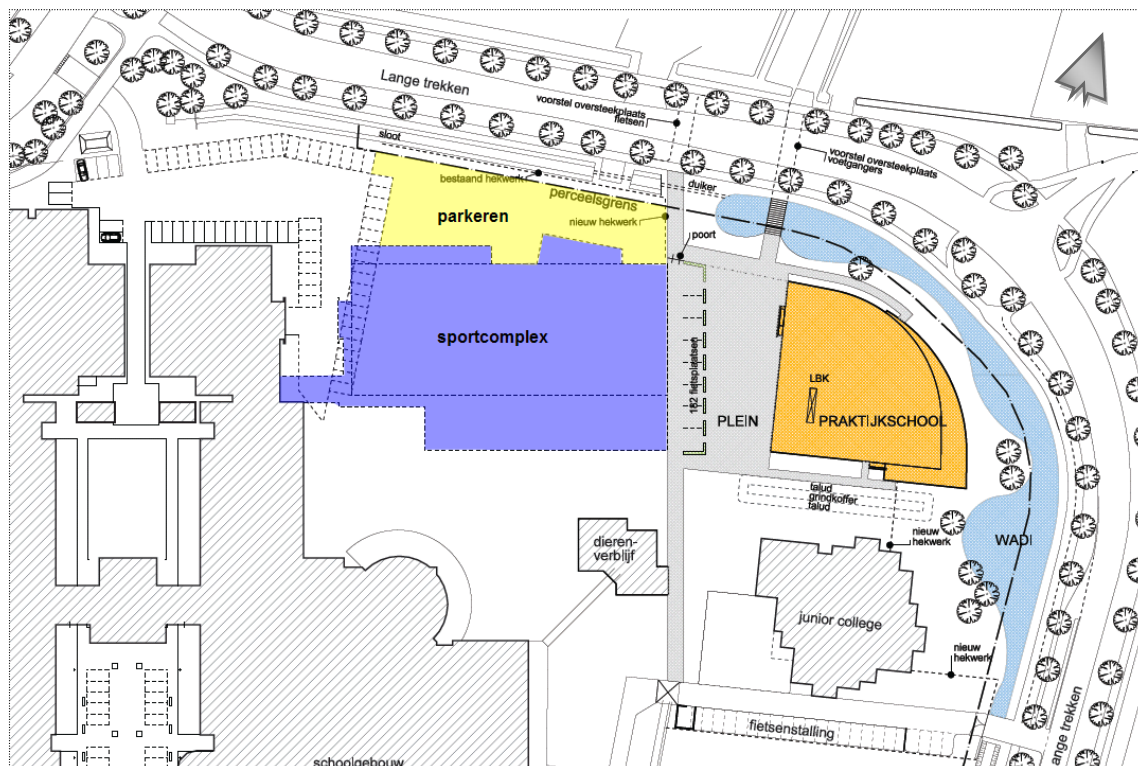


## Memo

|             |                                                        |            |                          |
|-------------|--------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
| Datum       | 25 juli 2011                                           | Van        | ing. P.A.A.H. Pijnappels |
| Onderwerp   | Waterparagraaf sportcomplex +<br>praktijkschool Pius X | Telefoon   | +31 (0)73 658 22 57      |
| Ons kenmerk | 2411030-MEM-WT-001-4.0                                 | Fax        | +31 (0)73 658 22 99      |
|             |                                                        | E-mail     | ppijnappels@breijn.nl    |
|             |                                                        | Bijlage(n) | 1                        |

|     |                              |                       |
|-----|------------------------------|-----------------------|
| Aan | <i>André van der Heijden</i> | <i>Roland Mallens</i> |
|-----|------------------------------|-----------------------|

In de kern Bladel wordt aan de Lange Trekken een uitbreiding bij het Pius X college gerealiseerd. Hier worden een binnensportcomplex en praktijkschool gerealiseerd. Er wordt tevens parkeergelegenheid, buitenruimte en een stallingsmogelijkheid voor fietsen aangebracht. In onderstaande figuur is de plansituatie weergegeven.

