

## **WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN SCHOOLSTRAAT TE GAMEREN**

WAALWAARDWONEN

14 mei 2012

075837848:0.17 - Definitief

B01055.000230.0220



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1	Aanleiding .....	3
1.2	Doel .....	3
<b>2</b>	<b>Gebiedsbeschrijving</b> .....	<b>4</b>
2.1	Ligging .....	4
2.2	Maaiveldhoogte .....	4
2.3	Bodemopbouw .....	4
2.3.1	Regionaal .....	4
2.3.2	Lokaal .....	5
2.4	Geohydrologie .....	5
2.5	Oppervlaktewater .....	7
2.6	Stedenbouwkundig plan .....	9
<b>3</b>	<b>Ontwatering</b> .....	<b>10</b>
3.1	Ophoging en toekomstig wegpeil .....	10
3.2	Omgang met kwel .....	10
<b>4</b>	<b>Afwatering</b> .....	<b>12</b>
4.1	Uitgangspunten .....	12
4.2	Verhard oppervlak .....	12
4.3	Keuze voor wadi in combinatie met watergangen .....	13
4.4	Wegen en daken .....	14
4.5	Oppervlaktewater .....	18
4.6	Waterberging .....	20
4.7	Beheer .....	22
4.8	Aanbevelingen voor nader onderzoek .....	22
<b>5</b>	<b>Vuilwater</b> .....	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Waterparagraaf</b> .....	<b>24</b>
6.1	Beleid en proces .....	24
6.2	Waterhuishouding .....	24
6.2.1	Huidige situatie .....	24
6.2.2	Toekomstige situatie .....	25
6.2.3	Waterberging .....	27
6.3	Afspraken en aanbevelingen .....	27
<b>Bijlage 1</b>	<b>Tekening met hoogtemeting en dwarsprofielen</b> .....	<b>28</b>
<b>Colofon</b> .....		<b>29</b>



# 1 Inleiding

## 1.1 AANLEIDING

WaalwaardWonen heeft het voornemen om woningen te bouwen aan de oostzijde van Gameren in de gemeente Zaltbommel. Voor de bouw van de woningen is een bestemmingsplan vereist. Onderdeel van dit bestemmingsplan is een waterparagraaf, waarin het doorlopen (watertoets)proces, de omgang met grond-, oppervlakte-, hemel-, vuilwater en de inpassing van de primaire waterkering, is beschreven. Voorliggend rapport beschrijft en onderbouwt al deze aspecten. Aan het eind van deze rapportage is de waterparagraaf opgenomen, die na goedkeuring van het waterschap en gemeenten in het bestemmingplan opgenomen kan worden.

## 1.2 DOEL

Doel van dit waterhuishoudkundig plan is het beschrijven en onderbouwen van de omgang met grond-, oppervlakte-, hemel-, vuilwater en de inpassing van de primaire waterkering voor de woonuitbreiding Schoolstraat-Oost te Gameren. Dit rapport geldt als onderbouwing voor de waterparagraaf voor het bestemmingsplan.

# 2

## Gebiedsbeschrijving

### 2.1 LIGGING

De planlocatie Schoolstraat-Oost betreft een kleinschalig tuinbouw gebied aan de rand van het dorp. Het gebied bestaat uit weiland, een pioenrozenkwekerij, enkele kassen, een laagstam fruitboomgaard, een tweetal oude open veldschuren en enkele rommelplekken en kleine moestuinen. Door het gebied en langs de noord en zuidgrens lopen enkele ontwateringsloten met enige kwelverschijnselen.

Er ligt een watergang in het plangebied (Leggerstatus B) en er staan geen bomen (m.u.v. fruitboomgaard) in het plangebied.

Het plangebied ligt in de buurt van de Waal. Het uiterste noordelijke deel van het plangebied is gelegen in de buitenbeschermingszone van de primaire kering van de Waal (zie Figuur 3). Volgens het Waterschap Rivierenland heeft dit geen consequenties voor het plangebied.

### 2.2 MAAVELDHOOGTE

Het plangebied heeft een maaiveldhoogte van circa NAP + 2,70 m in het noorden tot circa NAP + 2,20 m in het zuiden. De tekening met de gemeten hoogtes en dwarsprofielen van onder andere de aanwezige watergangen is opgenomen in bijlage 1.

### 2.3 BODEMOPBOUW

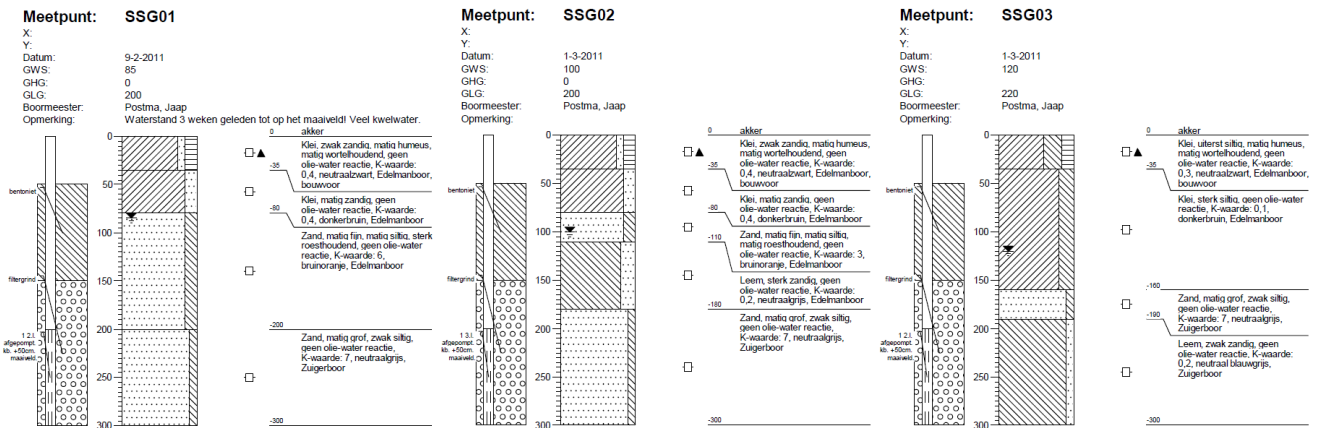
Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruik gemaakt van de Wateratlas van de provincie Gelderland. Daarnaast zijn er op 10 februari 2011 drie peilbuizen geplaatst in het plangebied en is de lokale bodemopbouw beschreven. De locatie van de peilbuizen zijn weergegeven op de tekening in bijlage 1. Tevens is twee keer per maand de grondwaterstand gemeten. Uit de informatie uit de Wateratlas, het veldwerk en de periodieke grondwaterstandsmetingen zijn de volgende gegevens over de bodemsamenstelling en geohydrologie samengevat.

#### 2.3.1 REGIONAAL

De bodem van het plangebied bestaat uit Poldervaaggronden (rivierkleigronden). Volgens de zandbanenkaart is er in het midden van het plangebied beddingzand van onbedijkte rivieren aanwezig waarvan de top binnen 1,0 m – mv zit.

## 2.3.2 LOKAAL

Uit de boorstaten van het milieu hygiënisch en geohydrologisch onderzoek blijkt dat de bovenste laag tot 0,50 m –mv bestaat uit matig humeuze klei. Daaronder zit een laag met matig siltig zand. Uit de drie geohydrologische beschrijvingen blijkt dat de bodemopbouw lokaal wisselend is. In Figuur 1 zijn de boorprofielen weergegeven.



Figuur 1 Boorprofielen locatie Schoolstraat-Oost te Gameren

## 2.4 GEOHYDROLOGIE

Uit de wateratlas blijkt dat de GHG wordt ingeschat tussen 0,40 en 0,80 m –mv. De GLG wordt ingeschat tussen 1,20 en 1,60 m –mv. Het plangebied ligt in grondwatertrap VI. Het noordelijk deel van het plangebied is gelegen qua kwel in een intermediair gebied. In het zuidelijk deel is matige kwel aanwezig.



Figuur 2 Locatie van de drie peilbuizen

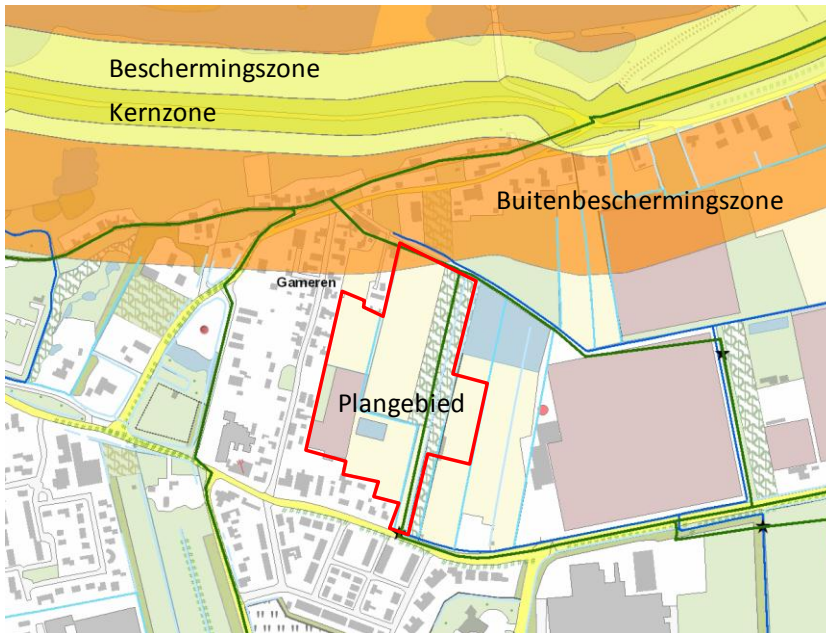
Tijdens het veldwerk is de GHG op basis van geohydromorfe kenmerken ingeschat tot aan maaiveld. De GLG is tijdens het veldwerk ingeschat op 2,00 m –mv.

