

aan : VORM Ontwikkeling BV  
onderwerp : Regenwatervoorziening  
Schoolstraat Berlicum  
datum : 16 oktober 2013

van :   
doorkiesnummer :

## Memo

---

### 1 Inleiding

Nu de ontwikkeling van Schoolstraat fase 2 te Berlicum meer concreet wordt heeft VORM Ontwikkeling b.v. de gemeente Sint-Michielsgestel gevraagd om het volledige plan te toetsen aan de eisen van Waterschap Aa en Maas. De gemeente Sint-Michielsgestel heeft met behulp van berekening getoetst of het plan voldoet aan de eisen van hydrologisch neutraal ontwikkelen. Deze berekeningen kunnen vervolgens samen met het rioolplan als basis dienen voor de aanvraag van de watervergunning.

### 2 Uitgangspunten berekening

#### *GHG*

Bij het bepalen van de GHG is uitgegaan van het rapport "Watertoets Schoolstraat Berlicum" van Tauw, d.d. 7 juli 2013. De GHG is vastgesteld op 80cm-mv.

#### *K-waarde*

Bij het bepalen van de k-waarde is uitgegaan van het rapport "Watertoets Schoolstraat Berlicum" van Tauw, d.d. 7 juli 2013. De k-waarde is vastgesteld op 1,5m/dag.

#### *Afvoerend oppervlak*

Het verhard oppervlak in de situatie voor de ontwikkeling bedraagt 9481m<sup>2</sup>.

Voor het bepalen van het verhard oppervlak in de toekomstige situatie is uitgegaan van het stedenbouwkundig plan van VORM d.d. 3 april 2013. Verder is uitgegaan van een verhard oppervlak van 50% van de particuliere tuinen.

De verharde oppervlakten (in vierkante meters) in de onderstaande tabel weergegeven.

|                                            |             |           |
|--------------------------------------------|-------------|-----------|
| Verhard opp. percelen                      | 822         | m2        |
| Verhard opp. bebouwing                     | 3717        | m2        |
| Verhard opp. parkeren                      | 1475        | m2        |
| Verhard opp. overige verhardingen          | 3597        | m2        |
| <b>Totaal verhard opp. nieuwe situatie</b> | <b>9611</b> | <b>m2</b> |
| Verhard oppervlak voor ontwikkeling        | 9481        | m2        |
| <b>Toename afvoerend oppervlak</b>         | <b>130</b>  | <b>m2</b> |

#### *Regenwatervoorziening*

Het afvoerend oppervlak neemt in theorie met 130m<sup>2</sup> toe. In de praktijk zal de hoeveelheid afvoerend oppervlak niet of nauwelijks toenemen gezien ca. 1060m<sup>2</sup> van het dakoppervlak als een mos-sedum dak wordt uitgevoerd.

Om hydrologisch neutraal te ontwikkelen moet er een regenwatervoorziening worden aangebracht voor minimaal de 130m<sup>2</sup> toename verhard oppervlak. Volgens de watertoets wordt er gezien of binnen het plangebied eventueel ruimte is om meer oppervlak af te koppelen.

Gezien de relatief hoge grondwaterstand is een voorziening als een infiltratieriool niet mogelijk. Vanwege overwegingen als beheerskosten, duurzaamheid en het zichtbaar maken van water heeft de gemeente Sint-Michielsgestel een sterke voorkeur voor een bovengrondse voorziening als een wadi.

In de groenvoorziening in het midden van het plangebied is inmiddels een wadi aangelegd. Hier is een deel van de verharding van de kiss-and-ride strook op aangesloten.

## **2 Berekening met HNO-Tool**

Met de HNO-Tool van Waterschap de Dommel en Waterschap Aa en Maas is het ruimtebeslag van de benodigde wadi berekend.

De wadi is inmiddels al aangelegd. Bij de huidige afmeting volgt met de bovenstaande uitgangspunten een benodigde berging bij bui T=10+10% van ca. 7m<sup>3</sup>. Bij bui T=100+10% is ca. 10m<sup>3</sup> berging benodigd. De wadi heeft in de huidige situatie een inhoud van ca. 17m<sup>3</sup>. De wadi is dus ruim voldoende groot om hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

## **3 Berekening volgens leidraad riolering**

De infiltratievoorziening is berekend met de HNO-tool van het waterschap en met de methode volgens C2200 van leidraad riolering. Deze laatste berekening is vertaald naar een spreadsheet en verder aangevuld zodat deze de belangrijkste parameters en uitkomsten ten behoeve van hydrologisch neutraal ontwikkelen weergeeft.

### *Wand- en bodemfactor*

Het niveau van de GHG ligt meer dan 0,5m onder de bodem van de infiltratievoorziening. Om deze reden wordt (conform leidraad riolering) het infiltratieoppervlak van de bodem meegenomen in de berekening. De bodemfactor wordt dus gesteld op 1.

Leidraad riolering geeft voor oppervlakte-infiltratievoorzieningen een wandfactor van 0,4. Van het totale wandoppervlak wordt dus 40% meegerekend als infiltratieoppervlak. De spreadsheet berekent per tijdstap aan de hand van de waterstandsverhoging het infiltratieoppervlak (wand en bodem). Om deze reden hoeft de correctiefactor van 0,4 niet toegepast te worden (anders wordt deze in dit geval dubbel berekend). De wandfactor wordt dus gesteld op 1.

### *K-waarde*

Volgens leidraad riolering is bij een wadi de waterdoorlatendheid van de toplaag van gras maatgevend, deze is vastgesteld op 0,5m/dag.

### *Afvoercoëfficiënt*

Er wordt geen afvoer op de voorziening gemaakt, de afvoercoëfficiënt wordt op 0 gesteld.

### *Waking*

In de berekening is rekening gehouden met een waking van minimaal 10cm onder de verhardingen op het terrein bij bui T=10+10%.

### *Taluds*

De taluds van de infiltratievoorziening zijn flauw, namelijk 1:4. Hierdoor worden de taluds als kindvriendelijk ervaren en deze taluds zijn begaanbaar voor maaimachines.

### *Dimensies infiltratievoorziening*

De wadi is inmiddels al aangelegd. Bij de huidige afmeting volgt met de bovenstaande uitgangspunten een waterspiegel bij bui T=10+10% van ca. 6cm, een peil van 5,86m+NAP. De wadi is dus ruim voldoende groot om hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

### *Gevolgen bui T=100+10%*

Ten gevolge van bui T=100+10% moet volgens de berekening geen water buiten voorziening geborgen worden. Bij bui T=100+10% zal het water in de voorziening stijgen tot maximaal 5,86m+NAP. Gezien het bouwpeil van de woningen minimaal 25cm boven het maaiveld zal zijn, geeft dit geen schade aan de woningen.

#### *Ledigingstijd*

De ledigingstijd (na volledige vulling ten gevolge van bui  $T=10+10\%$ ) is berekend op 2 uur. Dit is veel minder dan de gestelde maximum ledigingstijd van 72uur.

#### **4 Conclusie**

Door de beoogde ontwikkeling ontstaat er een toename van het afvoerend oppervlak van  $130\text{m}^2$ . Om toch hydrologisch neutraal te ontwikkelen is er een wadi aangelegd op het terrein.

De wadi is getoetst met de HNO-Tool en met een berekening volgens Leidraad Riolering. Hieruit blijkt dat de wadi groot genoeg is om  $130\text{m}^2$  verhard oppervlak op aan te sluiten. In de praktijk is er dan ook een aanzienlijk groter oppervlak verharding op aangesloten. Hieruit blijkt dat de ontwikkeling hydrologisch neutraal is.



# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

## Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

### Algemeen

Naam project:

Contactpersoon initiatiefnemer:

Datum: 16-10-2013

De



Waterschap  
Aa en Maas

### Kenmerken projectgebied

|                                              |      |         |
|----------------------------------------------|------|---------|
| Bruto oppervlak projectgebied                | 1    | m²      |
| Bestaand verhard oppervlak                   | 9481 | m²      |
| Nieuw totaal verhard oppervlak               | 9611 | m²      |
| Netto te compenseren oppervlak               | 130  | m²      |
| Hiervan is type 1 (volledig verhard)         | 130  | m²      |
| Hiervan is type 2 (semi-verhard)             | 0    | m²      |
| Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak | 50   | %       |
| Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak       | 6.0  | m + NAP |
| GHG                                          | 5.2  | m + NAP |
| Infiltratiesnelheid bodem                    | 0.5  | m/dag   |

### Systeemeisen aan berging in projectgebied

#### Dimensies voorziening

|                                               |      |   |
|-----------------------------------------------|------|---|
| Lengte voorziening                            | 50.0 | m |
| Talud voorziening (1:x)                       | 3.0  |   |
| Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)   | 0.01 | m |
| Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario  | 0.2  | m |
| Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario | 0.3  | m |

#### Afvoercoëfficiënten voorziening

|                                           |     |        |
|-------------------------------------------|-----|--------|
| Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario  | 0.0 | l/s/ha |
| Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario | 0.0 | l/s/ha |

### Resultaten

#### Totale benodigde berging in projectgebied

|                                         |    |    |
|-----------------------------------------|----|----|
| Berging voor infiltratie                | 0  | m³ |
| Berging bij extreme neerslag T=10 jaar  | 7  | m³ |
| Berging bij extreme neerslag T=100 jaar | 10 | m³ |

#### Ontwerp infiltratievoorziening

|                                            |   |      |
|--------------------------------------------|---|------|
| Ruimtebeslag                               | 9 | m²   |
| Maximale berging in normaal nat jaar       | 0 | m³   |
| Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar | 0 | uren |
| Berging bij extreme neerslag               |   |      |
| T=10 jaar                                  | 2 | m³   |
| T=100 jaar                                 | 3 | m³   |

#### Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

|                                |    |        |
|--------------------------------|----|--------|
| Ruimtebeslag                   | 65 | m²     |
| Berging bij T=10 jaar          | 7  | m³     |
| Berging bij T=100 jaar         | 10 | m³     |
| Afvoercapaciteit bij T=10 jaar | 0  | m³/uur |

#### Berging 'tussen de stoepranden'

|                        |   |    |
|------------------------|---|----|
| Berging bij T=100 jaar | 0 | m³ |
|------------------------|---|----|

Hydrologisch neutraal  
ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

### Contactpersoon

Tel: 0411-61 86 18  
Fax: 0411-61 86 88  
<http://www.dommel.nl>

Waterschap  
De Dommel  
Postbus 10.001  
5280 DA Boxtel  
Bosscheweg 56  
5283 WB Boxtel

# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

## Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

### Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

### Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

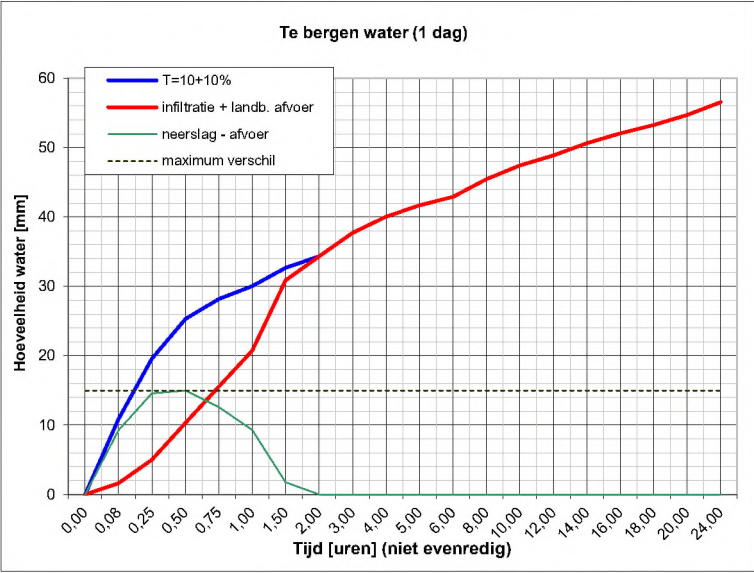
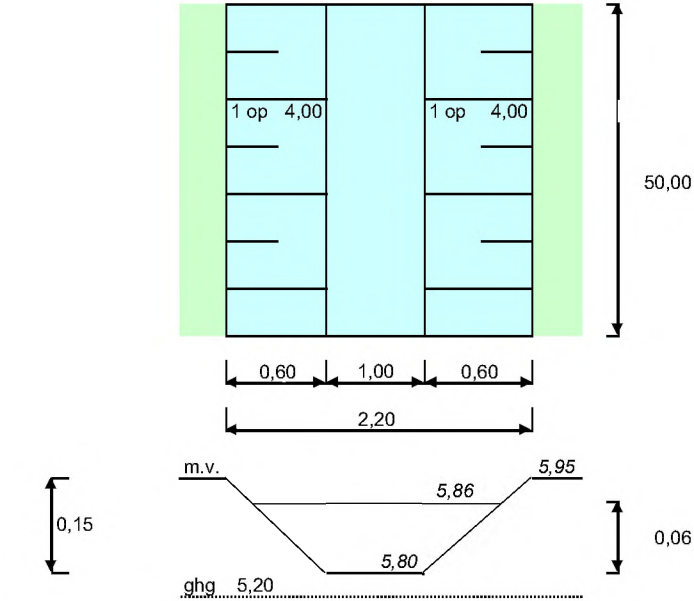
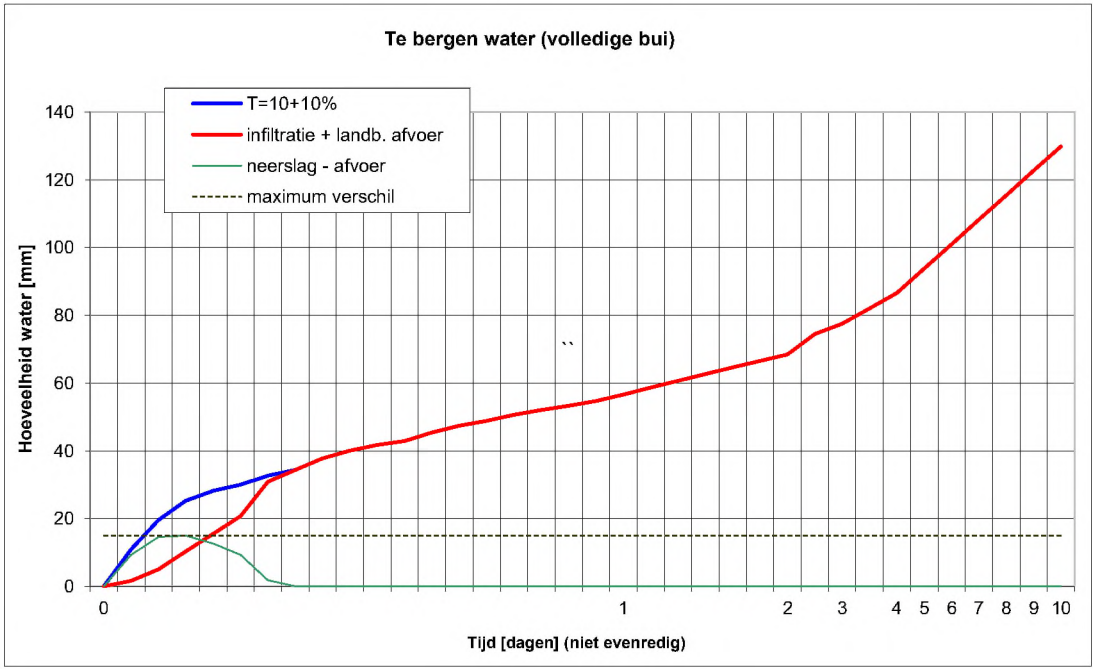
Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

### Contactpersoon

Tel: 0411-61 86 18  
Fax: 0411-61 86 88  
<http://www.dommel.nl>

Waterschap  
De Dommel  
Postbus 10.001  
5280 DA Boxtel  
Bosscheweg 56  
5283 WB Boxtel

| Invoer                                       |                           |                                              |             |          |          |
|----------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|-------------|----------|----------|
| Infiltratievoorziening                       | Wadi                      | lengte wadi                                  | 50,0        | [m]      |          |
|                                              |                           | bodembreedte                                 | 1,0         | [m]      |          |
|                                              |                           | talud                                        | 4,0         | [1/x]    |          |
|                                              |                           | k-waarde                                     | 0,5         | [m/dag]  |          |
|                                              |                           | equivalente wandfactor                       | 1,0         | [-]      |          |
|                                              |                           | equivalente bodemfactor                      | 1,0         | [-]      |          |
|                                              |                           | infiltratiecapaciteit wand                   | 0,5         | [m/dag]  |          |
|                                              |                           | infiltratiecapaciteit bodem                  | 0,5         | [m/dag]  |          |
|                                              |                           | hoogte maaiveld (tpv insteek)                | 5,95        | [m +NAP] |          |
|                                              |                           | hoogte bodem wadi                            | 5,80        | [m +NAP] |          |
|                                              |                           | (niet lager dan GHG)                         | diepte wadi | 0,15     | [m]      |
|                                              |                           |                                              | GHG         | 5,20     | [m +NAP] |
| Afvoercoëfficiënt                            | Voor landbouwk. afvoer    | afvoercoëfficiënt volgens kaart              | 0,87        | [l/s/ha] |          |
| Verhard oppervlak                            | oppervlakten conform memo |                                              | 130,0       | [m²]     |          |
|                                              |                           |                                              |             | [m²]     |          |
|                                              | Totaal                    | Verhard oppervlak                            | 130,0       | [m²]     |          |
| Oppervlak plangebied                         |                           | totaal oppervlak plangebied                  | 1,120       | [ha]     |          |
| Uitvoer                                      |                           |                                              |             |          |          |
| Wadi                                         | Rekencijfers Wadi         | a Verhard oppervlak voor wadi                | 130,0       | [m²]     |          |
|                                              |                           | b Oppervlak wadi                             | 110,0       | [m²]     |          |
|                                              |                           | c Totaal afvoeren oppervlak                  | 240,0       |          |          |
|                                              |                           | d Beschikbare berging in wadi                | 12,0        | [m³]     |          |
|                                              |                           | e Beschikbare berging in wadi (t.o.v. c)     | 50,00       | [mm]     |          |
|                                              | Volgens bui T=10+10%      | Maximaal te bergen water                     | 3,6         | [m³]     |          |
|                                              |                           | Maximaal te bergen water (t.o.v. c)          | 15,0        | [mm]     |          |
|                                              |                           | Maximale waterstandverhoging                 | 0,06        | [m]      |          |
|                                              |                           | Maximaal waterpeil in wadi                   | 5,86        | [m +NAP] |          |
|                                              |                           |                                              |             |          |          |
|                                              | Volgens bui T=100+10%     | Maximaal te bergen water                     | 5,0         | [m³]     |          |
|                                              |                           | Maximaal te bergen water (t.o.v. c)          | 20,8        | [mm]     |          |
|                                              |                           | Maximaal te bergen buiten voorziening        | 0,0         | [m³]     |          |
|                                              |                           | * Maximale waterstandverhoging binnen wadi   | 0,08        | [m]      |          |
|                                              |                           | * Maximale waterstand binnen wadi            | 5,88        | [m +NAP] |          |
|                                              |                           | ** Maximale waterstandverhoging boven wadi   | -           | [m]      |          |
|                                              |                           | ** Maximale waterstand boven wadi            | -           | [m +NAP] |          |
|                                              |                           |                                              |             |          |          |
|                                              |                           |                                              |             |          |          |
|                                              |                           |                                              |             |          |          |
|                                              | Ledigingstijd na T=10+10% | Ledigingstijd (incl. landbouwkundige afvoer) | 30,00       | [min]    |          |
|                                              |                           |                                              | 0,5         | [uur]    |          |
| Ledigingstijd (excl. landbouwkundige afvoer) |                           | 120,0                                        | [min]       |          |          |
|                                              |                           | 2,0                                          | [uur]       |          |          |





---

## **Watertoets Schoolstraat Berlicum**

**BRO Boxtel**

**7 juli 2008**



## Verantwoording

|                                          |                                                                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel</b>                             | Watertoets Schoolstraat Berlicum                                                     |
| <b>Opdrachtgever</b>                     | BRO Boxtel                                                                           |
| <b>Projectleider</b>                     | [REDACTED]                                                                           |
| <b>Auteur(s)</b>                         | [REDACTED]                                                                           |
| <b>Uitvoering meet- en inspectiewerk</b> | [REDACTED] en [REDACTED]                                                             |
| <b>Projectnummer</b>                     | 4560958                                                                              |
| <b>Aantal pagina's</b>                   | 24 (exclusief bijlagen)                                                              |
| <b>Datum</b>                             | 7 juli 2008                                                                          |
| <b>Handtekening</b>                      | Ontbreekt in verband met digitale versie.<br>Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven. |

## Colofon

Tauw bv  
Vestiging Eindhoven  
Dr. Holtropaan 5  
Postbus 1680  
5602 BR Eindhoven  
Telefoon [REDACTED]  
Fax [REDACTED]

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001
- VCA\*\*-certificering voor veilig werken bij meet- en inspectieactiviteiten en bodemsaneringen, ook in risicogebieden railinfra