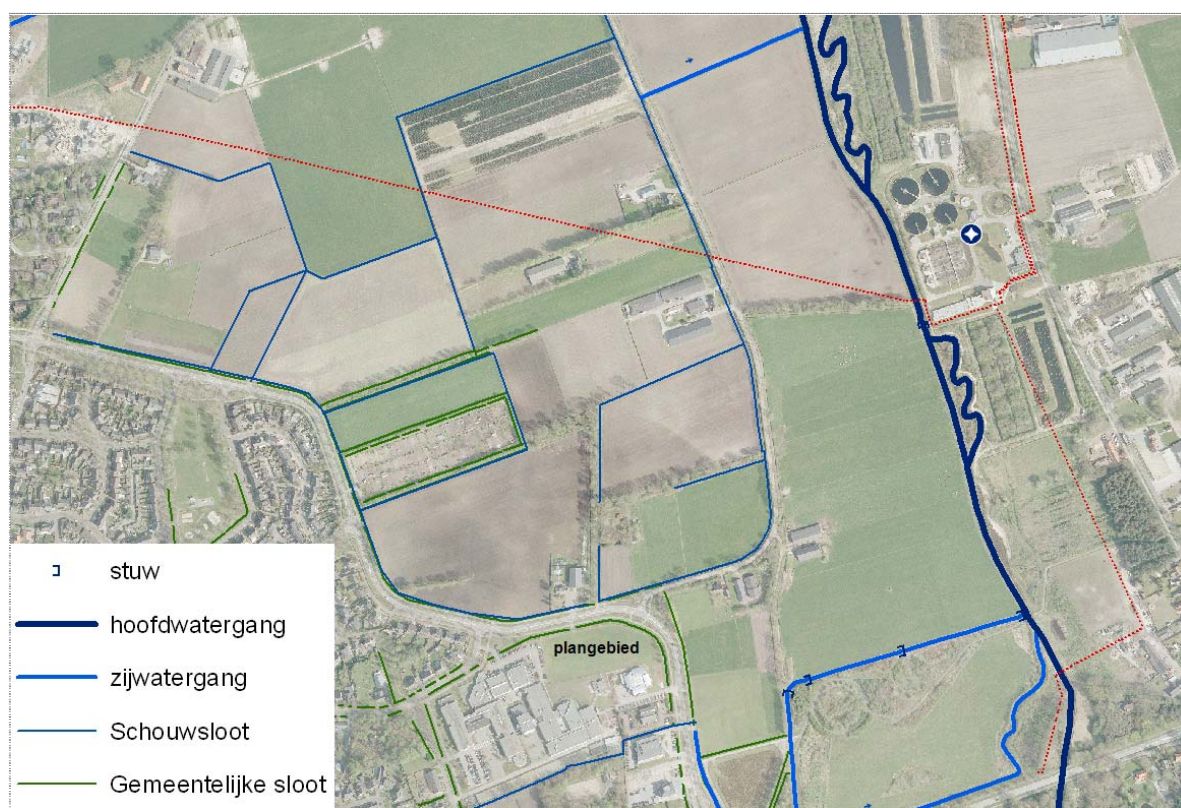


Figuur 1 – Uitbreiding bij het Pius X college te Bladel

Datum 25 juli 2011  
 Ons kenmerk 2411030-MEM-WT-001-4.0  
 Pagina 2 van 6

### Huidige situatie

Het perceel is momenteel volledig onbebouwd. Aan de rand van het perceel is een bermsloot van de Lange Trekken aanwezig. Deze is in beheer en onderhoud bij de gemeente Bladel en staat via bestaande duikers in verbinding met het leggersysteem van het waterschap. In onderstaande figuur zijn de watergangen in de omgeving van het plangebied weergegeven.

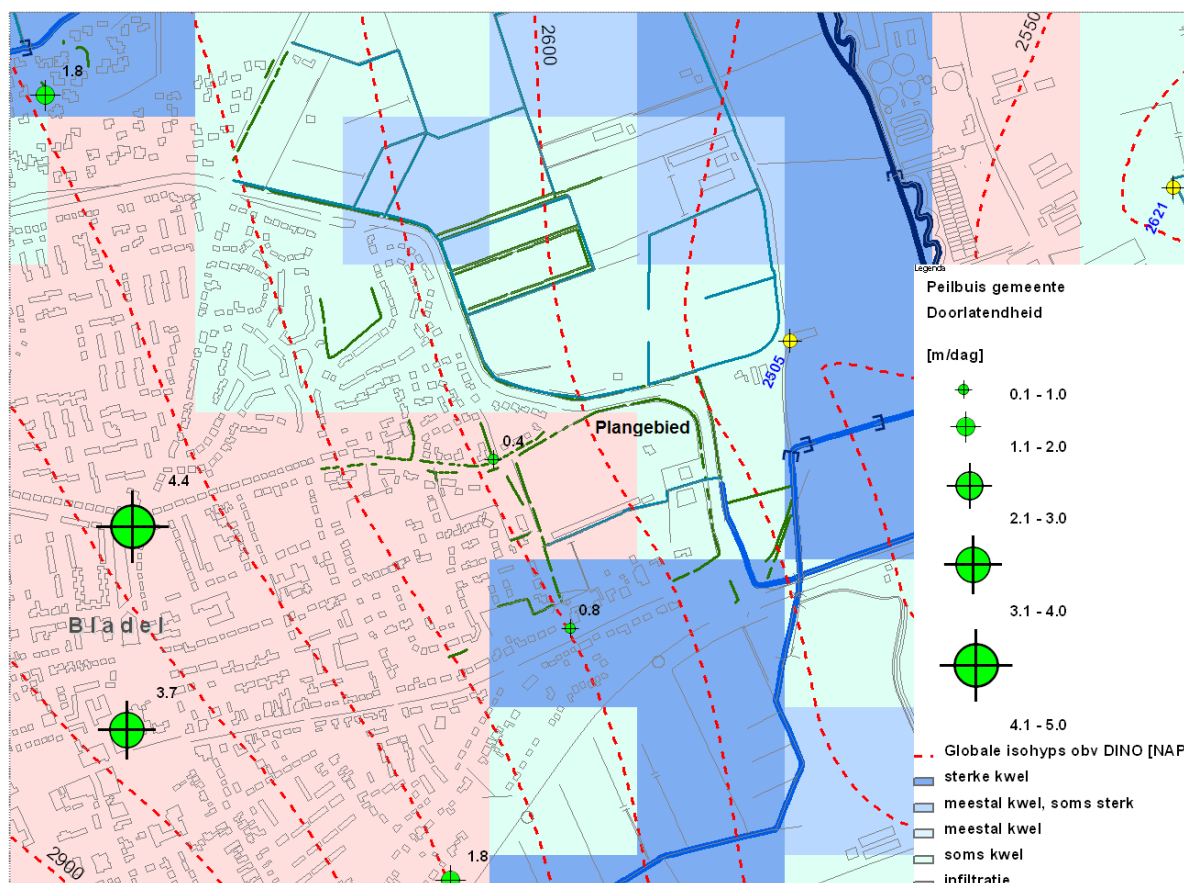


Figuur 2 – Watergangen in de omgeving van het plangebied

### Bodem en grondwater

De bodemeigenschappen en grondwaterstanden zijn van belang bij het inrichten van een plangebied. Bouwpeilen en eventuele infiltratie zijn afhankelijk van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de doorlatendheid van de bodem. De gemeente Bladel heeft een grondwatermeetnet ingericht. Bij het plaatsen van de peilbuizen is tevens een pompproef in het freatisch grondwater uitgevoerd om de doorlatendheid te meten. Er zijn nog onvoldoende meetgegevens bekend om de GHG vast te stellen. Daarom zijn de omliggende peilbuizen van TNO uit het DINO-loket opgevraagd en geanalyseerd. Hiermee kan een beeld van de regionale grondwaterstroming worden verkregen. In figuur 3 zijn de doorlatendheid en de isohypsen van de GHG weergegeven:

Datum 25 juli 2011  
 Ons kenmerk 2411030-MEM-WT-001-4.0  
 Pagina 3 van 6



Figuur 3 – Doorlatendheid, grondwater en kwel

Hieruit blijkt dat de bodem in Bladel goed doorlatend is, echter aan de rand van de kern neemt deze af. Hier zijn ook kwelgevoelige zones aanwezig. Het plangebied ligt op de grens van een infiltratiegebied met een gebied waar soms kwel voor komt (bron: Waterschap de Dommel). Voor het plangebied wordt een doorlatendheid van circa 0,5 m/dag aangehouden. Op basis van de peilbuizen van TNO wordt de GHG op 26,0 m+ NAP (zuidwest) en 25,6 m+ NAP (noordoost). Echter de nabijgelegen peilbuis B51C1802 uit het gemeentelijk grondwatermeetnet (zie bijlage) laat een hogere waterstand zien dan in figuur 3 weergegeven. Omdat de reeks nog kort is, kan het 'toevallig' een nat jaar zijn. Toch wordt veiligheidshalve de GHG 0,5m hoger aangenomen. Dit betekent voor het plangebied een GHG tussen 26,5 m+ NAP en 26,1 m+ NAP. Het huidige maaiveld ligt op circa 27,2 m+ NAP (bron: AHN). De GHG bevindt zich dan op 07, tot 1,1 m-mv.