De grondwaterstanden zijn in de periode van 15 maart 2011 tot en met 30 augustus 2011 twee keer per maand gemeten in een drietal peilbuizen die verspreid stonden in het plangebied. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in Figuur 2.

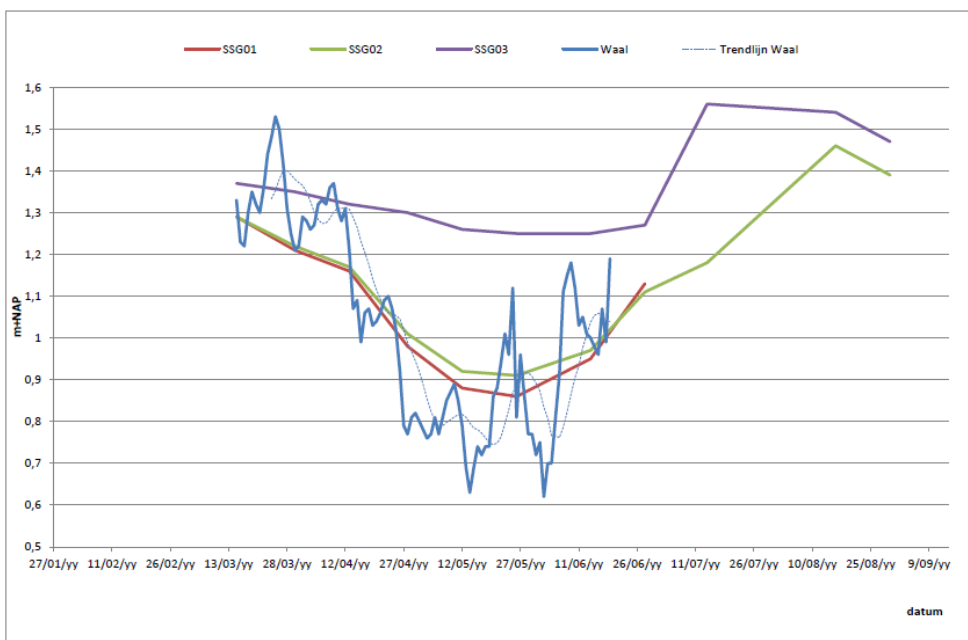
Er is een aantal peilbuizen van TNO in de buurt van het plangebied. Deze peilbuizen zijn echter niet representatief voor de grondwaterstanden binnen het plangebied, omdat:

- De meetgegevens gedateerd zijn tot circa 1975;
- De filters van deze peilbuizen in diepere lagen zitten (circa 18 m-mv of dieper).

Het plangebied ligt in de buurt van de Waal. De grondwaterstand wordt mogelijk beïnvloed door het peil van de Waal. De waterstanden van de Waal zijn opgevraagd voor de periode 15 maart 2011 tot en met 19 juni 2011. In onderstaande Figuur 4 zijn de meetgegevens van de grondwaterstanden in de peilbuizen uitgezet tegen de peilen van de Waal.



Figuur 3 Ligging van het plangebied in relatie tot de beschermingszones van de primaire waterkering



Figuur 4 Grondwaterstanden in m + NAP en de peilen in de Waal in de tijd uitgezet.

Uit Figuur 4 is af te lezen dat met name de peilbuizen SSG01 en SSG02 de peilen van de Waal volgen. Peilbuis SSG03 volgt deze lijn minder. Dit is te verklaren, doordat SSG03 verder van de Waal is gelegen, waardoor het aannemelijk is dat het effect van het peil van de Waal op de grondwaterstand minder wordt. Tevens is af te leiden dat er grote fluctuaties in de grondwaterstand zijn gemeten (NAP + 0,85 m tot NAP + 1,55 m). Opgemerkt dient te worden dat de metingen hebben plaatsgevonden in het voorjaar en de zomer. Dit zijn over het algemeen niet de natste periodes.

De Schoolstraat heeft een hoogte van NAP + 3,35 m aan de noordzijde en NAP + 2,56 m in het midden en in het zuiden is het wegpeil NAP + 2,62 m. Er zijn geen grondwaterproblemen bekend bij de Schoolstraat.

#### CONCLUSIE GHG EN CONSEQUENTIE MINIMAAL WEGPEIL

Op basis van bovenstaande informatie kan geen harde uitspraak met een sluitende onderbouwing worden gegeven over de GHG in het plangebied. Voor de verdere uitwerking van dit waterhuishoudkundig plan wordt op basis van bovenstaande informatie aangenomen dat de GHG NAP + 2,00 m is.

Uitgaande van een ontwateringseis van 0,70 meter bij woonstraten is het minimale wegpeil in het plangebied NAP + 2,70 m.

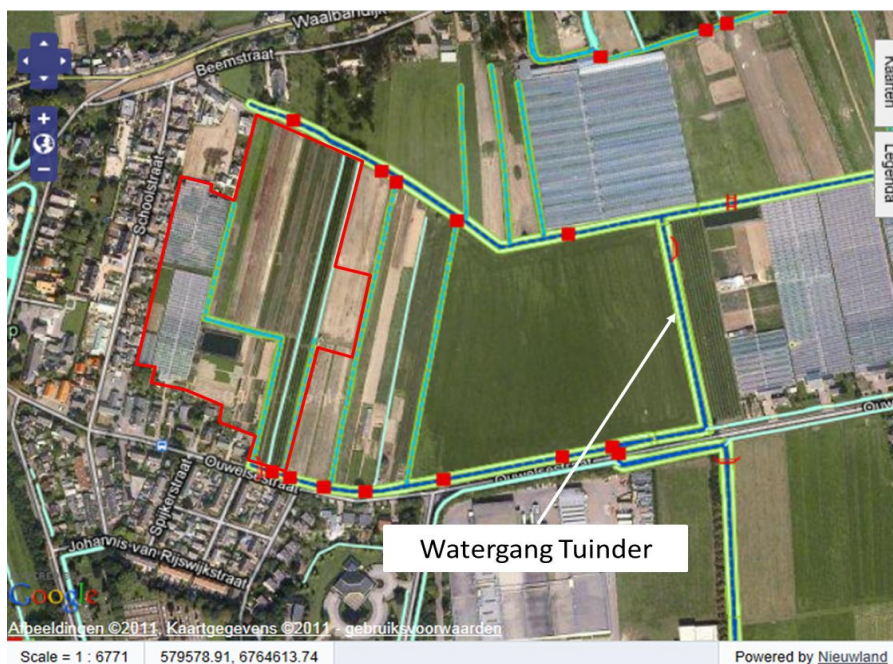
## 2.5 OPPERVLAKTEWATER

Ten noorden van het plangebied loopt de Waal. De buitenbeschermingszone van de primaire waterkering van de Waal loopt door tot in het uiterste noorden van het plangebied. Zie Figuur 2 voor de ligging van de waterkering en de bijbehorende buitenbeschermingszone.

Binnen het plangebied is een aantal (legger)watergangen aanwezig. In Figuur 5 is de leggerkaart van waterschap Rivierenland weergegeven. In Figuur 5 zijn de relevante watergangen binnen het plangebied weergegeven. De watergangen die op de legger staan hebben de volgende peilen:

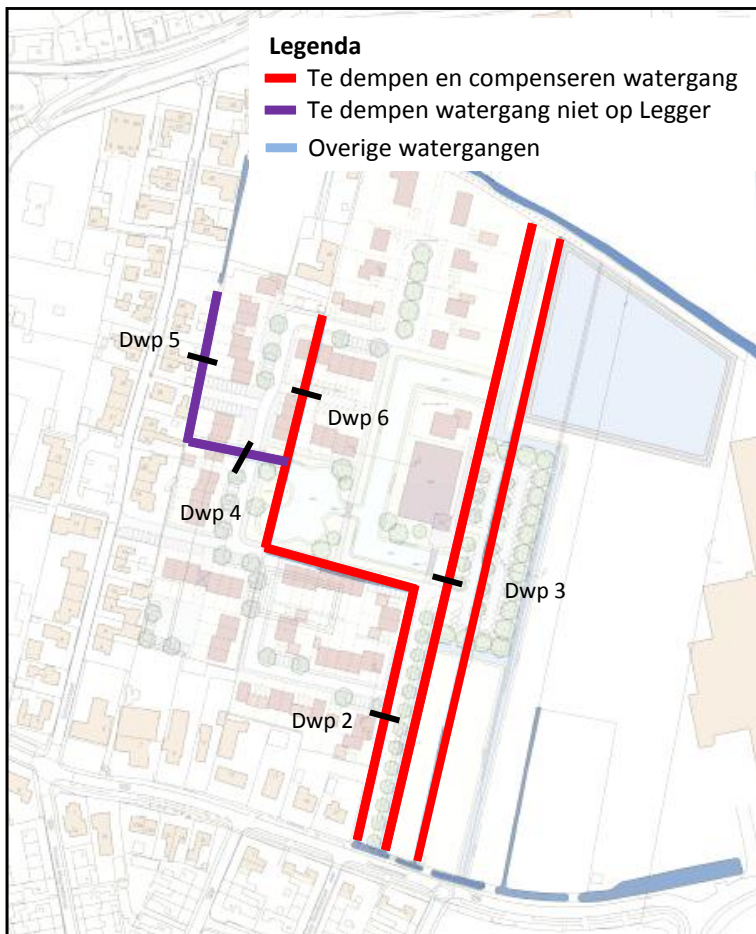
- Zomerpeil: NAP + 1,50 meter.
- Winterpeil: NAP + 1,40 meter.