## Inhoud

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>Verantwoording en colofon .....</b>          | <b>3</b>  |
| <b>1 Inleiding.....</b>                         | <b>7</b>  |
| 1.1 Aanleiding.....                             | 7         |
| 1.2 Doel watertoets .....                       | 7         |
| 1.3 Leeswijzer .....                            | 7         |
| <b>2 Huidige situatie.....</b>                  | <b>9</b>  |
| 2.1 Inleiding .....                             | 9         |
| 2.2 Ligging plangebied .....                    | 9         |
| 2.3 Maaiveldniveau .....                        | 9         |
| 2.4 Bodemopbouw .....                           | 10        |
| 2.4.1 Regionale bodemopbouw.....                | 10        |
| 2.4.2 Locale bodemopbouw .....                  | 10        |
| 2.5 Grondwater.....                             | 10        |
| 2.6 Oppervlaktewater .....                      | 12        |
| 2.7 Doorlatendheid .....                        | 12        |
| 2.8 Milieukundig .....                          | 13        |
| 2.9 Riolering .....                             | 13        |
| <b>3 Uitgangspunten en randvoorwaarden.....</b> | <b>15</b> |
| 3.1 Inleiding .....                             | 15        |
| 3.2 Uitgangspunten Waterschap Aa en Maas .....  | 15        |
| 3.3 Afvoerend oppervlak .....                   | 16        |
| 3.4 Fasering .....                              | 16        |
| <b>4 Toekomstige situatie.....</b>              | <b>19</b> |
| 4.1 Inleiding .....                             | 19        |
| 4.2 Droogweerafvoer .....                       | 19        |
| 4.3 Regenwater .....                            | 19        |
| 4.3.1 Algemene beschrijving .....               | 19        |
| 4.3.2 Dimensionering regenwatersysteem .....    | 19        |
| 4.4 Uitgangspunten van het waterschap .....     | 21        |
| <b>5 Conclusies en aanbevelingen .....</b>      | <b>23</b> |

**Bijlage(n)**

1. Overzichtskaart infiltratieproeven
2. Boorprofielen
3. Huidige situatie
4. Toekomstige situatie
5. Regenduurlijnen T=10+10%
6. Regenduurlijnen T=100

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De gemeente Sint-Michielsgestel heeft voornemens de locatie Schoolstraat in Berlicum te herontwikkelen. VORM Ontwikkeling BV zal namens de gemeente de locatie ontwikkelen, waarbij de ruimtelijke procedure wordt uitgevoerd door BRO. Tauw heeft namens BRO opdracht gekregen voor het uitvoeren van de watertoets.

## 1.2 Doel watertoets

Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij dit waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plan. De meerwaarde van de watertoets is dat zij zorgt voor een vroegtijdige systematische aandacht voor het meewegen van wateraspecten bij het ontwikkelingsplan.

De watertoets is voornamelijk een procesinstrument. Concreet betekent dit dat de waterbeheerders vanaf het begin betrokken zijn in het planproces en geadviseerd hebben bij de locatiekeuze en inrichting.

Uiteindelijk dient de watertoets te worden verwoord in een waterparagraaf in het bestemmingsplan. Hiermee wordt beschreven op welke wijze rekening is gehouden met water in het plan en welke afwegingen ten aanzien hiervan zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant.

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de gebiedskenmerken die een relatie hebben met het aspect water. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden van het watersysteem besproken. De verdere uitwerking van de wateraspecten wordt beschreven in hoofdstuk 4 en in hoofdstuk 5 worden op basis van het onderzoek, de conclusies en aanbevelingen gegeven.

Kenmerk R001-4560958DRT-hmh-V02-NL

---

## 2 Huidige situatie

### 2.1 Inleiding

Om te kunnen bepalen wat de herinrichting van het plangebied voor consequenties heeft op de waterhuishouding en de mogelijkheid tot afkoppelen en infiltreren wordt een overzicht gegeven van de relevante aspecten zoals grondwatergegevens, bodemopbouw, doorlatendheid en de milieukundige situatie.

### 2.2 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen in het midden van Berlicum tussen de Kerkwijk en de Sassenheimseweg. Door het plangebied loopt de Schoolstraat (fietspad). De grootte van het plangebied is circa één ha.



**Figuur 2.1 Ligging van het plangebied**

### 2.3 Maaiveldniveau

Uit putgegevens van de gemeente Sint-Michielsgestel blijkt dat het maaiveld in de Sassenheimseweg ter hoogte van de Schoolstraat ligt op 5,99 m+NAP. De Kerkwijk ligt ter hoogte van de Schoolstraat op een hoogte van 5,68 m+NAP. Het maaiveld in de Schoolstraat loopt geleidelijk op van de Sassenheimseweg, alvorens het maaiveldniveau weer relatief sterk afloopt tot aan Kerkwijk. Ter hoogte van de rioolput halverwege de Schoolstraat is het maaiveldniveau 6,01 m+NAP.

## 2.4 Bodemopbouw

### 2.4.1 Regionale bodemopbouw

Het plangebied maakt onderdeel uit van de Centrale Slenk. Tabel 2.1 is een schematisering van de regionale bodemopbouw.

**Tabel 2.1 Schematisering regionale bodemopbouw<sup>1</sup>**

| Diepte (m+NAP) | Samenstelling                                                      | Geohydrologische eenheid            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 7 tot -13      | Afwisselend zand en leemlagen, kleilaagjes met bijmenging van leem | Deklaag                             |
| -13 tot -33    | Matig grof tot uiterst grof grindhoudend zand                      | 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket |
| -33 tot -63    | Zwak siltige kleilagen met humeuze tot venige lagen                | Scheidende laag                     |
| -63 tot -153   | Zandig en grindhoudende lagen                                      | 2 <sup>e</sup> watervoerende pakket |

Uit de bodemkaart van Nederland is af te lezen dat in de omgeving de ondergrond vooral bestaat uit enkeerdgronden, beekerdgronden en (laar)podzolgronden. Deze gronden bestaan uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

### 2.4.2 Locale bodemopbouw

Sagro Milieu Advies Zeeland BV (SMA Zeeland BV) heeft op 17 augustus 2006 veldwerk uitgevoerd in het plangebied. Uit de veldwaarnemingen bleek dat de bodem tot gemiddeld 3,5 m-mv (einde boordiepte) bestaat uit matig fijn zand. Ook is er puin aangetroffen.

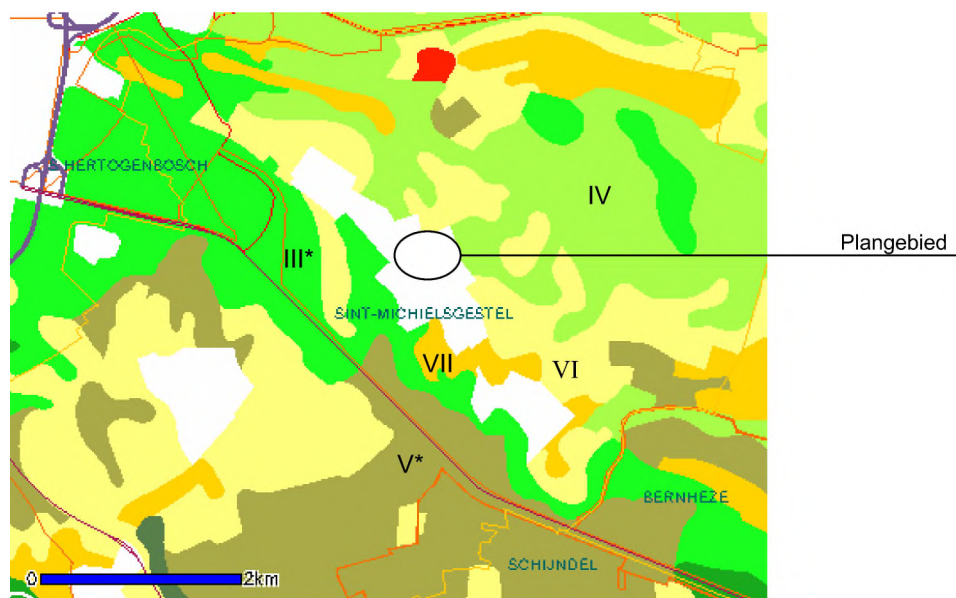
Op 21 januari 2007 is voor de bepaling van de doorlatendheid van de bodem een veldonderzoek uitgevoerd door Tauw BV. Hiervoor zijn twee boringen uitgevoerd tot een diepte van 1,50 m-mv. Uit deze veldwaarnemingen bleek dat de bodem uit matig leemhoudend fijn zand bestaat. Tevens is er in twee boringen puin aangetroffen.

## 2.5 Grondwater

### Regionale grondwatergegevens

Uit de bodemkaart van Nederland is geen grondwatertrap af te lezen ter plaatse van het plangebied. In Figuur 2.2 is een uitsnede van de bodemkaart weergegeven. In de nabijheid van de locatie varieert de grondwatertrap van III\* tot VII.

<sup>1</sup> Eindrapport verkennend bodemonderzoek Schoolstraat te Berlicum, SMA Zeeland B.V.



**Figuur 2.2 Bodemkaart afkomstig van [www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl) (22-01-2008)**

#### TNO-peilbuizen

In de omgeving van het plangebied zijn drie TNO-peilbuizen gelegen. In onderstaande tabel staan de maaiveldhoogtes en de gemeten grondwaterstanden weergegeven. De locaties van de TNO-peilbuizen zijn gegeven in figuur 2.1.

**Tabel 2.2 Grondwaterstanden TNO-peilbuizen**

| TNO-peilbuis | Maaiveldhoogte | Gemiddelde grondwaterstand |  | Gemiddelde hoogste grondwaterstand |        | Meetperiode |
|--------------|----------------|----------------------------|--|------------------------------------|--------|-------------|
|              | (m+NAP)        | (m-mv)                     |  | (m+NAP)                            | (m-mv) |             |
| B45B0185     | 5,46           | 1,03                       |  | 4,78                               | 0,68   | 1992-2003   |
| B45D0284     | 5,47           | 1,47                       |  | 4,52                               | 0,95   | 1992-1998   |
| B45D0285     | 5,80           | 1,25                       |  | 5,06                               | 0,74   | 1998-2001   |

Gemiddeld ligt de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in de omgeving op 0,8 m-mv.

#### Locale grondwaterstand

Tijdens het veldonderzoek, uitgevoerd op 21 januari 2008 is de grondwaterstand aangetroffen op 2 m-mv en 1,50 m-mv.

VORM Ontwikkeling BV heeft één peilbuis geplaatst in het plangebied. In juli en augustus 2007 is de grondwaterstand gemeten tussen 1,62 en 1,72 m-mv. In deze periode is de grondwaterstand van nature laag.

De gemeente geeft aan dat uit ervaring blijkt dat de GHG schommelt rond 0,8 m-mv.

#### Conclusie

Op basis van bovenstaande gegevens wordt geconcludeerd dat de gemiddelde (hoogste) grondwaterstand zich rond 0,8 m-mv bevindt en dat deze stand geen belemmering vormt voor infiltratie.

## **2.6 Oppervlaktewater**

In de nabijheid van het plangebied is geen oppervlaktewater gelegen.

## **2.7 Doorlatendheid**

Zoals al aangegeven in paragraaf 2.3 bestaat de ondergrond vooral uit matig leemhoudend fijn zand. De boorstaten zijn weergegeven in bijlage 2. Bij deze grondsoort is een matige bodemdoorlatendheid te verwachten.

