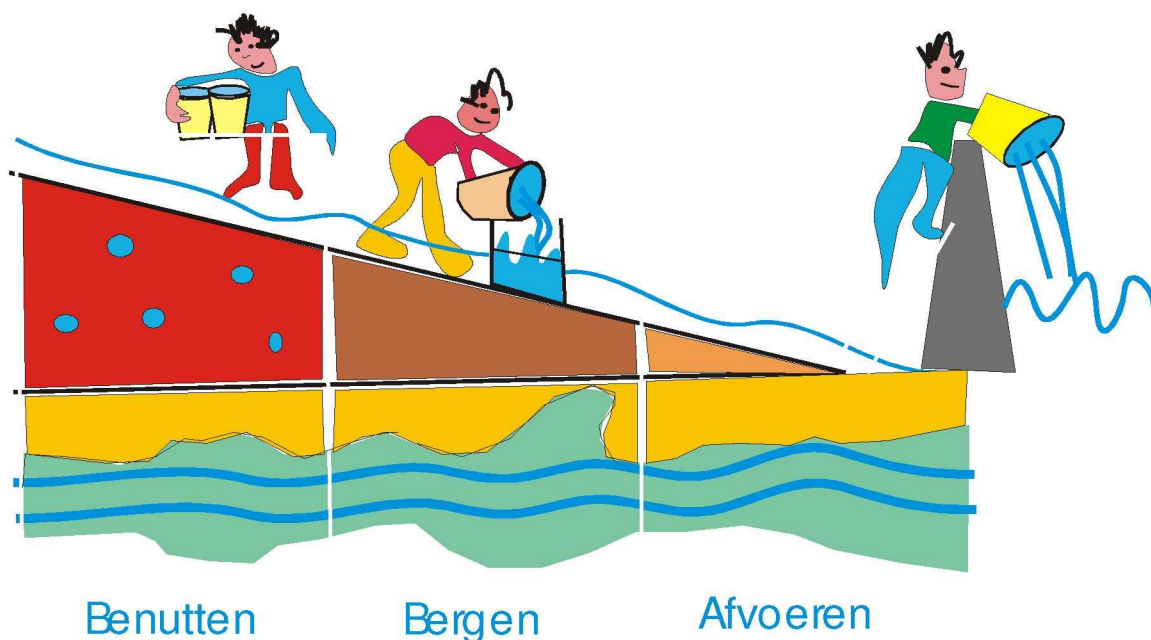
## BLAD

|     |                                                        |    |
|-----|--------------------------------------------------------|----|
| 1   | INLEIDING                                              | 3  |
| 1.1 | Stedelijk waterbeheer                                  | 3  |
| 1.2 | Wat is afkoppelen ?                                    | 4  |
| 1.3 | Voor en nadelen afkoppelen                             | 5  |
| 1.4 | Doel studie                                            | 5  |
| 2   | ZEVEN STAPPEN TOT EEN GEMEENTELIJK AFKOPPELPLAN        | 6  |
| 3   | VIGEREND BELEID                                        | 9  |
| 3.1 | Rijksbeleid                                            | 9  |
| 3.2 | Provinciaal beleid                                     | 10 |
| 3.3 | Waterschapsbeleid                                      | 10 |
| 4   | INDELEN IN DEELGEBIEDEN                                | 12 |
| 4.1 | Uitgangspunten                                         | 12 |
| 4.2 | Gebiedsindeling kern Brummen                           | 13 |
| 4.3 | Gebiedsindeling kern Eerbeek                           | 14 |
| 5   | MOGELIJKHEDEN VOOR OMGAAN MET HEMELWATER               | 15 |
| 5.1 | Voorkomen van afvoer                                   | 15 |
| 5.2 | Benutten van hemelwater                                | 15 |
| 5.3 | Infiltreren van hemelwater                             | 16 |
| 5.4 | Bergen in oppervlaktewater                             | 17 |
| 5.5 | Oplossingrichtingen en voorkeursvolgorde               | 17 |
| 5.6 | Voorkeursrichting en toepassing op gemeentelijk niveau | 18 |
| 6   | KEUZE VOORKEURSMETHODE PER DEELGEBIED                  | 19 |
| 6.1 | Kern Brummen                                           | 19 |
| 6.2 | Kern Eerbeek                                           | 21 |
| 7   | INSCHATTING AFKOPPELPERCENTAGE PER DEELGEBIED          | 23 |
| 7.1 | Technische afkoppelpercentages                         | 23 |
| 7.2 | Realistische afkoppelpercentages                       | 25 |
| 8   | INDICATIE INVESTERINGSKOSTEN PER DEELGEBIED            | 28 |
| 8.1 | Investeringskosten kern Brummen                        | 29 |
| 8.2 | Investeringskosten kern Eerbeek                        | 30 |
| 9   | COLOFON                                                | 33 |

## 1 INLEIDING

### 1.1 Stedelijk waterbeheer

Stedelijk waterbeheer was in het nabije verleden vooral gericht op de aan- en afvoer van oppervlaktewater en riolering, waarbij de nadruk lag op een snelle afvoer van afval- en hemelwater. Door nieuwe ontwikkelingen en inzichten op het gebied van stedelijk waterbeheer is dit inmiddels aan het veranderen. Nu staat een integrale benadering van water in de stedelijke omgeving centraal. Dit betekent meer aandacht voor optimalisatie van waterkringlopen op lokaal niveau, duurzame stedenbouw, ecologie en betrokkenheid van de burger.



Afbeelding 1 Drietrapsstrategie duurzaam omgaan met water: 1) vasthouden (benutten) 2) bergen 3) afvoeren

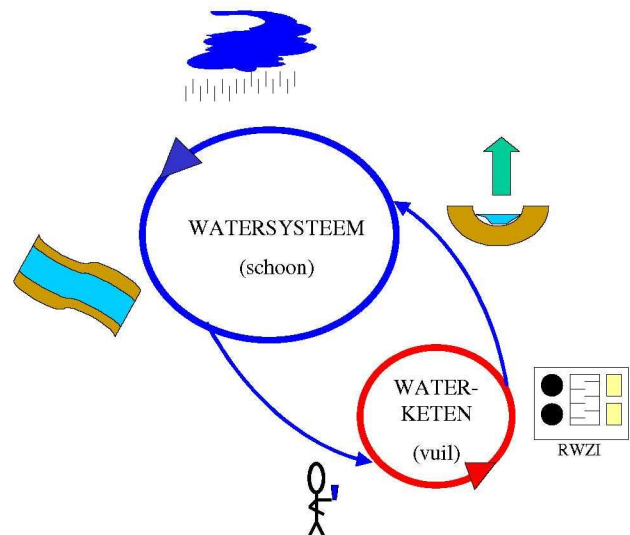
Als één van de nieuwe ontwikkelingen wordt vaak het duurzaam omgaan met hemelwater genoemd. Hiermee wordt bedoeld het voorkomen van afvoer van schoon hemelwater via de riolering naar de afvalwaterzuivering. Een prima mogelijkheid om dit aan te pakken is het zogenaamde 'afkoppelen'. Hemelwater dat op daken en wegen valt, wordt niet meer via riolering naar de afvalwaterzuivering gebracht, maar van het riool afgekoppeld. Daarbij wordt het afgekoppelde water benut, of geïnfiltreerd in de bodem, wat ten goede komt aan het grondwater of het wordt vertraagd afgevoerd naar het oppervlaktewater. Dit sluit prima aan bij de drietrapsstrategie zoals die wordt genoemd door de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw.



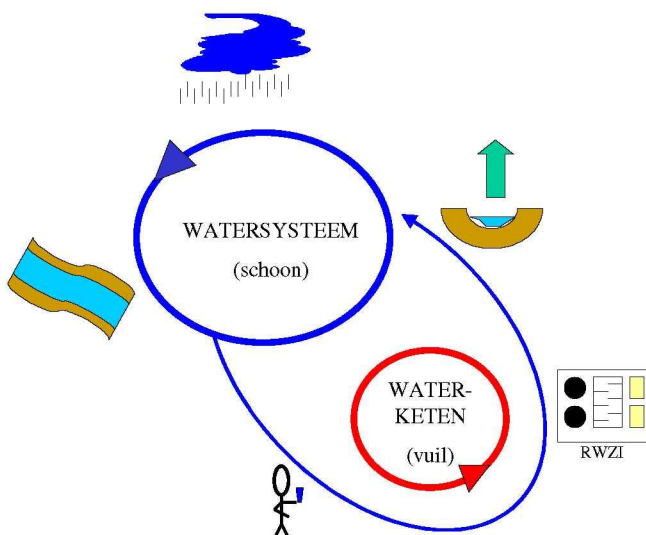
## 1.2 Wat is afkoppelen ?

Afkoppelen kan het beste uitgelegd worden aan de hand van de onderstaande illustratie. In de huidige situatie zijn er twee waterkringen. De eerste heet watersysteem en de tweede waterketen. Watersysteem is de natuurlijke kringloop waarbij water verdampt van oppervlaktewater, neerslaat als regen en via rivieren weer naar het oppervlaktewater stroomt.

Waterketen is de kunstmatige kringloop waarbij water wordt gedronken door de mens en proceswater wordt gebruikt in de industrie. Het product is afvalwater en wordt via de riolering naar de zuivering afgevoerd om schoongemaakt te worden.



Afbeelding 3 Situatie voor afkoppelen



Afbeelding 2 Situatie na afkoppelen

In de huidige situatie (afb. 3) zijn beide waterkringen met elkaar verweven. Een negatief bijeffect is dat schoon hemelwater de riolering instroomt. Vervolgens moet dit van oorsprong schone water weer gezuiverd worden.

Door verhard oppervlak af te koppelen van de riolering wordt het schone water niet langer in de riolering gebracht. (afb. 4)

### 1.3 Voor en nadelen afkoppelen

Afkoppelen heeft voordelen, maar ook nadelen. De voordelen kunnen zijn:

- afkoppelen en infiltreren van hemelwater kan een prima anti-verdrogingsmiddel zijn;
- voorkomen van menging van schoon water met afvalwater, waardoor het rendement van de afvalwaterzuivering verbeterd;
- door afkoppeling neemt het aantal overstortingen van ongezuiverd afvalwater, bij extreme neerslagsituaties, op het oppervlaktewater af, waardoor de waterkwaliteit van oppervlaktewater verbeterd;
- randvoorzieningen van het rioolstelsel kunnen kleiner worden gedimensioneerd. Vaak kunnen geplande randvoorzieningen na afkoppelen zelfs vervallen, wat een aanzienlijke kostenbesparing voor de gemeente op levert;
- de vervanging van de afvalwaterzuivering kan kleiner opgezet worden aangelegd;
- besparing in transportkosten van het water naar de zuivering alsmede besparen van kosten door minder recirculeren van de zuivering bij aanvoer van sterk wisselende concentraties vuil in het water.