De dwarsprofielen van de huidige watergangen zijn weergegeven in bijlage 1.



Figuur 5 Legger watergangen met plangebied te dempen watergang Tuinder (bron: [www.rivierenland.nl](http://www.rivierenland.nl))





Figuur 6 Ligging huidige watergangen (bron C5S)

Uit een locatiebezoek op 10 januari 2012 blijkt dat de watergang die niet op de legger is aangegeven niet in directe verbinding staat met de leggerwatergangen.

Naast de watergangen die zijn aangegeven in Figuur 6 wordt er een watergang, die momenteel ten oosten van het gebied dat op bovenstaand figuur staat, gedempt (zie Watergang Tuinder in Figuur 5). In onderstaande Tabel 1 is deze watergang "Tuinder" genoemd. Ook deze watergang dient gecompenseerd te worden.

Dwarsprofiel	Lengte watergang m	Oppervlak 1,50+ m <sup>2</sup>	Gegevens 1,80+ m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>		Gegevens insteek m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	
2	180	358	466	140	545	284
3	700	252	504	45	1.526	427
4 en 5 niet op legger	-	-	-	-	-	-
6	170	138	240	72	519	581
Tuinder	230	552	759	228	925	749
<b>Totaal</b>	<b>1.350</b>	<b>1.300</b>	<b>1.969</b>	<b>485</b>	<b>3.315</b>	<b>2.040</b>

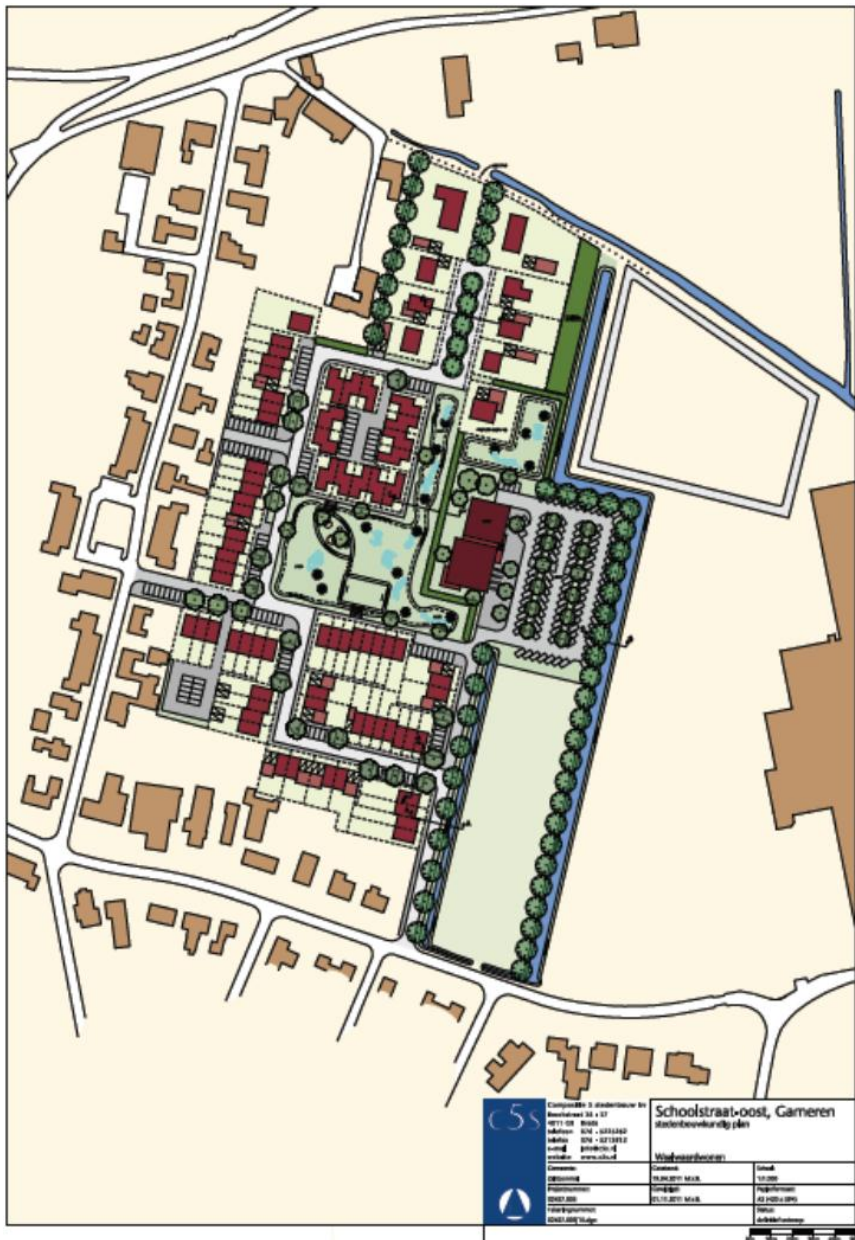
Tabel 1 Gegevens te dempen watergangen

Uit Tabel 1 blijkt dat de totale lengte aan watergang die gecompenseerd moet worden circa 1.350 meter bedraagt. De beschikbare berging in de huidige situatie is:

- T=10 (0,30 m stijging tot NAP + 1,80 m): 485 m<sup>3</sup>
- T=100 (0,7 m stijging tot NAP + 2,20 m): 2.040 m<sup>3</sup>

## 2.6 STEDENBOUWKUNDIG PLAN

In Figuur 7 is het stedenbouwkundig ontwerp van 01 november 2011 opgenomen. Binnen het plangebied is centraal in de wijk een wadi aangelegd en aan de oostzijde is een nieuw aan te leggen watergang gesitueerd. Ook naast de ontsluitingsweg wordt de bestaande watergang verbreed.

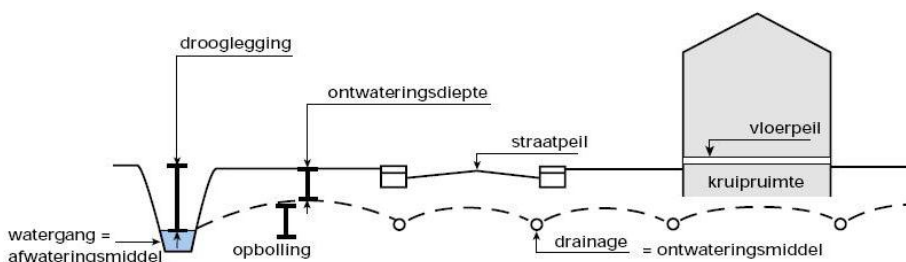


Figuur 7 Stedenbouwkundig plan van 01-11-2011 (bron C5S)

# 3 Ontwatering

## 3.1 OPHOGING EN TOEKOMSTIG WEGPEIL

Het toekomstig wegpeil binnen het plangebied wordt minimaal aangelegd op NAP + 2,70 m. De vloerpeilen van de woningen worden minimaal 0,25 m boven wegpeil aangelegd. Bij een ingeschatte GHG van NAP + 2,00 m wordt voldaan aan de ontwateringseisen voor wegen (minimaal 0,70 meter) en woningen (minimaal 0,8 meter). Tevens wordt hiermee aan de droogleggingseisen van 1,00 meter voldaan ten opzicht van het zomerpeil van NAP + 1,50 m. Een toelichting op de begrippen ontwateringsdiepte en drooglegging is weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8 Toelichting op ontwateringsdiepte en drooglegging

## 3.2 OMGANG MET KWEL

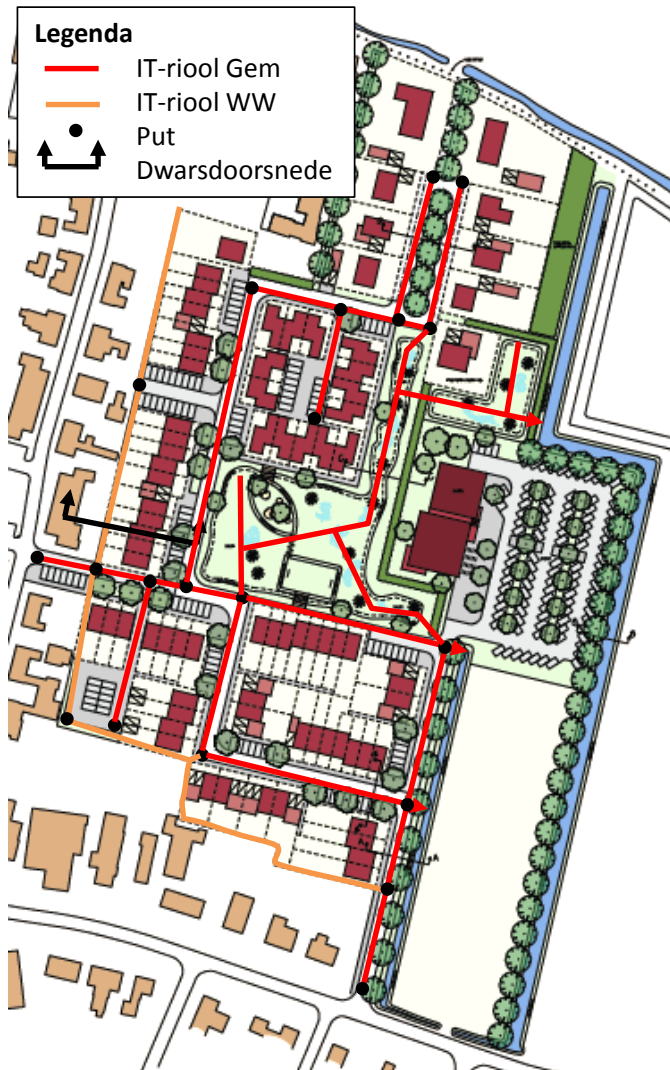
Vanwege de ligging vlak bij de Waal, is er bij extreem hoge Waalstanden een grote kweldruk te verwachten. Met behulp van de formule van Mazure en de gegevens uit het grondwatermodel van waterschap Rivierenland is een inschatting gemaakt van de mogelijke kweldruk in extreme situaties. In het worst-case scenario kan een kweldruk aanwezig zijn van circa 62 mm/d.