Middels de omgekeerde boorgatmethode is op 21 januari 2008 op vier locaties (zie bijlage 1) verspreid over het plangebied de bodemdoorlatendheid bepaald. Op iedere locatie is meer dan één proef uitgevoerd. De gemiddelde doorlatendheid is weergegeven in tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Resultaten infiltratieonderzoek**

| <b>Boring</b> | <b>K-waarde (m/dag)</b> |
|---------------|-------------------------|
| 1             | 1,3                     |
| 2             | 6,2                     |
| 3             | 3,0                     |
| 4             | 1,4                     |

Op basis van bovenstaande k-waarden kan geconcludeerd worden dat de doorlatendheid in de bovengrond goed is. Bij de berekening is uitgegaan van een doorlatendheid van 1,5 m/d.

## **2.8 Milieukundig**

SMA Zeeland BV heeft in september 2006 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in het plangebied. De conclusie van dit onderzoek is dat de aangetroffen gehalten in de bovengrond dusdanig gering zijn dat zij geen risico opleveren voor de volksgezondheid en/of het milieu. In de bovengrond op het zuidoostelijke deel van de locatie zijn wel licht verhoogde gehalten aan zink en PAK aangetroffen. In de ondergrond en in het grondwater zijn geen verontreinigingen aangetroffen met de geanalyseerde parameters. Er gelden geen gebruiksbeperkingen voor de locatie, wat betekent dat er geen belemmeringen zijn voor infiltratie.

Wel dient er rekening mee gehouden te worden dat grond niet zonder meer (tijdelijk) mag worden verplaatst van de onderzoekslocatie. De eventuele mogelijkheden dienen in overleg met het bevoegd gezag bepaald te worden.

## **2.9 Riolering**

In de Schoolstraat, die dwars door het plangebied loopt, is net als in de kern Berlicum een gemengd rioolstelsel aanwezig (Ø 600 mm). De kwaliteit van dit riool is goed, waardoor vervanging niet noodzakelijk is. De gemeente heeft momenteel geen klachten over het functioneren van het riolsysteem. De gemeente verwacht geen problemen bij de aansluiting van het DWA van de woningen en de school.



## 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

### 3.1 Inleiding

De ontwikkeling van het plangebied is gebonden aan een aantal belangrijke waterhuishoudkundige uitgangspunten en inrichtingseisen. Eigenschappen van het gebied stellen hierbij de randvoorwaarden waarbinnen realisatie van de toekomstige inrichting mogelijk is.

In de navolgende paragrafen worden de waterhuishoudkundige uitgangspunten en inrichtingseisen behandeld.

Tijdens het startoverleg, wat op 22 februari 2008 heeft plaats gevonden met de gemeente Sint-Michielsgestel, het waterschap Aa en Maas en VORM Ontwikkeling BV zijn de beleidsuitgangsprincipes ten aanzien van duurzaam omgaan met water besproken.

De initiatiefnemer dient hiervoor in overleg te gaan bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

### 3.2 Uitgangspunten Waterschap Aa en Maas

Het waterschap heeft in de Beleidsnota 'Uitwerking uitgangspunten watertoets' de principes die richtinggevend zijn bij de waterschapsadvisering over ruimtelijke plannen verder uitgewerkt. Hieronder staan de principes kort weergegeven.

#### **Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater**

Het streefbeeld is het afvoeren van het vuile water via de riolering en het binnen het plangebied verwerken van het schone hemelwater. Indien dit niet haalbaar is, kan naar een compromis worden gezocht, waarbij de minimale inzet in bestaand bebouwd gebied is om het vuil- en hemelwater gescheiden aan te bieden op het reeds aanwezige riool.

#### **Doorlopen van de afwegingsstappen: "hergebruik – infiltratie – buffering –afvoer"**

Dit is een afgeleide van de trits vasthouden – bergen – afvoeren (vierde Nota Waterhuishouding en Waterbeheer van de 21<sup>ste</sup> Eeuw)

#### **Hydrologisch neutraal ontwikkelen**

Nieuwe ontwikkelingen dienen te voldoen aan het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de natuurlijke GHG niet verlaagd worden en mag bij transformatie van landelijk naar bebouwd gebied de oorspronkelijke landelijke afvoer in de normale situatie niet overschreden worden.

Uitgangspunt bij nieuwe verharding is dat een bui met een herhalingstijd van  $T=10 +10\%$  in het 'worst-case' scenario kan worden geborgen. Tevens mag een bui met een herhalingstijd van  $T=100$  niet tot inundatie van het plangebied leiden.

### **Water als kans**

In plaats van water als een probleem te zien (ruimte reserveren voor water), moet water als meerwaarde worden gezien voor een inrichtingsplan (wonen aan het water).

### **Meervoudig ruimtegebruik**

Om ruimteverlies door het aanleggen van berging te beperken, kan men de taluds zo inrichten dat ze meervoudig te gebruiken zijn, bijvoorbeeld als onderhoudsstrook of de aanleg van een fiets- en/of wandelpad.

### **Voorkomen van vervuiling**

Het waterschap streeft ernaar om nieuwe bronnen van verontreiniging te voorkomen. Concreet houdt dit in dat er bijvoorbeeld geen uitlogende materialen gebruikt mogen worden. De gemeente schrijft het Duurzaam Bouwen voor bij de ontwikkeling van het plangebied. Er worden eisen gesteld aan de bouwmethoden en materialen om zodanig het milieu minimaal te belasten.

### **Wateroverlastvrij bestemmen**

Dit principe heeft een directe relatie met het uitgangspunt hydrologisch neutraal ontwikkelen. Bij het hydrologisch neutraal ontwikkelen wordt al rekening gehouden met extreme situaties. Het wateroverlastvrij bestemmen geeft aan dat bij de locatiekeuze van de ontwikkeling gezocht moet worden naar een plek die hoog en droog genoeg is.

De gemeente Sint-Michielsgestel volgt de uitgangspunten van het waterschap.

## **3.3 Afvoerend oppervlak**

In bijlage 3 en 4 zijn respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie weergegeven (bron: VORM Ontwikkeling BV, maart 2008). Het huidig verhard oppervlak bedraagt 9.481 m<sup>2</sup>. In de toekomstige situatie wordt op een gedeelte van het parkeerdek en op het volledige nieuwe dak van de school mossedum dak toegepast. Afhankelijk van het type mossedumdak wordt 30 tot 70% van het regenwater geborgen op het dak. Om deze reden wordt 30% van het mossedum dak niet meegenomen als afvoerend verhard oppervlak. Het totaal afvoerende verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt 9025 m<sup>2</sup>. Dit is minder dan het huidige aangesloten verhard oppervlak en dus hydrologisch positief ten opzichte van de bestaande situatie.

## **3.4 Fasering**

De ontwikkeling van het gebied zal in fases worden uitgevoerd. Fase 1 is het bouwen van de school in het noordoostelijk gedeelte. Een gedeelte van de huidige school blijft gehandhaafd.

Kenmerk R001-4560958DRT-hmh-V02-NL

---

Het dak van het nieuwe gedeelte zal bestaan uit sedumdak. Nabij de school zal een 'kiss and ride' zone komen. In fase 2 zullen tevens seniorenwoningen, eengezinswoningen, commerciële ruimten en een stallingruimte worden gerealiseerd.



## 4 Toekomstige situatie

### 4.1 Inleiding

Op basis van de uitgangspunten en randvoorwaarden, genoemd in hoofdstuk 3, wordt de toekomstige situatie verder uitgewerkt.

### 4.2 Droogweerafvoer

Het afvalwater van de school en de woningen kan, volgens de gemeente, worden aangesloten op het rioolstelsel in de Schoolstraat, Sassenheimseweg en Kerkwijk. Geadviseerd wordt om na te gaan of het stelsel voldoende ruimte en diepte biedt voor aansluiting.

### 4.3 Regenwater

#### 4.3.1 Algemene beschrijving

Op basis van de resultaten van het geohydrologisch onderzoek en de uitgangspunten voor het ontwerp van het watersysteem, constateren wij dat er sprake is van een hydrologische positieve uitgangssituatie. Het nieuwe gedeelte van de basisschool zal een vegetatiedak krijgen, evenals een deel van het parkeerdek (in totaal 3.142 m<sup>2</sup>), wat eveneens hydrologisch positief is.

Conform de beleidsuitgangspunten (hydrologisch positief) hoeft de initiatiefnemer geen aanvullende maatregelen te nemen. De initiatiefnemer is echter bereid in overleg met gemeente en waterschap het vasthouden of infiltreren van hemelwater in het openbare gebied op een eenvoudige wijze te bezien.

De gemeente heeft aangegeven geen voorstander te zijn van de aanleg van wadi's. Het toepassen van doorlatende verharding is echter geen probleem. Dit kan dan ook een van de mogelijkheden zijn. Door middel van een gotensysteem kan het regenwater naar de 'kiss and ride' zone worden geleid. Het regenwater wat op de speelplaats valt, kan worden geborgen door ook hier doorlatende verharding toe te passen. Vanaf het sedumdak van de school dient een noodoverloopvoorziening te worden gerealiseerd naar de speelplaats en vanaf het parkeerdek dient een noodoverloopvoorziening te worden gerealiseerd die afvoert via het gotensysteem op de 'kiss and ride' zone. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat circa 50% van het mossedum dak afvoert op de 'kiss and ride' zone (parkeerdek) en 50% afvoert op de speelplaats (school).

#### 4.3.2 Dimensionering regenwatersysteem

##### Doorlatende verharding

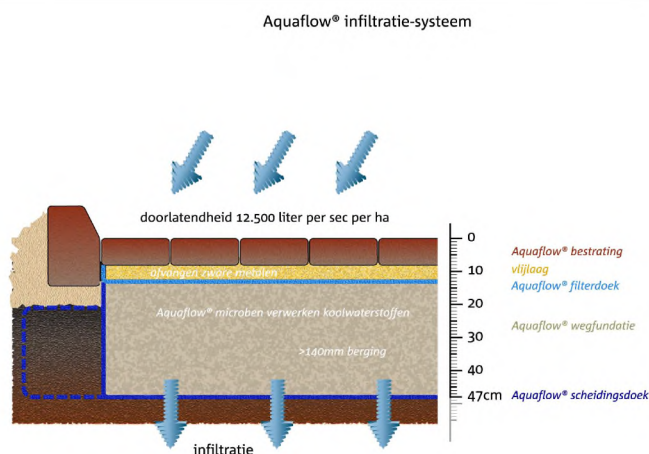
De doorlatende verharding dient voldoende bergende hoogte te hebben om een bui met een herhalingstijd van T=10+10% te kunnen bergen. In figuur 4.1 is het principe van doorlatende verharding aangegeven.

Uitgaande van de uitgangspunten van het waterschap en van het verhard oppervlak wat op de 'kiss and ride' zone afvoert ( $7156 \text{ m}^2$ ) en van het verhard oppervlak van de speelplaats ( $1870 \text{ m}^2$ ) dient op de 'kiss and ride' zone en de speelplaats respectievelijk een minimale berging te worden gerealiseerd van  $325$  en  $44 \text{ m}^3$ .

