

# Waterhuishoudkundig plan Buurtschappen van Odijk

Waterhuishoudkundig plan

Buurtschappen van Odijk

**Stegehuis Infra**

advies, ontwerp, projectmanagement

Zutphenstraat 28

7575 EJ Oldenzaal

+31 (0)541 769 057

[info@stegehuisinfra.nl](mailto:info@stegehuisinfra.nl)

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



**E X P L O R I U S**

**VASTGOEDONTWIKKELING**

Opdrachtgever      Explorius Vastgoedontwikkeling  
                                 B.V.  
                                 Molendijk Noord 90  
                                 7461 JE Rijssen

Contactpersoon      Dhr. Ing. T.G. Olde Keizer  
Telefoon              0548 543 774  
E-mail                 [t.oldekeizer@explorius.nl](mailto:t.oldekeizer@explorius.nl)

Datum                 10-01-2017  
Status                 Definitief

Projectcode           10032

Opsteller              K. Blankenvoort  
Datum gewijzigd      vrijdag 24 november 2017

## Inhoud

Inhoud	0
1. Inleiding	2
1.1. Aanleiding	2
1.2. Situatie	2
1.3. Gehanteerde rapporten	2
1.4. Leeswijzer	3
2. Uitgangspunten en beleid	4
2.1. Uitgangspunten vastgesteld in onderzoeken	4
2.2. Aanvullende kernwaarden	4
2.3. Ad A. Infiltreren waar mogelijk	4
2.4. Ad B. Toegenomen verharding compenseren	4
2.5. Ad C. Aanwezige watergang	4
2.6. Ad D. Natuurvriendelijke taluds	4
2.7. Ad E. Volledig gescheiden stelsel	5
2.8. Ad F. Schoonhouden wat schoon is	5
2.9. Ad G. Klimaatadaptatie	5
2.10. Ad H. Toelichting particulieren	5
3. Plansituatie buurtschappen Odijk	6
3.1. Stedenbouwkundige beschrijving	6
3.2. Hoogteligging	6
3.2.1. Peilen	6
3.2.2. Ontwatering	6
3.3. Bodemsamenstelling	6
3.4. Doorlatendheid	7
3.5. Grondwaterstanden	8
4. Rioleringsplan	9
4.1. Algemeen	9
4.2. Ontwerpuitgangspunten	9
4.2.1. Algemeen	9
4.2.2. Situering	9
4.2.3. Maatvoering	9
4.2.4. Materialen en typering rioolsystemen	9
4.3. Ontwerp	9
4.4. Berekening	10
4.4.1. Debiet wonen	10
4.4.2. Debiet Bedrijfsfuncties en voorzieningen:	10

4.4.3.	Totaaldebiet	10
4.4.4.	Buisvulling hoofdriolering	10
5.	Hemelwaterafvoerplan	11
5.1.	Algemeen	11
5.2.	Ontwerputgangspunten	11
5.2.1.	Ontwerputgangspunten conform overleg HDSR 21-12-2016	12
5.3.	Ontwerp	12
5.3.1.	Infiltratie mogelijkheid / ondergrondse buffer	12
5.3.2.	Waterstromenkaart	12
5.4.	Berekening	13
5.5.	Bronmaatregelen	14
5.6.	Aanpassingen huidige watersysteem	14
6.	Drainageplan	15
6.1.	Algemeen	15
6.2.	Ontwerputgangspunten	15
6.3.	Ontwerp	15
6.4.	Infiltratie- bergingsveld	15
6.5.	Greppels	16
7.	Beheer en onderhoud	17
7.1.	Beheers aspecten vanuit het hoogheemraadschap:	17
7.2.	Beheeraspecten voorlopig ontwerp waterhuishoudingssysteem	17
7.2.1.	Watergangen	17
7.2.2.	Riolering	17
7.2.3.	Drainage, infiltratielocaties en watergangen	18
8.	Particuliere terreinen	18
8.1.	Kavelpaspoort	18
	Bijlage 1: Voorbeeld Kavelpaspoort	19
	Bijlage 2: Verkennend en nader bodem en asbestonderzoek	20
	Bijlage 3: Notitie Goten en Hemelwaterstructuur	21
	Conclusie WOLK en HWA analyse:	21
	Bijlage 4: Oppervlakte controle 15% wateroppervlak	22
	Bijlage 5: Definitief ontwerp infrastructuur	24
	Bijlage 6: Notitie gebiedskenmerken (waterthema's) nieuwbouwplan het Burgje Odijk,	25

## 1. Inleiding

### 1.1. Aanleiding

Voor de ontwikkeling van de buurtschappen in Odijk heeft Explorius Vastgoedontwikkeling B.V., Stegehuis Infra opdracht gegeven tot het opstellen van het waterhuishoudingsplan voor de deelgebieden Het Burgje en de heuveltjes.

In dit plan wordt invulling gegeven aan het rioleringsplan, de hemelwaterafvoer en bijbehorend drainageplan.

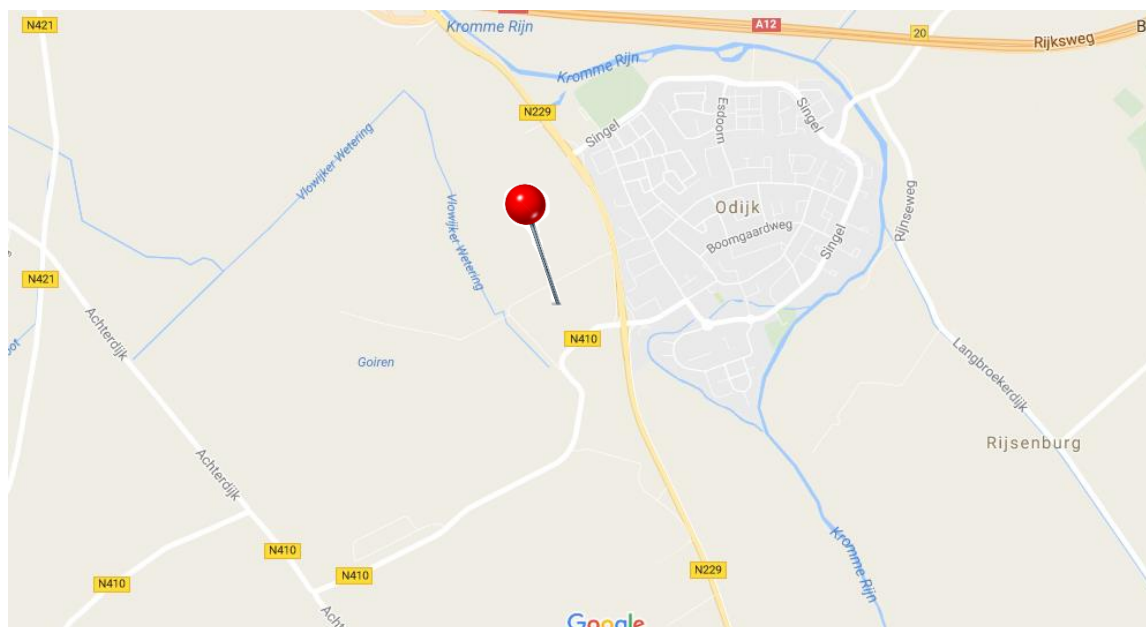
### 1.2. Situatie

De nieuwe wijk beslaat ongeveer 6,3 ha. Zij bestaat uit twee deelgebieden: Het Burgje en De Heuveltjes. In die buurtschappen worden in totaal 145 woningen ontwikkeld. De monumentale krukasboerderij in het gebied, het Burgje geheten, wordt behouden en opgenomen in het nieuwe plan.