Nadelen kunnen zijn:

- het bergen en/of infiltreren van water kost ruimte;
- afkoppelen en infiltreren in de bodem kan leiden tot een verhoogde kans op grondwateroverlast in nabijgelegen stedelijk gebied;
- bij afkoppelen op grote schaal kan meer slib in de riolering ophopen, doordat onvoldoende doorspoeling van het stelsel plaatsvindt door de regen;
- afkoppelen in bestaande situaties is soms moeilijk te realiseren.

### 1.4 Doel studie

#### Probleemstelling

De gemeente Brummen heeft een provinciaal convenant ondertekend waarin is afgesproken om 20% van het afvoerend oppervlak van de riolering af te koppelen. In het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) en de daaraan ten grondslag liggende berekeningen wordt uitgegaan van een afkoppelingspercentage van 20% in de kern van Eerbeek, 40% in de wijk Wilhelminapark en 10% in Brummen. Deze percentages zijn globale schattingen op basis van grondwaterstand, bodemsamenstelling en beschikbare ruimte. Hoewel de gemeente Brummen voornemens is om dit afvoerend oppervlak af te gaan koppelen, is er nog geen beleid voor geformuleerd. Bovendien is tot nu toe niet goed onderzocht hoeveel afvoerend oppervlak werkelijk kan worden afgekoppeld, op welke wijze dit kan en wat de kosten en baten hiervan zijn.

#### Doel

Gemeente Brummen heeft DHV verzocht een studie uit te voeren waarin deze problemen nader worden bekeken. Bovendien heeft deze studie verder tot doel om het beleid te formuleren voor gemeente Brummen ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater.

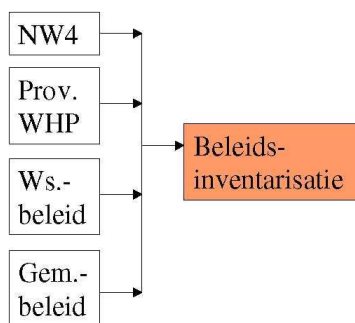
#### Product

In voorliggende beleidsnotitie zijn de belangrijkste resultaten van dit onderzoek beschreven. De technisch inhoudelijke onderbouwing van de beleidsnotitie is uitgebreid beschreven in het bijbehorende achtergronddocument.

## 2

**ZEVEN STAPPEN TOT EEN GEMEENTELIJK AFKOPPELPLAN**

Hieronder wordt de aanpak in een zevental stappen besproken om te komen tot een gemeentelijk afkoppelplan. In de linkerkolom zijn de resultaten per stap weergegeven.



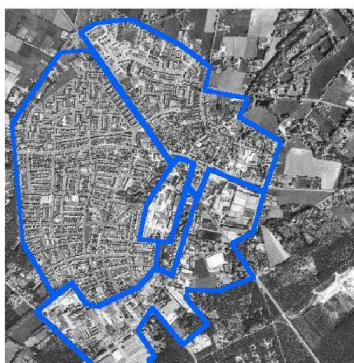
stap 1: Beleidsinventarisatie

**Stap 1: Beleidsinventarisatie**

Voor vorming van beleid op gemeentelijk niveau zoals een gemeentelijk afkoppelplan, is divers beleid op hoger en gelijk niveau van invloed. Met betrekking tot het duurzaam stedelijk waterbeheer waarbinnen afkoppelen valt wordt het beleid geïnventariseerd.

Beleid van invloed is:

- Rijksbeleid (NW4 - 4<sup>e</sup> nota waterhuishouding)
- Provinciaal beleid (Provinciaal waterhuishoudingsplan)
- Waterschaps-beleid
- Gemeentelijk beleid (Ruimtelijke ordening)

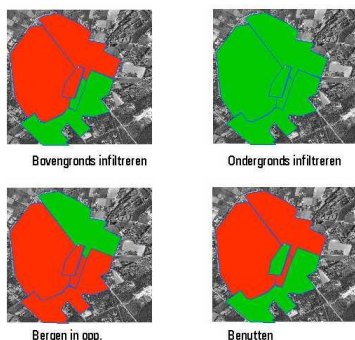


stap 2: Deelgebieden

**Stap 2: Indeling in deelgebieden**

In de eerste stap wordt samen met de gemeente een indeling gemaakt van het reeds bebouwde deel van de gemeente in wijken/gebieden met homogene gebiedskenmerken. Hierbij kan gedacht worden aan:

- type bebouwing en jaar van aanleg;
- bodemopbouw;
- voorgenomen riool- of wegrenovaties;
- grondwaterstand;
- afstand tot oppervlaktewater.



stap 3: is een methode wel (groen) of niet (rood) mogelijk

**Stap 3: Kansen voor een methode van omgang met hemelwater**

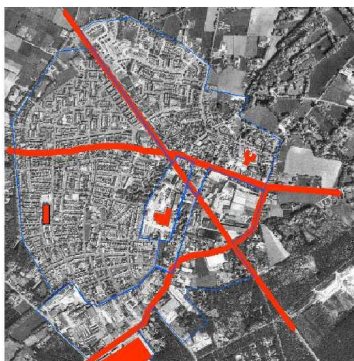
Op basis van de combinatie van criteria wordt getoetst of in een deelgebied een methode wel of niet kan worden toegepast. Meestal concentreert de studie zich op vier oplossingsrichtingen:

- bovengronds infiltreren;
- ondergronds infiltreren;
- bergen in oppervlaktewater;
- benutten van hemelwater.

Criteria waarop getoetst wordt zijn o.a. ontwateringsdiepte, bodemopbouw, afstand tot oppervlaktewater, ruimte, etc.



stap 4: voorkeursmethode



stap 4: niet af te koppelen oppervlakken (rood)



stap 5: afkoppelkansenkaart

#### Stap 4: Bepalen methode met meeste voorkeur en evaluatie

In deze stap wordt in een kleine workshop teruggekeken naar de eerste drie stappen en wordt per deelgebied de voorkeursmethode voor afkoppelen vastgesteld.

De workshop duurt ongeveer een halve dag. Tijdens de workshop is gebiedskennis cruciaal. Tijdens de workshop zijn er onder andere mensen aanwezig vanuit de aspecten ruimtelijke ordening, beheer en onderhoud, groen, rioleringen/civiele werken aanwezig. Zowel de gemeente als het waterschap en mogelijk de provincie zijn aanwezig.

Tevens wordt de workshop gebruikt om gebiedskennis van de aanwezigen te gebruiken om het percentage af te koppelen oppervlak te bepalen. Bepaalde oppervlakken leveren milieutechnisch meer risico's dan andere. In de workshop wordt gekeken welke oppervlakken "te vies" zijn. Hierbij kan gedacht worden aan provinciale wegen, marktlocaties of wegen langs spoorbanen. Welke oppervlakken "te vies" zijn, is een beleidsmatige keuze, die de gemeente in samenspraak met het waterschap moet maken. In de workshop krijgt deze beleidsmatige keuze expliciet een plaats.

#### Stap 5: Af te koppelen percentage per deelgebied, per kern

Op basis van de uitkomsten van de workshop maakt DHV een inschatting van de af te koppelen percentages verhard oppervlak. DHV bepaalt de percentages wel af te koppelen oppervlak per deelgebied (% per deelgebied). Tevens wordt een overkoepelende tabel gemaakt, met daarin de inschatting van de haalbaarheid van afkoppelen per kern, per methode (% af te koppelen per methode, per kern).

Op de afkoppelkansenkaart is te zien welke methode de voorkeur heeft (meest kansrijk is) en hoeveel percentage verhard oppervlak binnen dat deelgebied kan worden afgekoppeld.



Afgekoppeld opp.



Kengetal



Kosten

**stap 6: kostenindicatie**

**Stap 6: Indicatie kosten per methode en per deelgebied**

Op basis van kengetallen en ervaringscijfers wordt een indicatie gegeven van de kosten en de baten van het afkoppelen per deelgebied. Indien gewenst kan hiervoor met behulp van het bestaande model een herberekening van het rioolstelsel worden uitgevoerd om de inhoud van de randvoorzieningen te bepalen.

Beleid  
(stap 1)



Afkoppelkansenkaart  
(stap 2-5)



Kosten  
(stap 6)



Beleidsnotitie  
(gemeentelijk  
afkoppelplan)

**stap 7: beleidsnotitie**

**Stap 7 : opstellen beleidsnotitie**

De beleidsnotitie is een samenvatting op hoofdlijnen van de drie producten uit de voorafgaande fasen. De eerste stap heeft inzicht gegeven op het vigerende beleid. Stap 2 t/m 5 heeft inzicht gegeven wat technisch afgekoppeld kan worden. Stap 6 heeft inzicht gegeven wat het afkoppelen kost. Gezamenlijk geeft de beleidsnotitie een compleet overzicht.

### 3 VIGEREND BELEID

Op het gebied van duurzaam, integraal waterbeheer is inmiddels veel beleid geschreven door diverse organisaties. Om hier enig inzicht in te verkrijgen is in het achtergronddocument een overzicht van vigerend rijks-, provinciaal- en waterschapsbeleid beschreven. De gevolgen voor gemeente Brummen in het kader van de voorgenomen afkoppelinspanningen zijn hier uit gedestilleerd. In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van het beleidsoverzicht. Voor een volledig overzicht verwijzen we naar het achtergronddocument.

#### 3.1 Rijksbeleid

De visie op het waterbeheer door de Rijksoverheid is sinds de jaren 80 gericht op ‘integraal waterbeheer’. Waar eerder het waterbeheer sectoraal geregeld was met grofweg een waterkwaliteits- en een waterkwantiteitsspoor. Ontstond het besef dat beide doelen effectiever en efficiënter bereikt kon worden als naast een interne samenhang ook ingezet werd op een goede afstemming met andere relevante beleidsterreinen. Dit besef noemde men voortaan ‘integraal waterbeheer’.

Water kreeg ook een steeds belangrijker rol in de planvorming. Was het waterbeheer eerst volgend, tegenwoordig is het meer en meer richtinggevend. Daarnaast wordt waterbeheer steeds vaker als groter geheel bekeken. Niet alleen individuele waterlopen en vijvers maar hele stroomgebieden worden integraal bekeken. De overheid hecht grote waarde aan zo’n gebiedsgerichte aanpak of stroomgebiedbenadering. Een stroomgebied bestaat uit het rivierwatersysteem, maar kan ook opgebouwd zijn uit regionale watersystemen. Bij de regionale watersystemen kan weer onderscheid gemaakt worden tussen landelijk en stedelijk gebied.

Stedelijke watersystemen zijn een belangrijke “drager” voor stadslandschappen. Ecologische, landschappelijke en recreatieve waarden vormen de basis voor een hoogwaardig woon-, werk-, en leefklimaat in de bebouwde kom en directe omgeving. De overheid heeft voor het stedelijk waterbeheer een aantal doelstellingen. In het kader van voorliggend onderzoek is een belangrijke doelstelling van de regering het niet langer afvoeren van neerslag maar juist vasthouden in het gebied.