Door middel van regenduurlijnen is aan de hand van het verhard oppervlak en de doorlatendheid van de bodem bepaald hoeveel  $\text{m}^2$  doorlatende verharding en bergende hoogte benodigd is. In bijlage 5 zijn de regenduurlijnen weergegeven van de 'kiss and ride' zone en van de speelplaats.

Rekening houdend met een oppervlak voor de 'kiss and ride' zone van  $900 \text{ m}^2$ , een maximale bergende hoogte van  $0,5 \text{ m}$ , in verband met de GHG, en een porositeit van  $35\%$  kan geconcludeerd worden dat er voldoende berging aanwezig is in de 'kiss and ride' zone.

Om het regenwater wat op de speelplaats valt te kunnen bergen bij een  $T=10+10\%$  en een  $T=100$  situatie is bij een bergende hoogte van  $0,4 \text{ m}$  een strook van circa  $385 \text{ m}^2$  benodigd met doorlatende verharding. Hierbij is ervan uitgegaan dat het zandbed onder de doorlatende verharding de bergende wegfundatie heeft.



**Figuur 4.1 Principe van doorlatende verharding (Aquaflow)**

Bij een  $T=100$  situatie mag er geen inundatie optreden. Uit de regenduurlijnen blijkt dat in de 'kiss and ride' zone bij een bergende hoogte van  $0,4 \text{ m}$  niet voldoende berging aanwezig is voor een  $T=100$  situatie. Er is namelijk een bergingstekort van circa  $72 \text{ m}^3$ .

Dit kan op verschillende manieren worden opgelost. Een mogelijkheid is de groenzone ten zuiden van de school 5 à 10 cm lager aan te leggen dan de omgeving. Op deze manier is een extra berging van 50 à 100 m<sup>3</sup> op maaiveldniveau beschikbaar.

Voor beide voorzieningen dient een noodoverloopvoorziening te worden gerealiseerd naar het gemengd stelsel. Van belang is hierbij dat het rioolwater niet de infiltratievoorziening in kan stromen.

#### Gotensysteem

Regenwater van de daken dient aan één zijde van de woningen te worden opgevangen. Door middel van goten kan het regenwater naar de 'kiss and ride' zone worden geleid. Van belang is het maaiveldverloop richting deze zone. Het maaiveld dient af te lopen vanaf de Sassenheimseweg richting Kerkwijk met een gemiddeld verhang van 2 à 3‰. Dit verloop is aanwezig in de huidige situatie. De technische en praktische haalbaarheid dient nog nader onderzocht te worden.

### **4.4 Uitgangspunten van het waterschap**

Het waterafvoersysteem voldoet aan de eisen van waterschap Aa en Maas, welke genoemd zijn in paragraaf 3.2. Hieronder worden deze punten kort uitgewerkt met betrekking tot het ontwerp.

#### **Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater**

Dit wordt bewerkstelligd doordat de droogweerafvoer wordt afgevoerd via het aanwezige gemengd stelsel. Het regenwater van daken wordt gescheiden aangeboden op het bestaande gemengde stelsel en van wegooppervlak wordt mogelijkerwijs opgevangen en geïnfiltreerd via doorlatende verharding.

#### **Doorlopen van afwegingsstappen: "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer"**

Het regenwater zal niet worden hergebruikt. Door middel van doorlatende verharding wordt het regenwater geïnfiltreerd en gebufferd. Als escape kan het overtollige water worden afgevoerd naar het gemengd stelsel in Kerkwijk.

#### **Hydrologisch neutraal bouwen**

Het huidige aangesloten verhard oppervlak wordt verminderd en het nieuwe verhard oppervlak wordt tevens geïnfiltreerd in de bodem. Hierdoor is sprake van een hydrologisch positieve uitgangssituatie.

### **Water als kans**

Het is een mogelijkheid om op de speelplaats waterspelen toe te passen, waardoor de beleving van water bij de kinderen wordt vergroot. Het toepassen van doorlatende verharding op het speelterrein heeft tevens een lerende functie op het gebied van waterbehandeling. Het geeft op deze manier juist meerwaarde aan het plan. Deze optie dient in overleg met de gemeente en gebruikers van de school te worden besproken.

### **Meervoudig ruimtegebruik**

Door de 'kiss and ride' zone en een gedeelte van de speelplaats eventueel in te richten met doorlatende verharding wordt meervoudig ruimtegebruik toegepast.

### **Materiaalgebruik**

Om verontreinigingen te voorkomen, is het belangrijk dat duurzame niet-uitlogende bouwstoffen worden gebruikt voor de woningen.

### **Wateroverlastvrij bestemmen**

In de huidige situatie is ter plaatse van het plangebied geen sprake van waterhinder.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

De gemeente Sint-Michielsgestel heeft voornemens de locatie Schoolstraat in Berlicum te herontwikkelen. VORM Ontwikkeling BV zal namens de gemeente de locatie ontwikkelen. Het onderdeel van de ruimtelijke procedure wordt uitgevoerd door BRO. Tauw heeft namens  opdracht gekregen voor het uitvoeren van de watertoets. Tijdens het proces van de watertoets is naar voren gekomen hoe omgegaan kan worden met regenwater en afvalwater. Een belangrijk uitgangspunt van het waterschap Aa en Maas en de gemeente Sint-Michielsgestel is een scheiding van beide waterstromen. Verder dienen nieuwe ontwikkelingen minimaal hydrologisch neutraal te zijn en geldt voor het schone regenwater het principe van vasthouden, bergen en dan pas afvoeren.

Op basis van de resultaten van het geohydrologisch onderzoek en de uitgangspunten voor het ontwerp van het watersysteem, wordt geadviseerd om het regenwater van daken en bestrating zoveel mogelijk in het gebied vast te houden en te infiltreren. Uit infiltratieonderzoek blijkt dat de doorlatendheid circa 1,5 m/d bedraagt. Op basis van literatuuronderzoek wordt geconcludeerd dat de gemiddelde (hoogste) grondwaterstand zich rond 0,8 m-mv bevindt.

Aanbevolen wordt de droogweerafvoer apart in te zamelen en aan te sluiten op het aanwezige gemengd stelsel in de Schoolstraat.

Een deel van de daken wordt uitgevoerd als mossedumdak. Hiermee wordt een deel van het regenwater in het gebied vastgehouden. Hierdoor neemt de hoeveelheid regenwater, dat afstroomt naar de riolering af, ten opzichte van de bestaande situatie. De toekomstige situatie is daardoor hydrologisch positief. Een verdere positieve bijdrage aan een hydrologische positieve situatie kan het gebruik van doorlatende verharding zijn. De technische en praktische haalbaarheid zal echter bij de verdere uitwerking van de ontwikkelingen in overleg met de gemeente, de initiatiefnemer en het waterschap worden onderzocht.

Vanaf de mossedumdaken dient wel een noodoverloopvoorziening te worden gerealiseerd naar de doorlatende verharding.



# Bijlage

1

Overzichtskaart infiltratieproeven



|                                              | TOTAAL  |
|----------------------------------------------|---------|
| = onverhard (groen, zandbak, e.d.)           | 2133 m² |
| = bebouwd (scholen, fietsenstallingen, e.d.) | 3891 m² |
| = verhard (tegels 300x300 mm)                | 3611 m² |
| = verhard (klinkers)                         | 1979 m² |
|                                              | 9481 m² |

⊗ = Infiltratieproef

verhouding onverhard / verhard = 1 : 4,44

- Renvooi
- 6.505 M.V. Maaiveld t.o.v. NAP
  - 5.993 Straatkolk met hoogte t.o.v. NAP
  - 6.157 Inspectieput met hoogte t.o.v. NAP
  - Boom met boomnummer
  - Peilbuis
  - Lantaarnpaal
  - Brandkraan
  - Afvalbak
  - Paal
  - Objecten
- Alle hoogtes in meters