Het effect van de kweldruk is mede afhankelijk van de kleiige deklaag. Volgens bodemkundig onderzoek van 13 januari 2012 en de 3 geohydrologische boringen uit het voorjaar van 2011 blijkt dat er een minimale deklaag van 0,5 m aanwezig is, met daaronder zeer fijn zand.

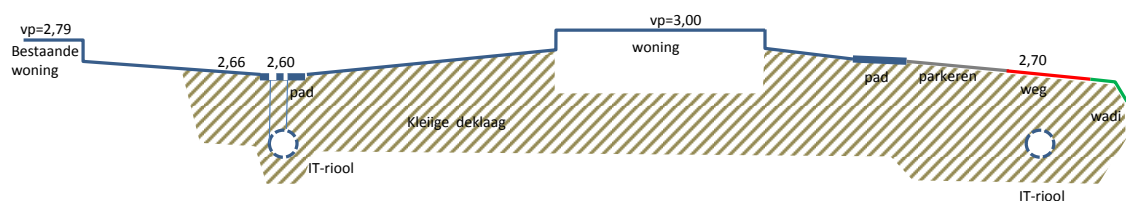
Om negatieve effecten van de kwel in de toekomst tegen te gaan wordt het plangebied opgehoogd naar een maaiveld van minimaal NAP + 2,70 m. Daarnaast wordt er een IT-riool (of drainage) aangelegd op zowel de grens van het plangebied met bestaande woningen als onder alle wegen en onder de wadi. Globaal wordt het IT-riool aangelegd op 1,2 m –mv. Het IT-riool wordt in de huidige kleiige deklaag aangelegd, om extra afvoer van kwelwater te voorkomen. Indien dit niet mogelijk blijkt wordt rondom de IT-buizen een kleipakket aangebracht. Het lozingspeil van dit IT-stelsel komt op NAP + 2,00 m. Dit is hoger dan of gelijk met de huidige bodem van de bestaande greppels en watergangen.

Met dit systeem wordt overlast, als gevolg van de ontwikkeling, door de kweldruk voorkomen en wordt geen extra kwelwater afgevoerd. Samen met het infiltreren van hemelwater in droge perioden ontstaat hiermee een (grond)waterneutraal systeem.

Indien er in de toekomst structurele grondwaterproblemen ontstaan bij de woningen en de eigenaren geen afvoermogelijkheid hebben voor het overtollige grondwater, kan dit IT-riool benut worden om dit overtollig grondwater te ontvangen en af te voeren. Bij de dimensionering van het IT-stelsel dient rekening te worden gehouden met het aansluiten van perceel drainage en eventueel met het aansluiten van verhard oppervlak (bijvoorbeeld achterpaden en tuinverharding) op dit stelsel.



Figuur 9 Globale ligging drainage/IT-stelsel



Figuur 10 Dwarsdoorsnede met schematische weergave van de kleiige deklaag

# 4 Afwatering

## 4.1 UITGANGSPUNTEN

De ruimtelijke consequenties voor waterberging worden ingegeven door de volgende uitgangspunten vanuit het waterschap Rivierenland:

- De waterberging in (legger) oppervlaktewater dat aanwezig is binnen het plangebied moet binnen het peilvak minimaal gehandhaafd blijven. Eventuele dempingen van oppervlaktewater moet gecompenseerd worden.
- Waterberging realiseren over de toename van het verhard oppervlak.
- Bij een T=10 neerslaggebeurtenis 436 m<sup>3</sup>/ha verhard oppervlak.
- Bij een T=100+10% neerslaggebeurtenis: 664 m<sup>3</sup>/ha verhard oppervlak.
- Bij een T=10 neerslaggebeurtenis maximaal 30 cm peilstijging.
- Bij een T=100 neerslaggebeurtenis geen water op straat (berging tot aan de insteek).

Voor de woningen is op voorhand niet precies bekend hoeveel verhard oppervlak afwatert op het openbaar terrein. Dit is afhankelijk van de inrichting van de toekomstige eigenaar. Hierbij gaat het om de daken, opritten en een deel van de overige verharding. Voor de bergingsberekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Rijwoningen in totaal 100 m<sup>2</sup>.
- Twee onder één kap en geschakelde woningen: 150 m<sup>2</sup>.
- Vrijstaande woningen en pastoriewoning: 200 m<sup>2</sup>.

## 4.2 VERHARD OPPERVLAK

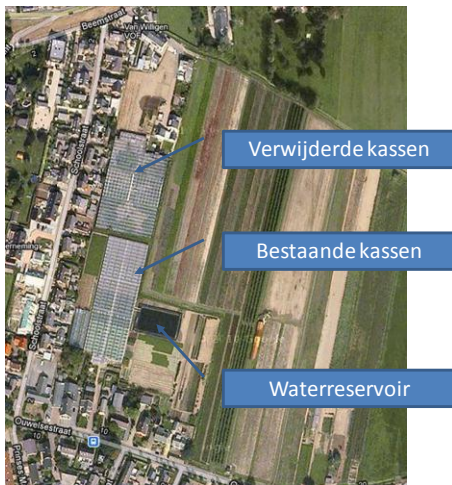
In Tabel 2 is een overzicht gegeven van het toekomstige verhard oppervlak, uitgesplitst naar de verschillende onderdelen.

Onderdeel	Oppervlak (m <sup>2</sup> )
Wegen en voetpad	6.360
Parkeerplaatsen en twee pleinen	2.740
Rijwoningen (59 st. a 100 m <sup>2</sup> )	5.900
2 onder 1 kap (10 st. a 150 m <sup>2</sup> )	1.500
Vrijstaand (9 st. a 200 m <sup>2</sup> )	1.800
Kerk	1.130
Pastoriewoning	300
Parkeren kerk	3.500
<b>Totaal verhard oppervlak (toekomstige situatie)</b>	<b>23.230</b>

Tabel 2 Toekomstig verhard oppervlak

Het totale toekomstige verhard oppervlak is 23.230 m<sup>2</sup>.

#### Huidige en recent verwijderde kassen



In de huidige situatie is een kassencomplex met een waterreservoir aanwezig. Recent is een kassencomplex zonder waterreservoir gesloopt. Uit mondelinge informatie van WaalwaardWonen blijkt dat het nog aanwezige kassencomplex het hemelwater afvoert naar en bergt in het waterreservoir, om vervolgens het water te hergebruiken. De reeds verwijderde kassen (september 2006) hadden geen waterreservoir en voerden daardoor hemelwater versneld af naar oppervlaktewater. In Figuur 11 is bovenstaande situatie ruimtelijk weergegeven.

Figuur 11 Ruimtelijke weergave kassen (bron: Google Maps)

Op basis van bovenstaande wordt aangenomen dat de bestaande kassen niet gezien mag worden als bestaand verhard oppervlak, maar de verwijderde kassen wel. Dit verhard oppervlak mag bij de bergingsberekening in mindering worden gebracht op het totaal toekomstig verhard oppervlak. Formeel hanteert het waterschap een periode van 5 jaar dat de verwijderde kassen gezien mogen worden als verhard oppervlak (en in mindering gebracht mag worden op de bergingsopgave). Het moment van afgeven van de watervergunning is hierbij leidend. In dit waterhuishoudkundig plan gaan wij er vanuit dat de verwijderde kassen in mindering gebracht mogen worden.

Het oppervlak van de verwijderde kassen is circa 3.800 m<sup>2</sup>. Het verhard oppervlak voor de bergingsberekening komt daarmee op  $(23.230 - 3.800 =) 19.430$  m<sup>2</sup>.