Afbeelding 4 samenwerken aan waterbeheer

Vanwege het stimuleren van een gebiedsgerichte aanpak en het feit dat er vele verschillende actoren bij het stedelijke waterbeheer betrokken zijn, heeft de regering gekozen om stedelijk waterbeheer onderdeel te laten uitmaken van de regionale planvorming. Het initiatief wordt gelegd bij gemeente en waterschappen. Provincie en waterleidingbedrijven moeten ook daarbij een actieve rol gaan vervullen. Het is de bedoeling de burger sterker te betrekken bij het waterbeheer. Kortom waterbeheer is samenwerken.

Voor de huidige planperiode heeft de regering voor diverse aandachtsgebieden actiepunten opgesteld. In verband met afkoppelen zijn de volgende actiepunten relevant:

1. Het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeente en waterbeheerders op het waterbeleid en doorvertaling naar bestemmingsplannen en waterbeheersplannen.
2. Het bevorderen van waterbesparing hergebruik van water.
3. Voortgaan met opstellen en uitvoeren van GRP's, terugdringen van overstortingen en verwijdering van vervuilde waterbodems.
4. Het afkoppelen van afvoerend verhard oppervlak en bij voorkeur eerst proberen te gebruiken, dan pas te infiltreren en als laatste vast te houden in oppervlaktewater. (60 % afkoppelen bij nieuwbouwgebieden en 20 % in bestaand stedelijk gebied)

### 3.2 Provinciaal beleid

De Provincie is grondwaterbeheerder. Dit houdt in dat zij verantwoordelijk is voor de hoeveelheid en kwaliteit van het grondwater. Verder geeft de Provincie het beleid aan voor de waterhuishouding. Zij weegt af hoe de watersystemen moeten worden ingericht om aan de vraag naar water voor mens en natuur te voldoen. Ook is de Provincie medeverantwoordelijk voor de veiligheid van de bevolking. In die hoedanigheid ondersteunt ze maatregelen tegen wateroverlast en werkt ze mee aan dijkverbetering en ruimtelijke oplossingen voor binnendijkse waterberging.

Op het gebied van duurzame ontwikkeling van het stedelijke waterbeheer gaat het de Provincie voornamelijk om een goede watervoorziening en afvalwaterverwerking in het stedelijk gebied. Grote verharde oppervlakten hebben een ongunstige invloed op de waterhuishouding en veroorzaken verdroging. Dit komt omdat het regenwater via het riool wordt afgevoerd en dus het grondwater niet bereikt. De Provincie wil dat regenwater in het gebied blijft. Het afkoppelen van de afvoer van regenwater is een manier om hiervoor te zorgen. Besparen op het drinkwatergebruik en waterverontreiniging verminderen, behoren ook tot de oplossingen die meewerken aan de duurzame ontwikkeling van stedelijk waterbeheer.

### 3.3 Waterschapsbeleid

De waterkwaliteit in stedelijke gebieden wordt negatief beïnvloed door overstortingen vanuit het gemeentelijk rioleringsstelsel. Het doel van het waterschap is het saneren van de ongewenste lozingen. De problemen met waterkwaliteit en riolering worden nu vaak opgelost door het bouwen van bergbezinkbassins. Dit is een end-of-pipe maatregel. Een bronmaatregel is het afkoppelen van verhard oppervlak van de riolering. Bij hoge neerslagintensiteiten treden dan minder vaak overstortingen op. Bovendien wordt bijgedragen aan de doelstelling van grondwaterneutraal bouwen als het afstromende hemelwater na het afkoppelen naar de bodem geïnfiltreerd of geborgen in aanwezig oppervlaktewater wordt. In nieuwbouwsituaties is het mogelijk dat het hemelwater ingezameld wordt en benut wordt.

Het waterschap heeft als voorkeursvolgorde vanuit duurzaamheidsoogpunt bij het behandelen van hemelwater na afkoppelen:

1. benutten van hemelwater;
2. infiltreren van hemelwater;
3. bergen + afvoeren naar oppervlaktewater;
4. afvoer naar riolering en naar rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Vanuit waterkwaliteit gezien wil het waterschap alleen schoon verhard oppervlak direct afkoppelen. Direct wil zeggen dat deze direct naar de bodem of oppervlaktewater wordt afgevoerd en geborgen. Als schoon verhard oppervlak worden daken gezien, indien deze geen uitloogbare bouwmaterialen bevatten. Wegen en overig verharde oppervlakken mogen ook afgekoppeld worden, maar dan alleen op indirecte wijze. Middels een filterconstructie zoals een bodempassage kan dit worden bereikt.



## 4 INDELEN IN DEELGEBIEDEN

Het doel van deze stap, de gebiedsbeschrijving, is te komen tot een indeling in deelgebieden op basis van homogene gebiedskenmerken. Gemeente Brummen bestaat uit zes kernen. Per kern moet uiteindelijk een inschatting gemaakt worden van de kansrijkdom van afkoppelen en de hiermee gepaard gaande kosten. Voor een nauwkeurige inschatting is het noodzakelijk om waar mogelijk de kernen verder onder te verdelen in deelgebieden.

Om deelgebieden te kunnen maken is eerst de huidige situatie per kern geïnventariseerd. Per deelgebied wordt een beschrijving gegeven van elementen die van belang zijn voor de omgang met afgekoppeld hemelwater. In het achtergronddocument wordt hier een uitgebreide beschrijving van gegeven.

### 4.1 Uitgangspunten

Nadat de huidige situatie per kern is geïnventariseerd, zijn deelgebieden gemaakt. Voor de indeling in deelgebieden is in overleg met gemeente Brummen gekeken naar:

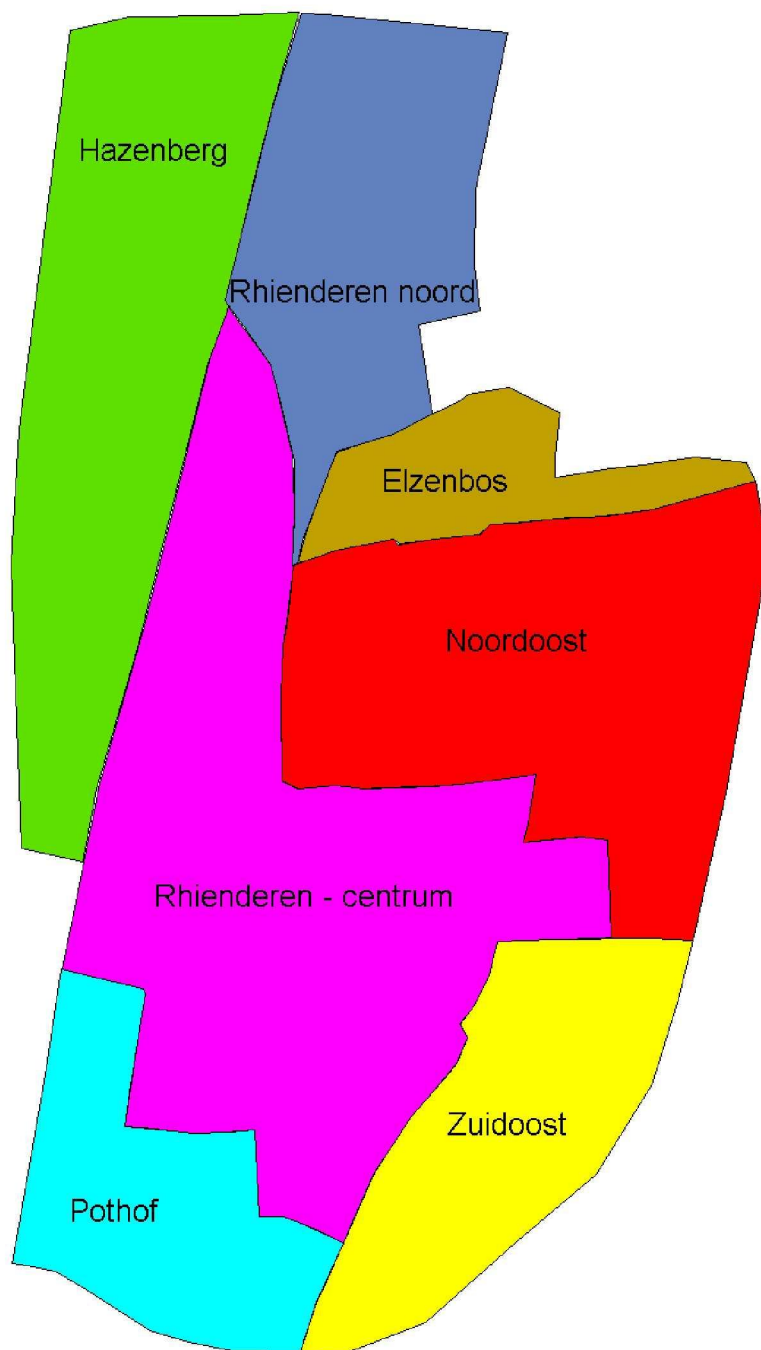
- grote en kleine kernen;
- nieuw en bestaand gebied;
- huidige wijkindeling;
- geohydrologie (grondwaterstanden en bodemopbouw).

Op basis van de inventarisatie hebben is het volgende geconcludeerd. Voor de kleine kernen Oeken, Hall, Empe en Leuvenheim is het niet noodzakelijk en/of mogelijk om een nadere onderverdeling te maken. Op de onderzochte criteria zijn binnen die kernen namelijk geen onderscheidende gebieden aanwezig. Dit wordt vooral ingegeven door het feit dat de grootte van deze kernen gering is. Deze kernen worden alle vier afzonderlijk als een deelgebied aangemerkt.

In gemeente Brummen zijn er twee grote kernen, Brummen en Eerbeek. Voor deze kernen was het wel mogelijk om op basis van bepaalde kenmerken verschillende deelgebieden te onderscheiden. Aan de basis van de onderverdeling lag met name de ouderdom van de riolering. Het motief hiervoor is dat bij vervanging van de riolering werkzaamheden voor het afkoppelen gecombineerd kunnen worden. Combinatie van werkzaamheden maakt afkoppelen eerder economisch rendabel.