**bepaling verhard/onverhard bestaande situatie**  
op basis van ingemeten situatie Kcenders en Partners

schaal 1:500  
dd. 12-03-2008

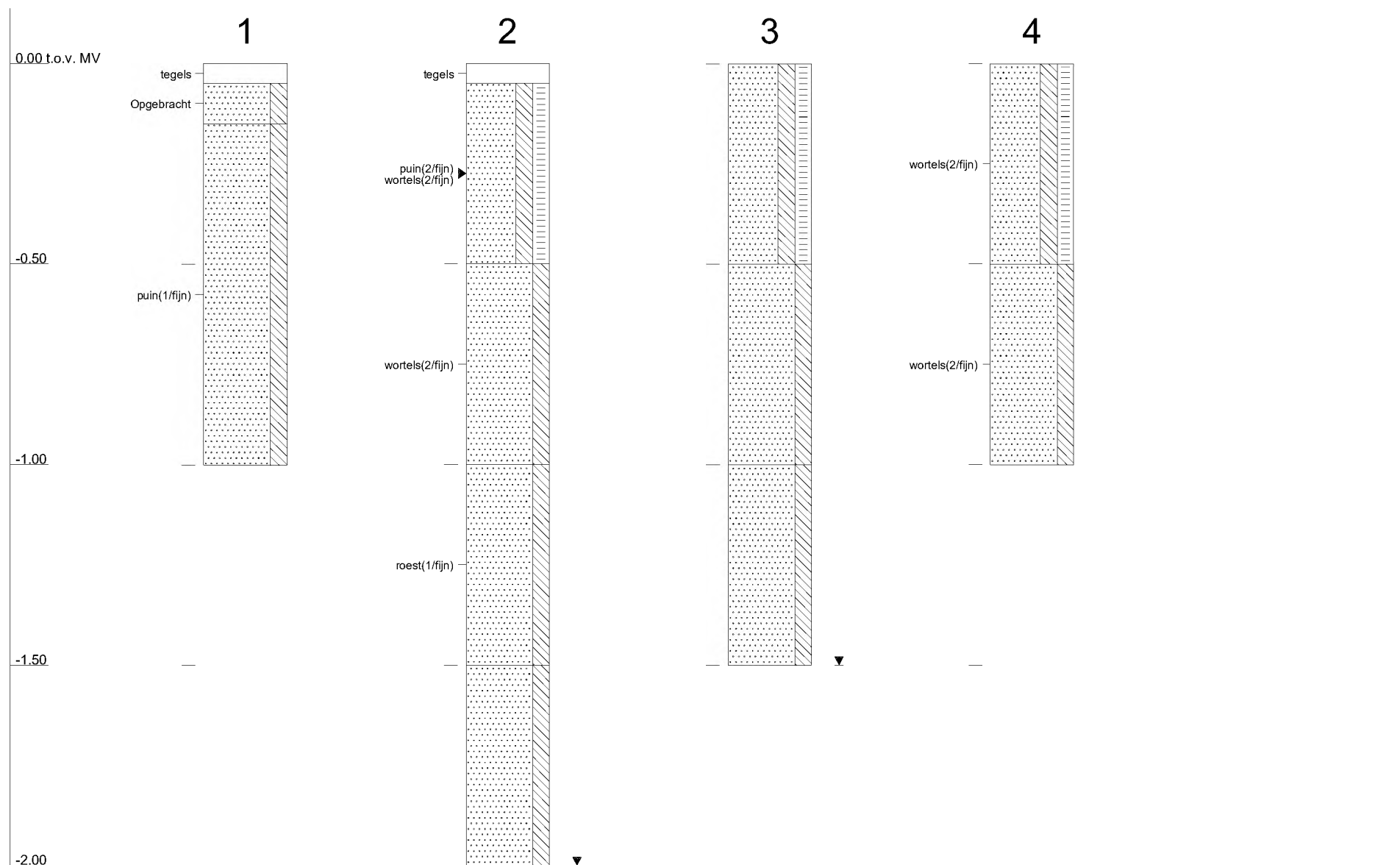
DMS 113556/v2, blad 1.2

VORM  
ONTWIKKELING  
Realisatie

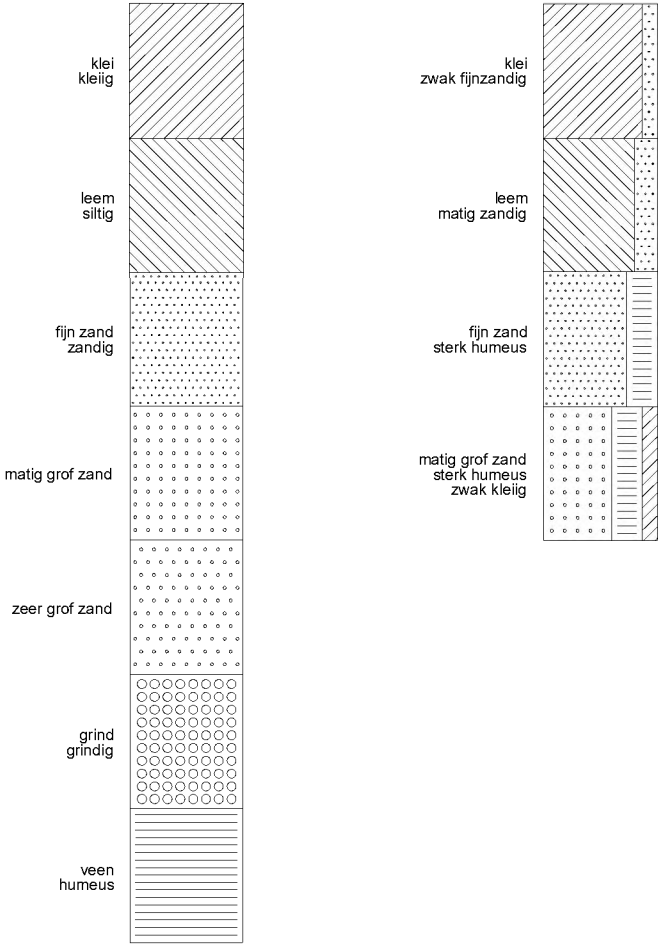
# **Bijlage**

## **2**

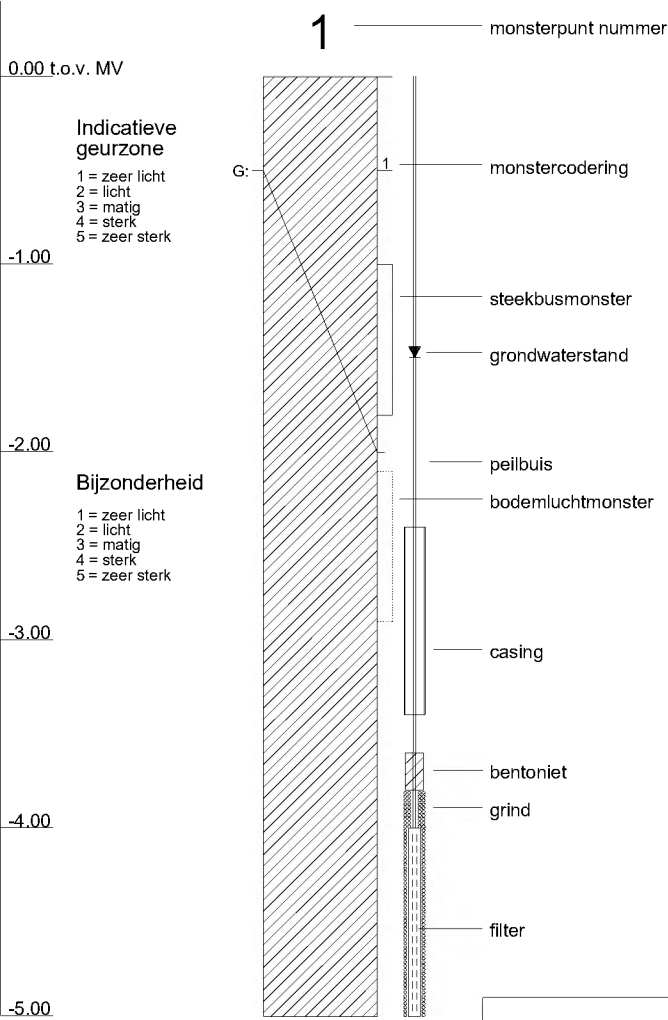
### **Boorprofielen**



Legenda boorprofielen



arcering conform NEN 5104



# Bijlage

3

Huidige situatie



# Bijlage

4

Toekomstige situatie



|             |                                              |         |
|-------------|----------------------------------------------|---------|
| <div></div> | = onverhard (groen, zandbak, e.d.)           | 1893 m² |
| <div></div> | = begroeid 'dak' (mos-sedum e.d.)            | 3142 m² |
| <div></div> | = bebouwd (scholen, fietsenstallingen, e.d.) | 3663 m² |
| <div></div> | = verhard                                    | 3163 m² |

verhouding onverhard / verhard = 1 : 1,36

**bepaling verhard/onverhard nieuwe situatie**  
op basis van ingediend schetsplan

schaal 1:500  
dd. 12-03-2008  
DMS 113556/v2, blad 2.2



# Bijlage

**5**

Regenduurlijnen T=10+10%

**REGENDUURLIJNEN**      kiss and ride zone + 50% mossedum dak

Neerslaghoeveelheden uit partiele duurreeks (1906-1977) voor het gehele jaar in De Bilt.  
Bron: Buishand, T.A. en [REDACTED], 1980. Klimaat van Nederland I, Neerslag en Verdamping. KNMI.

**Kiezen regenduurlijn**

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Herhalingstijd T (jaar)  | 10   |
| Heel jaar, zomer, winter | jaar |
| Opslagfactor             | 10%  |

**Gebiedskenmerken**

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Bruto planoppervlak (ha):      | 1.19   |
| Totaal verhard oppervlak (ha): | 0.7156 |

**Randvoorwaarden**

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Toegestane peilstijging in oppervlaktewater (m): | 0   |
| Landelijke afvoer (l/s/ha):                      | 0   |
| Pompcapaciteit (m³/dag)                          | 0   |
| Doorlaatfactor (m/dag):                          | 1.5 |

**Stelselkenmerken (infiltratievoorziening)**

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Stelseltype (infiltratie)         | doorlatende ver |
| Lengte doorlatende verharding (m) | 45              |
| Breedte doorlatende verharding    | 20              |
| hoogte fundatie                   | 0.5             |
| porositeit                        | 0.35            |
| Berging rioolstelsel etc. (m3)    | 0               |
| Infiltratie-oppervlak (m²)        | 965             |
| Berging (m³):                     | 158             |
| Berging (mm):                     | 175.0           |

**Berekende karakteristieken**

|                                                      |        |
|------------------------------------------------------|--------|
| Infiltratiecapaciteit (m³/dag)                       | 1447.5 |
| Landelijke afvoer (m³/dag)                           | 0.0    |
| Maximaal af te voeren (excl. landelijke afvoer) (m³) | 0.0    |
| Maatgevende buiduur (min)                            | 0      |
| Maatgevende bui (mm)                                 | 0.0    |
| Max. afvoerdebiet (excl. landelijke afvoer) (m3/uur) | 0.0    |

| Duur (min) | Duur (uren) | Neerslag (mm) | Neerslag (m3) | Afvoer (m3) | Infiltratie (m3) | Berging (m³) | Berging & afvoer & infiltratie (m³) | Benodigde berging /afvoer (m³) | Afvoerdebiet (m3/uur) | Tijdsduur afvoerdebiet (uren) |
|------------|-------------|---------------|---------------|-------------|------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0          | 0.0         | 0             | 0.0           | 0.0         | 0.0              | 157.5        | 157.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5          | 0.1         | 10.89         | 77.9          | 0.0         | 5.0              | 157.5        | 162.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 15         | 0.3         | 19.58         | 140.1         | 0.0         | 15.1             | 157.5        | 172.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 30         | 0.5         | 25.3          | 181.0         | 0.0         | 30.2             | 157.5        | 187.7                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 45         | 0.8         | 28.16         | 201.5         | 0.0         | 45.2             | 157.5        | 202.7                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 60         | 1.0         | 30.03         | 214.9         | 0.0         | 60.3             | 157.5        | 217.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 90         | 1.5         | 32.67         | 233.8         | 0.0         | 90.5             | 157.5        | 248.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 120        | 2.0         | 34.32         | 245.6         | 0.0         | 120.6            | 157.5        | 278.1                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 180        | 3.0         | 37.73         | 270.0         | 0.0         | 180.9            | 157.5        | 338.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 240        | 4.0         | 40.04         | 286.5         | 0.0         | 241.3            | 157.5        | 398.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 300        | 5.0         | 41.69         | 298.3         | 0.0         | 301.6            | 157.5        | 459.1                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 360        | 6.0         | 42.9          | 307.0         | 0.0         | 361.9            | 157.5        | 519.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 480        | 8.0         | 45.43         | 325.1         | 0.0         | 482.5            | 157.5        | 640.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 600        | 10.0        | 47.41         | 339.3         | 0.0         | 603.1            | 157.5        | 760.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 720        | 12.0        | 48.84         | 349.5         | 0.0         | 723.8            | 157.5        | 881.3                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 840        | 14.0        | 50.6          | 362.1         | 0.0         | 844.4            | 157.5        | 1001.9                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 960        | 16.0        | 52.03         | 372.3         | 0.0         | 965.0            | 157.5        | 1122.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1080       | 18.0        | 53.24         | 381.0         | 0.0         | 1085.6           | 157.5        | 1243.1                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1200       | 20.0        | 54.67         | 391.2         | 0.0         | 1206.3           | 157.5        | 1363.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1440       | 24.0        | 56.54         | 404.6         | 0.0         | 1447.5           | 157.5        | 1605.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1680       | 28.0        | 58.63         | 419.6         | 0.0         | 1688.8           | 157.5        | 1846.3                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1920       | 32.0        | 60.61         | 433.7         | 0.0         | 1930.0           | 157.5        | 2087.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2160       | 36.0        | 62.59         | 447.9         | 0.0         | 2171.3           | 157.5        | 2328.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2400       | 40.0        | 64.57         | 462.1         | 0.0         | 2412.5           | 157.5        | 2570.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2640       | 44.0        | 66.55         | 476.2         | 0.0         | 2653.8           | 157.5        | 2811.3                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2880       | 48.0        | 68.42         | 489.6         | 0.0         | 2895.0           | 157.5        | 3052.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3360       | 56.0        | 71.39         | 510.9         | 0.0         | 3377.5           | 157.5        | 3535.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3840       | 64.0        | 74.47         | 532.9         | 0.0         | 3860.0           | 157.5        | 4017.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 4320       | 72.0        | 77.44         | 554.2         | 0.0         | 4342.5           | 157.5        | 4500.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5040       | 84.0        | 82.06         | 587.2         | 0.0         | 5066.3           | 157.5        | 5223.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5760       | 96.0        | 86.57         | 619.5         | 0.0         | 5790.0           | 157.5        | 5947.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 7200       | 120.0       | 93.72         | 670.7         | 0.0         | 7237.5           | 157.5        | 7395.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 8640       | 144.0       | 100.98        | 722.6         | 0.0         | 8685.0           | 157.5        | 8842.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 10080      | 168.0       | 108.24        | 774.6         | 0.0         | 10132.5          | 157.5        | 10290.0                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 11520      | 192.0       | 115.39        | 825.7         | 0.0         | 11580.0          | 157.5        | 11737.5                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 12960      | 216.0       | 122.65        | 877.7         | 0.0         | 13027.5          | 157.5        | 13185.0                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 14400      | 240.0       | 129.8         | 928.8         | 0.0         | 14475.0          | 157.5        | 14632.5                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |

**REGENDUURLIJNEN      speelplaats+50% mossedum dak**

Neerslaghoeveelheden uit partiele duurreeks (1906-1977) voor het gehele jaar in De Bilt.  
Bron: Buishand, T.A. en  , 1980. Klimaat van Nederland I, Neerslag en Verdamping. KNMI.

**Kiezen regenduurlijn**

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Herhalingstijd T (jaar)  | 10   |
| Heel jaar, zomer, winter | jaar |
| Opslagfactor             | 10%  |

**Gebiedskenmerken**

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Bruto planoppervlak (ha):      | 1.19  |
| Totaal verhard oppervlak (ha): | 0.187 |

**Randvoorwaarden**

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Toegestane peilstijging in oppervlaktewater (m): | 0   |
| Landelijke afvoer (l/s/ha):                      | 0   |
| Pompcapaciteit (m³/dag)                          | 0   |
| Doorlaatfactor (m/dag):                          | 1.5 |

**Stelselkenmerken (infiltratievoorziening)**

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Stelseltype (infiltratie)         | doorlatende ver |
| Lengte doorlatende verharding (m) | 35              |
| Breedte doorlatende verharding    | 8               |
| hoogte fundatie                   | 0.4             |
| porositeit                        | 0.35            |
| Berging rioelstelsel etc. (m3)    | 0               |
| Infiltratie-oppervlak (m²)        | 314             |
| Berging (m³):                     | 39              |
| Berging (mm):                     | 21.0            |

**Berekende karakteristieken**

|                                                      |       |
|------------------------------------------------------|-------|
| Infiltratiecapaciteit (m³/dag)                       | 471.6 |
| Landelijke afvoer (m³/dag)                           | 0.0   |
| Maximaal af te voeren (excl. landelijke afvoer) (m³) | 0.0   |
| Maatgevende buiduur (min)                            | 0     |
| Maatgevende bui (mm)                                 | 0.0   |
| Max. afvoerdebiet (excl. landelijke afvoer) (m3/uur) | 0.0   |

| Duur (min) | Duur (uren) | Neerslag (mm) | Neerslag (m3) | Afvoer (m3) | Infiltratie (m3) | Berging (m³) | Berging & afvoer & infiltratie (m³) | Benodigde berging /afvoer (m³) | Afvoerdebiet (m3/uur) | Tijdsduur afvoerdebiet (uren) |
|------------|-------------|---------------|---------------|-------------|------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0          | 0.0         | 0             | 0.0           | 0.0         | 0.0              | 39.2         | 39.2                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5          | 0.1         | 10.89         | 20.4          | 0.0         | 1.6              | 39.2         | 40.8                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 15         | 0.3         | 19.58         | 36.6          | 0.0         | 4.9              | 39.2         | 44.1                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 30         | 0.5         | 25.3          | 47.3          | 0.0         | 9.8              | 39.2         | 49.0                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 45         | 0.8         | 28.16         | 52.7          | 0.0         | 14.7             | 39.2         | 53.9                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 60         | 1.0         | 30.03         | 56.2          | 0.0         | 19.7             | 39.2         | 58.9                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 90         | 1.5         | 32.67         | 61.1          | 0.0         | 29.5             | 39.2         | 68.7                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 120        | 2.0         | 34.32         | 64.2          | 0.0         | 39.3             | 39.2         | 78.5                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 180        | 3.0         | 37.73         | 70.6          | 0.0         | 59.0             | 39.2         | 98.2                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 240        | 4.0         | 40.04         | 74.9          | 0.0         | 78.6             | 39.2         | 117.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 300        | 5.0         | 41.69         | 78.0          | 0.0         | 98.3             | 39.2         | 137.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 360        | 6.0         | 42.9          | 80.2          | 0.0         | 117.9            | 39.2         | 157.1                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 480        | 8.0         | 45.43         | 85.0          | 0.0         | 157.2            | 39.2         | 196.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 600        | 10.0        | 47.41         | 88.7          | 0.0         | 196.5            | 39.2         | 235.7                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 720        | 12.0        | 48.84         | 91.3          | 0.0         | 235.8            | 39.2         | 275.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 840        | 14.0        | 50.6          | 94.6          | 0.0         | 275.1            | 39.2         | 314.3                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 960        | 16.0        | 52.03         | 97.3          | 0.0         | 314.4            | 39.2         | 353.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1080       | 18.0        | 53.24         | 99.6          | 0.0         | 353.7            | 39.2         | 392.9                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1200       | 20.0        | 54.67         | 102.2         | 0.0         | 393.0            | 39.2         | 432.2                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1440       | 24.0        | 56.54         | 105.7         | 0.0         | 471.6            | 39.2         | 510.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1680       | 28.0        | 58.63         | 109.6         | 0.0         | 550.2            | 39.2         | 589.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1920       | 32.0        | 60.61         | 113.3         | 0.0         | 628.8            | 39.2         | 668.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2160       | 36.0        | 62.59         | 117.0         | 0.0         | 707.4            | 39.2         | 746.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2400       | 40.0        | 64.57         | 120.7         | 0.0         | 786.0            | 39.2         | 825.2                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2640       | 44.0        | 66.55         | 124.4         | 0.0         | 864.6            | 39.2         | 903.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2880       | 48.0        | 68.42         | 127.9         | 0.0         | 943.2            | 39.2         | 982.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3360       | 56.0        | 71.39         | 133.5         | 0.0         | 1100.4           | 39.2         | 1139.6                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3840       | 64.0        | 74.47         | 139.3         | 0.0         | 1257.6           | 39.2         | 1296.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 4320       | 72.0        | 77.44         | 144.8         | 0.0         | 1414.8           | 39.2         | 1454.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5040       | 84.0        | 82.06         | 153.5         | 0.0         | 1650.6           | 39.2         | 1689.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5760       | 96.0        | 86.57         | 161.9         | 0.0         | 1886.4           | 39.2         | 1925.6                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 7200       | 120.0       | 93.72         | 175.3         | 0.0         | 2358.0           | 39.2         | 2397.2                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 8640       | 144.0       | 100.98        | 188.8         | 0.0         | 2829.6           | 39.2         | 2868.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 10080      | 168.0       | 108.24        | 202.4         | 0.0         | 3301.2           | 39.2         | 3340.4                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 11520      | 192.0       | 115.39        | 215.8         | 0.0         | 3772.8           | 39.2         | 3812.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 12960      | 216.0       | 122.65        | 229.4         | 0.0         | 4244.4           | 39.2         | 4283.6                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 14400      | 240.0       | 129.8         | 242.7         | 0.0         | 4716.0           | 39.2         | 4755.2                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |

# Bijlage

6

Regenduurlijnen T=100

# **REGENDUURLIJNEN**      kiss and ride zone + 50% mossedum dak

Neerslaghoeveelheden uit partiële duurreeks (1906-1977) voor het gehele jaar in De Bilt.  
Bron: Buishand, T.A. en [REDACTED], 1980. Klimaat van Nederland 1, Neerslag en Verdamping. KNMI.

## **Kiezen regenduurlijn**

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Herhalingstijd T (jaar)  | 100  |
| Heel jaar, zomer, winter | jaar |
| Opslagfactor             |      |

## **Gebiedskenmerken**

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Bruto planoppervlak (ha):      | 1.19   |
| Totaal verhard oppervlak (ha): | 0.7156 |

## **Randvoorwaarden**

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Toegestane peilstijging in oppervlaktewater (m): | 0   |
| Landelijke afvoer (l/s/ha):                      | 0   |
| Pompcapaciteit (m³/dag)                          | 0   |
| Doorlaatfactor (m/dag):                          | 1.5 |

## **Stelselkenmerken (infiltratievoorziening)**

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Stelseltype (infiltratie)         | doorlatende ver |
| Lengte doorlatende verharding (m) | 45              |
| Breedte doorlatende verharding    | 20              |
| hoogte fundatie                   | 0.5             |
| porositeit                        | 0.35            |
| Berging rioolstelsel etc. (m3)    | 0               |
| Infiltratie-oppervlak (m²)        | 965             |
| Berging (m³):                     | 158             |
| Berging (mm):                     | 175.0           |