In het plangebied zijn twee peilbuizen geplaatst ten behoeve van een onderzoek naar bodemverontreiniging. Deze peilbuizen zijn op 14 januari 2010 gemonitord. Er is een momentane waterstand van 1,3 m –mv gemeten.

Uit dit onderzoek blijkt ook dat de bodem tot een diepte van 2,8m-mv uit zeer fijn tot grof zand bestaat, het is zwak tot matig siltig en humeus.

Datum 25 juli 2011  
Ons kenmerk 2411030-MEM-WT-001-4.0  
Pagina 4 van 6

In het plangebied wordt 1370 m<sup>2</sup> voor het schoolplein en 935 m<sup>2</sup> voor parkeren ingericht. De bebouwing heeft een omvang van 4345 m<sup>2</sup>, waarvan 1355 m<sup>2</sup> voor de praktijkschool en 2990 m<sup>2</sup> voor het sportcomplex. De parkeerplaatsen worden volledig verhard. De rijbaan tussen de parkeervakken wordt eveneens verhard. Het afwaterende oppervlak (ten behoeve van de wateropgave) bedraagt in totaal dus 6650 m<sup>2</sup>.

### Wateropgave

Het beleid van waterschap De Dommel is vastgelegd in het document “Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk” en is er op gericht om hydrologisch neutraal te bouwen. Dit betekent dat de huidige hydrologische situatie niet mag verslechteren. Het neerslagwater van elke extra vierkante meter verharding dient daarom vast te worden gehouden en vertraagd te worden afgevoerd.

Op basis van de afvoercoëfficiëntenkaart van het waterschap is een oorspronkelijke landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha vast gesteld. Met behulp van de HNO-tool van het waterschap is de wateropgave berekend. Deze hoeveelheid neerslag bij T=10+10% dient verwerkt te worden, zodat hydrologisch neutraal gebouwd wordt. Daarnaast dient bij T=100+10% de hoeveelheid neerslag niet tot overlast te leiden. De wateropgave is berekend op basis van 6650 m<sup>2</sup> extra afstromende verharding.

| Neerslag  | Oorspronkelijke landelijke afvoer | Wateropgave        |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|
| T=10+10%  | 0.67 l/s/ha                       | 319 m <sup>3</sup> |
| T=100+10% | 1.34 l/s/ha                       | 421 m <sup>3</sup> |

Tabel 2 – Wateropgave (hoeveelheid te bergen en te infiltreren regenwater, incl. landelijke afvoer)

### Waterberging

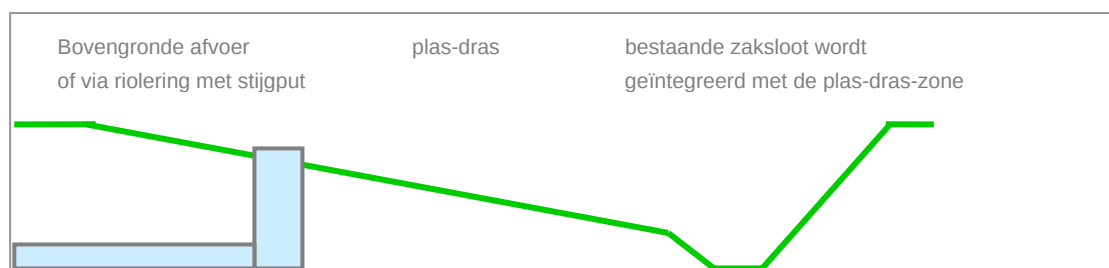
De hiervoor genoemde wateropgave bij T=10+10% en T=100+10% wordt volledig gerealiseerd in een duurzaam en beheersbaar afvoersysteem, zodat geen wateroverlast bij de toekomstige gebruikers en de omgeving optreedt. De neerslag wordt in een plas-dras-zone geborgen, het water dat kan infiltreren of als oorspronkelijke landelijke afvoer mag worden afgevoerd is hierop in mindering gebracht.

In het stedenbouwkundige plan is rekening gehouden met ruimte voor water. De bestaande sloot kan worden uitgebreid en worden ingericht als plas-dras-zone (zie figuur 1). De bestaande sloot heeft een lengte van circa 170m en een gemiddelde breedte van circa 3 m op insteek. De bestaande waterberging in deze sloot wordt geïntegreerd in het nieuwe ontwerp, daarom is bij het dimensioneren deze ruimte als negatief opgevoerd. Hierbij is uitgegaan van een bestaande bergende waterschijf van 0,3m (bij taluds 1:1 is dat circa 210m<sup>3</sup>).

Datum 25 juli 2011  
 Ons kenmerk 2411030-MEM-WT-001-4.0  
 Pagina 5 van 6

#### *Voorkeursvariant – Plas-dras-zone conform stedenbouwkundig plan*

De benodigde omvang van de bergingsgreppel is in de bijlage gedimensioneerd op basis van de regenduurlijnen volgens Buishand en Velds. Hieruit blijkt dat een greppel met een oppervlakte op insteek van 1655m<sup>2</sup> en een omtrek van maximaal 340 m<sup>1</sup> (170m<sup>1</sup> talud 1:1 aan de wegzijde en kindvriendelijk talud 1:3 aan de planzijde) voldoet. Deze ruimte is beschikbaar in de stedenbouwkundige schets en wordt door een landschapontwerper verder uitgewerkt. In figuur 4 is het principeprofiel weergegeven. De voorziening dient minimaal 0,7m diep te zijn. Als de bestaande sloot dieper is kan een overgangstalud worden toegepast.



Figuur 4 – Principeprofiel bergingsgreppel (nader vorm te geven door landschapontwerper)

Bij neerslag die een maal per 10 jaar wordt verwacht vult de voorziening zich tot circa 0,4m beneden maaiveld. Hierbij is rekening gehouden met 10% klimaatverandering. Tevens is een controle uitgevoerd bij neerslag die een maal per 100 jaar wordt verwacht. Hieruit blijkt dat al het water wordt geborgen en er geen inundatie optreedt. De voorziening wordt dan tot 0,33m beneden maaiveld gevuld.