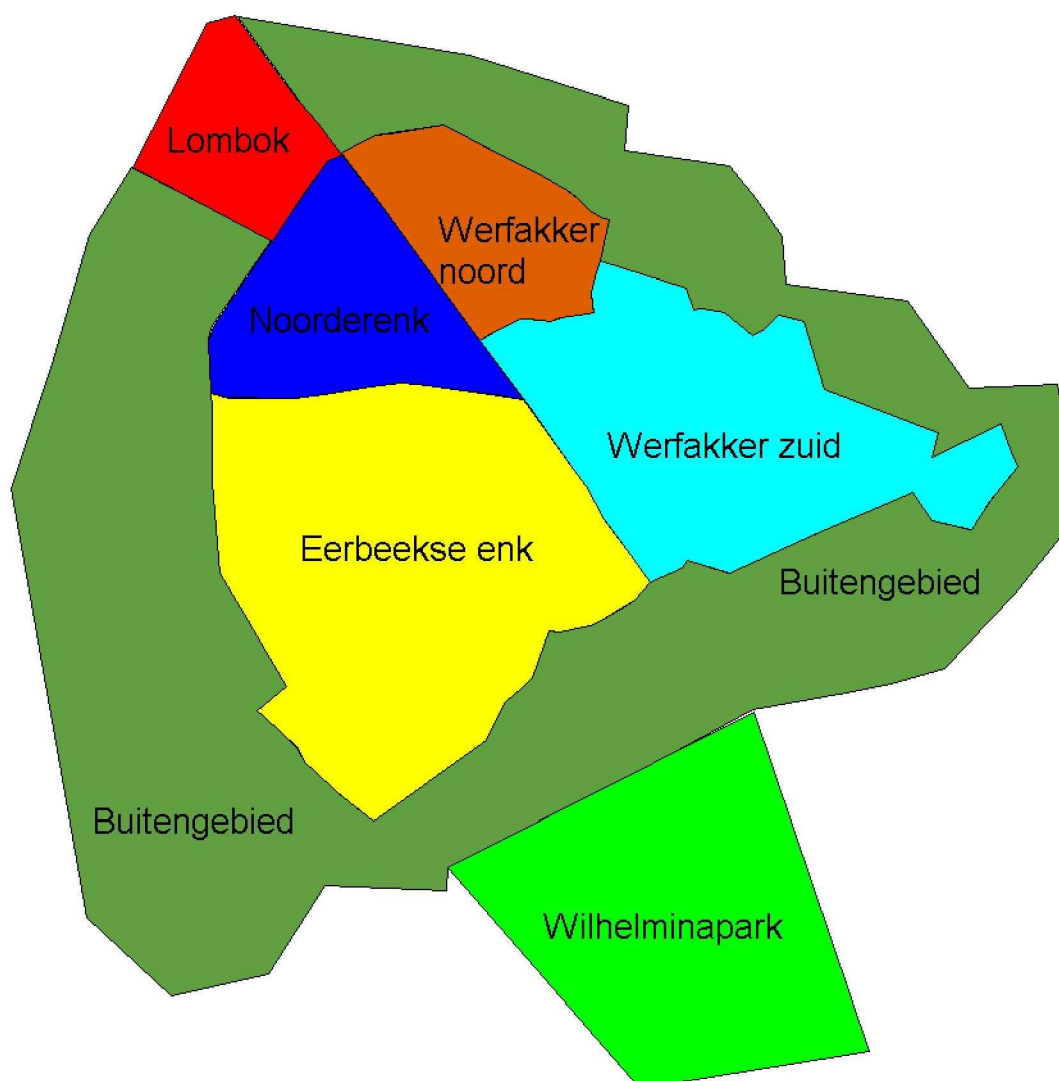
De gebiedsindeling is 15 mei 2001 in een workshop voorgelegd aan diverse personen van gemeente Brummen en Woningstichting Brummen. Op basis van door hen ingebrachte gebiedskennis is deze gebiedsindeling verfijnd. De definitieve gebiedsindeling voor de twee grote kernen is weergegeven in onderstaande figuren 5 en 6.

## 4.2 Gebiedsindeling kern Brummen



Afbeelding 5 deelgebieden kern Brummen

### 4.3 Gebiedsindeling kern Eerbeek



Afbeelding 6 deelgebieden kern Eerbeek

## 5 MOGELIJKHEDEN VOOR OMGAAN MET HEMELWATER

In het algemeen zijn er een vijftal typen oplossingen voor het omgaan met hemelwater. Traditioneel wordt of al het water of een groot gedeelte naar de riolering gebracht en vandaar naar de RWZI. Het restant wordt naar het oppervlaktewater afgevoerd. De vier meer modernere oplossingsrichtingen zijn:

1. Voorkomen van afvoer;
2. Benutten van hemelwater;
3. Infiltreren van hemelwater naar de bodem;
4. Afvoer en bergen in oppervlaktewater.

### 5.1 Voorkomen van afvoer

Met het voorkomen van afvoer wordt bedoeld dat bijvoorbeeld het verhard oppervlak in openbaar gebied van een locatie zoveel mogelijk wordt beperkt. Daarnaast kan men middels vegetatiedaken bereiken dat ook van de daken weinig hemelwater tot afstroming zal komen.



Afbeelding 7 – Vegetatiedak bij bouwmarkt Gamma

### 5.2 Benutten van hemelwater

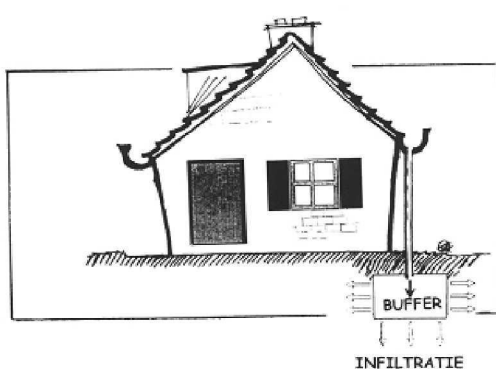
De tweede optie is het benutten van hemelwater. Hierbij vindt doelmatige inzameling plaats van het hemelwater dat afstroomt van de verharde oppervlakken. Na eventueel een lichte zuiveringstrap wordt het water gebruikt voor diverse doeleinden. Mogelijkheden hiervoor zijn toepassen als proceswater voor productieprocessen, een tweede grijs waterleidingnet, sproeien in de tuinen of binnenshuis gebruik voor planten, wasmachine of douche.



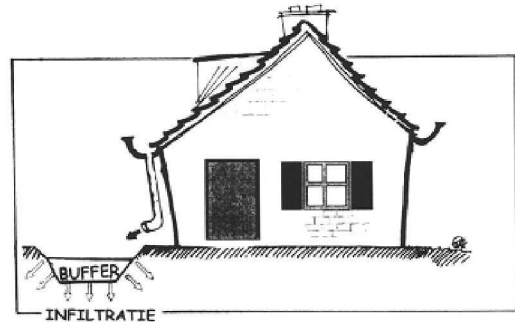
Afbeelding 8 - Benutten van hemelwater

### 5.3 Infiltreren van hemelwater

De derde mogelijkheid is het infiltreren van hemelwater naar de bodem. Afhankelijk van de bodemdoorlatendheid en de grondwaterstanden zijn hiervoor diverse mogelijkheden. De twee hoofdoplossingen zijn bovengronds- en ondergronds infiltreren. Bij meer diepe grondwaterstanden en beschikbare ruimte ondergronds kan sneller ondergronds geïnfiltreerd worden. Bij iets hogere grondwaterstanden en weinig ruimte ondergronds kiest men sneller voor een bovengrondse oplossing.



Afbeelding 10 Ondergronds infiltreren

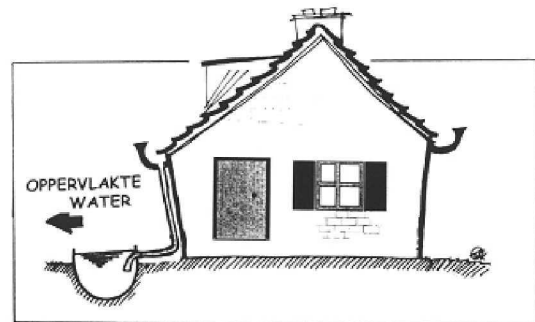


Afbeelding 9 Bovengronds infiltreren



## 5.4 Bergen in oppervlaktewater

De vierde manier van behandelen van hemelwater na afkoppelen is het afvoeren en bergen in oppervlaktewater. Deze optie wordt meestal toegepast in gebieden met zeer hoge grondwaterstanden en slecht doorlatende gronden. Daarnaast is het een optie als er weinig ruimte binnen het gebied voor berging van water aanwezig is. Door afvoer naar en berging in extern gelegen oppervlaktewater, kan het hemelwater toch binnen het gebied geconserveerd worden.



Afbeelding 11 Afvoeren naar oppervlaktewater

## 5.5 Oplossingsrichtingen en voorkeursvolgorde

Het doel van afkoppelen is o.a. het vasthouden van hemelwater binnen het gebied. Door het vasthouden op de juiste manier worden problemen met waterkwaliteit door het overstorten van rioolwater voorkomen. Onder het motto "Voorkomen is beter dan genezen" worden de oplossingsrichtingen gerangschikt in de volgende voorkeursvolgorde van toepassen.

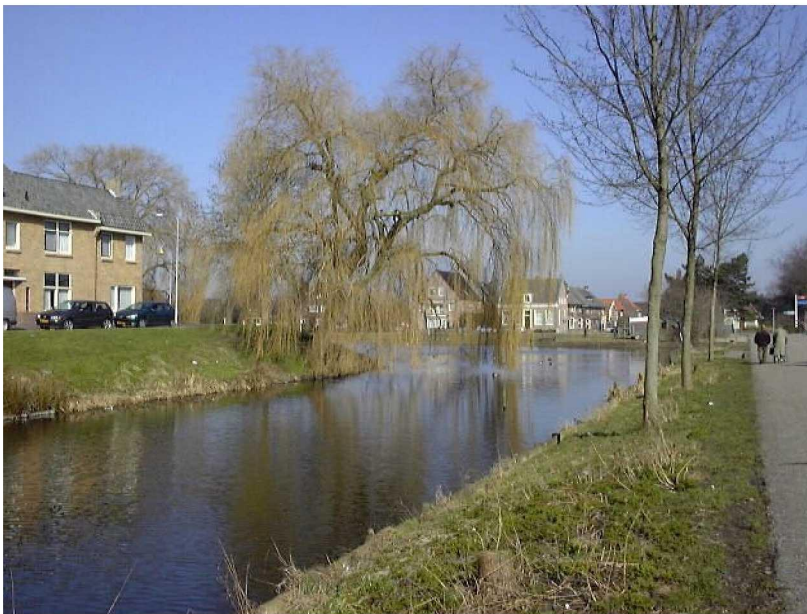
1. Voorkomen van afvoer;
2. Benutten van hemelwater;
3. Infiltreren van hemelwater;
4. Bergen en afvoer naar oppervlaktewater;
5. Bergen en afvoer via riolering naar AWZI.



Afbeelding 12 Wadi's in Oikos – een bovengrondse infiltratievoorziening

## 5.6 Voorkeursrichting en toepassing op gemeentelijk niveau

Naast het feit van een voorkeursvolgorde gezien vanuit duurzaamheid, bepaald het soort gebied de technische mogelijkheden. Met soort gebied wordt bedoeld of het een bestaand gebied is of een nieuw aan te leggen gebied. In een nieuw gebied is de benodigde ruimte voor het bergen van het water nog in te passen binnen het stedenbouwkundige concept op wijkniveau en architectonische concept op woningniveau. Binnen het bestaande gebied zijn de mogelijkheden meer beperkt, doordat het in de bestaande inrichting een randvoorwaarde is.



