

# Rapport

## Concept

Voorstel hemelwaterbehandeling ontwikkeling stationsgebied  
Geldrop

Rapportnummer O 135-10 d.d. 30 september 2008

Lid ONRI  
ISO-9001: 2000 gecertificeerd

Peutz bv  
Paletsingel 2, Postbus 696  
2700 AR **Zoetermeer**  
Tel. (079) 347 03 47  
Fax (079) 361 49 85  
info@zoetermeer.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz bv  
Lindenlaan 41, Molenhoek  
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**  
Tel. (024) 357 07 07  
Fax (024) 358 51 50  
info@mook.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz bv  
L. Springerlaan 37, Groningen  
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**  
Tel. (050) 520 44 88  
Fax (050) 526 31 78  
info@groningen.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz GmbH  
**Düsseldorf, Bonn**  
info@peutz.de  
www.peutz.de

Peutz SARL  
**Paris, Lyon**  
Info@peutz.fr  
www.peutz.fr

Peutz bv  
**London**  
info@peutz.co.uk  
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba  
**Leuven**  
Info@daidalospeutz.be  
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv  
**Zoetermeer**  
Info@gevel.com  
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en  
uitgevoerd volgens de 'Regeling  
van de verhouding tussen  
opdrachtgever en adviserend  
ingenieursbureau' (RVOI-2001).  
Ingeschreven KvK onder nummer  
12028033. BTW  
identificatienummer  
NL004933837B01

Opdrachtgever: Laride Bouwmanagement bv  
Rapportnummer: O 135-10  
Datum: 30 september 2008  
Ref.: SvdA/CD/KS/O 135-10-RA

## Inhoud

pagina

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. INLEIDING EN SAMENVATTING       | 3 |
| 2. UITGANSPUNTEN                   | 4 |
| 2.1. Waterbeleid                   | 4 |
| 2.2. Waterhuishoudkundige situatie | 4 |
| 2.3. Verantwoord afkoppelen        | 5 |
| 2.4. Onderhavig terrein            | 5 |
| 2.5. Waterschap De Dommel          | 6 |
| 2.6. Gebruikt model                | 6 |
| 2.7. Hemelwatertoevoer             | 7 |
| 3. MAATREGELEN                     | 8 |
| 4. RESULTATEN                      | 9 |

## 1. INLEIDING EN SAMENVATTING

In opdracht van Laride Bouwmanagement bv is een onderzoek verricht naar de mogelijkheden van hemelwaterbehandeling voor het project 'Stationsgebied Geldrop' gelegen parallel aan het Tournooiveld te Geldrop. Op de betreffende locatie zullen woningen inclusief voorzieningen (parkeerplaatsen, toegangswegen e.d.) worden gerealiseerd. De te realiseren situatie is weergegeven in figuur 1. Bij de overwegingen ten aanzien van de hemelwaterbehandeling is, in overleg met het Waterschap De Dommel, o.a. gebruik gemaakt van het document "Werkafspraken watertoets in Brabant" d.d. oktober 2004 en de "Checklist watertoets (maart 2007)".

Op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in hoofdstuk 2 is het maximaal aantal kubieke meter water berekend dat wordt toegevoerd en dus afgevoerd of geborgen dient te worden. Op basis van de uitgangspunten zoals aangegeven door het Waterschap en de gemeente Geldrop bedraagt de hoeveelheid te verwerken hemelwater circa 559 m<sup>3</sup>.

De verwerking van het hemelwater zal op de onderhavige locatie worden gerealiseerd middels het aanleggen van enkele infiltratievoorzieningen (o.a. wadi's). Tevens zal een (blus)vijver worden aangelegd, hierop zal de noodoverloop van de te realiseren infiltratievoorzieningen worden aangesloten. Bij extreme neerslag zal het teveel aan hemelwater in de infiltratievoorzieningen naar deze blusvijver worden gevoerd (in principe zal derhalve ook geen lozing naar oppervlaktewater plaatsvinden). De infiltratievoorzieningen zullen de bovengenoemde hoeveelheid van 559 m<sup>3</sup> kunnen bergen. Hergebruik van hemelwater voor toiletdoorspoeling e.d. zal niet plaatsvinden in verband met hygiëne, gezondheid en slijtage van de diverse onderdelen.