Door de toegestane oorspronkelijke landelijke afvoer (0,67 l/s/ha) en de beschikbare infiltratie via de taluds is de bergingsvoorziening binnen 15 uur weer beschikbaar. Hierdoor zijn geen negatieve gevolgen voor de drooglegging van naastgelegen wegen te verwachten<sup>1</sup>.

Door de gemeente Bladel wordt nader onderzocht of de bergingsgreppel met dammen kan worden geïsoleerd van de overige watergangen. Hierdoor ontstaat de maximale effectiviteit van de bergingsvoorziening. Met een kleine duiker 160mm wordt dan de lediging van de voorziening gewaarborgd. Dit is echter alleen mogelijk als het water dat van bovenstrooms gebied komt dan via een duiker onder de Lange Trekken door naar het leggersysteem van het waterschap kan stromen. Indien dit niet mogelijk is wordt de waterberging via een regelbare lopstuw gerealiseerd.

Voordat de waterberging wordt gerealiseerd wordt door de gemeente Bladel bij het waterschap een watervergunning aangevraagd.

<sup>1</sup> De vorstindringing bedraagt 0,7m bij een herhalingsstijd van 15 jaar. Hiervoor is een langdurige vorstperiode nodig. Tijdens vorst is er nimmer sprake van extreme neerslag.

Datum 25 juli 2011  
Ons kenmerk 2411030-MEM-WT-001-4.0  
Pagina 6 van 6

## Bouwpeilen

Voor het verantwoord aanleggen van wegen en gebouwen dienen eisen te worden gesteld aan de draagkracht van de bodem, het fundatieniveau en de grondwaterstand. In deze paragraaf wordt ingegaan op de relatie met de grondwaterstand. Ten aanzien van de wegen en bebouwing in het plangebied worden onderstaand de ontwateringnormen ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geformuleerd.

### *Wegen / terreinverharding*

De hoogteligging van de toekomstige wegconstructie dient zodanig te zijn, dat de vorstgrens het volcapillaire vlak niet bereikt. De factoren die de hoogteligging bepalen zijn de capillaire opstijging en de vorstindringing. Indien een overschrijdingskans van eens in de vijftien jaar wordt aangehouden, kan voor de vorstindringing een waarde van 0,7 m beneden de kruin van het wegdek worden aangehouden. Bij deze afweging wordt uitgegaan van een goede doorlatendheid van het zand, waardoor de opstijging minimaal is. De minimale ontwateringsdiepte bedraagt voor wegen daarom 0,7m-mv.

### *Gebouwen*

De ontwateringsnorm voor gebouwen is mede afhankelijk van de bouwwijze. Indien gebouwd wordt met toepassing van een kruipruimte, dient de grondwaterstand minimaal 0,2 m lager dan de bodem van de kruipruimte te liggen. Uitgaande van een kruipruimtehoogte van 0,5 m, gemeten ten opzichte van het maaiveld, betekent dit een ontwateringsdiepte van 0,7 m ten opzichte van het maaiveld. Bij kruipruimte vrij bouwen is het mogelijk de grondwaterstand tot ca. 0,30 m onder het aanlegpeil van de vloer te laten komen. Gebouwen zonder kruipruimte zijn minder gevoelig voor vochtoverlast aangezien betere voorzieningen mogelijk zijn om de begane grond vloer luchtdicht te krijgen en omdat het transport van vochtige lucht naar de leefruimte beperkt is, doordat de ruimte tussen vloer en fundering zeer gering is of zelfs afwezig is. Daarnaast wordt geadviseerd het aanlegpeil van de gebouwen minimaal 0,2 m (afhankelijk van de afstand tot de weg) boven de kruin van wegen en straten aan te leggen. Dit in verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering.

### *Conclusie aanlegpeilen*

De ashoogte van de wegen is maatgevend voor het aanlegpeil van woningen en gebouwen. Het bouwpeil van aansluitende kavels komt minimaal 0,2 m hoger te liggen dan de ashoogte van de aanliggende weg. Uitgaande van een GHG van 26,5 m+NAP worden de volgende minimale aanlegpeilen geadviseerd.

|                           | Minimale hoogte | Advies hoogte |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Wegen / terreinverharding | 27,2            | 27,3          |
| Gebouwen                  | 27,4            | 27,5          |
| Groen                     | 27,0            | 27,2          |

Tabel 2: Advies bouwpeilen

## Toelichting bij dimensioneren waterberging adhv regenduurlijn

De waterberging is gedimensioneerd met behulp van de regenduurlijn volgens Buishand en Velds. Dit is dezelfde neerslagstatistiek als verwerkt in de HNO-tool van het waterschap. De HNO-tool maakt het niet mogelijk om specifiek afmetingen van voorzieningen in te voeren. Het is slechts een controlemiddel op hoofdlijnen. De rekensheet van Breijn is geschikt om voorzieningen te dimensioneren.

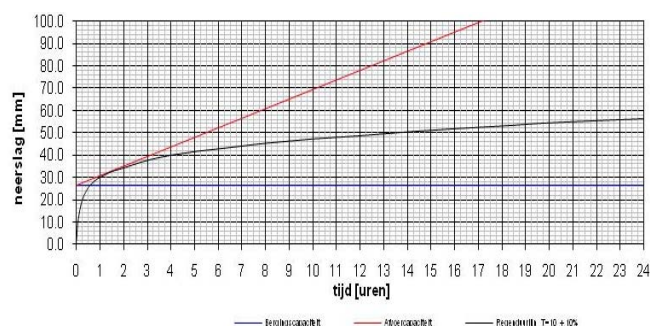
De regenduurlijn is geen neerslaggebeurtenis, maar een statistiek. De curve geeft een omhullende van verschillende gebeurtenissen met ieder een eigen tijdsduur die één maal per herhalingsstijd kunnen voorkomen. Deze curve zegt dus niets over het neerslagpatroon, wel over de neerslaghoeveelheid en de periode waarin deze valt.