**Afbeelding 13** Berging in oppervlaktewater – grachten in Culemborg

Over het algemeen wordt er vanuit gegaan dat het voorkomen van afvoer en de benutting van hemelwater in de bestaande situatie, een te grote aanpassing van het gebied vraagt. De benodigde investeringen overtreffen in ruime mate de baten. Dit betekent dat voor het bestaande gebied alleen infiltreren van hemelwater en afvoer naar- en berging in oppervlaktewater als reële optie blijven.

Binnen de gemeente Brummen zijn geen VINEX-locaties gelegen. Dit betekent dat het beschikbare nieuwbouwcontingent laag is in de ordegrootte van 10 woningen per jaar. Op basis hiervan zal voor het afkoppelen en daarna behandelen van hemelwater voornamelijk gekeken worden naar de volgende oplossingsrichtingen:

1. Infiltreren van hemelwater bovengronds;
2. Infiltreren van hemelwater ondergronds;
3. Bergen van hemelwater in bestaand oppervlaktewater.

## 6 KEUZE VOORKEURSMETHODE PER DEELGEBIED

### 6.1 Kern Brummen

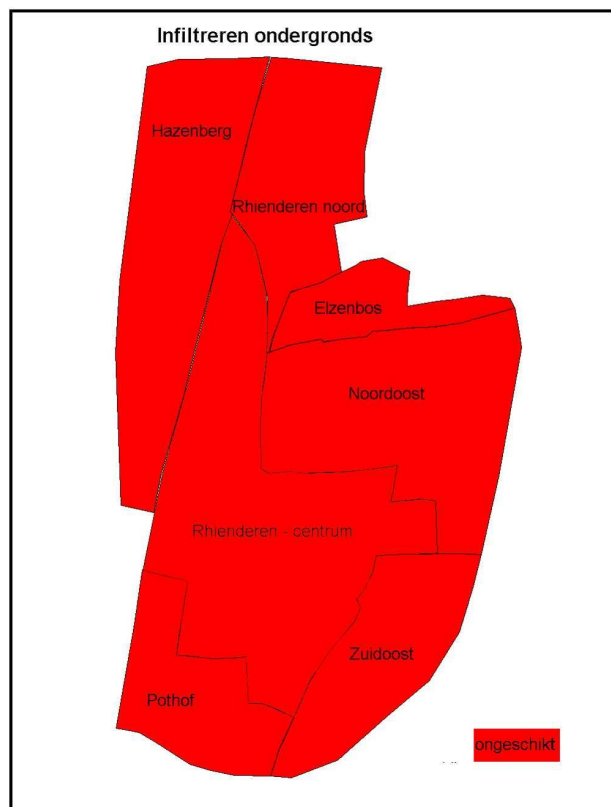
In het vorige hoofdstuk is uitgebreid aangegeven op welke manier er met afgekoppeld hemelwater kan worden omgegaan en wanneer welke methode geschikt is. In deze paragraaf wordt voor de verschillende deelgebieden van de kern Brummen, nagegaan welke methoden mogelijk zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit de inventarisatie van de huidige situatie. Het gaat dan met name om de bodemopbouw, grondwaterstand en aanwezigheid van oppervlaktewater en groen. Voor een uitgebreid overzicht van deze gegevens verwijzen we naar het achtergronddocument behorende bij deze beleidsnotitie.

#### *Ondergronds infiltreren*

Ondergronds infiltreren vereist een goede bodemdoorlatendheid, meestal een bodemopbouw bestaande uit grof tot matig fijn zand en diepe grondwaterstanden. Ook is er ondergronds ruimte nodig. Dat wil zeggen dat er geen kabels, leidingen en buizen in de grond kunnen liggen op de locatie waar ondergrondse infiltratie gewenst is.

Kijken we met deze informatie naar de deelgebieden binnen Brummen dan levert dat het volgende beeld op. De bodemopbouw sluit ondergrondse infiltratie in de meeste deelgebieden niet uit. Wat wel een probleem is, is de hoge grondwaterstand. Vooral als de IJssel hoog staat zijn er plekken in Brummen die behoorlijk nat zijn. Hierdoor is gekozen om voorzichtig te zijn met ondergrondse infiltratie. In nevenstaande figuur zijn alle deelgebieden rood ingekleurd. Hiermee wordt bedoeld dat ondergronds infiltreren niet goed mogelijk is. In het centrum van Brummen is een proef gedaan met ondergronds infiltreren en die werkt goed. Gebaseerd op die praktijkervaring werd het deelgebied Rhienderen – centrum in eerste instantie geschikt geacht voor ondergronds infiltreren.

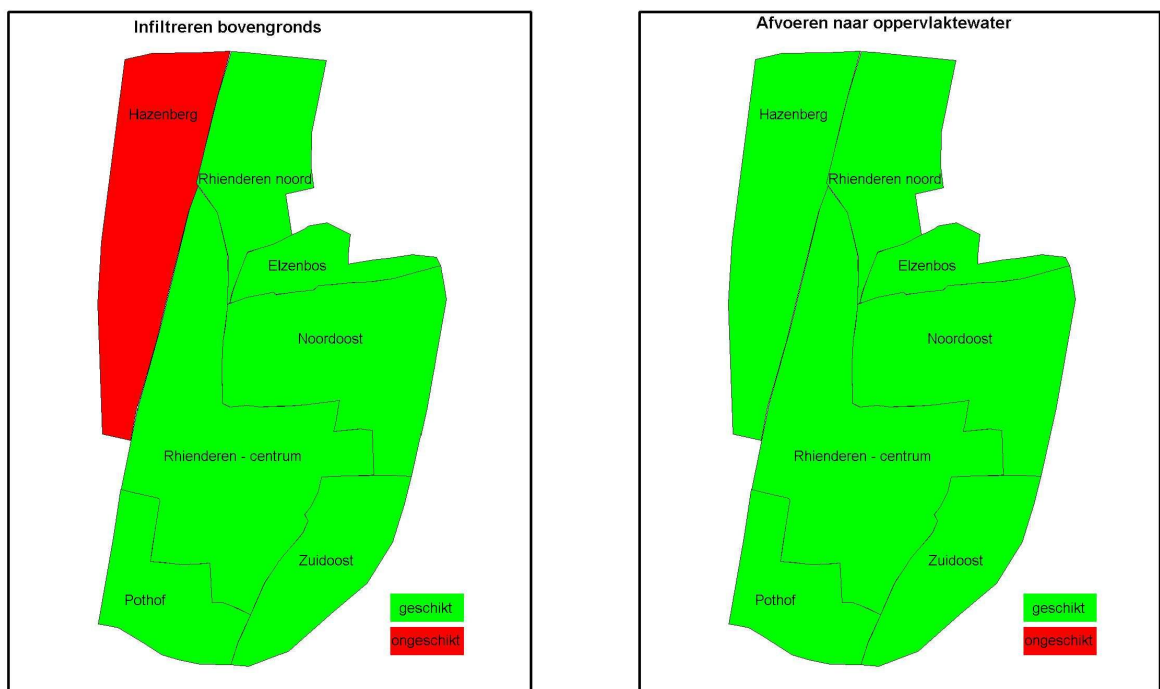
Echter, gebaseerd op nader onderzoek door Econsultancy vermeld in rapport nr 11075798 dd 31 oktober 2011 is ook het deelgebied Rhienderen-centrum niet geschikt gebleken voor ondergronds infiltreren.





### *Bovengronds infiltreren*

Bovengronds infiltreren is vaak makkelijker realiseerbaar dan ondergronds infiltreren. Het stelt dan ook minder eisen aan de locatie. Bovengronds infiltreren wordt meestal uitgevoerd middels de aanleg van wadi's. Deze kunnen worden aangelegd in groenstroken in de omgeving van de af te koppelen oppervlakken. Wadi's zijn ook toepasbaar bij wat hogere grondwaterstanden. Dit vereist de nabijheid van oppervlaktewater. De drain die onder de wadi ligt, wordt doorgetrokken richting oppervlaktewater en kan hierop lozen. De methode van bovengronds infiltreren is in bijna elk deelgebied van Brummen mogelijk (zie figuur 'infiltreren bovengronds'). Dit vanwege het voldoende aanwezig zijn van groen en oppervlaktewater in de directe omgeving van verhard oppervlak. Alleen deelgebied Hazenberg is niet geschikt om bovengronds te infiltreren, omdat daar nauwelijks groenoppervlakken aanwezig zijn en de aanleg van wadi's moeilijk te realiseren is.



### *Afvoeren en bergen in oppervlaktewater*

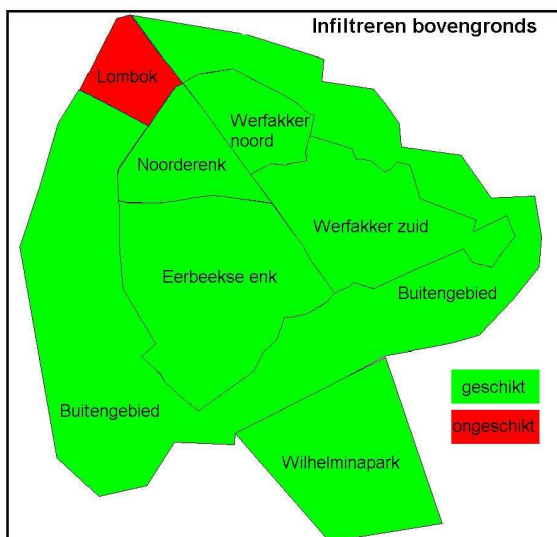
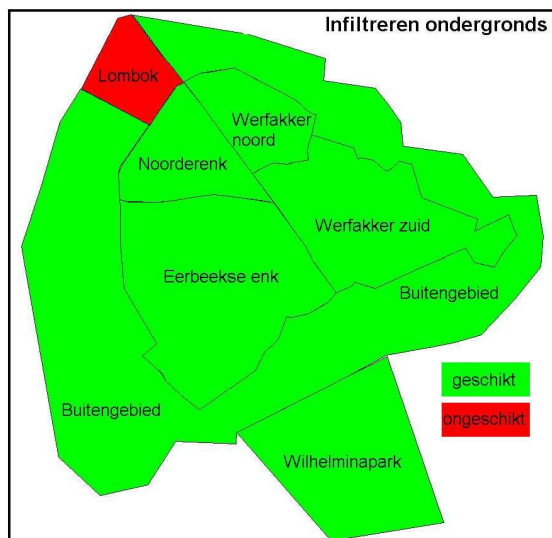
Deze optie wordt meestal toegepast in gebieden met zeer hoge grondwaterstanden en slecht doorlatende gronden. Daarnaast is het een optie als er weinig ruimte binnen het gebied voor berging van water aanwezig is. Door afvoer naar en berging in extern gelegen oppervlaktewater, kan het hemelwater toch binnen het gebied geconserveerd worden. Aangezien er in Brummen voldoende oppervlaktewater aanwezig is, is deze optie goed toepasbaar. Alle deelgebieden kunnen afgekoppeld hemelwater afvoeren naar oppervlaktewater in de vorm van beken of vijvers (zie figuur 'afvoeren naar oppervlaktewater').