Het gebied ligt ten westen van de N229 ter hoogte van de aansluiting van de Burgweg (N410) en de Vinkenburgweg. Het plangebied grenst aan de Vlowijker Wetering en wordt doorkruist door de Vinkenburgweg en de Weteringsdijk.

De hoofdontsluiting van het plangebied vindt plaats door middel van een nieuwe aansluiting op de Burgweg. Voor fietsers en voetgangers blijven de aansluitingen van de Vinkenburgweg op de parallelweg van de N229 en de Weteringsdijk op de Burgweg (N410) gehandhaafd.

In de huidige situatie betreft het plangebied een boomgaard, agrarische graslanden en enkele opstallen.



Figuur 1: Locatie plangebied (bron: maps.google.nl)

### 1.3. Gehanteerde rapporten

Voor het opstellen van het rapport is gebruik gemaakt van de volgende rapporten, per rapport zijn de belangrijkste kenmerken/aandachtspunten weergegeven.

- Bodemonderzoeken
  - o Milieuadvies Odijk West BUN10007/2669
    - Het plangebied ligt buiten een grondwaterbeschermingsgebied.
    - In het plangebied is sprake van infiltratiezones (zie bijlage 13 v.h. rapport)
  - o Verkennend en nader bodem- en asbestonderzoek, Locatie Mockingterreinen te Odijk-West
    - Grondwaterstand aangetroffen op 1,5 m1 -mv
- Notitie gebiedskenmerken (water thema's) nieuwbouwplan het Burgje Odijk
  - 15% van de toename aan verharding als nieuw water
  - Overtollig water indien mogelijk infiltreren (wadi, waterdoorlatende verhardingen)
  - Ondergrond van Klei / zware zavel
  - Behouden van de functie van de bestaande watergang (aan en afvoer)
  - Geen doodlopende watergangen
  - Flauwe taluds van 1:5 of aanbrengen van plasbermen
  - GHG circa 0,50 m1 -mv in bestaande situatie
  - Geen onderdeel van waterwingebied '100 jaarszone'
- HDSR Datadeler
  - Zomerpeil: 1.70+ NAP
  - Winterpeil: 1.85+ NAP (aangepast t.o.v. contract, contractuitgangspunt 1.80+)
- Gebiedsdossier waterwinningen Bunnik en Vrumona (Projectnummer 4691849)
  - Projectgebied valt buiten de 100 jaarszone, en er zijn daarmee geen aanvullende eisen uit het gebiedsdossier waterwinningen Bunnik en Vrumona.
- Overleggen Gemeente Bunnik en HDSR
  - Overleg 3-10-2016 te Gemeente Bunnik
  - Overleg 29-11-2016 te Gemeente Bunnik

#### 1.4. Leeswijzer

In dit waterhuishoudingsplan van de buurtschappen Odijk wordt ingegaan op het watersysteem. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten en het beleid beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het plangebied. Op basis van deze twee hoofdstukken is respectievelijk in de hoofdstukken 4, 5 en 6 het rioleringsplan, hemelwaterafvoerplan en het drainageplan beschreven. Hoofdstuk 7 gaat in op de aandachtspunten voor het verder uitwerken van het plan naar de realisatie.

## 2. Uitgangspunten en beleid

### 2.1. Uitgangspunten vastgesteld in onderzoeken

De gemeente en het waterschap hebben in de notitie gebiedskenmerken (waterthema's) uitgangspunten opgesteld voor de inrichting van het watersysteem.

De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- A. Overtollig water, door de toegenomen hoeveelheid verharding dient, indien mogelijk, te infiltreren (wadi, waterdoorlatende verhardingen)
- B. Voor het deel dat niet volgens A kan worden verwerkt dient van alle toegenomen verhard oppervlak, 15% van de toename van het verhard oppervlak als nieuw water aangebracht te worden. Tekortkomend wateroppervlak dient gecompenseerd te worden door bergende functies.
- C. De aanwezige watergang, Vlowijker Wetering, dient te worden behouden in de functie van de bestaande watergang (aan en afvoer)
- D. Watergangen zoveel als mogelijk voorzien van natuurvriendelijke oevers.
- E. Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater (boven of ondergronds) en afvalwater
- F. Leefregels, wat schoon is schoonhouden.
- G. Het plangebied dient geschikt te zijn in het kader van klimaat-adaptatie.

### 2.2. Aanvullende kernwaarden

- H. Toelichting particulieren van watersysteem invloed en maatregelen op particulier terrein.

### 2.3. Ad A. Infiltreren waar mogelijk

Binnen het plangebied dient de mogelijkheid onderzocht te worden voor het infiltreren van hemelwater, waarmee de toestroom naar de watergangen beperkt of vertraagd kan worden. Indien het infiltreren in het plangebied niet haalbaar is, dient conform Ad B een compensatie van de toenames van verharding uitgevoerd te worden. Locaties voor infiltratie of berging in bodemlichaam wordt opgenomen in het hoofdstuk 5.3.

### 2.4. Ad B. Toegenomen verharding compenseren

Het plangebied heeft een ondergrond van klei / zware zavel, waardoor de infiltratiemogelijkheden beperkt zijn. Om het overtollige water te kunnen verwerken/infiltreren is een compensatie benodigd. Binnen het plangebied wordt het water vastgehouden, vertraagd afgevoerd en afgevoerd op oppervlakte water. De rekenwaarde waaraan voldaan moet worden is voor het toegenomen verhard oppervlak een berging in het plangebied of een toename van 15% van de toegenomen verharding aan nieuw wateroppervlak. Een combinatie hiervan is ook mogelijk.

### 2.5. Ad C. Aanwezige watergang

Grenzend aan de rand van het projectgebied is de Vlowijker Wetering aanwezig. De watergangen binnen het plangebied worden aangesloten op deze watergang en voeren hiermee vertraagd het hemelwater af op het oppervlaktewater.

### 2.6. Ad D. Natuurvriendelijke taluds

Binnen het plangebied worden nieuwe watergangen gegraven en bestaande taluds aangepast. Een ambitie in percentage aan natuurvriendelijk oever is bepaald op 75%.

### 2.7. Ad. E. Volledig gescheiden stelsel

Binnen het plangebied wordt gebruik gemaakt van een volledig gescheiden stelsel waarbij water zichtbaar wordt afgevoerd naar infiltratie en bergingsvoorzieningen. Hiermee wordt gerealiseerd dat geen HWA-hoofdriool aangebracht wordt en de toekomstige bewoners bewust worden gemaakt van het gescheiden stelsel. Met behulp van oppervlakkige afstroming en een stelsel aan greppels en/of wadi's, kan gezorgd worden voor een volwaardig hemelwater systeem. Ten behoeve van het DWA-systeem wordt een hoofdrioolstelsel aangebracht.

### 2.8. Ad F. Schoonhouden wat schoon is

De op het oppervlakte water afwaterende verhardingen hebben geen nadelig effect op de waterkwaliteit. Dakwater is per definitie schoon en water van het wegdek is vanwege de lage verkeersintensiteiten ook niet nadelig van invloed.

Verder zorgen de ingerichte oevers voor een natuurlijke verbetering van de waterkwaliteit. De oevers hebben een zuiverende werking.