Een bergingsvoorziening heeft een bepaalde inhoud ( $m^3$ 's) en kan daarmee een neerslaghoeveelheid die op het afvoerende oppervlak valt bergen (millimeters). Afhankelijk van de vormgeving van de bergingsvoorziening ontstaat bovendien een infiltratieoppervlak. Bij een infiltratiegreppel wordt deze gevormd door de taluds en de bodem. Afhankelijk van de vulling en de doorlatendheid van de bodem kan over dit oppervlak regenwater in de bodem infiltreren ( $m^2 * m/d$ ). Bovenop deze infiltratiecapaciteit is een afvoercapaciteit toegestaan die in de oorspronkelijke situatie ook al ontstond (oorspronkelijke landelijke afvoer). De totale afvoercapaciteit wordt vertaald naar millimeters per uur ten opzichte van het aangesloten afvoerende oppervlak (mm/uur). Door beide grootheden uit te zetten tegen de regenduurlijn, wordt bepaald of aan de neerslagstatistiek wordt voldaan. Door met de afmetingen van de voorziening te variëren, wordt iteratief naar het optimale ontwerp gezocht.

Het is belangrijk dat bij het dimensioneren van de voorziening duidelijk wordt hoeveel vierkante meters er moeten worden gereserveerd. Daarom is bij elke voorziening het oppervlak op maaiveld het startpunt van de berekening. Met doordachte formules wordt aan de hand van bodem/waterniveau, drooglegging en de omtrek van taluds het oppervlak op bodem of waterniveau uitgerekend. Het gemiddelde oppervlak tussen het maximale en initiële waterniveau maal de vullingshoogte geeft de inhoud van de voorziening. Op soortgelijke wijze wordt het infiltratieoppervlak berekend.

Bij  $T=10+10\%$  dient in 24 uur tijd 56,5 mm neerslag verwerkt te worden. Afhankelijk van berging in afvoercapaciteit kan eerder het raakpunt met de curve worden gevonden. Als gevolg van de oorspronkelijke landelijke afvoer van 0,66 l/s/ha hoeft nog maar 50,8 mm in 24 uur verwerkt te worden. Er is een infiltratievoorziening ontworpen, waarin de bestaande sloot wordt geïntegreerd. Omdat de bestaande sloot berging bezit die voor de huidige waterhuishouding van de omgeving zorgt, dient deze niet ten gunste van het plan te worden geteld. Door deze als negatief op te voeren en in de nieuwe voorziening deze ruimte wel te betrekken ontstaat een integraal ontwerp van de bergingsvoorziening. De nieuwe voorziening heeft een totale inhoud bij  $T=10+10\%$  van ca 385  $m^3$ . De inhoud van de bestaande sloot (ca 210  $m^3$ ) wordt hier van af gehaald, zodat effectief 275  $m^3$  berging aan het plangebied kan worden toegekend. Dit komt overeen met 26,85 mm neerslag. De infiltratiecapaciteit van de nieuwe voorziening is berekend op 27  $m^3$ /uur (4 mm/uur) bij een doorlatendheid van de bodem van 0,5 m/dag en het effectieve infiltratieoppervlak (100% bodem en 50% taluds ivm vullen en ledigen van de voorziening).

Hieruit volgt dat  $27mm + 24uur * 4mm/uur = 123 mm$  neerslag in één dag verwerkt kan worden. Het raakpunt met de regenduurlijn ontstaat echter al na 1,5 uur. Dan is  $27mm + 1,5uur * 4mm/uur = 33 mm$  neerslag verwerkt. Dit is ook de hoeveelheid neerslag die bij een gebeurtenis van 1,5 uur wordt verwacht met een herhalingsfrequentie van 10 jaar (+10%).

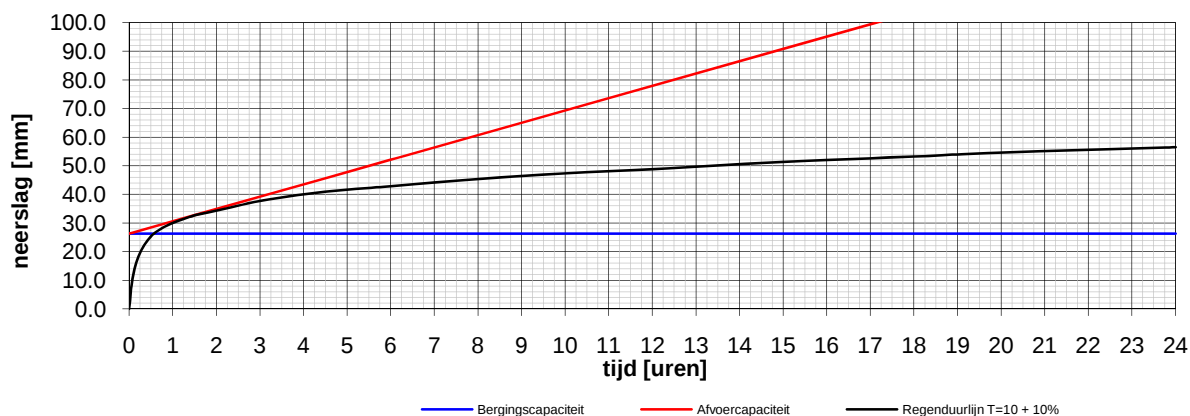


Opdrachtgever: Gemeente Bladel  
 Opdrachtschrijving: Watertoets uitbreiding Plus X  
 Projectnummer: 2411030  
 Auteur/Verificatie: P. Pijnappels / P. Pijnappels

Versiedatum: 25-07-2011  
 Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\SIVUG\Projecten\BLAD\2411030\Water\Berekeningen\2411030-BER-001-4.0\_Regenduurlijn T=10.xls

## Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)

### Grafische weergave



### Afvoerend oppervlak

|                                                                                      | Bruto afvoerend oppervlak<br>[ha] | Verdeling oppervlak<br>[%] | afvoerings-<br>percentage<br>[%] | Gewogen<br>gemiddelde<br>afvoerpercentage<br>[%] | Netto afvoerend oppervlak<br>[ha] |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Bebouwing                                                                            | 0.435                             | 55.7%                      | 100.0%                           | 55.7%                                            | 0.435                             |
| Schoolplein                                                                          | 0.137                             | 17.6%                      | 100.0%                           | 17.6%                                            | 0.137                             |
| Parkeren                                                                             | 0.094                             | 12.0%                      | 100.0%                           | 12.0%                                            | 0.094                             |
|                                                                                      | 0.000                             | 0.0%                       | 100.0%                           | 0.0%                                             | 0.000                             |
| Bergingsvoorziening (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave) | 0.166                             | 21.2%                      | 0.0%                             | 0.0%                                             | 0.000                             |
| Sloot (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave)               | -0.051                            | -6.5%                      | 0.0%                             | 0.0%                                             | 0.000                             |
| <b>Totaal</b>                                                                        | <b>0.780</b>                      | <b>85.31%</b>              | <b>-</b>                         | <b>85.3%</b>                                     | <b>0.665</b>                      |

### Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

|                                       | Berging<br>[m <sup>3</sup> ] | Berging<br>[mm] | Afvoer<br>[m <sup>3</sup> /uur] | Afvoer<br>[mm/uur] |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------|
| Bergingsvoorziening                   | 384.30                       | 57.79           | 26.99                           | 4.06               |
| Sloot                                 | -209.10                      | -31.44          | 0.00                            | 0.00               |
| Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha | 0.00                         | 0.00            | 0.00                            | 0.00               |
| <b>Subtotaal</b>                      | <b>175.20</b>                | <b>26.35</b>    | <b>26.99</b>                    | <b>4.06</b>        |
| Landelijke afvoer 0.66 l/s/ha         |                              |                 | 1.85                            | 0.24               |
| Ledigingstijd hele systeem 6.13 uur   |                              |                 |                                 |                    |
| <b>Totaal</b>                         | <b>175.20</b>                | <b>26.35</b>    | <b>28.85</b>                    | <b>4.30</b>        |

Opdrachtgever Gemeente Bladel  
Opdrachtoomschrijving Watertoets uitbreiding Plus X  
Projectnummer 2411030  
Auteur/Verificatie P. Pijnappels / P. Pijnappels

Versiedatum 25-07-2011  
Bestandsnaam S:\H\BREIJ\SVUG\Projecten\BLAD\2411030\Water\Berekeningen\2411030-BER-001-4.0\_Regenduurlijn T=10.xls

| Bergingsvoorziening                                    |  |  |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|
| Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben             |  |  |  |  |  | Infiltratie bodem            |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 589.50 m <sup>3</sup> /d     |  |  |  |  |
| Deelname factor wanden ivm met vulling                 |  |  |  |  |  | Infiltratie wanden           |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 58.35 m <sup>3</sup> /d      |  |  |  |  |
| Doorlatendheid                                         |  |  |  |  |  | Infiltratiecapaciteit totaal |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 647.85 m <sup>3</sup> /d     |  |  |  |  |
| Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1] |  |  |  |  |  | Infiltratiecapaciteit        |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 26.99 m <sup>3</sup> /h      |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | Bergingscapaciteit           |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 384.30 m <sup>3</sup>        |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | Bergingscapaciteit           |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 57.79 mm                     |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | Ledigingstijd                |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 14.24 uur                    |  |  |  |  |

|                     | Oppervlakte op insteekniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Maaiveldniveau<br>[m+NAP] | Drooglegging<br>(insteek - max<br>waterniveau)<br>[m] | Bodemniveau<br>[m+NAP] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 1.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 2.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 3.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 4.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 5.0<br>[m] | Totale omtrek-<br>lengte insteek<br>[m] |
|---------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bergingsvoorziening | 1655.0                                            | 27.20                     | 0.40                                                  | 26.50                  | 170.0                                      |                                            | 170.0                                      |                                            |                                            | 340.0                                   |
|                     |                                                   |                           |                                                       |                        |                                            |                                            |                                            |                                            |                                            |                                         |

|                     | Oppervlakte op bodemniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Wateroppervlakte<br>bij maximale vulling<br>[m <sup>2</sup> ] | Gemiddeld<br>wateroppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Bergingscapaciteit<br>[m <sup>3</sup> ] | Infiltratieoppervlakte<br>wanden<br>[m <sup>2</sup> ] |
|---------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Bergingsvoorziening | 1179.00                                         | 1383.00                                                       | 1281.00                                            | 384.30                                  | 233.40                                                |
|                     | 0.00                                            | 0.00                                                          | 0.00                                               | 0.00                                    | 0.00                                                  |
| Totaal              | 1179.00                                         | 1383.00                                                       | 1281.00                                            | 384.30                                  | 233.40                                                |

| Sloot                                                  |  |  |  |  |  |                                   |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Bodem is niet meegerekend, alleen hoogte waterschijf   |  |  |  |  |  | Infiltratiecapaciteit waterschijf |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 0.00 m <sup>3</sup> /d            |  |  |  |  |
| Deelnamefactor hoogte waterschijf ivm met vulling      |  |  |  |  |  | Infiltratiecapaciteit waterschijf |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | 0.00 m <sup>3</sup> /h            |  |  |  |  |
| Doorlatendheid                                         |  |  |  |  |  | Bergingscapaciteit                |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | -209.10 m <sup>3</sup>            |  |  |  |  |
| Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1] |  |  |  |  |  | Bergingscapaciteit                |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | -31.44 mm                         |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | Ledigingstijd                     |  |  |  |  |
|                                                        |  |  |  |  |  | - uur                             |  |  |  |  |

|                                                 | Oppervlakte op insteekniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Maaiveldniveau<br>[m+NAP] | Drooglegging<br>(insteek - max<br>waterniveau)<br>[m] | Bergende<br>waterschijf<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 1.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 1.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 3.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 4.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 6.0<br>[m] | Totale omtrek-<br>lengte insteek<br>[m] |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bestaande sloot (als negatief op nieuwe buffer) | -510.0                                            | 27.20                     | 0.40                                                  | 0.30                           | 170.0                                               | 170.0                                               |                                                     |                                                     |                                                     | 340.0                                   |
|                                                 |                                                   |                           |                                                       |                                |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                         |