### 4.3 KEUZE VOOR WADI IN COMBINATIE MET WATERGANGEN

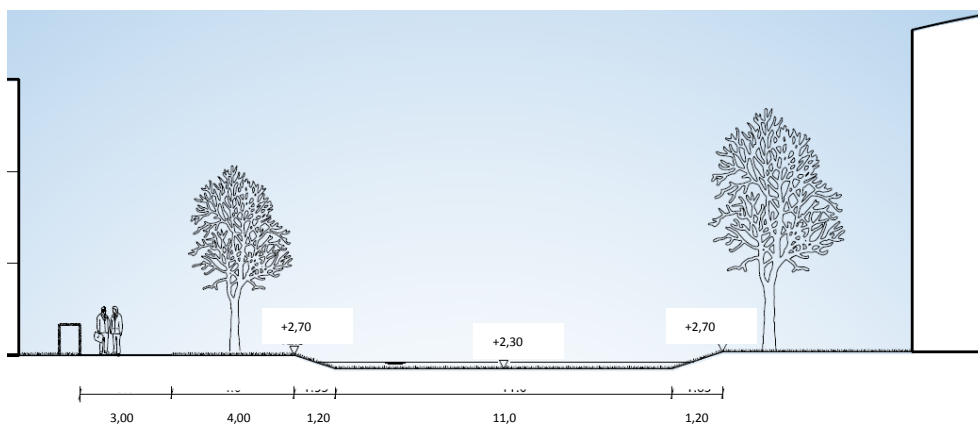
Uit het geohydrologisch veldwerk, de wateratlas en mondelinge informatie blijkt dat de grondwaterstand fluctueert tussen circa 2 m -mv en tot vlak onder maaiveld. Ook is de grondwaterstand afhankelijk van de waterpeilen in de Waal. Om deze reden is het realiseren van geïsoleerd oppervlaktewater (bergingsvijver) met een goede (esthetische) waterkwaliteit in droge perioden lastig. Door de invloed van de Waal zal het waterpeil in oppervlaktewater in natte perioden stijgen. Theoretisch bestaat de kans dat door een hoog Waalpeil de waterstand in de (geïsoleerde) bergingsvijver tot vlak onder het huidige maaiveld komt. Op dat moment is er minder tot geen berging aanwezig voor het hemelwater dat valt in het plangebied. Het realiseren van waterberging in een geïsoleerde vijver waar hoge grondwaterstanden voorkomen is daarom technisch lastig.

Door het toepassen van een wadi met drainage eronder is waterberging en een bodempassage gegarandeerd en draagt het bij aan de leefomgeving en inrichting van de openbare ruimte. Een principedwarsprofiel van de wadi is opgenomen in Figuur 12.

Uit het dwarsprofiel blijkt dat de diepte van de wadi 0,4 m is. Het talud is 1 op 3. In Tabel 3 zijn de relevante gegevens van de twee wadi's weergegeven.

Onderdeel	Waarde grote wadi	Waarde wadi kerk
Bodemoppervlak (m <sup>2</sup> )	2.413	629
Taludoppervlak (m <sup>2</sup> )	521	187
Diepte (m)	0,4	0,4
Berging bij 0,3 m peilstijging (m <sup>3</sup> )	802	217
Berging bij 0,4 m peilstijging (m <sup>3</sup> )	1.070	289

Tabel 3 Gegevens wadi's



Figuur 12 Principe dwarsprofiel grote wadi

Door de planontwikkeling worden enkele bestaande watergangen gedempt. Deze worden gecompenseerd en uitgebreid, zodat ook in deze nieuwe watergangen waterberging wordt gerealiseerd voor de woninguitbreiding.

In de huidige onverharde situatie moet het hemelwater infiltreren in de bodem, of oppervlakkig afstromen naar watergangen en greppels. Om deze reden is er detailontwatering in de vorm van enkele greppels aanwezig. In de toekomstige situatie wordt een deel van het hemelwater van de verharde delen bovengrond afgevoerd naar de wadi of naar de watergangen. Het andere deel wordt ondergronds via een IT-stelsel afgevoerd naar de watergangen. De detailontwatering is daarmee overbodig.

#### 4.4 WEGEN EN DAKEN

De wegen voeren het hemelwater daar waar mogelijk bovengronds af naar de wadi of de watergang. Hiervoor worden molgoten aangelegd, of wordt de weg op één oor gelegd. Dimensionering van de molgoten vindt in een later stadium plaats in het op te stellen afwaterings- en rioleringsplan. Er is wel rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- Maximale lengte is 150 m.
- Afschot is minimaal 4 ‰.

Hemelwater van daken wordt zo veel mogelijk bovengronds aangeleverd op openbaar terrein. De voorkant van de woningen levert hiervoor geen problemen op. Aandachtspunt is de achterkant van de woningen en de tuinverharding. Daar waar de achtertuinen niet grenzen aan een openbare weg wordt de achterkant van de woning ondergronds aangesloten op het IT-stelsel.

In Figuur 13 is de afstromingsrichting van het hemelwater aangegeven.

Om een goede waterkwaliteit van de doodlopende watergang langs de ontsluitingsweg te realiseren krijgt het IT-stelsel een uitstroom aan het begin van deze watergang. Hierdoor vindt doorstroming van het oppervlaktewater plaats, hetgeen de waterkwaliteit ten goede komt. In Tabel 4 is een overzicht weergegeven van de benodigde en beschikbare hoeveelheid berging voor de twee wadi's en de watergang die langs de toegangsweg ligt.



Figuur 13 Afstromingsrichting hemelwater

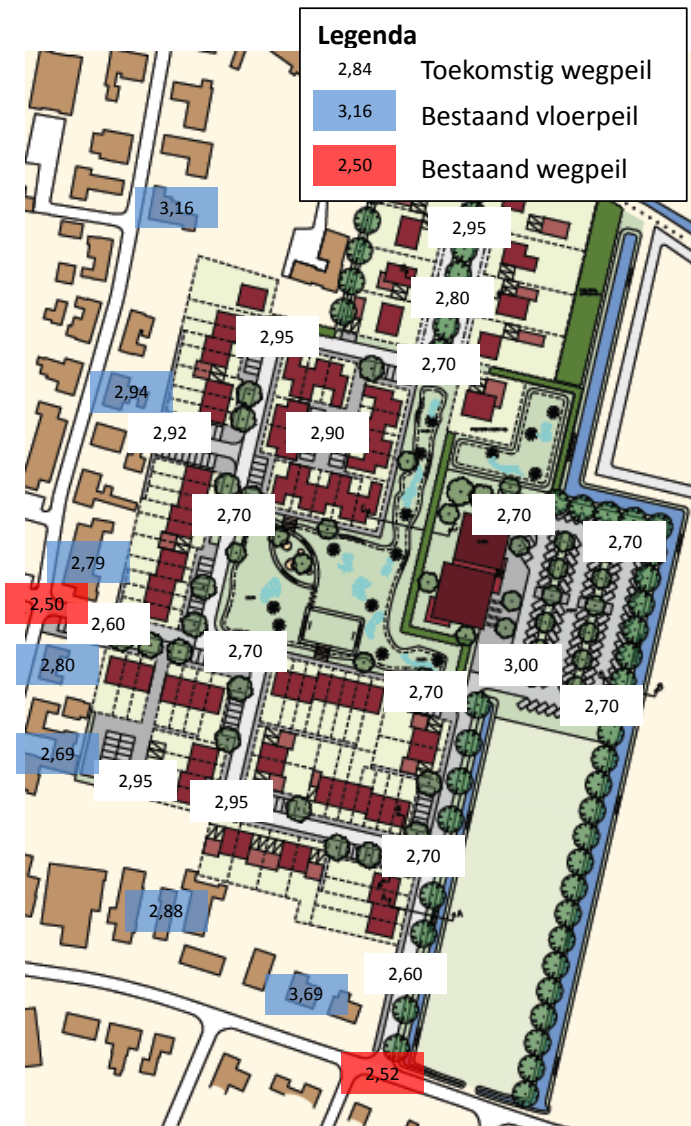


Afstroom-gebied	Verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )	Benodigde berging (m <sup>3</sup> )		Beschikbare berging (m <sup>3</sup> )		Verschil (m <sup>3</sup> )	
		T=10	T=100	T=10	T=100	T=10	T=100
A-watergang	710	31	47	529	1.417		
B-watergang	4.890	213	325	206	559	-7	234
Wadi kerk	3.180	139	211	217	289	78	78
Wadi centraal	14.450	630	959	802	1.070	172	111
Totaal excl. A-watergang	21.480	982	1495	1225	1.918	243	423

Tabel 4 Berging per afstroomgebied

Uit Tabel 4 blijkt dat er alleen in het afstroomgebied naar de B-watergang bij een neerslaghoeveelheid van T=10 een zeer klein tekort is van 7 m<sup>3</sup>. Voor de overige afstroomgebieden is voldoende berging aanwezig om de neerslaghoeveelheid van T=10 en T=100 gebeurtenis te bergen. In totaal is er binnen het plangebied voldoende berging aanwezig. In deze berekening is geen rekening gehouden met het compenseren van gedempte bestaande watergangen. In paragraaf 4.5 is dit wel gedaan.

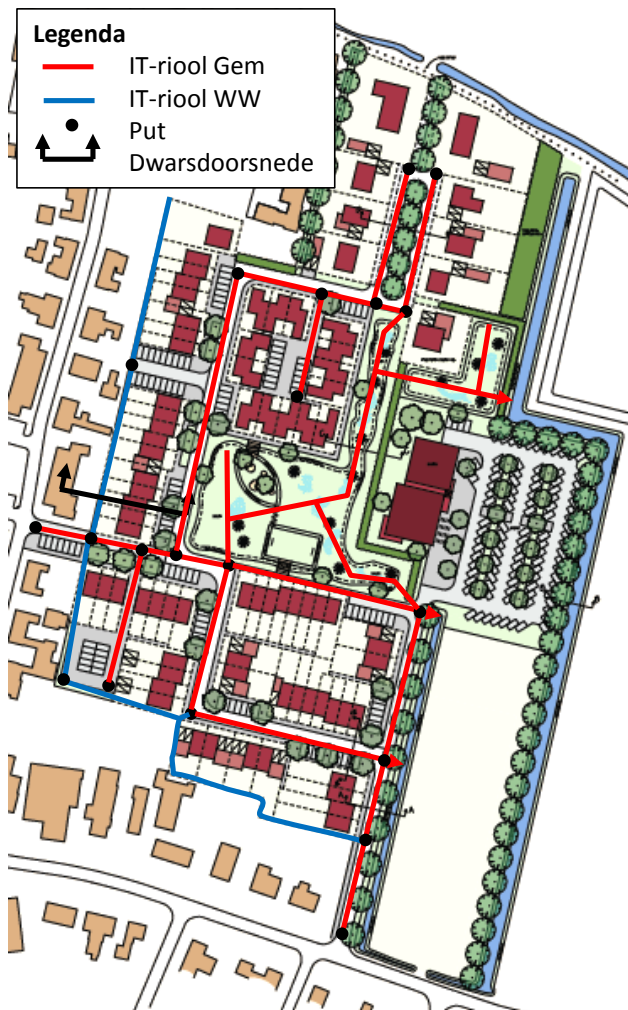
In Figuur 14 is een globale inschatting gemaakt voor de toekomstige wegpeilen.