## **Berekende karakteristieken**

|                                                      |        |
|------------------------------------------------------|--------|
| Infiltratiecapaciteit (m³/dag)                       | 1447.5 |
| Landelijke afvoer (m³/dag)                           | 0.0    |
| Maximaal af te voeren (excl. landelijke afvoer) (m³) | 72.0   |
| Maatgevende buiduur (min)                            | 60     |
| Maatgevende bui (mm)                                 | 40.5   |
| Max. afvoerdebiet (excl. landelijke afvoer) (m3/uur) | 770.0  |

| Duur (min) | Duur (uren) | Neerslag (mm) | Neerslag (m3) | Afvoer (m3) | Infiltratie (m3) | Berging (m³) | Berging & afvoer & infiltratie (m³) | Benodigde berging /afvoer (m³) | Afvoerdebiet (m3/uur) | Tijdsduur afvoerdebiet (uren) |
|------------|-------------|---------------|---------------|-------------|------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0          | 0.0         | 0             | 0.0           | 0.0         | 0.0              | 157.5        | 157.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5          | 0.1         | 14.6          | 104.5         | 0.0         | 5.0              | 157.5        | 162.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 15         | 0.3         | 26.9          | 192.5         | 0.0         | 15.1             | 157.5        | 172.6                               | 19.9                           | 770.0                 | 0.03                          |
| 30         | 0.5         | 34.6          | 247.6         | 0.0         | 30.2             | 157.5        | 187.7                               | 59.9                           | 495.2                 | 0.12                          |
| 45         | 0.8         | 38.3          | 274.1         | 0.0         | 45.2             | 157.5        | 202.7                               | 71.3                           | 365.4                 | 0.20                          |
| 60         | 1.0         | 40.5          | 289.8         | 0.0         | 60.3             | 157.5        | 217.8                               | 72.0                           | 289.8                 | 0.25                          |
| 90         | 1.5         | 43.7          | 312.7         | 0.0         | 90.5             | 157.5        | 248.0                               | 64.7                           | 208.5                 | 0.31                          |
| 120        | 2.0         | 45.3          | 324.2         | 0.0         | 120.6            | 157.5        | 278.1                               | 46.0                           | 162.1                 | 0.28                          |
| 180        | 3.0         | 49.5          | 354.2         | 0.0         | 180.9            | 157.5        | 338.4                               | 15.8                           | 118.1                 | 0.13                          |
| 240        | 4.0         | 52.4          | 375.0         | 0.0         | 241.3            | 157.5        | 398.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 300        | 5.0         | 54.1          | 387.1         | 0.0         | 301.6            | 157.5        | 459.1                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 360        | 6.0         | 55.2          | 395.0         | 0.0         | 361.9            | 157.5        | 519.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 480        | 8.0         | 58.2          | 416.5         | 0.0         | 482.5            | 157.5        | 640.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 600        | 10.0        | 60.3          | 431.5         | 0.0         | 603.1            | 157.5        | 760.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 720        | 12.0        | 61.9          | 443.0         | 0.0         | 723.8            | 157.5        | 881.3                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 840        | 14.0        | 63.9          | 457.3         | 0.0         | 844.4            | 157.5        | 1001.9                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 960        | 16.0        | 65.9          | 471.6         | 0.0         | 965.0            | 157.5        | 1122.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1080       | 18.0        | 67.1          | 480.2         | 0.0         | 1085.6           | 157.5        | 1243.1                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1200       | 20.0        | 68.7          | 491.6         | 0.0         | 1206.3           | 157.5        | 1363.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1440       | 24.0        | 70.7          | 505.9         | 0.0         | 1447.5           | 157.5        | 1605.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1680       | 28.0        | 73.1          | 523.1         | 0.0         | 1688.8           | 157.5        | 1846.3                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1920       | 32.0        | 75.4          | 539.6         | 0.0         | 1930.0           | 157.5        | 2087.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2160       | 36.0        | 77.7          | 556.0         | 0.0         | 2171.3           | 157.5        | 2328.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2400       | 40.0        | 79.9          | 571.8         | 0.0         | 2412.5           | 157.5        | 2570.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2640       | 44.0        | 82.1          | 587.5         | 0.0         | 2653.8           | 157.5        | 2811.3                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2880       | 48.0        | 84.2          | 602.5         | 0.0         | 2895.0           | 157.5        | 3052.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3360       | 56.0        | 87.9          | 629.0         | 0.0         | 3377.5           | 157.5        | 3535.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3840       | 64.0        | 91.7          | 656.2         | 0.0         | 3860.0           | 157.5        | 4017.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 4320       | 72.0        | 95.4          | 682.7         | 0.0         | 4342.5           | 157.5        | 4500.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5040       | 84.0        | 101           | 722.8         | 0.0         | 5066.3           | 157.5        | 5223.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5760       | 96.0        | 106.5         | 762.1         | 0.0         | 5790.0           | 157.5        | 5947.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 7200       | 120.0       | 115.4         | 825.8         | 0.0         | 7237.5           | 157.5        | 7395.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 8640       | 144.0       | 124.3         | 889.5         | 0.0         | 8685.0           | 157.5        | 8842.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 10080      | 168.0       | 133.2         | 953.2         | 0.0         | 10132.5          | 157.5        | 10290.0                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 11520      | 192.0       | 142.1         | 1016.9        | 0.0         | 11580.0          | 157.5        | 11737.5                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 12960      | 216.0       | 150.9         | 1079.8        | 0.0         | 13027.5          | 157.5        | 13185.0                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 14400      | 240.0       | 159.8         | 1143.5        | 0.0         | 14475.0          | 157.5        | 14632.5                             | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |

**REGENDUURLIJNEN**
speelplaats+50% mossedum dak

Neerslaghoeveelheden uit partiele duurreeks (1906-1977) voor het gehele jaar in De Bilt.  
 Bron: Buishand, T.A. en [redacted], 1980. Klimaat van Nederland I, Neerslag en Verdamping. KNMI.

| Kiezen regenduurlijn                             |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| Herhalingstijd T (jaar)                          | 100   |
| Heel jaar, zomer, winter                         | jaar  |
| Opslagfactor                                     |       |
| Gebiedskenmerken                                 |       |
| Bruto planoppervlak (ha):                        | 1.19  |
| Totaal verhard oppervlak (ha):                   | 0.187 |
| Randvoorwaarden                                  |       |
| Toegestane peilstijging in oppervlaktewater (m): | 0     |
| Landelijke afvoer (l/s/ha):                      | 0     |
| Pompcapaciteit (m³/dag)                          | 0     |
| Doorlaatfactor (m/dag):                          | 1.5   |

| Stelselkenmerken (infiltratievoorziening) |                 |
|-------------------------------------------|-----------------|
| Stelseltype (infiltratie)                 | doorlatende ver |
| Lengte doorlatende verharding (m)         | 35              |
| Breedte doorlatende verharding            | 11              |
| hoogte fundatie                           | 0.4             |
| porositeit                                | 0.35            |
| Berging rioelstelsel etc. (m3)            | 0               |
| Infiltratie-oppervlak (m²)                | 422             |
| Berging (m³):                             | 54              |
| Berging (mm):                             | 28.8            |

| Berekende karakteristieken                           |       |
|------------------------------------------------------|-------|
| Infiltratiecapaciteit (m³/dag)                       | 632.7 |
| Landelijke afvoer (m³/dag)                           | 0.0   |
| Maximaal af te voeren (excl. landelijke afvoer) (m³) | 0.0   |
| Maatgevende buiduur (min)                            | 0     |
| Maatgevende bui (mm)                                 | 0.0   |
| Max. afvoerdebiet (excl. landelijke afvoer) (m3/uur) | 0.0   |

| Duur (min) | Duur (uren) | Neerslag (mm) | Neerslag (m3) | Afvoer (m3) | Infiltratie (m3) | Berging (m³) | Berging & afvoer & infiltratie (m³) | Benodigde berging /afvoer (m³) | Afvoerdebiet (m3/uur) | Tijdsduur afvoerdebiet (uren) |
|------------|-------------|---------------|---------------|-------------|------------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0          | 0.0         | 0             | 0.0           | 0.0         | 0.0              | 53.9         | 53.9                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5          | 0.1         | 14.6          | 27.3          | 0.0         | 2.2              | 53.9         | 56.1                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 15         | 0.3         | 26.9          | 50.3          | 0.0         | 6.6              | 53.9         | 60.5                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 30         | 0.5         | 34.6          | 64.7          | 0.0         | 13.2             | 53.9         | 67.1                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 45         | 0.8         | 38.3          | 71.6          | 0.0         | 19.8             | 53.9         | 73.7                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 60         | 1.0         | 40.5          | 75.7          | 0.0         | 26.4             | 53.9         | 80.3                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 90         | 1.5         | 43.7          | 81.7          | 0.0         | 39.5             | 53.9         | 93.4                                | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 120        | 2.0         | 45.3          | 84.7          | 0.0         | 52.7             | 53.9         | 106.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 180        | 3.0         | 49.5          | 92.6          | 0.0         | 79.1             | 53.9         | 133.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 240        | 4.0         | 52.4          | 98.0          | 0.0         | 105.5            | 53.9         | 159.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 300        | 5.0         | 54.1          | 101.2         | 0.0         | 131.8            | 53.9         | 185.7                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 360        | 6.0         | 55.2          | 103.2         | 0.0         | 158.2            | 53.9         | 212.1                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 480        | 8.0         | 58.2          | 108.8         | 0.0         | 210.9            | 53.9         | 264.8                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 600        | 10.0        | 60.3          | 112.8         | 0.0         | 263.6            | 53.9         | 317.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 720        | 12.0        | 61.9          | 115.8         | 0.0         | 316.4            | 53.9         | 370.3                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 840        | 14.0        | 63.9          | 119.5         | 0.0         | 369.1            | 53.9         | 423.0                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 960        | 16.0        | 65.9          | 123.2         | 0.0         | 421.8            | 53.9         | 475.7                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1080       | 18.0        | 67.1          | 125.5         | 0.0         | 474.5            | 53.9         | 528.4                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1200       | 20.0        | 68.7          | 128.5         | 0.0         | 527.3            | 53.9         | 581.2                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1440       | 24.0        | 70.7          | 132.2         | 0.0         | 632.7            | 53.9         | 686.6                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1680       | 28.0        | 73.1          | 136.7         | 0.0         | 738.2            | 53.9         | 792.1                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 1920       | 32.0        | 75.4          | 141.0         | 0.0         | 843.6            | 53.9         | 897.5                               | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2160       | 36.0        | 77.7          | 145.3         | 0.0         | 949.1            | 53.9         | 1003.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2400       | 40.0        | 79.9          | 149.4         | 0.0         | 1054.5           | 53.9         | 1108.4                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2640       | 44.0        | 82.1          | 153.5         | 0.0         | 1160.0           | 53.9         | 1213.9                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 2880       | 48.0        | 84.2          | 157.5         | 0.0         | 1265.4           | 53.9         | 1319.3                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3360       | 56.0        | 87.9          | 164.4         | 0.0         | 1476.3           | 53.9         | 1530.2                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 3840       | 64.0        | 91.7          | 171.5         | 0.0         | 1687.2           | 53.9         | 1741.1                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 4320       | 72.0        | 95.4          | 178.4         | 0.0         | 1898.1           | 53.9         | 1952.0                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5040       | 84.0        | 101           | 188.9         | 0.0         | 2214.5           | 53.9         | 2268.4                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 5760       | 96.0        | 106.5         | 199.2         | 0.0         | 2530.8           | 53.9         | 2584.7                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 7200       | 120.0       | 115.4         | 215.8         | 0.0         | 3163.5           | 53.9         | 3217.4                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 8640       | 144.0       | 124.3         | 232.4         | 0.0         | 3796.2           | 53.9         | 3850.1                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 10080      | 168.0       | 133.2         | 249.1         | 0.0         | 4428.9           | 53.9         | 4482.8                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 11520      | 192.0       | 142.1         | 265.7         | 0.0         | 5061.6           | 53.9         | 5115.5                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 12960      | 216.0       | 150.9         | 282.2         | 0.0         | 5694.3           | 53.9         | 5748.2                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |
| 14400      | 240.0       | 159.8         | 298.8         | 0.0         | 6327.0           | 53.9         | 6380.9                              | 0.0                            | 0.0                   | 0.00                          |