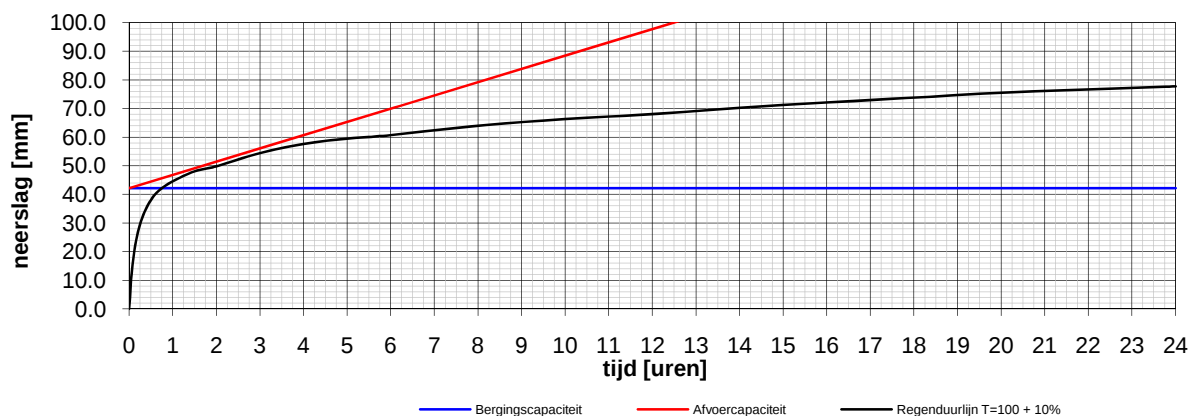
|                                                 | Oppervlakte op waterniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Wateroppervlakte<br>bij maximale vulling<br>[m <sup>2</sup> ] | Gemiddeld<br>wateroppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Berging<br>[m <sup>3</sup> ] | Infiltratie oppervlakte<br>wanden<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bestaande sloot (als negatief op nieuwe buffer) | -748.00                                         | -646.00                                                       | -697.00                                            | -209.10                      | 144.25                                                 |
|                                                 | 0.00                                            | 0.00                                                          | 0.00                                               | 0.00                         | 0.00                                                   |
| Totaal                                          | -748.00                                         |                                                               |                                                    | -209.10                      | 144.25                                                 |

Opdrachtgever: Gemeente Bladel  
 Opdrachtschrijving: Watertoets uitbreiding Plus X  
 Projectnummer: 2411030  
 Auteur/Verificatie: P. Pijnappels / P. Pijnappels

Versiedatum: 25-07-2011  
 Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\SVUG\Projecten\BLAD\2411030\Water\Berekeningen\2411030-BER-002-4.0\_Regenduurlijn T=100.xls

## Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

### Grafische weergave



### Afvoerend oppervlak

|                                                                                      | Bruto afvoerend oppervlak [ha] | Verdeling oppervlak [%] | afvoelingspercentage [%] | Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%] | Netto afvoerend oppervlak [ha] |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| Bebouwing                                                                            | 0.435                          | 55.7%                   | 100.0%                   | 55.7%                                   | 0.435                          |
| Schoolplein                                                                          | 0.137                          | 17.6%                   | 100.0%                   | 17.6%                                   | 0.137                          |
| Parkeren                                                                             | 0.094                          | 12.0%                   | 100.0%                   | 12.0%                                   | 0.094                          |
|                                                                                      | 0.000                          | 0.0%                    | 100.0%                   | 0.0%                                    | 0.000                          |
| Bergingsvoorziening (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave) | 0.166                          | 21.2%                   | 0.0%                     | 0.0%                                    | 0.000                          |
| Sloot (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave)               | -0.051                         | -6.5%                   | 0.0%                     | 0.0%                                    | 0.000                          |
| <b>Totaal</b>                                                                        | <b>0.780</b>                   | <b>85.31%</b>           | <b>-</b>                 | <b>85.3%</b>                            | <b>0.665</b>                   |

### Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

|                                       | Berging [m <sup>3</sup> ] | Berging [mm] | Afvoer [m <sup>3</sup> /uur] | Afvoer [mm/uur] |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------------|-----------------|
| Bergingsvoorziening                   | 482.78                    | 72.60        | 27.56                        | 4.14            |
| Sloot                                 | -201.96                   | -30.37       | 0.00                         | 0.00            |
| Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha | 0.00                      | 0.00         | 0.00                         | 0.00            |
| <b>Subtotaal</b>                      | <b>280.82</b>             | <b>42.23</b> | <b>27.56</b>                 | <b>4.14</b>     |
| Landelijke afvoer 1.34 l/s/ha         |                           |              | 3.76                         | 0.48            |
| Ledigingstijd hele systeem 9.13 uur   |                           |              |                              |                 |
| <b>Totaal</b>                         | <b>280.82</b>             | <b>42.23</b> | <b>31.32</b>                 | <b>4.63</b>     |

Opdrachtgever Gemeente Bladel  
Opdrachtoomschrijving Watertoets uitbreiding Plus X  
Projectnummer 2411030  
Auteur/Verificatie P. Pijnappels / P. Pijnappels

Versiedatum 25-07-2011  
Bestandsnaam S:\H\BREIJ\N\SIVUG\Projecten\BLAD\2411030\Water\Berekeningen\2411030-BER-002-4.0\_Regenduurlijn T=100.xls

| Bergingsvoorziening                                    |        |                 |                              |        |      |
|--------------------------------------------------------|--------|-----------------|------------------------------|--------|------|
| Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben             | 100.0% | % beschikbaar   | Infiltratie bodem            | 589.50 | m³/d |
| Deelname factor wanden ivm met vulling                 | 50.0%  | % van de hoogte | Infiltratie wanden           | 71.97  | m³/d |
| Doorlatendheid                                         | 0.5    | m/d             | Infiltratiecapaciteit totaal | 661.47 | m³/d |
| Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1] | 1.0    | -               | Infiltratiecapaciteit        | 27.56  | m³/h |
|                                                        |        |                 | Bergingscapaciteit           | 482.78 | m³   |
|                                                        |        |                 | Bergingscapaciteit           | 72.60  | mm   |
|                                                        |        |                 | Ledigingstijd                | 17.52  | uur  |

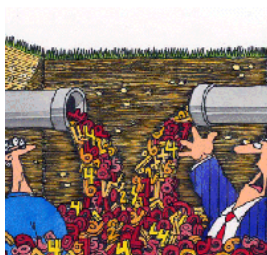
|                     | Oppervlakte op insteekniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Maaiveldniveau<br>[m+NAP] | Drooglegging<br>(insteek - max<br>waterniveau)<br>[m] | Bodemniveau<br>[m+NAP] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 1.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 2.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 3.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 4.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>insteek<br>1 : 5.0<br>[m] | Totale omtrek-<br>lengte insteek<br>[m] |
|---------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bergingsvoorziening | 1655.0                                            | 27.20                     | 0.33                                                  | 26.50                  | 170.0                                      |                                            | 170.0                                      |                                            |                                            | 340.0                                   |