## 6.2 Kern Eerbeek

### *Ondergronds infiltreren*

De bodemopbouw van kern Eerbeek is in vergelijking met die van Brummen veel meer geschikt voor ondergronds infiltreren. Eerbeek ligt als het ware hoog en droog, dus voor wateroverlast door infiltratie hoeft men niet bang te zijn. De bodem bestaat voornamelijk uit grof tot matig fijn zand dus ook de doorlatendheid is prima.

Samengevat betekent dit dat in bijna alle deelgebieden ondergronds infiltreren mogelijk is. Alleen Lombok is in rood aangegeven, maar dat heeft te maken met het feit van dat deelgebied geen gegevens van verhard oppervlak bekend waren.

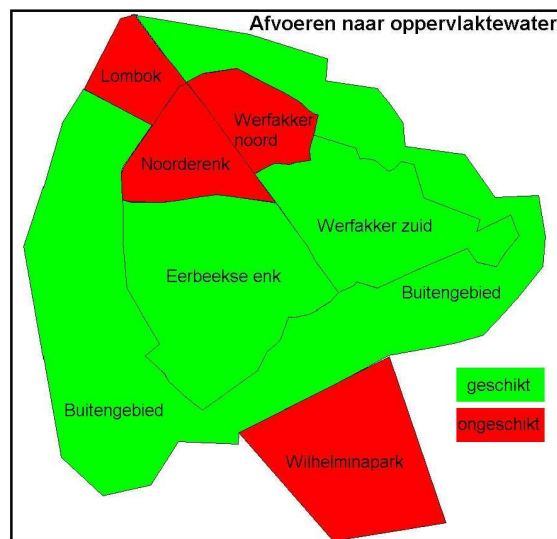


### *Bovengronds infiltreren*

Deze methode is ook in bijna alle deelgebieden toepasbaar. Naast het feit dat hiervoor al genoemd is over de gunstige bodemopbouw en doorlatendheid, speelt hier vooral de grote hoeveelheid beschikbare ruimte een rol. Bovengronds infiltreren kan immers ook bij minder gunstige omstandigheden, zoals hoge grondwaterstanden. De grote hoeveelheid groen in Eerbeek is voor deze methode van veel groter belang dan de bodemopbouw. Hierdoor is er veel ruimte beschikbaar om bovengrondse infiltratievoorzieningen aan te leggen. De reden waarom Lombok rood gekleurd is, is dezelfde als hiervoor reeds genoemd is.

*Afvoeren en bergen in oppervlaktewater*

In vergelijking met de vorige twee methoden kan deze in minder deelgebieden worden toegepast. Dit hangt samen met het feit dat de aanwezigheid van oppervlaktewater in Eerbeek gering is. Zo is het in de deelgebieden Noorderenk, Werfakker noord en Wilhelminapark niet beschikbaar in de directe omgeving van af te koppelen oppervlakken. De uitgangspunten die hierbij zijn gehanteerd, worden uitgebreid beschreven in het bij deze beleidsnotitie behorende achtergronddocument.





## 7 INSCHATTING AFKOPPELPERCENTAGE PER DEELGEBIED

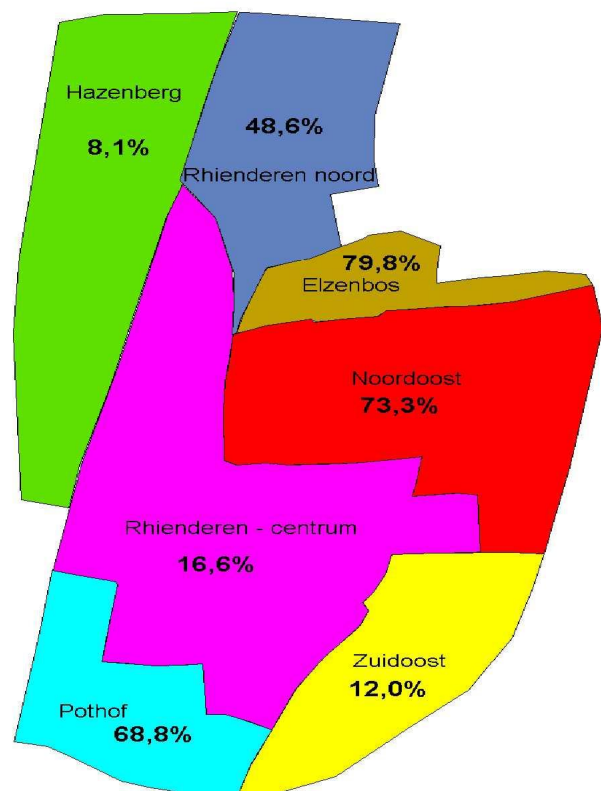
Om een inschatting te kunnen maken van de af te koppelen percentages per deelgebied/kern is het noodzakelijk om een aantal uitgangspunten aan te nemen. Zo zal het afkoppelen op een groenvlak moeilijker realiseerbaar zijn naar mate de afstand groter wordt. Bij het bepalen van de technische afkoppelpercentages is dan ook een haalbaarheid gekoppeld aan de afstand. Voor een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar het achtergronddocument.

De percentages die berekend zijn op basis van de uitgangspunten, zijn technische afkoppelpercentages. Dat wil zeggen dat deze percentages technisch realiseerbaar zijn. Om ook de realiseerbaarheid in te schatten wordt gebiedsspecifieke kennis over de verschillende deelgebieden gelegd. Deze kennis is tijdens een workshop door deskundigen van gemeente Brummen en waterschap Veluwe ingebracht. Naast de specifieke gebiedskennis is bij het inschatten van de afkoppelkansen ook nog eens nauwkeurig gekeken naar relevante informatie als bodemopbouw, grondwaterstand etc. Dit allemaal om de inschatting zo nauwkeurig mogelijk te maken.

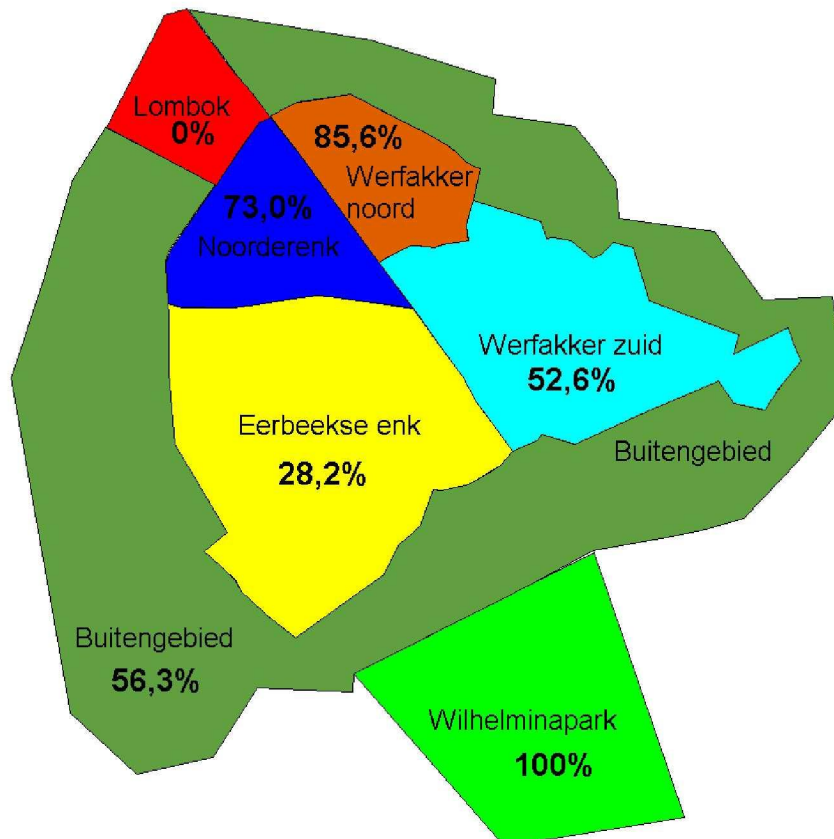
### 7.1 Technische afkoppelpercentages

Voor de technische afkoppelpercentages wordt er vanuit gegaan dat alles binnen een tijdsbestek van 60 jaar kan plaatsvinden (is gelijk aan de economische levensduur van de riolering). Dit is echter niet geheel realistisch. In zo'n groot tijdsbestek kunnen vele ontwikkelingen plaatsvinden waardoor afkoppelen goedkoper, sneller of zelfs niet langer toegepast gaat worden.

In afbeelding 14 en 15 zijn voor de kernen Brummen en Eerbeek per deelgebied de technische afkoppelpercentages weergegeven.



Afbeelding 14 - Afkoppel-percentages voor de deelgebieden van Brummen



Afbeelding 15 - Afkoppelperscentages voor deelgebieden van Eerbeek

Voor beide kernen is ook een afkoppelperscentage berekend voor de gehele kern. Hiertoe is het totaal af te koppelen oppervlak bepaald ten opzichte van het totaal aangesloten verhard oppervlakte.

Dit resulteert voor de kern Brummen in een technische afkoppelperscentage (termijn 60 jr.) van 43,0 %.

Voor kern Eerbeek wordt het technische afkoppelperscentage (termijn 60 jr.) ingeschat op 52,7%.

Voor de overige kernen wordt het technische afkoppelperscentage als volgt ingeschat:

- Empe : 0 %
- Oeken: 0 %
- Hall : 0 %
- Leuvenheim : 0 %

## 7.2 Realistische afkoppelpercentages

Een meer realistische benadering van de hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak is de plaatsing van de technische mogelijkheden in de tijd. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat voor oppervlak dat later kan worden afgekoppeld, de kans dat dit zal plaatsvinden afneemt. Dit komt doordat ontwikkelingen op beleidsmatig, technisch, milieukundig en economisch gebied plaatsvinden.

Afkoppelen in de bestaande situatie is duur. Indien meegelift kan worden het gebiedsrenovaties zoals wegvervanging of rioolvervanging dan wordt het eerder rendabel. Het Gemeentelijk Riolerings Plan (GRP) van de gemeente Brummen heeft een looptijd tot 2009. In dit plan staan de geplande rioolvervangingen in verband met milieutechnische en technische verbetering van de riolering binnen de gemeente. Verder wordt in het GRP uitgegaan van een technische- en economische levensduur van de riolering van 60 jaar.

De maatregelen uit het GRP worden tussen nu en 10 jaar uitgevoerd. De vervanging van de riolering vanuit technische en economische levensduur vindt gefaseerd plaats. De fasering hangt af van de datum van aanleg van het rioleringsstelsel.