Opgemerkt dient te worden dat bij infiltratie in de bodem het toepassen van niet-uitlogende materialen bij de aanleg van wegen, parkeerterrein en het appartementencomplex noodzakelijk is.

## 2. UITGANSPOINTEN

### 2.1. Waterbeleid

Waterschap De Dommel hanteert voor het waterbeleid thans het tweede Waterbeheerplan en is gericht op de ontwikkeling en inrichting van duurzame watersystemen. In het tweede Waterbeheersplan is de aandacht gericht op vijf kernthema's, die tevens de leidraad vormen voor het integraal waterbeleid van Waterschap De Dommel:

1. realiseren van een duurzame watervoorziening;
2. Verbeteren van de waterhuishoudkundige voorwaarden;
3. Verbetering van de waterkwaliteit;
4. Inrichting, beheer en onderhoud van waterlopen in het buitengebied;
5. Omgaan met water in bebouwd gebied.

Het onderhavige gebied is gelegen tegen het station van Geldrop, geheel in het bebouwde gebied van Geldrop. Op basis van de interactieve digitale kaarten van de provincie Noord-Brabant kan worden gesteld dat geen sprake is van een kwetsbaar gebied, aanwezigheid van watergangen, beschermingsgebied e.d. Op basis van de waterkansenkaart kan worden gesteld dat tevens sprake is van een infiltratiegebied met daarbij opgemerkt dat in de directe nabijheid ook soms sprake kan zijn van kwel.

### 2.2. Waterhuishoudkundige situatie

#### *Huidige situatie*

Op het terrein bevindt zich thans één woonhuis. Verder bestaat het terrein uit diverse wegen (klinkers en asfalt), parkeerterreinen en openbaar groen. Op het zuidoostelijk terreindeel bevindt zich het einde van een watergang welke parallel aan de Rederijkerstraat loopt. Deze watergang is zichtbaar al vele jaren niet onderhouden (ook komt deze watergang niet voor op de interactieve digitale kaarten van de provincie Noord-Brabant). Het grondwater bevindt zich op ca. 1 meter beneden lokaal maaiveld (niveau parkeerplaatsen). Gezien vanaf het spoorplateau bevindt het grondwater zich op ca. 5 meter beneden het maaiveld.

Hemelwater van het spoorplateau wordt ter plaatse op natuurlijke wijze geïnfiltreerd (geen riolering aanwezig). Op het maaiveld (niveau parkeerplaatsen) wordt het afstromend hemelwater afgevoerd via het riool. Ook het afvalwater afkomstig van het woonhuis wordt afgevoerd via het riool.

#### *Toekomstige situatie*

Op het onderhavige terrein worden diverse woonblokken gerealiseerd met de daarbij behorende paden, wegen en parkeerplaatsen. Het overige terrein zal bestaan uit beplanting (gras, bomen e.d.). Het bestaande spoorplateau wordt voor een klein deel

afgegraven voor de realisatie van de woonblokken, het overige deel van het spoorplateau zal o.a. worden voorzien van een weg en parkeerplaatsen. De bestaande verwaarloosde watergang zal worden ingekort. Het afvalwater afkomstig van de woningen zal rechtstreeks op het riool worden geloosd. Het hemelwater dat op de paden ten zuidwesten van de gebouwen valt zal ter plaatse worden geïnfiltreerd middels wadi's en niet worden afgevoerd naar het riool. Het hemelwater dat bovenop het spoorplateau valt (wegen, voetpaden, parkeerplaatsen en beplanting) zal ter plaatse worden geïnfiltreerd (zoals ook in de huidige situatie het geval is). Hiervoor zal een infiltratievoorziening in het spoorplateau worden aangelegd (bijvoorbeeld middels infiltratiekragen). Ook het hemelwater dat op de daken valt (harde dakbedekking) zal worden afgevoerd naar de te realiseren infiltratievoorziening in het spoorplateau. De infiltratievoorzieningen zullen zijn voorzien van een noodoverloop naar de te realiseren (blus)vijver.