|                     | Oppervlakte op bodemniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Wateroppervlakte<br>bij maximale vulling<br>[m <sup>2</sup> ] | Gemiddeld<br>wateroppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Bergingscapaciteit<br>[m <sup>3</sup> ] | Infiltratieoppervlakte<br>wanden<br>[m <sup>2</sup> ] |
|---------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Bergingsvoorziening | 1179.00                                         | 1430.60                                                       | 1304.80                                            | 482.78                                  | 287.86                                                |
|                     | 0.00                                            | 0.00                                                          | 0.00                                               | 0.00                                    | 0.00                                                  |
| Totaal              | 1179.00                                         | 1430.60                                                       | 1304.80                                            | 482.78                                  | 287.86                                                |

| Sloot                                                  |                       |                                   |            |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------|
| Bodem is niet meegerekend, alleen hoogte waterschijf   |                       | Infiltratiecapaciteit waterschijf | 0.00 m³/d  |
| Deelnamefactor hoogte waterschijf ivm met vulling      | 50.0% % van de hoogte | Infiltratiecapaciteit waterschijf | 0.00 m³/h  |
| Doorlatendheid                                         | 0.0 m/d               | Bergingscapaciteit                | -201.96 m³ |
| Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1] | 0.5 -                 | Bergingscapaciteit                | -30.37 mm  |
|                                                        |                       | Ledigingstijd                     | - uur      |

|                                                 | Oppervlakte op insteekniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Maaiveldniveau<br>[m+NAP] | Drooglegging<br>(insteek - max<br>waterniveau)<br>[m] | Bergende<br>waterschijf<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 1.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 1.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 3.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 4.0<br>[m] | Omtrek lengte<br>op insteekniveau<br>1 : 6.0<br>[m] | Totale omtrek-<br>lengte insteek<br>[m] |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bestaande sloot (als negatief op nieuwe buffer) | -510.0                                            | 27.20                     | 0.33                                                  | 0.30                           | 170.0                                               | 170.0                                               |                                                     |                                                     |                                                     | 340.0                                   |

|                                                 | Oppervlakte op waterniveau<br>[m <sup>2</sup> ] | Wateroppervlakte<br>bij maximale vulling<br>[m <sup>2</sup> ] | Gemiddeld<br>wateroppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Berging<br>[m <sup>3</sup> ] | Infiltratie oppervlakte<br>wanden<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bestaande sloot (als negatief op nieuwe buffer) | -724.20                                         | -622.20                                                       | -673.20                                            | -201.96                      | 144.25                                                 |
|                                                 | 0.00                                            | 0.00                                                          | 0.00                                               | 0.00                         | 0.00                                                   |
| Totaal                                          | -724.20                                         |                                                               |                                                    | -201.96                      | 144.25                                                 |



## Grafiek

[Grafiek wizard](#)

[Bewaarde grafieken](#)

[Samengestelde grafieken](#)

[Grafiek verdeling](#)

[Dagtotaal](#)

[Meetwaarden](#)

[Droge dagen](#)

[Vulling-Lediging](#)

## Contact

Bas Bierens  
06 5 0736 783

[Kaart](#) [Meetpunten](#) [Grafieken](#) [Overzichten](#) [Overstort](#) [Grondwater](#) [Beheer](#) [?](#)

## Grondwaterstanden

Enkelvoudige grafiek: B51C1802-grondwaterstand filter1-Sniederslaan (Bladel)

Samengestelde grafiek: PiusX

Kwaliteit:

Ruw

[Export naar Excel](#)

☒ B51C1802

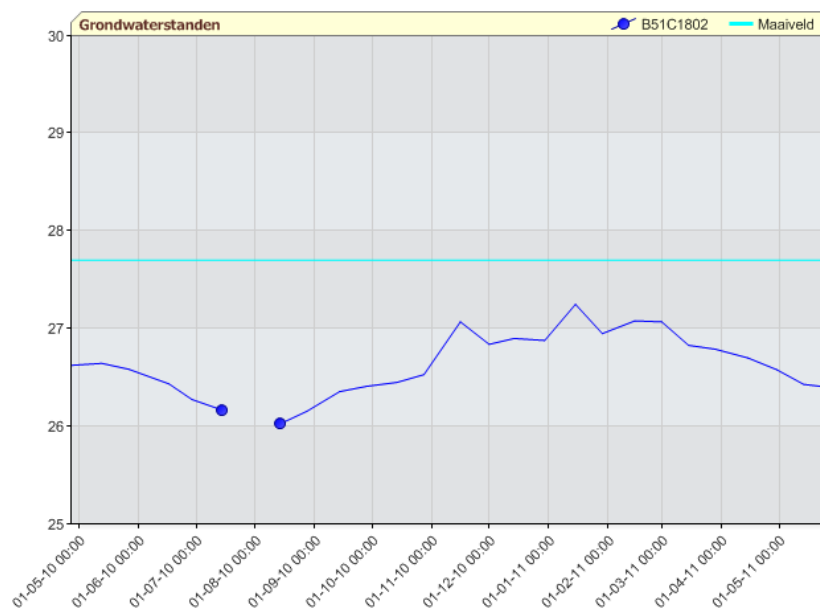
☐ B51C1839

☐ B51C1839

☐ B51C1842

☒ Toon gegevens in tabel

☐ Toon logboekgegevens



| Datum tijd       | B51C1802 |
|------------------|----------|
| 26-4-2010 12:00  | 26,63    |
| 12-5-2010 12:00  | 26,65    |
| 26-5-2010 12:00  | 26,59    |
| 16-6-2010 12:00  | 26,44    |
| 28-6-2010 12:00  | 26,28    |
| 14-7-2010 12:00  | 26,17    |
| 13-8-2010 12:00  | 26,03    |
| 27-8-2010 12:00  | 26,16    |
| 13-9-2010 12:00  | 26,36    |
| 27-9-2010 12:00  | 26,41    |
| 13-10-2010 12:00 | 26,45    |
| 27-10-2010 12:00 | 26,53    |
| 15-11-2010 12:00 | 27,07    |
| 30-11-2010 12:00 | 26,84    |
| 13-12-2010 12:00 | 26,90    |
| 29-12-2010 12:00 | 26,88    |
| 14-1-2011 12:00  | 27,25    |
| 28-1-2011 12:00  | 26,95    |
| 14-2-2011 12:00  | 27,08    |
| 28-2-2011 12:00  | 27,07    |
| 14-3-2011 12:00  | 26,83    |
| 28-3-2011 12:00  | 26,79    |
| 14-4-2011 12:00  | 26,70    |
| 29-4-2011 12:00  | 26,58    |
| 13-5-2011 12:00  | 26,43    |
| 26-5-2011 12:00  | 26,40    |