### 2.9. Ad G. Klimaatadaptatie

Het plangebied dient toekomstbestendig te zijn, waarbij het WOLK principe wordt toegepast als maatgevende factor. Het systeem binnen het plangebied dient geschikt te zijn voor het verwerken van een bui T=100 zonder dat dit tot overlast in de woningen leidt. De afstroomanalyse is als bijlage 3 opgenomen in dit plan.

### 2.10. Ad H. Toelichting particulieren

Het door ons gekozen watersysteem heeft gevolgen voor particulieren, bijvoorbeeld hoe om te gaan met hemelwaterafvoer in tuinen. Maar daarnaast zorgt het watersysteem voor bewustwording van de toekomstige bewoners, met betrekking tot een duurzame omgang met water. In het kavelpaspoort (par. 8.1) wordt hier verder op ingegaan.



### 3. Plansituatie buurtschappen Odijk

#### 3.1. Stedenbouwkundige beschrijving

Het stedenbouwkundig ontwerp is uitgewerkt in het Beeldkwaliteitsplan Buurtschap Odijk 't Burgje van Arcadis Landschapsarchitectuur & Stedenbouw. Het stedenbouwkundig plan is geënt op het creëren van een dorps landelijk buurtschap. De beleving van de rijke geschiedenis van de plek én de relatie met het omliggende landschap staat centraal. Het buurtschap ontleend zijn identiteit aan de karakteristieke openbare ruimte.

#### 3.2. Hoogteligging

In het kader van de inventarisatie is een hoogtemeting uitgevoerd. Uit deze hoogtemeting blijkt dat de maaiveldhoogte van het gebied tussen de circa +2.1 en +3.5 m1 NAP bedraagt. Vanuit het PVE openbare ruimte Gemeente Bunnik zijn de volgende eisen omtrent de peilmaatvoering opgenomen:

##### 3.2.1. Peilen

De hoogte van de vloerpeilen van de te realiseren woningen wordt bepaald door: minimaal 1,0 m boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).

De hoogte van de kruin van de weg (straatpeil) wordt bepaald door:

- minimale dekking op het riool (zie paragraaf 6.3.)
- aansluitingen op bestaande wegen.
- Het straatpeil is vastgesteld op minimaal 1 meter boven het waterpeil van het oppervlaktewater. (conform contract uitgangspunt van 1.80+ NAP)
- Het woningpeil van uitgeefbare percelen ligt minimaal 20 cm boven het straatpeil.

In het definitief ontwerp van de buurtschappen van Odijk zijn alle peilmaten opgenomen. (Waterpeil, bodempeil, hoogte riolering, woningpeil en straatpeil) Dit ontwerp is als bijlage 5 toegevoegd.

Door de toepassing van bovenstaande eisen in het DO, wordt voldaan aan alle eisen omtrent de peilmaten uit het Programma van Eisen Openbare Ruimte Gemeente Bunnik (hfdst 5.2).

##### 3.2.2. Ontwatering

Door de aanleg van de woningpeilen op 1 m1 boven NAP wordt voldaan aan de verplichtingen in het PVE. In aanvulling hierop wordt een additief drainagestelsel aangelegd zonder actieve functie. Deze staat beschreven in hoofdstuk 6. Opbolling en drainberekeningen zijn daarom niet van toepassing.

#### 3.3. Bodemsamenstelling

De bodemsamenstelling bestaat uit hoofdzakelijk klei (en/of zware zavel), waarbij in diepere lagen zandlagen worden aangetroffen.

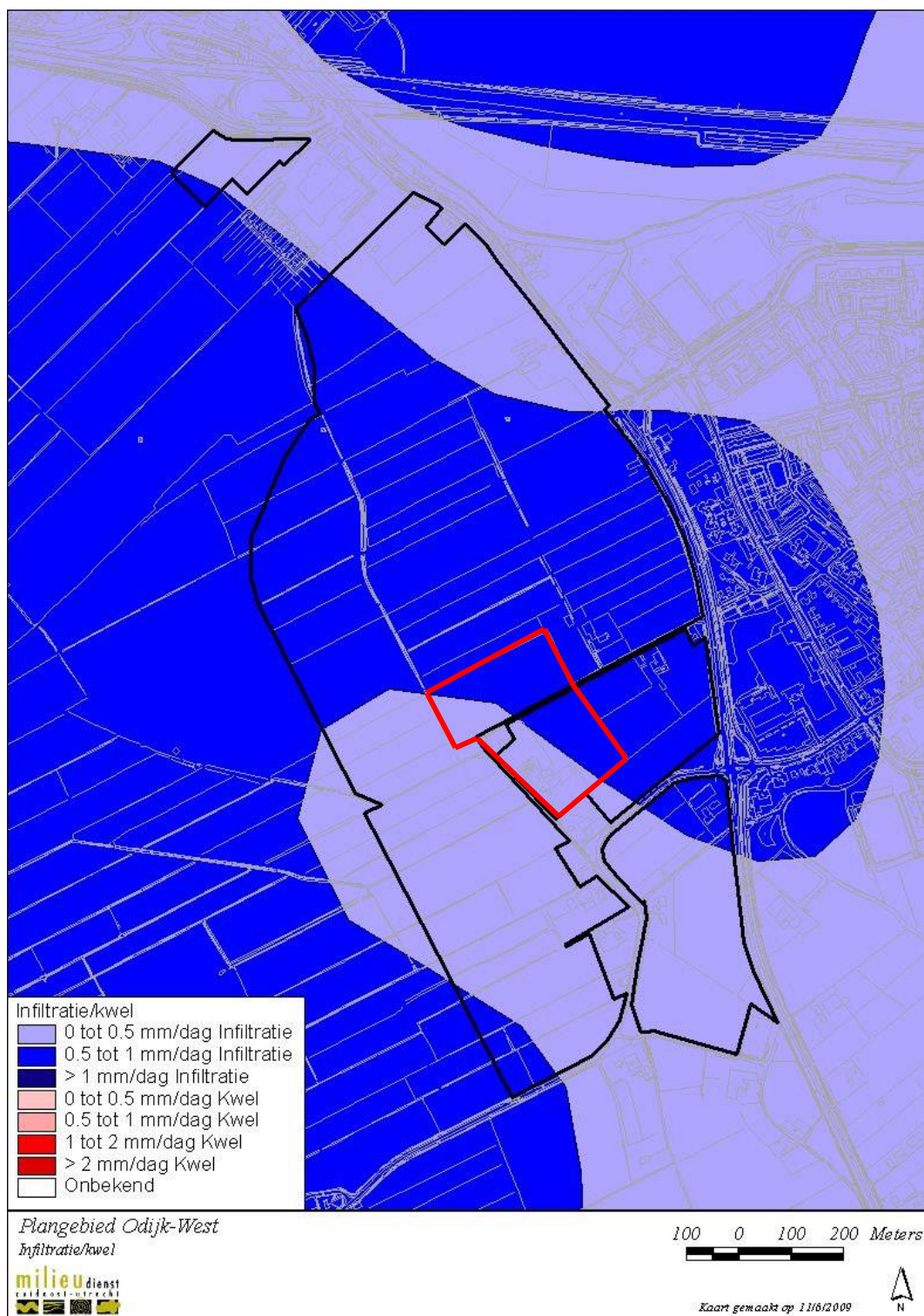
(Document: Verkennend en nader bodemen asbestonderzoek, Locatie Mockingterreinen te Odijk-West met de projectcode: 09L398 en versiedatum: 22 juni 2010). Bijgevoegd als bijlage 2

Hiermee is de grond minder geschikt voor het toepassen van infiltratievoorzieningen zonder het toepassen van grondverbeteringen. Door op specifieke delen van het plan, 'de heuveltjes' en greppels bodemverbetering toe te passen kan een zekere infiltratie/vertraagde afvoer worden bereikt.