## Oppervlakten

**Tabel 1** Oppervlakten huidige en toekomstige situatie

| Oppervlakten      | Huidige situatie          | Toekomstige situatie [m <sup>2</sup> ] |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| Terreindelen      |                           |                                        |
| Daken             | ca. 100 m <sup>2</sup>    | ca. 6.775 m <sup>2</sup>               |
| Terreinverharding | ca. 13.700 m <sup>2</sup> | ca. 7.165 m <sup>2</sup>               |
| Onverhard terrein | ca. 28.100 m <sup>2</sup> | ca. 27.960 m <sup>2</sup>              |
| Totaal:           | ca. 41.900 m <sup>2</sup> | ca. 41.900 m <sup>2</sup>              |

### 2.3. Verantwoord afkoppelen

Door o.a. het Waterschap De Dommel is een document opgesteld waarin richtlijnen zijn vastgelegd om het afgekoppelde hemelwater op een verantwoorde wijze af te voeren. Het Waterschap hanteert de voorkeursvolgorde hergebruik, vasthouden, bergen en afvoeren naar oppervlaktewater. Hierbij dient als uitgangspunt dat 40 mm (regenbui T=10) hemelwater op het eigen terrein geborgen kan worden (boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand). De gemeente Geldrop hanteert een extra berging van 3 mm. In totaal dient derhalve 43 mm op het eigen terrein geborgen te kunnen worden. De infiltratievoorzieningen dienen binnen 24 uur het hemelwater te kunnen verwerken zodat deze weer gereed zijn voor een volgende regenbui.

### 2.4. Onderhavig terrein

In figuur 1 is de toekomstige situatie opgenomen. Het totale oppervlak van het projectgebied bedraagt circa 41.900 m<sup>2</sup>. Het terrein zal voor circa 6.775 m<sup>2</sup> worden bebouwd (woningencomplex). Circa 9.425 m<sup>2</sup> zal worden verhard ten behoeve van parkeerplaatsen, wegen, fietspaden, e.d.. Het overige deel van het terrein is niet verhard

en bestaat uit beplanting en park (circa 27.960 m<sup>2</sup>). De herinrichting van het park (vijver e.d.) is in onderhavige toetsing niet meegenomen omdat dit los staat van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling. Opgemerkt dient te worden dat ten behoeve van de ontwikkeling van het park veel verhard oppervlak zal verdwijnen. De ontwikkeling van het park zal derhalve een positief effect hebben op de waterhuishouding.

Op het huidige projectterrein is verhard oppervlak aanwezig welke het hemelwater afvoert naar het riool (wegen, parkeerplaatsen e.d.). Aan de zuidoostzijde is een doodlopende, niet onderhouden watergang aanwezig welke zal worden ingekort ten behoeve van het plan. Volledige compensatie van het verdwijnen van oppervlaktewater zal plaatsvinden in de vorm van de aan te leggen waterbuffers en een (blus-)vijver. Voor zover bekend is er geen sprake van kwel in het projectgebied. Op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken kan worden gesteld dat zowel het spoorplateau als het lokale maaiveld (niveau parkeerplaatsen) bestaat uit zandgrond. Op het niveau van de parkeerplaatsen bevindt de lokale grondwaterstand zich vlak onder het maaiveld. De infiltratiecapaciteit is derhalve niet zodanig dat de aan te leggen wadi's al het afstromende hemelwater kunnen verwerken. Het spoorplateau is daarentegen hoger gelegen (3 tot 4 meter boven lokaal maaiveld) en bestaat geheel uit zandgrond (matig fijn zand). In de huidige situatie wordt ook al het hemelwater wat op het plateau valt ter plaatse op natuurlijke wijze geïnfiltreerd.