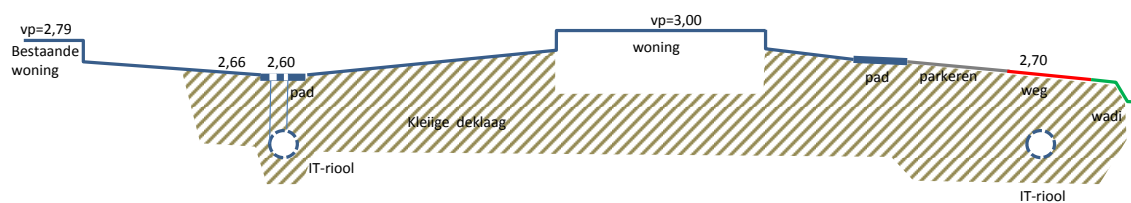
Figuur 14 Globaal peilenplan

De achterzijde van rijwoningen en tuinverharding wordt ondergronds aangesloten op het IT-stelsel in de weg.

Op de grens tussen bestaande tuinen en nieuwe tuinen wordt, daar waar een achterpad komt, een IT-riool met kolken aangelegd. Hemelwater van de bestaande tuinen en de achtertuinen van de nieuwe woningen worden hierop aangesloten. Het IT-riool krijgt een uitstroom in de B-watgang die direct langs de zuidelijke ontsluitingsweg ligt. Het beheer van de kolken en het IT-riool in de achterpaden komt bij WaalwaardWonen. Het beheer van het IT-stelsel in de openbare weg komt bij de gemeente. Figuur 15 geeft aan waar een IT-riool aangelegd gaat worden. In Figuur 16 is een schematisch dwarsprofiel opgenomen van de grens tussen bestaande woningen aan de Schoolstraat en de nieuwe woningen. In het afwaterings- en rioleringsplan wordt dit uitgewerkt.



Figuur 15 IT-riool en drainage

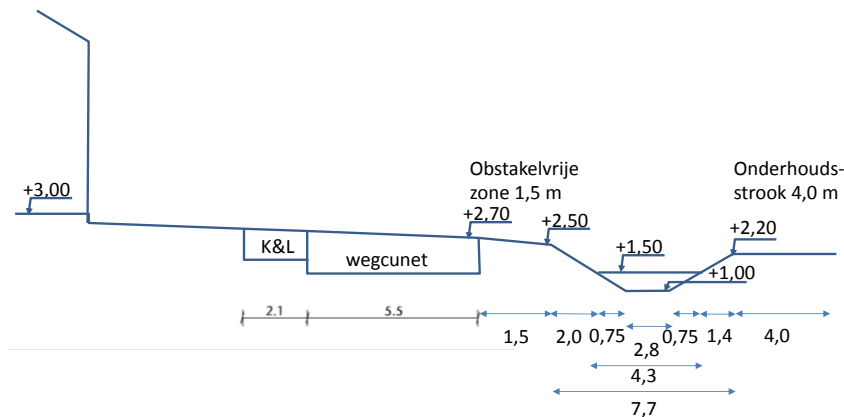


Figuur 16 Dwarsprofiel achterzijde woningen Schoolstraat

## 4.5 OPPERVLAKTEWATER

Binnen het plangebied worden een tweetal watergangen aangelegd of worden bestaande watergangen vergroot. Deze twee watergangen staan in directe verbinding met het overige oppervlaktewatersysteem. De watergangen krijgen een gereguleerd waterpeil van NAP + 1,50 m in de zomer en NAP + 1,40 m in de winter. De status van deze twee watergangen in de legger is weergegeven in Figuur 21.

De smalle watergang direct langs de ontsluitingsweg van het plangebied krijgt in de legger een "B"-status. Het dwarsprofiel van deze watergang is weergegeven in Figuur 17.



Figuur 17 Dwarsprofiel B-watergang langs de wijkontsluitingsweg

Uit het dwarsprofiel blijkt dat de watergang een zomerpeil krijgt van NAP + 1,50 m en een waterdiepte van 0,5 m. Het talud is 1:2. De waterbreedte bij zomerpeil is 4,3 m en de totale breedte van insteek tot insteek is 7,7 m, waardoor de watergang eenzijdig te onderhouden is. De bodem van deze watergang ligt ongeveer gelijk of iets hoger (NAP + 1,00 m) dan de bodem van de bestaande watergang (NAP + 0,95 m). Hierdoor wordt geen extra kwelwater afgevoerd. Indien uit nader onderzoek blijkt dat de nieuw aan te leggen watergang door de kleiige deklaag wordt aangelegd, wordt de watergang bekleed met slecht doorlatende klei, zodat geen extra kwel wordt aangetrokken en afgevoerd.

Aan de oostzijde van het plangebied wordt een nieuwe A-watergang aangelegd. Het dwarsprofiel van deze watergang is weergegeven in Figuur 19. Deze A-watergang vervangt de afvoerende functie van de tuinder. Een foto van de watergang van de tuinder is weergegeven in Figuur 18.



De watergang van de tuinder heeft de volgende leggegevens:

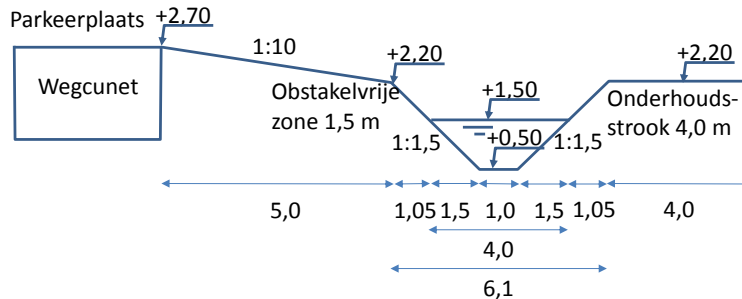
- Bovenbreedte: 5,0 m
- Bodembreedte: 1,0 m
- Bodemhoogte: NAP + 0,37 m
- Terreinhoogte: NAP + 1,97 m
- Zomerpeil: NAP + 1,50 m

Op basis van bovenstaande gegevens bedraagt het natte profiel 2,5 m<sup>2</sup>/m.

Figuur 18 Foto van de te dempen watergang van de tuinder

De afmetingen van de nieuwe A-watergang zijn gebaseerd op de volgende criteria:

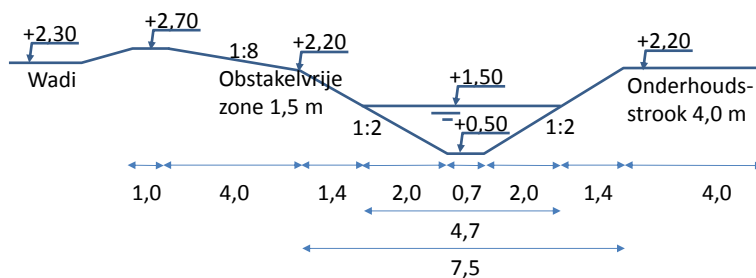
1. Gelijke of grotere afvoercapaciteit dan de watergang van de tuinder (oppervlak natte profiel van 2,5 m<sup>2</sup>/m);
2. Zo goed mogelijk aansluiten bij de te handhaven watergangen;
3. Compensatie van de te dempen watergangen;
4. Benodigde berging vanuit het plangebied Schoolstraat-Oost.



Figuur 19 Dwarsprofiel A-watergang ter hoogte van parkeerplaats

Uit het dwarsprofiel blijkt dat de watergang een zomerpeil krijgt van NAP + 1,50 m en een waterdiepte van 1,0 m. De bodemhoogte is NAP + 0,50 m, hetgeen iets dieper is dan de bodemhoogte uit de legger van de noordelijke en zuidelijke te handhaven watergangen. Het talud is 1:1,5. De waterbreedte bij zomerpeil is 4,0 m en de totale breedte van insteek tot insteek is 6,1 m, waardoor de watergang eenzijdig te onderhouden is. Het natte profiel is 2,5 m<sup>2</sup>/m, hetgeen gelijk is aan het natte profiel van de te dempen watergang. Doordat de nieuwe watergang een flauwer talud heeft dan de te dempen watergang is de afvoercapaciteit bij peilstijging in de nieuwe watergang groter dan in de te dempen watergang. Het onderhoud van de A-watergang wordt onderhouden vanuit de landzijde. Aan de landzijde is een 1,5 meter brede obstakelvrije zone. De onderhoudszone aan de landzijde krijgt een breedte van 4 meter, welke via een zakelijk recht vastgelegd dient te worden.

Het talud van de A-watergang daar waar deze watergang langs het bassin is gelegen wordt 1 op 2. Hiermee komt de totale breedte van insteek tot insteek op 7,5 m (zie Figuur 20).



Figuur 20 Dwarsprofiel noordelijk deel A-watergang (langs bassin)

De A-watergang wordt zo nodig in de bocht bij het waterbassin, vlak bij de wadi, iets versmald aangelegd, om voldoende ruimte te creëren voor het onderhoud van de watergang.