Ter plaatse van een infiltratie/bufferveld wordt gekozen voor het verbinden van de bufferende laag met de watervoerende zandlagen. E.e.a. door middel van een grindstrook.

### 3.4. Doorlatendheid

Conform het Milieuadvies Odijk West, bijlage 13 van de contractdocumenten, bedraagt het infiltrerend vermogen van het gebied twee zones. De eerste zone betreft een gebied met infiltrerende capaciteiten van 0-0.5 mm/dag infiltratie. De tweede zone betreft het gebied met een infiltrerende capaciteit van 0.5 – 1.0 mm/dag infiltratie. In het rood is het plangebied aangegeven.

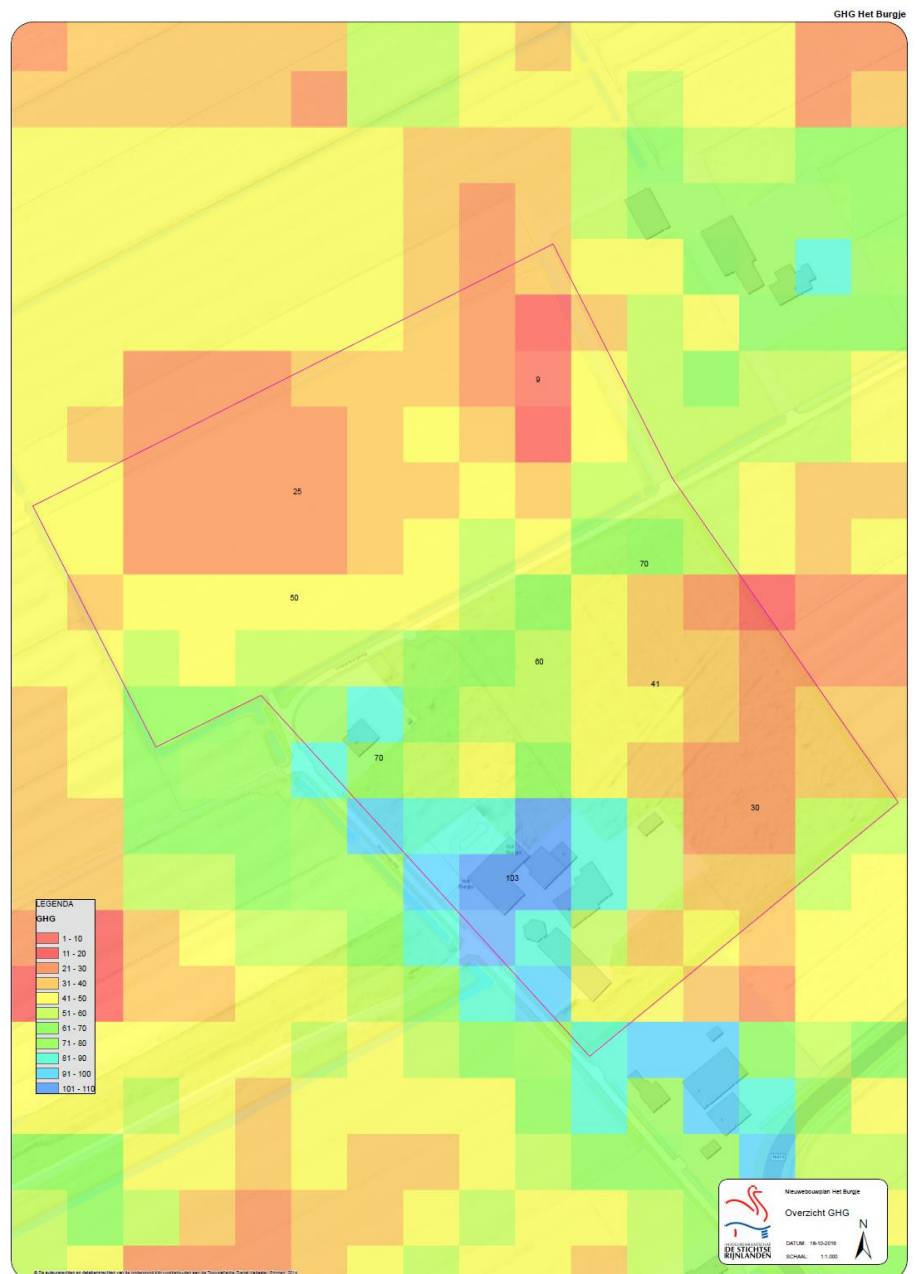


### 3.5. Grondwaterstanden

In het gebied locatie mockingterreinen te Odijk zijn meerdere peilbuizen aangebracht ten behoeve van het verkennend en nader bodemonderzoek en asbestonderzoek en is een meting op basis van deze peilbuizen uitgevoerd. De trend binnen het gebied geeft een grondwaterstand weer van circa 1,3-1,5 m1 minus maaiveld, waarbij een enkele locatie een stijghoogte heeft tot 0,5 m1 minus maaiveld. (Bijlage 2)

Notitie gebiedskenmerken (waterthema's) nieuwbouwplan het Burgje Odijk, DM 1013497, van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, spreekt over een GHG in het gebied 0,5 m1 minus maaiveld. (Bijlage 6)

Om vaststelling van de GHG te doen is op basis van de op 18-10-2016 door HDRS verstrekte GHG kaart de GHG overgenomen in het ontwerp. In het DO zijn de bouwpeilen aangepast op basis van de GHG kaart.



## 4. Rioleringsplan

### 4.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van de riolering beschreven. Het plangebied wordt voorzien van een hoofdriool voor de droogweerafvoer. Daarnaast worden er voor de hemelwaterafvoer ondergrondse verbindingen aangelegd. Een volledig HWA-rioolstelsel wordt niet aangebracht door de bovengrondse afvoer van het hemelwater.

### 4.2. Ontwerputgangspunten

Volgens het Gemeentelijk Rioleringsplan geldt de volgende strategie:

#### 4.2.1. Algemeen

- Gescheiden inzamelen bij nieuwbouw. Doelmatig hemelwaterontwerp volgens voorkeursvolgorde benutten-bergen-afvoeren;
- Het rioleringsplan dient aan te sluiten op de omliggende rioleringsstructuur.
- Voorkom doodlopende stukken riolering.
- Geen zinkers toepassen in vrij vervalriolering voor vuilwater.

#### 4.2.2. Situering

- Riolering bij voorkeur onder de as van de weg.
- Aanleg van riolering alleen in de openbare ruimte.

#### 4.2.3. Maatvoering

- De maximale putafstand bedraagt 75 m.
- De standaard gronddekking op de rioolbuizen bedraagt 1,20 m. Waarbij uitstroompunten/eindstrengen in afstemming met de gemeente minimaal 0,80 m dekking hebben.
- De minimale afstand tussen 2 kruisende leidingen bedraagt 0,20 m.
- Voorkom sprongen in de maatvoering van de binnen-onderkant-buis (b.o.b.) van een stelsel.
- Onder de riolering en de inspectieputten dient een grondverbetering van 0,20 m zand voor zandbed te worden aangebracht.
- De putdeksels van de inspectieputten dienen op weghoogte te worden aangelegd.
- Iedere woning moet op een aparte uitlegger te worden aangesloten.
- Sleuven aanvullen met zand voor zandbed.