## 2.5. Waterschap De Dommel

Door het Waterschap is aangegeven dat uitgegaan dient te worden van de zogenaamde regenduurlijn bui 10 (40 mm). Aanvullend is door de gemeente aangegeven dat tot 43 mm afgekoppeld dient te worden en daarboven mag een noodoverlaat naar het riool worden toegepast. Ook dient de te realiseren voorziening binnen 24 uur weer geledigd te zijn. In de onderhavige situatie zal een wadi worden gerealiseerd om het hemelwater op te vangen. Vanuit de wadi zal een (nood)overloop worden gerealiseerd naar de (blus-)vijver.

## 2.6. Gebruikt model

Uitgegaan is van een eenvoudige retentieberekening met behulp van de zogenaamde "statistiek vooraf" methode waarbij gebruik is gemaakt van regenduurlijnen. Door het Waterschap is aangegeven dat uitgegaan dient te worden van regenduurlijn bui 10. Tevens is gebruik gemaakt van afvloeiingscoëfficiënten op de ontwerp neerslag. Voor de verschillende deelgebieden (daken, wegen/ parkeervoorziening en onverhard gebied) zijn afvloeiingscoëfficiënten vastgesteld.

Per bui zal de afvloeiingscoëfficiënt een andere waarde hebben. De waarde hangt af van omvang van de bui en van de verliezen. Deze variatie wordt bij de dimensionering van het watersysteem verwaarloosd. De verliezen hangen af van de gebiedseigenschappen. Als tijdsafhankelijke gebiedseigenschappen kunnen worden genoemd: aard van de verharding, begroeiing, ligging (helling, ruwheid). Als tijdsafhankelijke eigenschappen

kunnen worden genoemd: temperatuur van de verharding, vochtgehalte ondergrond en actuele weersgesteldheid. Deze factoren zijn van invloed op de afvloeingscoëfficiënt. Voor de onderhavige situatie is uitgegaan van conservatieve aannames.

## 2.7. Hemelwatertoevoer

Voor de hemelwatertoevoer is uitgegaan van een regenbui waarbij in 43 mm neerslag valt.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van gemeten waarden voor afvloeingscoëfficiënten in de praktijk zoals op onderhavige situatie van toepassing.

**Tabel 2** Afvloeingscoëfficiënten voor verschillende oppervlaktes

| Gebiedsomschrijving         | Minimaal | Maximaal |
|-----------------------------|----------|----------|
| Daken                       | 0,75     | 0,95     |
| Niet-verhard (parken)       | 0,08     | 0,17     |
| Verharding (parkeren/wegen) | 0,70     | 0,85     |

De infiltratie in verharde terrein wordt veelal niet gemeld of niet meegenomen. Dit is niet correct. Tegel- en klinkerverhardingen hebben een aanzienlijke doorlatendheid (ordegrootte mm/u). In onderhavig onderzoek is dit meebeschouwd door uit te gaan van de minimale afvloeingscoëfficiënt voor het niet-verharde en verharde terreindeel. In tabel 3 is de aangehouden toevoer aan hemelwater gegeven op basis van de oppervlakte en de aangehouden afvloeingscoëfficiënten.

**Tabel 3** Toevoer aan hemelwater op basis van oppervlak en afvloeingscoëfficiënten

| Gebiedsomschrijving         | Afvloeingscoëfficiënt (-) | Oppervlak (m <sup>2</sup> ) | Mogelijk toevoer (l/mm) |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Daken (verhard)             | 0,85                      | 6.775                       | 5.758                   |
| Niet-verhard (parken)       | 0,08                      | 27.960                      | 2.236                   |
| Verharding (parkeren/wegen) | 0,70                      | 7.165                       | 5.015                   |
| Totaal                      |                           |                             | ca. 13.000              |

Bij de te hanteren regenbui van 43 mm neerslag, dit vermenigvuldigd met de mogelijke toevoer van 13.000 l/mm geeft een totale toevoer van ca. 559 m<sup>3</sup>. Deze hoeveelheid hemelwater dient gebufferd te worden. Het betreft een worst case aanname daar het hemelwater dat op de niet-verharde delen valt alsook op de fietspaden aan de zuidwestzijde van het plan in principe ter plaatse infiltreert en niet naar de infiltratievoorzieningen stroomt.