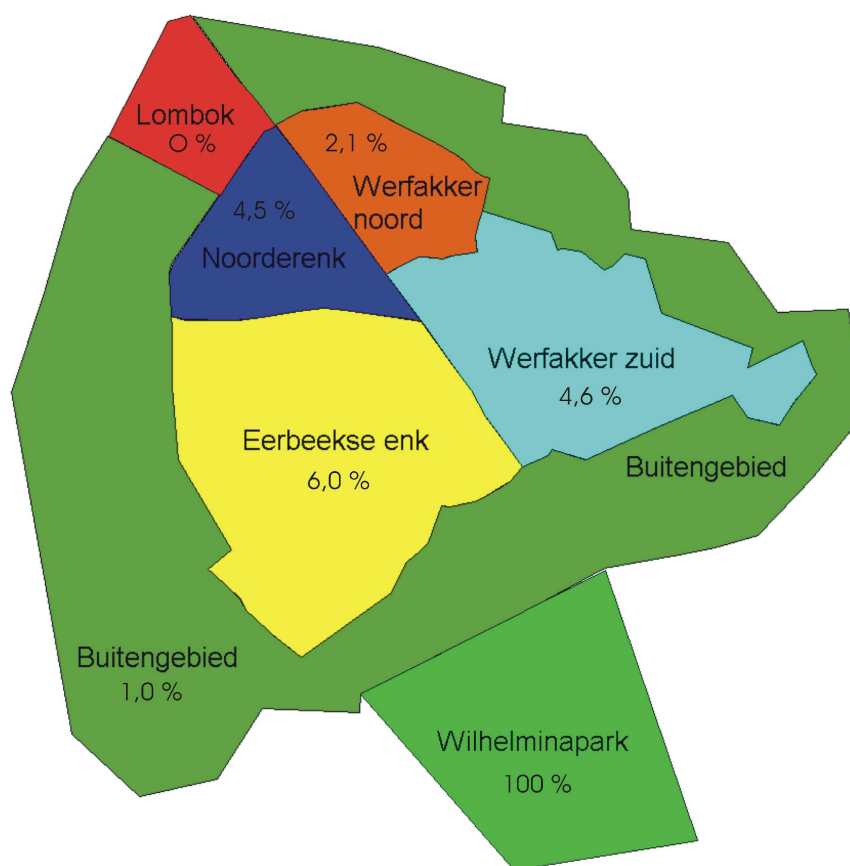
De hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak is rechtstreeks te koppelen aan de hoeveelheid riolering die in een gebied wordt vervangen. Voor meer toelichting op deze berekeningswijze wordt verwezen naar het achtergronddocument.

In overleg met de gemeente is besloten dat alles dat kan worden afgekoppeld tussen nu en 10 jaar volledig wordt meegenomen. Dit kan zijn door reguliere rioolvervanging of door specifieke maatregelen uit het GRP. Alles wat later kan worden afgekoppeld wordt maar gedeeltelijk meegenomen. In de onderstaande tabel is weergegeven wat wordt meegenomen.

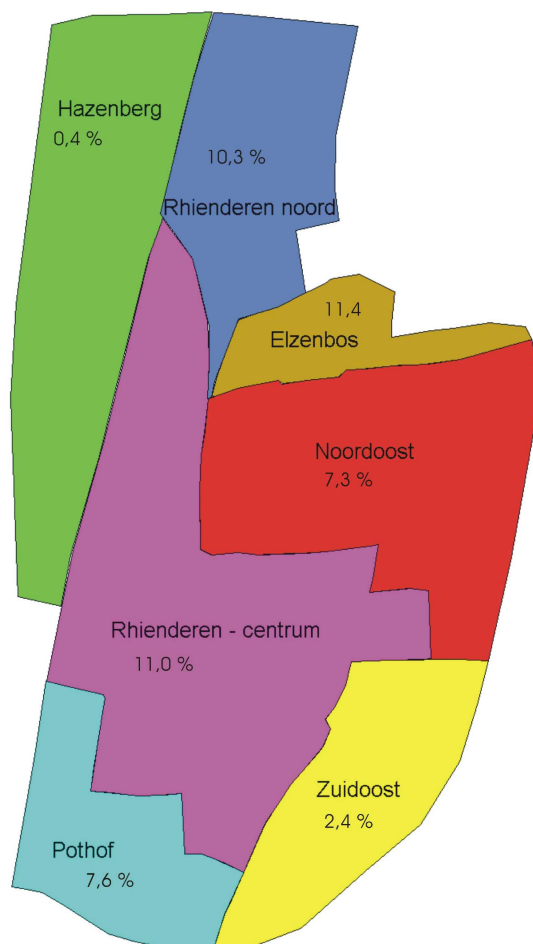
**Tabel 1 Uitgangspunten bepaling realistisch afkoppelpercentage**

| Aanlegjaar riolering (vervangingsstermijn) |              | % verhard oppervlak dat kan worden afgekoppeld |
|--------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| 40-50                                      | (0-10 jaar)  | 100%                                           |
| 50-60                                      | (10-20 jaar) | 30%                                            |
| 60-70                                      | (20-30 jaar) | 10%                                            |
| 70-80                                      | (30-40 jaar) | 5%                                             |
| 80-90                                      | (40-50 jaar) | 1%                                             |
| 90-2000                                    | (50-60 jaar) | 0%                                             |

In de onderstaande afbeeldingen 16 en 17 is aangegeven voor de kernen Brummen en Eerbeek, wat de realistische afkoppelpercentages zijn.



Afbeelding 16 – Realistische afkoppelpercentages voor deelgebieden van Eerbeek



**Afbeelding 17 – Realistische afkoppelpersentages voor deelgebieden van Brummen**

Voor beide kernen is ook een afkoppelpersentase berekend voor de gehele kern. Hiertoe is het realistisch af te koppelen oppervlak bepaald ten opzichte van het totaal aangesloten verhard oppervlakte.

Dit resulteert voor de kern Brummen in een afkoppelpersentase van 8,3 %.

Voor kern Eerbeek wordt het afkoppelpersentase ingeschat op 9,1 %.



## 8 INDICATIE INVESTERINGSKOSTEN PER DEELGEBIED

Een goede inschatting maken van de kosten voor het realiseren van afkoppelen in bestaand stedelijk gebied is lastig, omdat afkoppelen maatwerk is. Uit de literatuur blijkt dat de kosten sterk afhangen van de lokale omstandigheden. De range van kostenkengetallen loopt uiteen van € 10,-/m<sup>2</sup> tot € 70,-/m<sup>2</sup> verhard oppervlak. Alle genoemde kostenkengetallen en bedragen in dit hoofdstuk hebben prijspeil 2002 en zijn exclusief BTW.

De kosten worden lager naarmate aanlegwerkzaamheden gecombineerd kunnen worden met andere werkzaamheden. Hierbij kan gedacht worden aan het vervangen van riolering, het grondig renoveren van wegverharding en grootschalige renovatieprojecten waarbij stedelijk gebied heringericht wordt.

Op basis van recent uitgevoerde projecten in vergelijkbare omgevingen als de gemeente Brummen, blijkt dat de kosten voor het afkoppelen meestal liggen tussen € 14,-/m<sup>2</sup> tot € 23,-/m<sup>2</sup> verhard oppervlak. De literatuur bevestigt deze kostenrange. Het ingenieursbureau van Den Bosch was betrokken bij de grootschalige renovatie van de wijk de Vliert in Den Bosch. Hierbij werd volledige afkoppeling van verhard oppervlak nagestreefd. De projectresultaten gaven een identieke range van kostenkengetallen.

In Brummen is voor een project in Rhienderen ook gekeken naar de kosten. Hierbij bleek dat het kostenkengetal rond de € 36,-/m<sup>2</sup> te liggen. Dit veel hogere getal komt o.a. doordat hierbij sprake was van grote transportafstanden. Voor de beleidsnotitie is juist gekeken naar afkoppelbaar oppervlak in de nabijheid van groen en oppervlaktewater in combinatie met renovatie- en vervangingsmaatregelen. Op basis van deze uitgangspunten is het veilig aan te nemen dat de gemiddelde kosten in de range van € 14,-/m<sup>2</sup> tot € 23,-/m<sup>2</sup> verhard oppervlak liggen. Voor deze berekening is uitgegaan van € 18,15 /m<sup>2</sup> verhard oppervlak. Afhankelijk van lokale omstandigheden kunnen deze kosten echter afwijken.

In de onderstaande tabellen zijn de bruto investeringen gegeven. De netto investeringen voor de gemeente liggen lager doordat subsidie van het Waterschap mogelijk is. Voor het afkoppelen en daarna infiltreren is € 4,-/m<sup>2</sup> verhard oppervlak beschikbaar. Voor afkoppelen en daarna bergen in oppervlaktewater is € 2,-/m<sup>2</sup> verhard oppervlak beschikbaar. De subsidies hebben betrekking op het operationele gedeelte van afkoppelen van verharde oppervlakken. Voor planvorming op operationeel niveau is eveneens subsidie van Waterschap Veluwe beschikbaar.

## 8.1 Investeringskosten kern Brummen

Uitgaande van het kengetal van 18,15 euro per vierkante meter zijn per deelgebied de volgende bruto investeringen benodigd.

**Tabel 2 Bruto investeringskosten deelgebieden kern Brummen (prijspeil 2002, ex. BTW)**

| Deelgebied         | Aangesloten<br>Opp. [m <sup>2</sup> ] | Afkoppelbaar<br>Opp. [m <sup>2</sup> ] | Afkoppelpercentage | Investeringskosten<br>€ 18,15/m <sup>2</sup> |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
| Hazenberg          | 28.414                                | 108                                    | 0,38 %             | € 1.963                                      |
| Rhienderen-noord   | 100.891                               | 10.372                                 | 10,28 %            | € 188.259                                    |
| Elzenbos           | 5.096                                 | 579                                    | 11,37 %            | € 10.516                                     |
| Zuidoost           | 53.976                                | 1.287                                  | 2,38 %             | € 23.365                                     |
| Rhienderen-centrum | 209.747                               | 23.006                                 | 10,97 %            | € 417.585                                    |
| Noordoost          | 186.928                               | 13.560                                 | 7,25 %             | € 246.125                                    |
| Pothof             | 67.735                                | 5.112                                  | 7,55 %             | € 92.789                                     |
| <b>Totaal</b>      | <b>652.787</b>                        | <b>54.024</b>                          | <b>8,28 %</b>      | <b>€ 980,602</b>                             |

Afhankelijk van de wijze van behandeling van hemelwater na het afkoppelen zijn verschillende subsidies beschikbaar. Infiltreren van hemelwater (variant I) levert meer subsidie op dan bergen in oppervlaktewater (variant II). De netto investeringen voor Brummen zijn voor beide varianten weergegeven in de onderstaande tabel.

**Tabel 3 Netto investeringskosten deelgebieden kern Brummen (prijspeil 2002, ex. BTW)**

| Deelgebied             | Bruto<br>investerings-<br>kosten | Subsidie<br>Variant I | Subsidie<br>Variant II | Netto<br>investerings-<br>Variant I | Netto<br>investerings-<br>Variant II |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Hazenberg              | € 1.963                          | € 433                 | € 216                  | € 1,531                             | € 1,747                              |
| Rhienderen-<br>noord   | € 188.259                        | € 41,487              | € 20,743               | € 146,773                           | € 167,516                            |
| Elzenbos               | € 10.516                         | € 2,317               | € 1,159                | € 8,199                             | € 9,357                              |
| Zuidoost               | € 23.365                         | € 5,149               | € 2,574                | € 18,216                            | € 20,790                             |
| Rhienderen-<br>centrum | € 417.585                        | € 92,024              | € 46,012               | € 325,561                           | € 371,573                            |
| Noordoost              | € 246.125                        | € 54,239              | € 27,119               | € 191,886                           | € 219,006                            |
| Pothof                 | € 92.789                         | € 20,448              | € 10,224               | € 72,341                            | € 82,565                             |
| <b>Totaal</b>          | <b>€ 980,602</b>                 | <b>€ 216,096</b>      | <b>€ 108,048</b>       | <b>€ 764,506</b>                    | <b>€ 872,554</b>                     |

De netto investeringen voor de kern Brummen bedragen 0,8 à 0,9 miljoen euro.

## 8.2 Investeringskosten kern Eerbeek

### *Scenario's*

De investeringskosten voor de kern Eerbeek zijn op twee manieren bekeken. Bij het eerste scenario is uitgegaan van het kengetal van 18,15 euro per vierkante meter voor alle deelgebieden. Bij het tweede scenario is alleen voor deelgebied Wilhelminapark niet gebruik gemaakt van het kengetal. De reden hiervoor is dat Wilhelminapark als deelgebied een bijzonder gebied is.

### *Wilhelminapark*

In de huidige situatie bestaat er veel wateroverlast gedurende perioden van hevige neerslag doordat de afvoercapaciteit van de riolering beperkt is. In de loop der jaren is teveel verhard oppervlak op de riolering aangesloten. Daarnaast is er in het gebied veel groen aanwezig waardoor relatief eenvoudig verhard oppervlak afgekoppeld kan worden en de wateroverlast verminderd kan worden tot acceptabel niveau. Door de grootschaligheid is hier mogelijk een kostenvoordeel te behalen. Door de goede kansen voor afkoppeling van verharde oppervlakken en de bestaande problemen, is Wilhelminapark door de gemeente aangewezen als pilotproject. Ervaringen bij dit project zullen worden gebruikt voor een eventueel vervolg in de rest van de gemeente.

### *Subsidies en reservering uit GRP*

Afhankelijk van de wijze van behandeling van hemelwater na het afkoppelen zijn verschillende subsidies beschikbaar. Infiltreren van hemelwater (variant I) levert meer subsidie op dan bergen in oppervlaktewater (variant II). In het GRP is rekening gehouden met een reservering voor realisatie van een open groene berging in Wilhelminapark. Bij grootschalig afkoppelen kan de berging komen te vervallen. Het gereserveerde bedrag kan aangewend worden voor het afkoppelen van het verharde oppervlak in Wilhelminapark. Dit scheelt aanzienlijk in de extra te maken kosten.

### *Conclusie*

Uit de globale kostenraming blijkt dat als gebruik gemaakt wordt van bovengrondse infiltratie voorzieningen op openbaar terrein, dat het afkoppelen in Wilhelminapark goedkoper kan zijn dan geraamd met de standaard kostenkengetallen. Bij inschatting met het standaard kostenkengetal bedragen de netto investeringen ca. 0,6 à 0,7 miljoen euro. Bij de nadere inschatting van Wilhelminapark blijkt dat mogelijk een kostenvoordeel is te behalen. Hierdoor dalen de netto investeringen naar ca. 0,5 à 0,6 miljoen euro.

De bruto en de netto investeringen voor beide scenario's zijn in tabel 4 tot en met 7 weergegeven.

**Scenario I – alle deelgebieden met standaard kostenkengetal****Tabel 4 – Bruto investeringskosten deelgebieden kern Eerbeek (prijspeil 2002, ex. BTW)**

| <b>Deelgebied</b> | <b>Aangesloten<br/>Opp. [m<sup>2</sup>]</b> | <b>Afkoppelbaar<br/>Opp. [m<sup>2</sup>]</b> | <b>Afkoppelpcentage</b> | <b>Investeringskosten<br/>€ 18,15/m2</b> |
|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| Lombok            | -                                           | -                                            | -                       | -                                        |
| Werfakker-zuid    | 96.185                                      | 4.456                                        | 4.63 %                  | € 80.877                                 |
| Noorderenk        | 130.311                                     | 5.895                                        | 4.52 %                  | € 107.000                                |
| Buitengebied      | 12.658                                      | 121                                          | 0.96 %                  | € 2.199                                  |
| Wilhelminapark    | 29.302                                      | 29.302                                       | 100.00 %                | € 531.867                                |
| Werfakker-noord   | 91.314                                      | 1.955                                        | 2.14 %                  | € 35.488                                 |
| Eerbeekse enk     | 287.991                                     | 17.315                                       | 6.01 %                  | € 314.287                                |
| <b>totaal</b>     | <b>647.761</b>                              | <b>59.044</b>                                | <b>9.12 %</b>           | <b>€ 1.071.717</b>                       |

**Tabel 5 Netto investeringskosten deelgebieden kern Eerbeek (prijspeil 2002, ex. BTW)**

| <b>Deelgebied</b>   | <b>Bruto<br/>Investerings-<br/>kosten</b> | <b>Subsidie<br/>Variant I</b> | <b>Subsidie<br/>Variant II</b> | <b>Reserve-<br/>ring<br/>GRP</b> | <b>Netto<br/>investerings<br/>Variant I</b> | <b>Netto<br/>investerings<br/>Variant II</b> |
|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Lombok              | -                                         | -                             | -                              | -                                | -                                           | -                                            |
| Werfakker-<br>zuid  | € 80.877                                  | € 17.823                      | € 8.911                        | -                                | € 63.054                                    | € 71.965                                     |
| Noorderenk          | € 107.000                                 | € 23.580                      | € 11.790                       | -                                | € 83.420                                    | € 95.210                                     |
| Buitengebied        | € 2.199                                   | € 485                         | € 242                          | -                                | € 1.715                                     | € 1.957                                      |
| Wilhelmina-<br>park | € 531.867                                 | € 117.208                     | € 58.604                       | € 241.594                        | € 173.064                                   | € 231.668                                    |
| Werfakker-<br>noord | € 35.488                                  | € 7.821                       | € 3.910                        | -                                | € 27.667                                    | € 31.578                                     |
| Eerbeekse<br>enk    | € 314.287                                 | € 69.260                      | € 34.630                       | -                                | € 245.027                                   | € 279.657                                    |
| <b>Totaal</b>       | <b>€ 1.071.717</b>                        | <b>€ 236.175</b>              | <b>€ 118.088</b>               | <b>€ 241.594</b>                 | <b>€ 593.948</b>                            | <b>€ 712.035</b>                             |

**Scenario II –Wilhelminapark nader geraamd, rest deelgebieden met standaard kengetal****Tabel 6 – Bruto investeringskosten deelgebieden kern Eerbeek (prijspeil 2002, ex. BTW)**

| Deelgebied      | Aangesloten<br>Opp. [m <sup>2</sup> ] | Afkoppelbaar<br>Opp. [m <sup>2</sup> ] | Afkoppelpcentage | Investeringskosten<br>€ 18,15/m <sup>2</sup> |
|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|
| Lombok          | -                                     | -                                      | -                | -                                            |
| Werfakker-zuid  | 96.185                                | 4.456                                  | 4.63 %           | € 80.877                                     |
| Noorderenk      | 130.311                               | 5.895                                  | 4.52 %           | € 107.000                                    |
| Buitengebied    | 12.658                                | 121                                    | 0.96 %           | € 2.199                                      |
| Wilhelminapark  | 29.302                                | 29.302                                 | 100.00 %         | € 453.780                                    |
| Werfakker-noord | 91.314                                | 1.955                                  | 2.14 %           | € 35.488                                     |
| Eerbeekse enk   | 287.991                               | 17.315                                 | 6.01 %           | € 314.287                                    |
| <b>totaal</b>   | <b>647.761</b>                        | <b>59.044</b>                          | <b>9.12 %</b>    | <b>€ 993.631</b>                             |

**Tabel 7 Netto investeringskosten deelgebieden kern Eerbeek (prijspeil 2002, ex. BTW)**

| Deelgebied          | Bruto<br>investerings-<br>kosten | Subsidie<br>Variant I | Subsidie<br>Variant II | Reservering<br>GRP | Netto<br>investerings-<br>Variant I | Netto<br>investerings-<br>Variant II |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Lombok              | -                                | -                     | -                      | -                  | -                                   | -                                    |
| Werfakker-<br>zuid  | € 80.877                         | € 17.823              | € 8.911                | -                  | € 63.054                            | € 71.965                             |
| Noorderenk          | € 107.000                        | € 23.580              | € 11.790               | -                  | € 83.420                            | € 95.210                             |
| Buiten-<br>gebied   | € 2.199                          | € 485                 | € 242                  | -                  | € 1.715                             | € 1.957                              |
| Wilhelmina-<br>park | € 453.780                        | € 117.208             | € 58.604               | € 241.594          | € 94.978                            | € 153.582                            |
| Werfakker-<br>noord | € 35.488                         | € 7.821               | € 3.910                | -                  | € 27.667                            | € 31.578                             |
| Eerbeekse<br>enk    | € 314.287                        | € 69.260              | € 34.630               | -                  | € 245.027                           | € 279.657                            |
| <b>Totaal</b>       | <b>€ 993.631</b>                 | <b>€ 236.175</b>      | <b>€ 118.088</b>       | <b>€ 241.594</b>   | <b>€ 516.081</b>                    | <b>€ 634.169</b>                     |



## 9 COLOFON

---

|                |                                             |                  |
|----------------|---------------------------------------------|------------------|
| Opdrachtgever  | : Gemeente Brummen                          |                  |
| Project        | : Beleidsnotitie afkoppelen                 |                  |
| Dossier        | : R3381-57-001                              |                  |
| Omvang rapport | : 33 pagina's                               |                  |
| Auteur         | : ing. A.H.J. Zuurman MSc, drs. M. van Aken |                  |
| Bijdrage       | : drs. ing. S. Semmekrot                    |                  |
| Projectleider  | : drs. ing. S. Semmekrot                    |                  |
| Projectmanager | : A. van Zadelhoff                          |                  |
| Datum          | : 18 december 2001                          |                  |
| Naam/Paraaf    | :                                           | A. van Zadelhoff |

---