#### 4.2.4. Materialen en typering rioolsystemen

Voor de toepassing van de rioleringsonderdelen worden de richtlijnen conform het PVE Openbare ruimte gemeente Bunnik 14-03-2014.

### 4.3. Ontwerp

Het ontwerp van het de hoofdstrengen van het DWA-systeem is toegevoegd als bijlage 1.

Belangrijke kenmerken zijn:

- Bestaande woningen binnen de plangrenzen worden overgezet op het nieuwe stelsel
- De locatie van het gemaal wordt afgestemd met de gemeente. De indicatieve locatie is opgenomen op het rioleringsontwerp.
- De aansluiting van het gemaal op het gemeentelijk stelsel wordt in samenspraak met de gemeente bepaald.

## 4.4. Berekening

### 4.4.1. Debiet wonen

Het debiet van het rioalgemaal wordt bepaald op basis van het aantal inwoners van de deelgebieden. In de buurtschappen van Odijk worden in totaal 143 woningen gebouwd en zijn 2 bestaande woningen aanwezig die aangesloten worden op het nieuwe stelsel. In het Burgje zijn voorzieningen gepland met een maatschappelijke functie. De droogweerafvoer van deze voorzieningen is in dit stadium niet in te schatten. Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 2,6 inwoner per woning moet rekening worden gehouden met ongeveer 383 inwoners. Voor het bepalen van het debiet van het gemaal is een afvoercapaciteit gehanteerd van 12 l/h per inwoner. Het totale aanbod aan huishoudelijk afvalwater is dan  $145 * 2,60 * 0,012 = 4.52 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 4.4.2. Debiet Bedrijfsfuncties en voorzieningen:

In aanvulling op de huishoudelijke aansluitingen wordt het aangeboden debiet van het Burgje vastgesteld op basis van kernregels omtrent afvalwaterproductie bij bedrijven.

Conform leidraad riolering module B2500 wordt een ontwerpnorm van  $0.5 \text{ m}^3 / \text{h}/\text{ha}$  bruto oppervlak aangehouden als zijnde droge bedrijfstakken.

Binnen het deelgebied Burgje is een totaal bebouwd oppervlak aanwezig van  $925 \text{ m}^2$  met een totaal bruto perceeloppervlak van circa  $3500 \text{ m}^2$  (excl. Boomgaard). Dit komt neer op een debiet van:  $0.35 \text{ ha} * 0.5 \text{ m}^3 = 0,175 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Voor het dimensioneren van de aansluitende leiding is het van belang een percentage van 30-50% aan buisvulling mee te nemen om voldoende overcapaciteit beschikbaar te hebben.

Voor de toekomstbestendigheid en flexibele invulling van de activiteiten in het deelgebied Burgje, wordt uitgegaan van 30% buisvulling. Het maatgevend debiet voor het deelgebied Burgje (bedrijfsmatig) wordt daarmee:  $0.5833 \text{ m}^3/\text{h}$ .

De aansluiting van het pand kan volstaan met een afvoer  $\varnothing 125 \text{ mm}$  PVC met een verhang van 1:500, waarbij een capaciteit van het afvoerdebiet van  $18.07 \text{ m}^3/\text{h}$  gerealiseerd wordt.

### 4.4.3. Totaaldebiet

Het totaaldebiet van het nieuwbouwplan heeft een grootte van  $5.11 \text{ m}^3/\text{h}$ . In afstemming met de compleverancier wordt opvolgend de gemaalberekening opgesteld.

### 4.4.4. Buisvulling hoofdriolering

De maximale buisvulling is vastgesteld op 50%. Uitgaande van een verhang van 2 promille is de afvoercapaciteit van een volledig gevulde leiding van  $\varnothing 250 \text{ mm}$  circa  $100 \text{ m}^3/\text{h}$ . De benodigde vastgestelde grootste afvoer is  $5.11 \text{ m}^3/\text{h}$ . Een diameter van 250 mm is dus ruim voldoende om aan de vullingseis te voldoen.

## 5. Hemelwaterafvoerplan

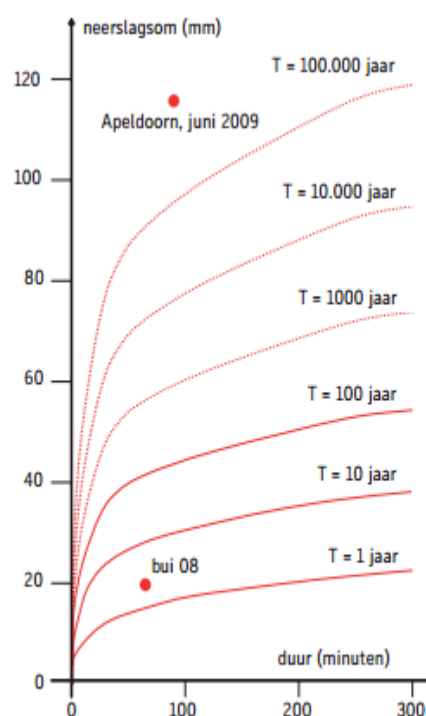
### 5.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de omgang met het hemelwater. Het verharde oppervlak wordt niet aangesloten op riolering. Rondom de oorspronkelijke fruitgaard wordt een greppel aangelegd om het midden van het plangebied bovengronds te kunnen afwateren.

### 5.2. Ontwerputgangspunten

Hieronder zijn de ontwerputgangspunten weergegeven en de bijlagen weergegeven waar deze ontwerputgangspunten in zijn opgenomen.

- Verhang van straat (langshelling) voor afvoer van hemelwater is circa 3‰, ofwel 0,30 m per 100 m. (bijlage 1)
- Ter plaatse van kruisingen worden bovengrondse voorzieningen getroffen ten behoeve van het kruisen van het water. (bijlage 1)
- Gootberekening op basis van Bui 8+10% (bijlage 3)
- Geen water in de kavels bij Bui T=100 (bijlage 3)
- Maatgevende bui t.b.v. verwerking in het systeem: Bui 8 + 10% (bijlage 3)
- Maatgevende bui waarbij geen calamiteiten mogen optreden: T=100 (bijlage 3)
- Volgorde verwerking hemelwater:
  - o Infiltratiemogelijkheden kavels en terreinen
  - o Vasthouden water in het plangebied
  - o Vergroten wateroppervlakten t.b.v. beperking stijghoogten.
- Verhard oppervlak per kavel conform onderstaande staffel (bijlage 4):



Grafiek regenduurlijnen

Figuur 2: Bron [www.riool.net](http://www.riool.net)

Kaveltype	Gem. Oppervlakte	Rekenwaarde % verhard
Tussenwoning (TW)	140-160 m <sup>2</sup>	60%
Eindwoning (EW)	190-240 m <sup>2</sup>	60%
Twee-kapper (TK)	200-325 m <sup>2</sup>	60%
Vrijstaand (VR)	420-500 m <sup>2</sup>	60%

### 5.2.1. Ontwerpuitgangspunten conform overleg HDSR 21-12-2016

1. Principe systeem:
  - a. Oppervlakkig afvoeren
  - b. Vergroten wateroppervlak
  - c. Realiseren bufferveld t.b.v. overschot aan water
  - d. Analyse van een WOLK situatie op de wijk (stroombanen)
2. Doorstroming is minimaal aangeraden wordt om waterdieptes te vergroten:
  - a. Standaard watergang peil naar minimaal 50 cm waterpeil bij laagste peilmaat met extra reservering van 20 cm voor slibvorming
  - b. Wateroppervlak ter plaatse van de toegangsweg vormen als een vijver met diepte van circa 130 cm
  - c. Alternatief i.p.v. deze diepten is het inzetten van een pompsysteem vanaf de primaire watergang.
  - d. Watergangen waar mogelijk dieper aanleggen.
3. Het niet aanleggen van oppervlaktewater onder de houtwal maar omzetten naar een afvoerende greppel
4. Zaksloot langs vinkenburgerweg kan vervallen
5. Bij toepassing van een waterbergende functie in het grondlichaam, deze m.b.v. grindsleuven met de vaste zandlaag verbinden.