### 3. MAATREGELEN

Voorkomen dient te worden dat het hemelwater geloosd moet worden op het riool. Dit kan worden bereikt door het hergebruiken, vasthouden, bergen (en vervolgens vertraagd lozen op oppervlaktewater) van het hemelwater (waterkwantiteitstrits).

Hergebruik van hemelwater (toiletdoorspoeling e.d.) zal in de onderhavige situatie niet worden toegepast. Veelal is door het hergebruik van hemelwater sprake van snelle vervuiling en slijtage van het sanitair en mogelijk sterk verhoogde concentraties aan bacteriën. In verband met de hygiëne en de gezondheid van de bewoners zal hergebruik derhalve niet worden toegepast.

Het hemelwater zal in onderhavige situatie op het eigen terrein middels aan te leggen infiltratievoorzieningen worden vastgehouden en vervolgens geïnfiltreerd. Op het spoorplateau dient ca. 410 m<sup>3</sup> van de 559 m<sup>3</sup> te kunnen worden geborgen. Onder de te realiseren weg op het spoorplateau zal derhalve over een lengte van ca. 600 meter een infiltratievoorziening worden aangelegd middels een infiltratieriool van beton. Deze voorziening zal zo worden gedimensioneerd dat deze de hoeveelheid van 410 m<sup>3</sup> kan bergen.

Het overige deel, ca. 149 m<sup>3</sup>, dient op het huidige lokale maaiveld te kunnen worden geborgen. Aan de westzijde van de te realiseren gebouwen zullen wadi's worden aangelegd met een totale oppervlakte van ca. 1.000 m<sup>2</sup>. De wadi's zullen derhalve zo worden aangelegd dat een waterstijging van ca. 0,2 meter kan plaatsvinden en dat deze binnen 24 uur geledigd zijn.

Alle infiltratievoorzieningen zullen zijn voorzien van een noodoverloop waarbij de afvoer van hemelwater plaatsvindt naar de blusvijver. In principe wordt derhalve het hemelwater niet van het eigen terrein afgevoerd. Ook bij de blusvijver zal een noodoverloop worden aangebracht ter voorkoming van wateroverlast naar de omgeving.

Het afvalwater afkomstig van de woningen zal separaat worden aangeboden en rechtstreeks worden geloosd op het riool.

## 4. RESULTATEN

Op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in hoofdstuk 2 is het maximale aantal kubieke meters water berekend dat wordt toegevoerd en dus hergebruikt, vastgehouden, geborgen of afgevoerd dient te worden. Op basis van de uitgangspunten zoals aangegeven door het Waterschap en de gemeente Geldrop bedraagt de hoeveelheid te verwerken hemelwater circa 559 m<sup>3</sup>.

De verwerking van het hemelwater zal op de onderhavige locatie worden gerealiseerd middels het aanleggen van meerdere infiltratievoorzieningen. Tevens zal een (blus)vijver worden aangelegd, hierop zal de noodoverloop van de infiltratievoorzieningen worden aangesloten. Bij extreme neerslag zal het teveel aan hemelwater in deze infiltratievoorzieningen naar deze blusvijver worden gevoerd (in principe zal derhalve ook geen lozing naar oppervlaktewater plaatsvinden). De infiltratievoorzieningen zullen de bovengenoemde hoeveelheid van 559 m<sup>3</sup> kunnen bergen. Hergebruik van hemelwater voor toiletdoorspoeling e.d. zal niet plaatsvinden in verband met hygiëne, gezondheid en slijtage van de diverse onderdelen. Het afvalwater afkomstig van de woningen zal separaat worden aangeboden en rechtstreeks worden geloosd op het riool.

Opgemerkt dient te worden dat bij infiltratie in de bodem het toepassen van niet-uitlogende materialen bij de aanleg van wegen, parkeerterrein en het appartementencomplex noodzakelijk is.

Mook,

Dit rapport bestaat uit:

9 pagina's

1 figuur