In de te dempen watergang van de tuinder is aan de noordzijde een stuw aanwezig (nr. 011697). Deze stuw wordt verplaatst naar de nieuw te graven watergang langs het plangebied. Zie hiervoor Figuur 21.

Om een goede afvoer via de nieuwe A-watgang te realiseren wordt de huidige watgang langs de Ouwelsestraat verbreed. Conform de legger heeft deze watgang de volgende afmetingen:

- Bodembreedte 0,85 m
- Talud 1:1,1
- Bodemhoogte NAP + 0,73 m
- Breedte insteek is 4,45 m

Deze watgang krijgt hetzelfde profiel als de nieuwe watgang langs de parkeerplaats, zie Figuur 19. Ook de aanwezige duikers worden vergroot tot rond 800 mm.



Figuur 21 Status van de watgangen in het plangebied

#### 4.6 WATERBERGING

Relevante oppervlakken voor de bergingsberekening zijn weergegeven in Tabel 5 Relevante oppervlakken voor de bergingsberekening.

Onderdeel	Oppervlak (m2)
Toename totale verhard oppervlak minus gesloopte kas	19.430
Verhard oppervlak kerk, pastorie en parkeerplaats kerk	4.930
Verhard oppervlak overig plangebied minus gesloopte kas	14.500
Wadibodem openbaar	2.413
Wadibodem kerk	629
Waditalud openbaar	521
Waditalud kerk	187
Huidige watergangen (incl. te dempen watergang tuinder) tot NAP + 1,50 m*	1.300
Huidige watergangen (incl. te dempen watergang tuinder) tot NAP + 1,80 m	1.969
Huidige watergangen (incl. te dempen watergang tuinder) tot insteek laagste oever	3.515
Toekomstige watergangen: zomerpeil (NAP + 1,50 m)	2.172
Toekomstige watergangen: zomerpeil (NAP + 1,80 m)	2.730
Toekomstige watergangen: insteek laagste oever	3.474

Tabel 5 Relevante oppervlakken voor de bergingsberekening

\* Oppervlak op een hoogte van NAP + 1,50 m of bodempeil indien de bodem hoger ligt.

In onderstaande Tabel 6 Resultaten van de bergingsberekening zijn de resultaten van de bergingsberekening weergegeven.

Onderdeel		Berging plangebied (m3)	Berging kerk (m3)
<b>Benodigde berging</b>			
T=10 is 30 cm peilstijging	436 m3/ha verhard oppervlak (14.500 m2)	632	
	436 m3/ha verhard oppervlak Kerk en pastorie (1.430 m2)		62
	436 m3/ha verhard oppervlak PP Kerk (3.500 m2)		153
	Huidige berging in te dempen watergangen	485	
	<b>Totaal</b>	<b>1.117</b>	<b>215</b>
T=100 tot aan de insteek	664 m3/ha verhard oppervlak (14.500 m2)	963	
	664 m3/ha verhard oppervlak Kerk en pastorie (1.430 m2)		95
	664 m3/ha verhard oppervlak PP Kerk (3.500 m2)		232
	Huidige berging in te dempen watergangen	2.040	
	<b>Totaal</b>	<b>3.003</b>	<b>327</b>
<b>Beschikbare berging</b>			
T=10 is 30 cm peilstijging	Wadi 0,30 m peilstijging	802	217
	B-watergang langs toegangsweg	206	
	A-watergang langs plangebied 0,30 m peilstijging	529	-
	<b>Totaal</b>	<b>1.537</b>	<b>217</b>
T=100 tot aan de insteek	Wadi 0,40 m peilstijging	1.070	289
	B-watergang langs toegangsweg 0,7 m peilstijging	559	
	A-watergang langs plangebied 0,7 m peilstijging	1.417	-
	<b>Totaal</b>	<b>3.046</b>	<b>289</b>

Tabel 6 Resultaten van de bergingsberekening

Uit Tabel 5 en Tabel 6 blijkt dat in het stedenbouwkundig plan voldoende waterberging is gerealiseerd om het hemelwater bij T=10 en T=100 + 10 % te bergen. In de T=100 situatie is er 3.330 m<sup>3</sup> nodig en aanwezig. Er is in deze berekening geen rekening gehouden met de landelijke afvoer van 1,5 l/s/ha bruto oppervlak, omdat in deze berekening uitgegaan is van een statische berging van 436 m<sup>3</sup>/ha en 664 m<sup>3</sup>/ha terwijl de landelijke afvoer uit gaat van een dynamische afvoer. Rekenend over het totale toekomstige verhard oppervlak van circa 2,3 ha, uitgaande dat 436 m<sup>3</sup> in een T=10+10% situatie bij circa 4 uur gerealiseerd wordt komt de landelijke afvoer ongeveer overeen met 50 m<sup>3</sup>. Bij een T=100+10% geldt circa 6 uur, hetgeen overeenkomst met circa 75 m<sup>3</sup>.

Tevens is geen rekening gehouden met de te realiseren berging door de verbreding van de watergang langs de Ouwelsestraat. Het gaat in deze berekening dus om een worst-case scenario.

In de bergingsberekening is onderscheidt gemaakt in de berging voor het terrein van de kerk inclusief de pastoriewoning en de volledig verharde parkeerplaats en de berging voor het overige plangebied. De te slopen kas en de te dempen en realiseren watergangen zijn toegerekend aan het overige plangebied.

#### 4.7 BEHEER

Het **waterschap** is verantwoordelijk voor het onderhoud van de nieuwe A-watergang. Het onderhoud kan uitgevoerd worden vanuit de landzijde (oostkant) van de watergang.

De **gemeente** is verantwoordelijk voor het onderhouden van de:

- B-watergangen: Dit onderhoud kan uitgevoerd worden vanaf de weg. De geplande bomen langs de watergang staan minimaal 1,5 m uit de insteek van de watergang. De onderlinge afstand tussen de bomen (hart-op-hart) is minimaal 15 m.
- Groote wadi: Dit onderhoud kan plaatsvinden door het rijden door de wadi, of handmatig maaien. De frequentie van het onderhoud is afhankelijk van het gewenste beeld. Onderhoud dient plaats te vinden bij droog weer en lage grondwaterstanden, om een goede doorlatendheid van de bodem te behouden.
- Molgoten: De straten en molgoten dienen regelmatig geveegd te worden.
- IT-riool in de openbare weg: Deze dient regelmatig doorgespoten te worden.

De **kerk** is verantwoordelijk voor het onderhoud en functioneren van de “kerk wadi”.

**WaalwaardWonen** is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de IT-riolen in de achterpaden. Aanbevolen wordt om beide wadi's als B-status in de watervergunning op te nemen.

#### 4.8 AANBEVELINGEN VOOR NADER ONDERZOEK

In de vervolgfase bij het op te stellen afwaterings- en rioleringsplan ten behoeve van onder andere de watervergunning wordt aanbevolen om de volgende nader te onderzoeken en/of uit te werken:

- Bodemopbouw en dikte van de kleiige deklaag;
- Kwel en grondwaterstanden in relatie tot:
  - Opbarsten watergangen en eventuele kleiafdichting;
  - Ontwerp voor het IT-stelsel en/of drainagesstelsel en het wel of niet toepassen van kleiafdichting en lozingspeil;
  - Mate en differentiatie van ophoging;
  - Wegfundatie;
  - Perceelsdrainage;
- Ontwerp van de waterhuishoudkundige kunstwerpen, zoals de stuw en duikers;
- Aansluitingen op bestaande tuinen.

# 5

## Vuilwater

Ten aanzien van het vuilwater wordt een vuilwaterstelsel (DWA) op openbaar terrein aangelegd. Het DWA-stelsel krijgt een aansluiting op het bestaande gemengde riool in de Schoolstraat. De binnen onderkant buis (bob) bedraagt hier circa NAP 0,00 m. Deze bob is te hoog om onder vrij verval aan te sluiten. Het DWA-stelsel van het plangebied Schoolstraat-Oost wordt dus een onderbemaling met een apart vuilwatergemaal.

Het DWA riool binnen het plangebied krijgt een diameter van 300 mm en een minimale dekking van 1,2 meter, uitgegaan is van een minimaal verhang van 4 ‰.

Binnen het plangebied komen 75 nieuwe woningen. Uitgaande van 3 personen per woning en een vuilwaterafvoer van 10 l/uur/inwoner gaat het om een vuilwaterhoeveelheid van 2,25 m<sup>3</sup>/uur. Een leidingdiameter van 300 mm is ruim voldoende om deze afvoer te kunnen verwerken.

De toename aan DWA geeft een extra belasting op het bestaande stelsel. Onderzocht moet worden of deze extra belasting problemen oplevert. Dit kan meegenomen worden in het op te stellen BRP van Gameren.

In het in een later stadium op te stellen afwaterings- en rioleringsplan wordt het vuilwaterstelsel in detail uitgewerkt.



# 6

## Waterparagraaf

### 6.1 BELEID EN PROCES

Per 1 juli 2008 is de nieuwe Wet ruimtelijke ordening in werking getreden. In deze wet is onder andere de afstemming van ruimtelijke ontwikkelingen en water voor ruimtelijke plannen opgenomen. Hiervoor wordt het watertoetsproces doorlopen waarbij de conclusies ten aanzien van alle wateraspecten in een waterparagraaf worden beschreven. Deze waterparagraaf is gebaseerd op het waterhuishoudkundig plan, opgesteld door ARCADIS met kenmerk @@ van @@ 2012. In artikel 3.1.1 van het nieuwe Besluit ruimtelijke ordening is bepaald dat het bestuursorgaan dat belast is met de voorbereiding van een bestemmingsplan daarbij overleg pleegt met o.a. de waterschappen. In artikel 3.1.6. van datzelfde besluit is aangegeven dat in de toelichting op een ontwerpbestemmingsplan is beschreven op welke wijze in het plan rekening is gehouden met de gevolgen voor de waterhuishouding.

Voor het opstellen van het waterhuishoudkundig plan heeft op diverse momenten afstemming plaatsgevonden met het waterschap over de omgang met grond-, hemel- en vuilwater. De waterparagraaf wordt voorgelegd aan het waterschap en gemeente (PM). Het waterschap geeft een formeel wateradvies over de voorgenoemde plannen (PM).

### 6.2 WATERHUISHOUDING

#### 6.2.1 HUIDIGE SITUATIE

##### *Bodem*

De bodem van het plangebied bestaat uit Poldervaaggronden (rivierkleigronden). Volgens de zandbanenkaart is er in het midden van het plangebied beddingzand van onbedijkte rivieren aanwezig waarvan de top binnen 1,0 m –mv zit. Uit diverse boorstaten blijkt dat de bovenste laag tot 0,50 m –mv bestaat uit matig humeuze klei. Daaronder zit een laag met matig siltig zand. Uit de drie beschrijvingen blijkt dat de bodemopbouw lokaal wisselend is.

##### *Grondwater*

Uit de wateratlas blijkt dat de GHG wordt ingeschat tussen 0,40 en 0,80 m –mv. De GLG wordt ingeschat tussen 1,20 en 1,60 m –mv. Het plangebied ligt in grondwatertrap VI. Het plangebied ligt in de buurt van de Waal. De grondwaterstand wordt mogelijk beïnvloed door het peil van de Waal.

Op basis van beschikbare informatie en het meten van de grondwaterstanden in de periode half maart 2011 tot en met augustus 2011, inclusief een meting in januari 2012 wordt aangenomen dat de GHG NAP + 2,00 m is.

Vanwege de ligging vlak bij de Waal, is er bij extreem hoge Waalstanden een grote kweldruk te verwachten. Met behulp van de formules van Mazure en de gegevens uit het grondwatermodel van waterschap Rivierenland is een inschatting gemaakt van de mogelijke kweldruk in extreme situaties. In het worst-case scenario kan een kweldruk aanwezig zijn van circa 62 mm/d.

#### *Opperolktewater en waterveiligheid*

Ten noorden van het plangebied loopt de Waal. De buitenbeschermingszone van de primaire waterkering van de Waal loopt door tot in het uiterste noorden van het plangebied.

Binnen het plangebied is een aantal (legger)watergangen aanwezig. De watergangen die op de legger staan hebben de volgende peilen:

- Zomerpeil: NAP + 1,50 meter;
- Winterpeil: NAP + 1,40 meter.

De bestaande watergangen binnen het plangebied worden gedempt en dienen gecompenseerd te worden. Ook een te dempen watergang buiten het plangebied, aangeduid als “watergang Tuinder” wordt gecompenseerd binnen het plan. De totale lengte aan watergang die gecompenseerd moet worden bedraagt circa 1.350 meter. De beschikbare berging in de huidige situatie is:

- T=10 (0,30 m stijging tot NAP + 1,80 m): 531 m<sup>3</sup>
- T=100 (1,0 m stijging tot NAP + 2,50 m): 2.278 m<sup>3</sup>

#### *Riolering*

Het gebied is op dit moment niet gerioleerd. De dichtstbijzijnde riolering ligt in de Schoolstraat en in de Ouwelsestraat.

#### *Verhard oppervlak*

In de huidige situatie is een kassencomplex met een waterreservoir aanwezig. Recent (september 2006) is een kassencomplex zonder waterreservoir gesloopt. De bestaande kassen mogen niet gezien worden als bestaand verhard oppervlak, maar de verwijderde kassen wel. Dit verhard oppervlak mag bij de bergingsberekening in mindering worden gebracht op het totaal toekomstig verhard oppervlak. Het oppervlak van de verwijderde kassen is circa 3.800 m<sup>2</sup>.

Er is daarnaast geen bestaand verhard oppervlak aanwezig.

## 6.2.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE

#### *Keuze watersysteem*

De voorgenomen ontwikkelingen mogen geen wateroverlast op andere tijden of plaatsen veroorzaken. Het plan wordt “(grond)waterneutraal” ontwikkeld. Daarbij wordt de gebruikelijke voorkeursvolgorde voor duurzaam stedelijk waterbeheer gevolgd. Het vuile water wordt gescheiden gehouden van het schone water.

Vuil water wordt via een nieuw aan te leggen vrijervalstelsel afgevoerd naar het bestaande gemengde stelsel in de Schoolstraat.

Om grondwateroverlast tegen te gaan en om te voldoen aan de ontwateringseisen wordt het plangebied opgehoogd tot een minimaal wegpeil van NAP + 2,70 m. Hiermee ontstaat een drooglegging van minimaal 1,20 meter bij zomerpeil. Door de ophoging kunnen problemen ontstaan met de afwatering van de bestaande woningen. Daarom worden er IT-riolen aangelegd op de grens tussen de bestaande en nieuwe woningen. Tevens wordt onder de wegen een IT-stelsel aangelegd. Met deze IT-riolen kan afstomend hemelwater worden afgevoerd naar de watergang langs de zuidelijke ontsluitingsweg.

Het lozingspeil van het IT-riool komt op NAP + 2,0 m, boven de ingeschatte GHG. Om te voorkomen dat het IT-stelsel extra kwel gaat afvoeren wordt het IT-stelsel in de bestaande kleiige deklaag aangelegd. Eventueel wordt een afdichtende kleilaag aangebracht.

Het hemelwater binnen het plangebied wordt zo veel mogelijk bovengronds afgevoerd naar de volgende voorzieningen:

- De wadi bij de pastoriewoning;
- De centraal gelegen wadi;
- De watergang langs de zuidelijke ontsluitingsweg;
- De A-watergang langs de oostzijde van het plangebied.

In Figuur 22 is globaal de afvoerrichting van de wegen aangegeven. Het aan te leggen IT-riool in de achterpaden en voor een deel in de weg krijgt een uitstroom in de B-watergang die langs de zuidelijke ontsluitingsweg is gelegen.



Figuur 22 Afvoerrichting

De centrale wadi krijgt een overloop (verlaagde berm) naar de wadi bij de pastoriewoning. Via een slokop is er tevens een overloop naar de watergang langs de ontsluitingsweg aan de zuidzijde. De wadi bij de pastoriewoning krijgt via een verlaagde berm een overloop naar de watergang die ten oosten van het plangebied is gelegen.

In de te dempen watergang van de Tuinder ligt een stuw. Deze stuw wordt verplaatst naar de nieuwe watergang die aan de oostzijde van het plangebied is gelegen. De afmetingen van de nieuwe watergang is groter dan de te dempen watergang van de tuinder, waarmee de afvoercapaciteit is gewaarborgd.

### 6.2.3 WATERBERGING

De benodigde waterberging is afhankelijk van:

1. Toename verhard oppervlak;
2. Compensatie van de huidige berging in de te dempen watergangen.

In onderstaande Tabel 7 is de benodigde berging weergegeven.

Onderdeel	T=10 situatie (m3)	T=100 + 10 % situatie (m3)
Toename 19.430 m2 verhard oppervlak	847	1.290
Huidige berging te dempen watergangen	485	2.040
<b>Totaal</b>	<b>1.332</b>	<b>3.330</b>

Tabel 7 Samenvatting benodigde berging

De beschikbare berging in de toekomstige situatie wordt gerealiseerd in twee wadi's en een tweetal nieuwe/te verbreden watergangen. In Tabel 8 is de beschikbare berging weergegeven.

Onderdeel	T=10 situatie (m3)	T=100 + 10 % situatie (m3)
Grote wadi plangebied	802	1.070
Wadi kerk	217	289
B-watergang langs toegangsweg	206	559
A-watergang langs plangebied	529	1.417
<b>Totaal</b>	<b>1.754</b>	<b>3.335</b>

Tabel 8 Samenvatting beschikbare berging

Uit Tabel 7 en Tabel 8 blijkt dat er voldoende berging binnen het plangebied aanwezig is.

### 6.3 AFSPRAKEN EN AANBEVELINGEN

De waterhuishoudkundige voorzieningen dienen in een later stadium nader worden uitgewerkt in een afwaterings- en rioleringsplan.

De onderhoudsstrook ten oosten van de A-watergang dient met een zakelijk recht vastgelegd te worden.

Voor het dempen, graven en verbreden van watergangen, alsmede voor het afvoeren van hemelwater op oppervlaktewater is een watervergunning nodig.

## Bijlage 1

# Tekening met hoogtemeting en dwarsprofielen

# Colofon

## WATERHUISSHOUDKUNDIG PLAN SCHOOLSTRAAT TE GAMEREN

### **OPDRACHTGEVER:**

WaalwaardWonen

### **STATUS:**

Definitief

### **AUTEUR:**

ing. R.F. Jansink

ing. H.J. Veurink

### **GECONTROLEERD DOOR:**

ing. P. Petter

### **VRIJGEGEVEN DOOR:**

ing. P. Petter

14 mei 2012

075837848:0.17

ARCADIS NEDERLAND BV

Het Rietveld 59a

Postbus 673

7300 AR Apeldoorn

Tel 055 5815 999

Fax 055 5815 599

[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)

Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veeelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.