### 5.3. Ontwerp

Het definitief ontwerp is uitgewerkt, waarbij op basis van het hoogteplan een afstroomrichting bepaald is.

De tekening is als bijlage 5 toegevoegd.

Verhardingen worden bovengronds afgevoerd richting aanliggende watergangen. Waarbij de bovengrondse mogelijkheid niet aanwezig is wordt middels een ontvangtpunt (kolk of put) een ondergrondse verbinding met de aanliggende greppels/watergangen gemaakt.

Ter plaatse van de bestaande fruitgaard wordt een aanvullende greppel aangebracht om het in kern van het zuid westelijke deel bovengrondse afwatering mogelijk te maken. De greppel wordt ondergronds verbonden met de omliggende watergangen.

#### 5.3.1. Infiltratie mogelijkheid / ondergrondse buffer

Ter plaatse van het groenplantsoen ten noordwesten van de Vinkenburgerweg is het groenvlak aangemerkt als bufferende locatie. hierbij wordt het water met behulp van drains in de het zandpakket geleid alvorens het vertraagd afgevoerd richting de watergangen en infiltreert in de bodem.

#### 5.3.2. Waterstromenkaart

In het ontwerp is door middel van aanwezigheid van houtwallen en beschikbare ruimte niet de mogelijkheid tot het aanbrengen van een ring van water (doorlopend verbonden watergangen met permanent water).

In de onderstaande kaart zijn de watergangen met permanent water in het blauw (lichtblauw = bestaand, donker blauw = nieuw) aangegeven, de afvoerende greppels in groen en het infiltratie/bufferveld in het rood aangegeven.

De stroom-/afvoerrichting is met gele lijnen weergegeven.



#### 5.4. Berekening

De berekening van het totaal aan hemelwater wordt gedaan op de uitgangspunten zoals weergegeven in paragraaf 5.2.

In deze berekening worden de volgende onderdelen getoetst:

1. Is er voldoende wateroppervlak aangebracht ten behoeve van de 15% compensatieregulering; (bijlage 4)
2. Welke debieten treden erop in het plangebied; (bijlage 3)
3. Welke afmetingen van de goten zijn benodigd; (bijlage 3)
4. Welke afmeting dient de verbinding tussen de greppel en de watergang te hebben. (bijlage 3)



## 5.5. Bronmaatregelen

Om verontreinigingen van het grond- en oppervlaktewater zoveel mogelijk te voorkomen worden leefregels voor de wijk vastgesteld.

- Geen of beperkt wegzout te gebruiken;
- Geen toepassing van uitlogende materialen.
- Regelmatig vegen van straten en goten;
- Geen chemische onkruidbestrijding;
- Verzinkt straatmeubilair voorzien van een coating;
- Geen verduurzaamd hout toe te passen;

Deze en overige waterhuishoudkundige regels zijn opgenomen in de kavelpaspoorten uit bijlage 1.

## 5.6. Aanpassingen huidige watersysteem

De inpassing van de nieuwe ontwikkeling in het bestaande plangebied vergt een aanpassing van het bestaande watersysteem.

1. Watergang - TN27643: De aanwezige greppel naast de Vinkenburgstraat wordt gedempt. Deze watergang verliest zijn functie door het nieuw in te richten plan.
2. Watergang - TN25712: De aanwezige greppel naast de Vinkenburgstraat wordt gedempt. Deze watergang verliest zijn functie door het nieuw in te richten plan.
3. Stuw - ST0128: zit volgens de legger in het plangebied ter plaatse van de hoek van de Vinkenburgweg-Weteringsdijk, deze is in de situatie echter niet meer aanwezig.
4. Watergang – PN02017: Ter plaatse van de niet aanwezige stuw ST0128 dient een deel van de watergang aangepast te worden. Dit ter vervanging van het huidige talud.
5. Watergang – PN02764: watergang wordt in het plangebied verbreed tot een insteekbreedte (insteek tot insteek) van 8 m1.



(bron: Interactieve kaart leggers oppervlaktewater en waterkeringen HDSR)

## 6. Drainageplan

### 6.1. Algemeen

Voor het vaststellen van de eventuele benodigde drainage is het van belang dat de bestaande GHG in beeld is. De boringen en GHG-kaarten geven een verschil weer tussen de 0,5 m1 minus maaiveld tot 1,5 m1 minus maaiveld.

### 6.2. Ontwerputgangspunten

Als ontwerputgangspunt dient te worden gehandhaafd dat de woningen een peilmaat krijgen van 1 m1 boven de GHG. Wegen worden aangelegd op een peil van 1 m1 boven aangrenzende waterpeilen. De minimale (nieuwe) weghoogte in het plangebied is gedimensioneerd op 2.80+. De peilmaten van de woningen zijn op basis van de grondwaterstanden (paragraaf 3.5) vastgesteld en toegepast. Hiermee wordt voldaan aan de eis.

### 6.3. Ontwerp

De ontwerputgangspunten zijn behaald door de hoogteligging van de wegen en opstellen af te stemmen op de eisen uit het programma van eisen. Ter ondersteuning aan deze basiscriteria wordt het wegcunet voorzien van een cunet-drainage welke aangesloten wordt op de omliggende watergangen. Het wegcunet-drainagestelsel krijgt een uitstroombuigtheid/regelhoogte van 1m minus wegpeil. Hiermee wordt het stelsel ondersteunend aan de eis van het wegpeil 1 m1 boven aangrenzende waterpeilen aangebracht. De functie van de drain hiermee is dat excessen in de grondwatersteiging door neerslag of pieken afgevlakt worden. Het drainstelsel is niet nodig als permanent verlagend systeem doordat de bouwpeilen en wegpeilen aangepast zijn op de GHG standen.

De verbindingen tussen het drainstelsel en de watergangen worden voorzien van terugslagkleppen (door middel van een PVC-ontstoppingsstuk met keerklep t.p.v. de drainput) om bij peilstijging in de watergang te voorkomen dat deze een toestroom op de cunetten veroorzaken. Het drainstelsel is rekenkundig niet verder uitgewerkt doordat deze separaat en ter ondersteuning in het plan is opgenomen. De GHG is de maatgevende hoogte voor de bouwpeilen waardoor de eventuele opbolling tussen drains niet van toepassing is als uitgangspunt voor de woningen.

### 6.4. Infiltratie- bergingsveld

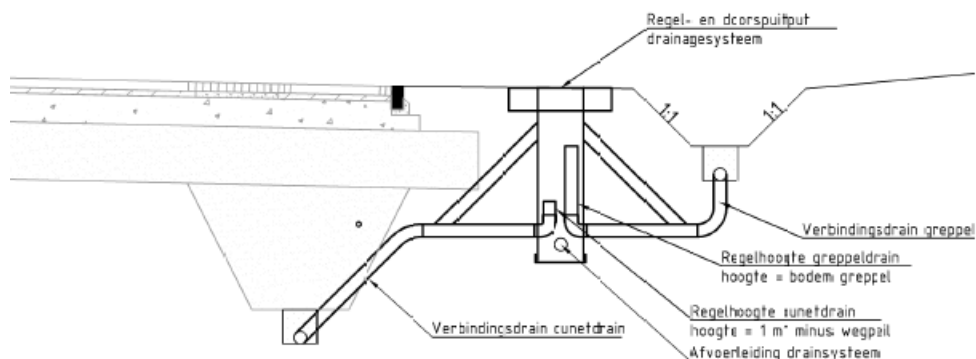
Ter plaatse van de graven is de mogelijkheid een infiltratie- /bergingsveld te realiseren om berging te creëren. In bijlage 4 is ingegaan op de benodigde berging in dit bergingsveld.

Er wordt een doorlatend grondpakket aangebracht dat voorzien wordt van een drainagestelsel. Dit drainstelsel heeft een overloop richting de watergangen. Hiermee wordt het water lokaal vastgehouden en vertraagd afgevoerd. De waterbergende laag wordt verticaal verbonden met het watervoerende pakket in de ondergrond.

## 6.5. Greppels

Onder de afwatering-greppels in het plangebied wordt een drainagesysteem aangelegd. Hiermee wordt bevorderd dat het water sneller infiltreert in de ondergrond en bij grote toestromen in de greppels het water richting de watergangen afgevoerd kan worden. De uitwerking van dit systeem is opgenomen in het DO.

Een voorbeeld van de regelput is hiernaast weergegeven.



## 7. Beheer en onderhoud

Voor het beheer en onderhoud van het watersysteem is het van belang dat systemen aansluiten bij de gemeentelijke visie en onderhoudsvriendelijk zijn.

Voor het ontwerp van het vuilwatersysteem zijn alle uitgangspunten aangehouden conform het gemeentelijk systeem. Hiermee wordt aangesloten op het standaard toegepast systeem en past daarmee in het beheer en onderhoudssysteem van de gemeente Bunnik.

Het hemelwatersysteem met bovengrondse afwatering is niet standaard opgenomen in de toegepaste systemen van de gemeente Bunnik. Voor het beheer en onderhoud is het van belang dat een goed beheer en onderhoudsplan opgesteld wordt.

Voor de watergangen kan worden teruggevallen op de bestaande onderhoudsintervallen van de gemeente. Ten behoeve van de overige systemen is het van belang dat de realisator het bijbehorend beheer en onderhoudsrichtlijn opstelt en overdraagt aan de gemeente.

### 7.1. Beheers aspecten vanuit het hoogheemraadschap:

- Watergangen tot 8 m1 breed vanaf 1 zijde te onderhouden
- Watergangen tot 16 m1 breed vanaf 2 zijden te onderhouden
- Mogelijkheid aanwezig tot het deponeren of ophalen van maaisel (ontvangstplicht of onderhoud pad)
- Toepassen regulier onderhoudsplan Hoogheemraadschap (HDSR)
- Bij varend onderhoud voldoende waterdiepte (1 m1), watebreedte (>5 m1) en inlaatplaats

### 7.2. Beheeraspecten voorlopig ontwerp waterhuishoudingssysteem

#### 7.2.1. Watergangen

- Secundaire en tertiaire watergangen dienen in het regulier onderhoud van de gemeente te worden opgenomen.
  - o Eén keer paar jaar ( najaar) worden de sloten uitgemaaid en eens in de drie jaar vindt het verwijderen van het riet plaats.
- Natuurvriendelijke oevers dienen extensief te worden onderhouden
- Watergangen onderhouden vanaf het in bijlage 1 aangegeven onderhoudspad
- Maatwerk onderhoud ter plaatse van waterveld

#### 7.2.2. Riolering

##### Vrij-verval-riolering

Het vrij-verval systeem binnen het plangebied dient beheert te worden volgens de standaard beheersmaatregelen van de gemeente. Deze maatregelen worden in het beheersplan opgenomen. De onderdelen uit het beheersplan zijn:

- Periodieke visuele inspectie en vastlegging schadebeelden in beheer software
- Periodieke reiniging
- Periodiek onderhoud t.b.v. herstellen schadebeelden.

##### Mechanische riolering

Voor het beheer van het drukriool dient door de installerende partij een beheerplan opgesteld te worden over de systeem specifieke beheer aspecten. Het PVE van de gemeente wordt hierbij meegegeven als zijnde maatgevende kaders.

Minimaal worden de volgende onderdelen opgenomen in het beheerplan

- Periodieke visuele inspectie
- Metingen
- Klachten(registratie)
- Signalering van storingen

### 7.2.3. Drainage, infiltratielocaties en watergangen

Voor de hemelwaterverwerking is het van belang dat de systemen goed blijven werken en de verbindingen in het plangebied doorgang blijven hebben. De volgende aspecten zijn voor het beheer van belang.

- Periodieke visuele inspectie van verbindingen
- Periodieke visuele inspectie van de staat van watergangen
- Periodieke visuele inspectie van in- en uitstroompunten
- Periodieke inspectie van de doorlatendheid van infiltratievoorzieningen
- Maaifrequentie en intensiteit van watergangen en groenvoorzieningen inclusief het verwijderen van maaisel.
- Verwijderen zwerfvuil
- Controle op graskwaliteit

Voor de intensiteiten en uit te voeren werkzaamheden geldt module C3200 van leidraad riolering.

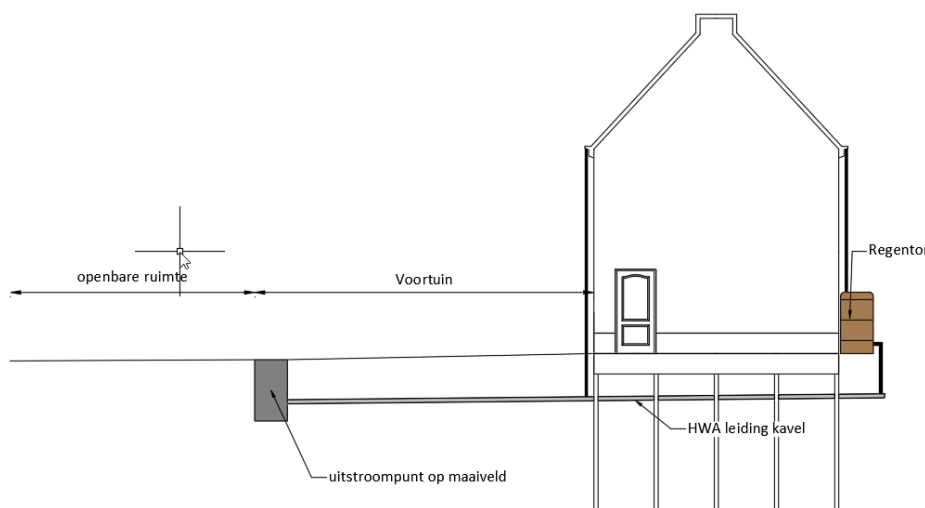
## 8. Particuliere terreinen

### 8.1. Kavelpaspoort

Voor de uit te geven kavels binnen het plangebied worden uitgangspunten en gebruiksregels meegegeven op onder andere het gebied van de waterhuishouding.

In deze kavelpaspoorten worden de volgende onderdelen beschreven:

- Wijze van omgaan met aangrenzende watergangen
  - o Geen bouwwerken in watergangen en/of taluds
  - o Geen ondergrondse lozingen van hemelwater op watergangen, maar door middel van een uitstroompunt in het talud. (gat-tegel rondom buis)
- Leefregels conform paragraaf 5.5
- Eventuele ontvangstplicht of recht van overpad voor onderhoud watergangen
- Onderhoudsplicht regelmatig ledigen van regentonnen op het perceel.
- Aanbieden van hemelwater op straat door middel van het onderstaande systeem:



- o In eerste instantie wordt dakwater opgevangen in een regenton op het eigen terrein van de woning.
- o Opvolgend wordt het overtollige water met behulp van een ondergrondse aansluiting naar de voorzijde van de kavel gebracht waar met behulp van een uitstroompunt het water op maaiveldniveau wordt aangeboden.

## Bijlage 1: Voorbeeld Kavelpaspoort

## Bijlage 2: Verkennend en nader bodem en asbestonderzoek

Document: verkennend en nader bodem en asbestonderzoek, Locatie Mockingterreinen te Odijk-West met de projectcode: 09L398 en versiedatum: 22 juni 2010

### Bijlage 3: Notitie Goten en Hemelwaterstructuur

De volgende stukken maken onderdeel uit van bijlage 3:

- 20170104 notitie goten en hemelwaterstructuur
  - o Hierin is het principe van de hemelwaterstructuur en de verwerking van bui 8+10% en een WOLK uitgewerkt.
- 20170104 Berekening goten
  - o In dit document is de gootbelasting en afmeting berekend
- Stroombaananalyse D8
  - o Volgens de D8-methode zijn de stroombanen vastgesteld in het plangebied.
- Verhardingen goot 2/12/13/14/17/21/24
  - o hierin zijn de oppervlakten van de afvoeren de goten weergegeven.
- Verhardingen goten parallel aan oppervlaktewater
  - o Hierin zijn de (schijn)goot locaties weergegeven.
- Birdseye projectgebied
  - o Deze drie afbeeldingen geven de stroombanen weer in het plangebied.

#### Conclusie WOLK en HWA analyse:

Het ontwerp van het plangebied voldoet aan de verwerking van de bui 8 +10% alsmede de WOLK analyse.

Vanuit de Wolkanalyse zijn de stroombanen overgenomen in het VO t.b.v. de afwatering van de eindpunten van de goten alsmede het niet aanbrengen van verhogingen op kruisingen bij de aanwezigheid van stroombanen.



## Bijlage 4: Oppervlakte controle 15% wateroppervlak

Binnen het plangebied zijn de volgende onderdelen aanwezig:

1. Nieuwe openbare verharding
2. Dakoppervlakken
3. 60% verhard oppervlak op kavels

Deze onderdelen komen voor het plangebied totaal uit op een oppervlak van:

### Verhard oppervlak:

Deelgebied	Oppervlakte Daken	Rijbaan	Kavel
1	742 m <sup>2</sup>		2225 m <sup>2</sup>
2	1541 m <sup>2</sup>		3310 m <sup>2</sup>
3	1089 m <sup>2</sup>		2633 m <sup>2</sup>
4	1710 m <sup>2</sup>		3353 m <sup>2</sup>
5	902 m <sup>2</sup>		1536 m <sup>2</sup>
6	1032 m <sup>2</sup>		2315 m <sup>2</sup>
7	1027 m <sup>2</sup>		1971 m <sup>2</sup>
8	2272 m <sup>2</sup>		4602 m <sup>2</sup>
9	437 m <sup>2</sup>		1449 m <sup>2</sup>
10	940 m <sup>2</sup>		2668 m <sup>2</sup>
<b>Opp. nieuwe wegen en parkeervakken</b>		10230 m <sup>2</sup>	
<b>TOTALEN:</b>	<b>11692 m<sup>2</sup></b>	<b>10230 m<sup>2</sup></b>	<b>26062 m<sup>2</sup> x 60% =15372 m<sup>2</sup></b>
<b>37294,00 m<sup>2</sup></b>			

### Wateroppervlak

Watergangen	Oppervlakten:	Taluds
Watergang noord (incl. primare watergang)	4015,00 m <sup>2</sup>	1:1,5 (deels terrastalud)
Watergang Toegangsweg (5 m1 breed) verbreding t.b.v. ontwikkelgebied derden niet opgenomen.	220,00 m <sup>2</sup>	1:1
<b>Totalen:</b>	<b>4235,00 m<sup>2</sup></b>	

### Percentage wateroppervlak

Betreft het wateroppervlak bij een waterstand van 1.85+

Percentage water t.o.v. verhard oppervlak	Oppervlak verharding	Oppervlakte water:	Percentage water:
<b>Plangebied Odijk</b>	37294,00 m <sup>2</sup>	4235,00 m <sup>2</sup>	11.4 %

### Berging tekortkomend wateroppervlak

In het plangebied dient het tekort aan wateroppervlak gecompenseerd te worden met aanvullende berging. Dit wordt door middel van berging in greppels uitgevoerd alsmede ter plaatse van het groene veld in de graven (noordzijde) uitgevoerd.

Berging binnen het plangebied	Tekort aan berging	Hoeveelheid oppervlak afkoppelen t.b.v. compensatie tekortkomend wateroppervlak:	Benodigde berging Bui 8 + 10% (22 mm)
Berekening benodigde berging in plangebied	$15 - 11.4 = 3.6\%$	8950 m <sup>2</sup>	197 m <sup>3</sup>
<b>Aanwezige greppels in het plangebied</b>			
Aantal m1 afwateringsgreppel (0.5 m <sup>3</sup> /m1)	295 m1		147.5 m <sup>3</sup>
Aantal m1 afwateringsgreppel (0.25 m <sup>3</sup> /m1)	185 m1		46.25 m <sup>3</sup>
			<b>193.75 m<sup>3</sup></b>

Binnen het plangebied is een theoretisch tekort van 3.25 m<sup>3</sup> aan berging.

#### Grondverbetering met buffercapaciteit

Het bergend vermogen van de toe te passen grondverbetering is het verschil in soortelijke dichtheid tussen droog en nat zand (1600/2000 kg/m<sup>3</sup>).

Hiermee is een bergend vermogen van 20 % per m<sup>3</sup> aanwezig.

Binnen het plangebied wordt is een bergingsveld beschikbaar met een oppervlak van circa 2800 m<sup>2</sup>. Door een dikte van 20 cm goed gegradeerd zand toe te passen wordt hier een berging gecreerd.

$2800 \text{ m}^2 \times 0.20 \text{ m}^1 \times 20\% \text{ capaciteit} = 112 \text{ m}^3$

Er is een overschot aan berging in het plangebied van 108.75 m<sup>3</sup>.

Dit grondpakket wordt gevoed en ontwaterd via een drainagestelsel. Na afloop van de maatgevende bui ontwaterd het veld langzaam in de aanliggende greppel en wordt het water verder afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Het drainveld wordt door middel van grindsleuven verbonden met de diepere watervoerende lagen in de ondergrond. IN het plangebied worden 3 sleuven van 0,5 m<sup>1</sup> breed aangebracht met ieder een lengte van 30 m<sup>1</sup>.

## Bijlage 5: Definitief ontwerp infrastructuur

26201602\_DO\_3.0 d.d. 12-06-2017.

4-bladen bovenaanzicht

1 blad dwarsprofielen

1 blad lengteprofielen

1 blad overzicht

## **Bijlage 6: Notitie gebiedskenmerken (waterthema's) nieuwbouwplan het Burgje Odijk,**

DM 1013497, van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden