



Woonwijk Tussen de Leijen

Waterhuishoudkundig plan

projectnummer 0436124.100
definitief
8 februari 2021

Woonwijk Tussen de Leijen

Waterhuishoudkundig plan

projectnummer 0436124.100

definitief
8 februari 2021

Auteurs

S.J.W. Hoegen

Opdrachtgever

ABG-gemeenten
Postbus 73
5120 AB RIJEN

datum vrijgave
08-02-2021

beschrijving revisie
definitief

goedkeuring
M. Stabel



vrijgave
P.F.G.M. Kennes



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Leeswijzer	2
2	Huidige situatie	3
2.1	Maaiveld	3
2.2	Bodemopbouw	3
2.3	Grondwater	5
2.4	Watersysteem	6
2.5	Riolering	7
3	Kaders en uitgangspunten	10
3.1	Beleidskader	10
3.2	Uitgangspunten	12
4	Plansituatie	16
5	Conclusies en aanbevelingen	23
5.1	Conclusies	23
5.2	Aanbevelingen	23

Bijlage 1 Boorprofielen

Bijlage 2 Kwantitatieve onderbouwing verharding

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de huidige situatie. Hoofdstuk 3 beschrijft de kaders en uitgangspunten voor de plansituatie. Hoofdstuk 4 beschrijft de plansituatie en hoofdstuk 5 sluit af met de conclusies en aanbevelingen.

2 Huidige situatie

2.1 Maaiveld

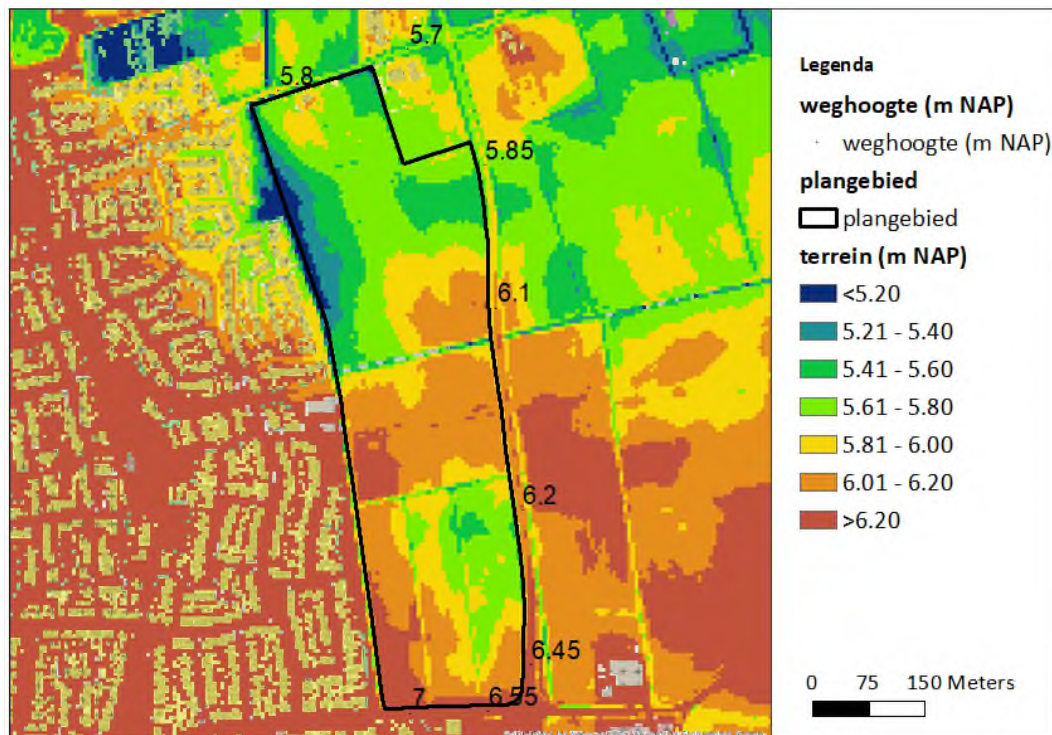
Het maaiveld in het plangebied varieert van NAP +4,80 m tot NAP +6,70 m. De gemiddelde maaiveldhoogte van het plangebied is circa NAP +5,85 m. Figuur 2-1 toont het verloop van de maaiveldhoogten.

De weghoogte van de Zwarte Dijk helt af van NAP +7,00 m tot NAP +6,55 m.

De weghoogte van Mosstraat helt af van NAP +5,80 m tot NAP +5,70 m.

De Hannie Schaftlaan sluit aan op de hoogte van voorgenoemde wegen.

De laagte in het noordwestzijde van het plangebied is in de bestaande situatie gevoelig voor wateroverlast.

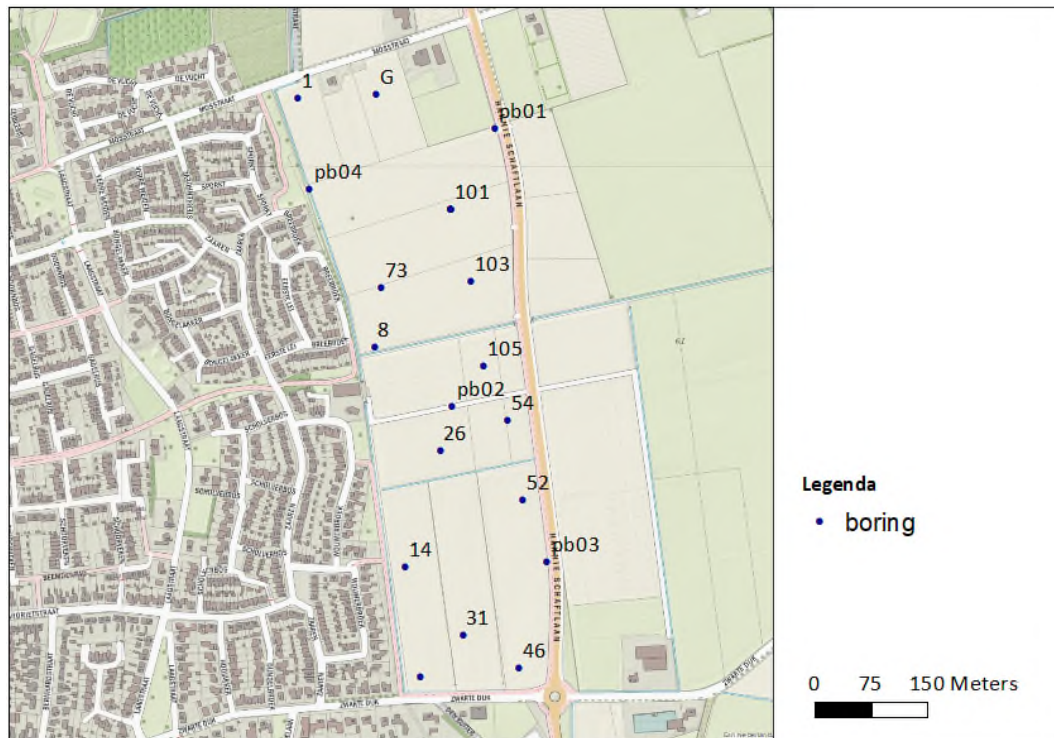


Figuur 2-1 Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (bron: AHN3)

2.2 Bodemopbouw

De bodem bestaat uit zandgronden en slecht doorlatende lagen die afgezet zijn in beekdalen. In het plangebied is de bodemopbouw beschreven middels grondboringen (Verkennd bodem-, asbest en waterbodemonderzoek Tussen de Leijen, Antea Group d.d. 12 april 2019). Onder het maaiveld bevindt zich een humeuze zandlaag met een dikte variërend van 0,4 m tot 0,8 m.

Daaronder is matig siltig zand aangetroffen tot de in het veldwerk gehanteerde boordiepte. Ter plaatse van boringen 26, PB02 en PB04 is een slecht doorlatende laag aangetroffen op een diepte van circa 1,0 m beneden maaiveld. Bij PB02 en BP05 betreft de slecht doorlatende laag een veenlaagje van circa 0,3 m dikte. Bij boring 26 betreft de slecht doorlatende laag een kleilaag van 0,3 m dikte. Figuur 2-2 toont de locaties van de grondboringen. In bijlage 1 zijn de boorprofielen opgenomen.

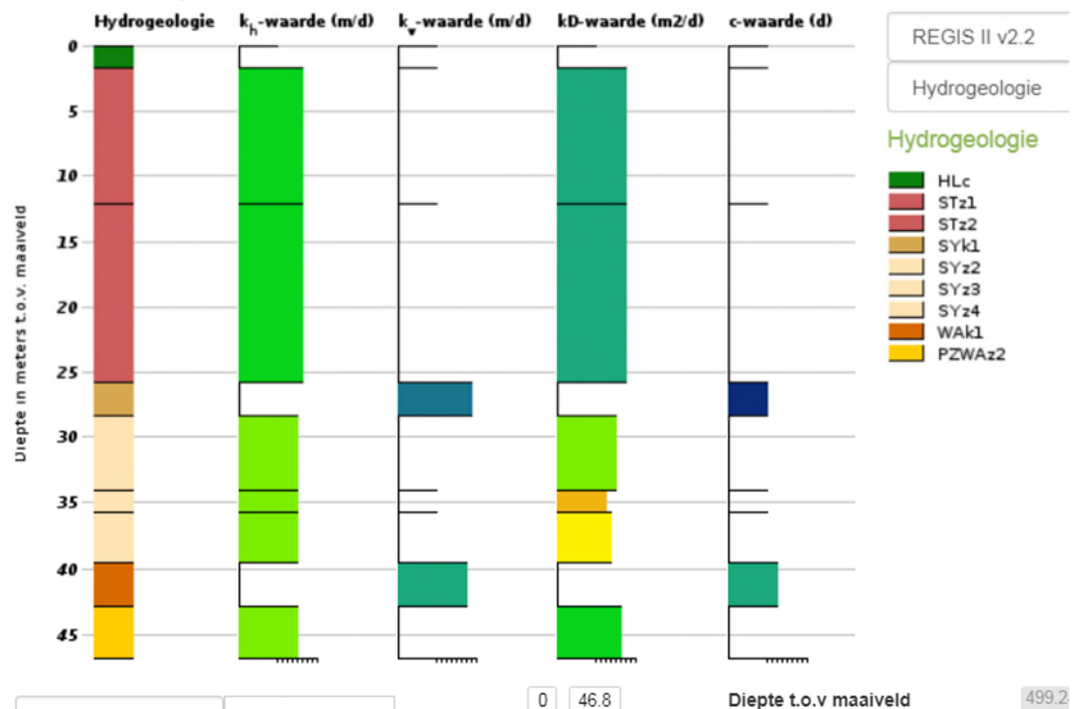


Figuur 2-2: Grondboringen

Voor de beschrijving van de ondergrond is gebruik gemaakt van informatie uit REGIS II v2.2, zie figuur 2-3. De ondergrond bestaat uit de Formatie van Sterksel, een zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit grof en midden zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei. De eerste slecht doorlatende laag ligt op circa 25 meter beneden maaiveld en bestaat uit Formatie van Stramproy, een kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig veen, fijn en grof zand en een spoor bruinkool.

Appelboor REGIS II v2.2

Coördinaten: 123449, 400729 (RD)
Maaiveld: 6.04 m t.o.v. NAP
Diepte t.o.v maaiveld: 0.00 m - 499.24 m
Geselecteerde diepte: 0.00 m - 46.80 m



Figuur 2-3: Beschrijving van de ondergrond (bron: uitsnede REGIS II v2.2)

2.3 Grondwater

De gemiddelde hoogste grondwaterstand is een basis voor de uitwerking van de toekomstige aanlegpeilen. In Dinoloket zijn de meetreeksen opgevraagd en aangevuld met de gegevens van de gemeente. Daarnaast zijn in het plangebied in december 2020 vier peilbuizen geplaatst, die een half jaar worden waargenomen. Tijdens het veldwerk zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstanden afgeleid uit de morfologische kenmerken in het boorprofiel. Figuur 2-4 geeft per boorlocatie twee getallen. Het bovenste getal is de afgeleide GHG uit het boorprofiel en het onderste getal is de gemeten waterstand op 24 december 2020. Op basis van de monitoring wordt over een half jaar bepaald in hoeverre de afgeleide peilen een betrouwbaar beeld geven. Voor het opstellen van het waterhuishoudkundig plan wordt uitgegaan van de circa NAP +5,50 m voor het zuidelijke deel van het plangebied en NAP +5,20 / +5,00 m voor het noordelijke deel van het plangebied.



Figuur 2-4: Afgeleide hoogste grondwaterstanden volgens profiel (bovenste getal) en de gemeten grondwaterstanden op 24 december 2020 (onderste getal).

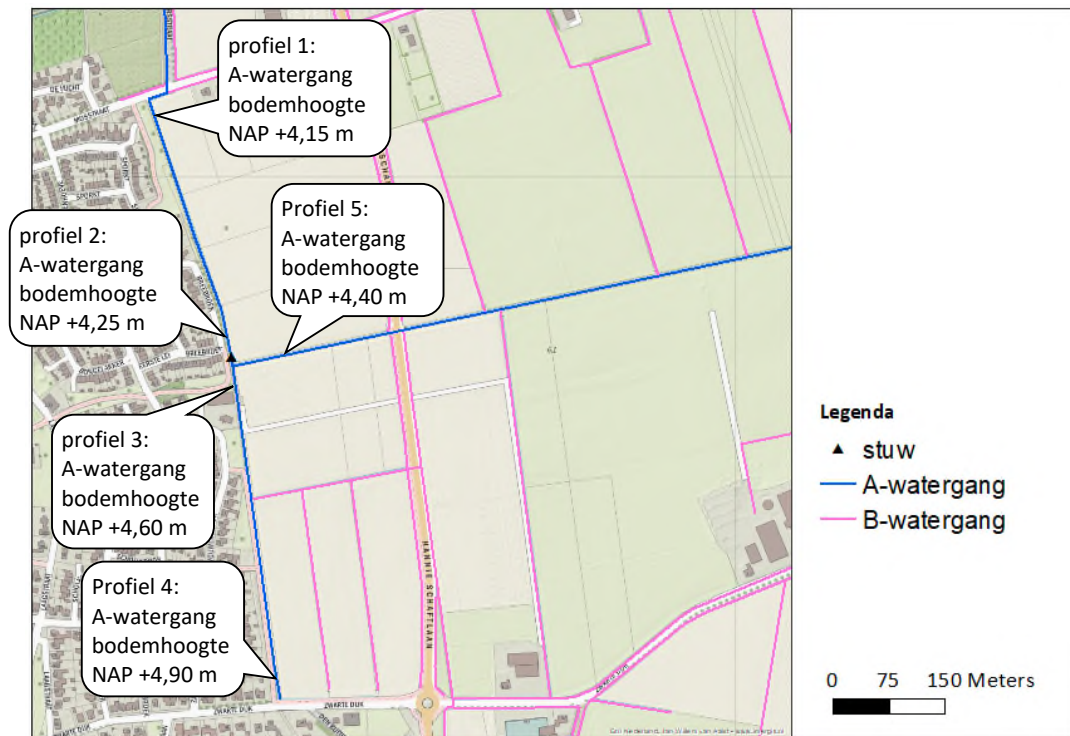
2.4 Watersysteem

Figuur 2-5 toont de ligging van de watergangen met een A-status en de watergangen met een B-status. Volgens de legger hebben de A-watergangen in het plangebied taluds met een helling van 1:1,5. In onderstaande figuur zijn de bodemhoogten volgens de legger opgenomen. De B-watergangen zijn (vooralsnog) niet ingemeten.

De stuw KST00793 Moerstraat Rijen ligt volledig plat (vanaf het jaar 2003) en heeft een kruinhoogte van NAP +4,65 m. De beslissing voor het platleggen van deze stuw is genomen naar aanleiding van wateroverlast die is opgetreden. Door het waterschap zijn de waterstanden ter plaatse van de stuw gemeten. Bovenstrooms van de stuw varieert de waterstand tussen

NAP +4,80 m en NAP +4,90 meter. De waterstand benedenstrooms van de stuw is circa 0,4 m lager, oftewel NAP +4,45 meter.

Op ongeveer 600 m benedenstrooms van het plangebied is de eerstvolgende stuw gelegen, stuw KST01026 bij de Schorsstraat nabij de RWZI. Deze stuw wordt op dit moment geautomatiseerd en heeft een streefpeil van NAP +4,3 m in de zomer en NAP +4,1 m in de winter.



Figuur 2-5: Legger

2.5 Riolering

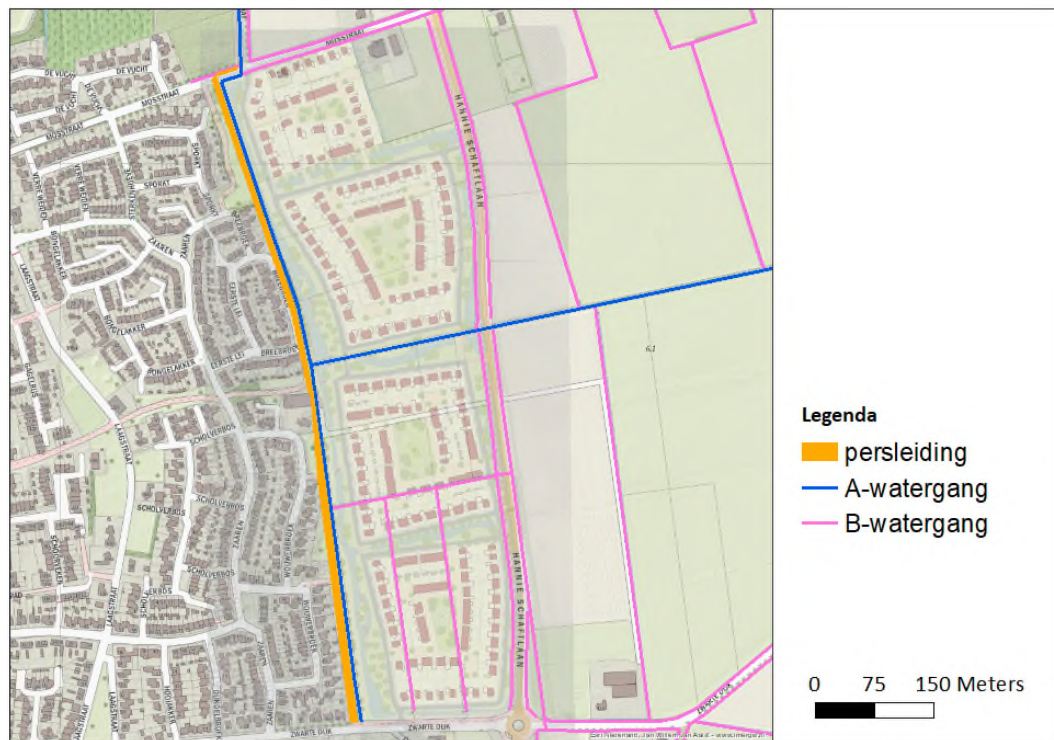
Figuur 2-6 toont de ligging van het gemeentelijk riool. Ter hoogte van de Zwarte Dijk is een riooloverstort van een bergbezinkvoorziening aanwezig. De overstort kan bij calamiteiten in werking treden. De overstort wordt vooralsnog niet gewijzigd. Dit is een aandachtspunt voor de uitwerking van het waterhuishoudkundig plan.

Het riool aan de Mosstraat heeft een b.o.b. van circa NAP +4,60 m. Het riool aan de Zwarte Dijk heeft een b.o.b. van circa NAP +4,30 m.



Figuur 2-6: Ligging riolering (bron: gemeente d.d. 16 december 2020)

Aan de westzijde van de A-watergang ligt een (riool)persleiding, zie figuur 2-7. Dit is een aandachtspunt voor de realisatie en het op te stellen rioleringsplan. Het opstellen van het rioleringsplan is geen onderdeel van dit waterhuishoudkundig plan. Bij het werken in de nabijheid van een persleiding moet worden voldaan aan voorwaarden uit de V.U.W. 2004.



Figuur 2-7: Persleiding (bron: Ruimtelijke plannen.nl)

3 Kaders en uitgangspunten

3.1 Beleidskader

Er is een groot aantal beleidsstukken dat betrekking heeft op de waterhuishouding. Hieronder wordt één en ander uiteengezet.

Europees en rijksbeleid

Nationaal Waterplan

Het 2e Nationaal Waterplan (NWP2) beschrijft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de periode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het rijk streeft naar een duurzaam en klimaatbestendig waterbeheer en heeft de ambitie om de komende decennia te investeren in bescherming tegen overstromingen en in de zoetwatervoorziening. Het Nationaal Waterplan 2016-2021 is op 10 december 2015 door de minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken vastgesteld.

Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van de waterkeringen, het oppervlaktewater en het grondwater, verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening en zorgt voor een eenduidige bestuurlijke procedure en daarbij behorende rechtsbescherming voor besluiten. De Waterwet dient als paraplu om de Kaderrichtlijn Water (KRW) te implementeren en geeft ruimte voor implementatie van toekomstige Europese richtlijnen.

Nationaal Bestuursakkoord Water

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is het kabinetsstandpunt over het waterbeleid in de 21^e eeuw vastgelegd. De hoofddoelstellingen zijn: het waarborgen van het veiligheidsniveau bij overstromingen en het verminderen van wateroverlast. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan ruimtelijke maatregelen boven technische maatregelen.

In het NBW is ook de watertoets als procesinstrument opgenomen. De watertoets is het proces van vroegtijdig informeren, adviseren en beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van dit instrument is waarborgen dat de waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet in beschouwing worden genomen als het gaat om waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten. Uitvoering van de watertoets betekent in feite dat de gemeente en het waterschap samenwerken bij het uitwerken van ruimtelijke plannen, zodat problemen (bijvoorbeeld wateroverlast of verdroging) in het gebied zelf en de omgeving worden voorkomen. De watertoets is sinds 2003 verankerd in de wetgeving en hiermee verplicht voor alle ruimtelijke plannen en besluiten.

Kaderrichtlijn water

De Kaderrichtlijn Water is opgesteld om de waterkwaliteit in Europa te verbeteren. De richtlijn is sinds 2000 van kracht. In de richtlijn staan afspraken die ervoor moeten zorgen dat uiterlijk in 2027 het water in alle Europese landen voldoende schoon en gezond is.

Waterbeheer 21e eeuw (WB21)

In september 2000 heeft de commissie Waterbeheer 21e eeuw advies uitgebracht over het toekomstig waterbeheer in Nederland. Belangrijk onderdeel van WB21 is het uitgangspunt van ruimte voor water. Er mag geen afwenteling plaatsvinden. Berging moet binnen het stroomgebied plaatsvinden. Dit betekent onder andere het aanwijzen en instandhouder van waterbergingsgebieden. Daarnaast wordt verdroging bestreden en worden watertekorten verminderd.

Provinciaal beleid

Provinciale Milieu- en Waterplan 2016 - 2021

Het Provinciale Milieu- en Waterplan 2016 - 2021 (PMWP) is door de provincie Noord-Brabant vastgesteld. Zowel het PMWP als het waterbeheerplan lopen parallel met de 2e termijn van de Kaderrichtlijn Water. De doelen van het PMWP zijn:

- voldoende water voor mens, plant en dier
- schone en gezonde leefomgeving (bodem, water en lucht)
- bescherming van Brabant tegen overstromingen en externe risico's
- verduurzaming van onze grondstoffen-, energie- en voedselvoorziening

Beleid waterbeheerder

Waterbeheerplan (WBP)

In dit Waterbeheerplan (WBP) wordt beschreven welke doelstellingen nagestreefd worden in de periode 2016 - 2021 en hoe die doelstellingen gehaald gaan worden. Hierdoor weten zowel de inwoners van het beheergebied als de partners wat ze van het waterschap mogen verwachten. Met dit plan wordt invulling gegeven aan de verplichting vanuit de Waterwet en de Verordening water Noord-Brabant om een Waterbeheerplan op te stellen.

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente. Het gaat dan om het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer, de waterkeringzorg, waterzuivering, het grondwaterbeheer, het waterbodembeheer en vaak ook het scheepvaartbeheer.

Het waterschap heeft beleid en beleidsregels welke zijn vastgelegd in de Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap nodig. De Keur is onder andere te raadplegen via de site van het waterschap Brabantse Delta.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen en afvoeren. De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de beleidsregel "hydrologische uitgangspunten bij de keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen".

Gemeentelijk beleid

Ambitiedocument 'Ambitie Gilze en Rijen - nieuwe kansen'

In het ambitiedocument 'Ambitie Gilze en Rijen - nieuwe kansen' worden op basis van de toekomstvisie de ruimtelijke ambities bepaald voor de komende jaren. Voor de vier dorpen wordt de denkrichting gegeven en worden de belangrijkste plannen beknopt beschreven.

Met de invulling van de woningbouwontwikkeling 'Tussen de Leijen' wordt ingespeeld op de ligging in de overgang tussen de kern Rijen en het landelijk gebied. Het plangebied bestaat uit vier delen. Tussen deze vier delen worden groenstroken met wandelpaden aangelegd. Deze groenstroken worden aan de randen van het plangebied doorgezet. Met deze groenstroken en het doorzetten aan de randen van het plangebied wordt overeenkomstig met het ambitiedocument een verbinding met het bestaande landschap gecreëerd en het landschappelijk open karakter van het gebied versterkt.

Verbreed gemeentelijk rioleringsplan

Het verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan (vGRP+) is een beleidsplan, dat op hoofdlijnen de invulling van de gemeentelijke watertaken beschrijft. In dit plan leest u hoe de gemeente haar rioolstelsels beheert en onderhoudt, de zogeheten afvalwaterzorgplicht. Daarnaast heeft de gemeente ook een zorgplicht voor grond- en hemelwater. Vandaar de term verbreed GRP. De + (plus) in de titel staat voor het Waterplan Uden en het Basis Rioleringsplan Uden.

Hieruit volgt dat alle nieuwbouw- en herstructureringsprojecten in principe waterneutraal dienen te worden uitgevoerd. In eerste instantie wordt gepoogd te voorkomen dat er negatieve effecten op grond- en oppervlaktewater zijn. Dit houdt in dat hemelwater zo mogelijk bovengronds wordt geborgen en geïnfiltreerd. Hemelwater wordt eventueel vertraagd afgevoerd naar oppervlaktewater.

Ter bescherming van bodem en grondwater dient infiltratie van water vanaf wegen een zuiverende stap te ondergaan (b.v. bodeminfiltratie). Bij lozing op oppervlaktewater gelden de lozingseisen van waterschap Brabantse Delta.

3.2 Uitgangspunten

Vuilwaterafvoer

Overeenkomstig het beleid van waterschap Brabantse Delta wordt het hemel- en afvalwater gescheiden ingezameld.

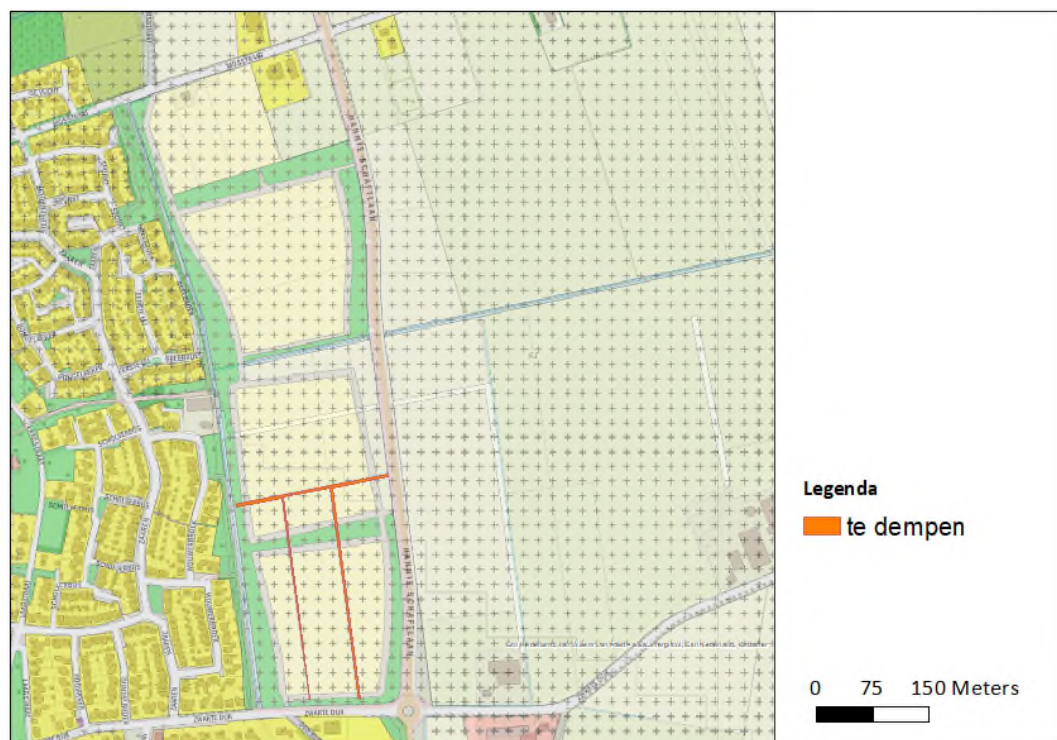
Binnen het beschouwde gebied wordt het afvalwater naar de RWZI Rijen afgevoerd en wordt het hemelwater middels wadi's in de bodem geïnfiltreerd. Het huishoudelijk afvalwater worden aangesloten op het bestaande afvalwaterstelsel en afgevoerd naar de RWZI Rijen. De gemeente hanteert voor nieuwe vuilwaterriolen een verhang van 1:350 (diameter 300 mm) en 1,10 m gronddekking op bovenkant rioolbuis. De droogweer afvoer (DWA) bedraagt maximaal 10 liter/hoofd/uur c.q. 150 liter /hoofd/dag (volgens de waterparagraaf uit het bestemmingsplan). Voor de verder eisen wordt verwezen naar het kwaliteitshandboek openbare ruimte (gemeente Gilze en Rijen d.d. 1 augustus 2010). Het opstellen van een rioleringsplan is geen onderdeel van dit rapport.

Beschermingszone A-watergang

A-watergangen hebben aan beide zijden een beschermingszone van 5 m vanaf de boveninsteek. Binnen de beschermingszone gelden de binnen de Keur opgenomen gebods- en verbodsbepalingen. Uitgangspunt voor onderhoud vanaf de kant is dat er rekening wordt gehouden met obstakelvrije zones. Dus er worden geen bomen of paaltjes of degelijke geplaatst op de onderhoudsroutes van de watergangen. Bij het waterschap is navraag gedaan over het onderhoud. Het onderhoud van de A-watergang wordt van twee kanten uitgevoerd op dit moment. In de plansituatie mag volstaan worden met een eenzijdig onderhoudspad mits het pad goed begaanbaar is en de watergang niet breder wordt dan 7,0 meter op de insteek). Daarnaast heeft het waterschap de voorkeur om de A-watergang niet te verbreden, maar de voorkeur is om een losstaande waterberging te realiseren in het plangebied.

Watercompensatie als gevolg van dempen van enkele B-waterlopen

Het te dempen wateroppervlak, zie figuur 3-1, bedraagt 1.863 m² (BGT water waarbij de inhoud van de watergang op basis van foto's is ingeschat op 0,35 m³/m²). In totaal gaat door het dempen 652 m³ aan waterberging verloren. Het verlies aan berging wordt volledig gecompenseerd in de vorm van waterberging.



Figuur 3-1: Te dempen B-watergangen

Wateropgave als gevolg van toetsing wateroverlast

Door het waterschap is een toetsing wateroverlast uitgevoerd (2018), waaruit een berekende inundatie volgt. Figuur 3-2 toont de berekende waterdieptes voor een situatie T100 met een klimaatscenario. De berekende hoeveelheid water op maaiveld in kubieke meters voor deze T100 met een klimaatscenario is ongeveer 500 m³. Deze hoeveelheid wordt volledig gecompenseerd door de aanleg van waterberging.



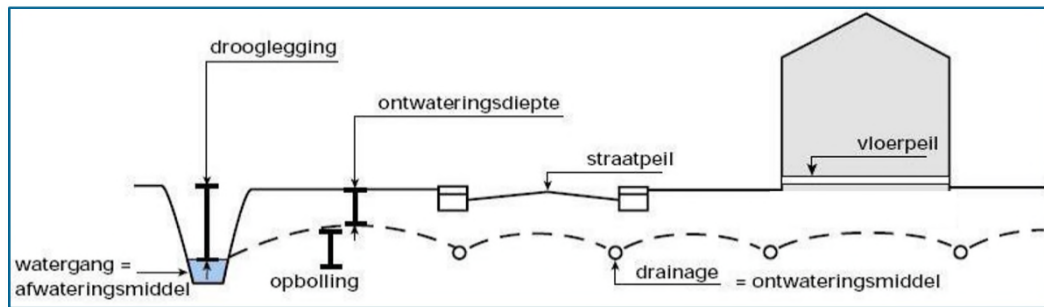
Figuur 3-2: Berekende inundatie (bron: Toetsing wateroverlast, waterschap 2018)

Watercompensatie als gevolg van nieuwe verhardingen en te dempen water

Compensatie van verhardingen: Nieuwe verhardingen kunnen leiden tot versnelde afstroming van hemelwater. Om dit te voorkomen geldt een watercompensatie voor nieuwe verhardingen. Ter compensatie van de toename aan verharding wordt waterberging gerealiseerd. Conform de uitgangspunten van het waterschap moet het plangebied worden getoetst bij een bui die 1 maal per 100 jaar wordt verwacht. Bij zo'n bui is de benodigde waterberging 60 mm (conform de beleidsregel 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'). Het gebied is vanwege de ondiepe grondwaterstanden en kans op inundatie aangeduid als gebied met gevoeligheidsfactor 1. Voor het waterhuishoudkundig plan gaat Antea Group uit van de benoemde verhardingen uit bijlage 2.

Aanlegpeilen

Om het risico op grondwateroverlast te beperken dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de gemiddeld hoogste grondwaterstand en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil.



Figuur 3-3: Schematische weergave ontwateringsdiepte

Tabel 3-1 toont de minimale peilen. De peilen gelden als een inspanningsplicht, de gemeente en waterschap kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor het handhaven van de genoemde waarden.

Voor een klimaatrobuuste inrichting adviseert het waterschap om na te denken hoe wateroverlast in woningen voorkomen kan worden. Welke hoogteverschillen je daarvoor nodig hebt is o.a. afhankelijk van de situatie, de beschikbare ruimte en de noodzaak om water op straat te brengen.

De bovengrondse inrichting dient bij extreme neerslag in staat te zijn, het deel van de neerslag dat niet afgevoerd kan worden door het hemelwaterriool, af te voeren naar hiervoor aangewezen locaties. Voor extreme neerslag wordt als richtlijn een bui met een herhalingsdij van 1x per 100 jaar gehanteerd, waarbij rekening wordt gehouden met de impact van klimaatverandering. Dit is vertaald naar een bui van 60 mm in 1 uur.

Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

Tabel 3-1: Minimaal benodigde ontwateringsdiepte.

Functie	Minimaal benodigde ontwatering [m t.o.v. gemiddeld hoogste grondwaterstand]
Vloerpeil*	0,95
Wegpeil	0,7
Groenvoorzieningen	0,5

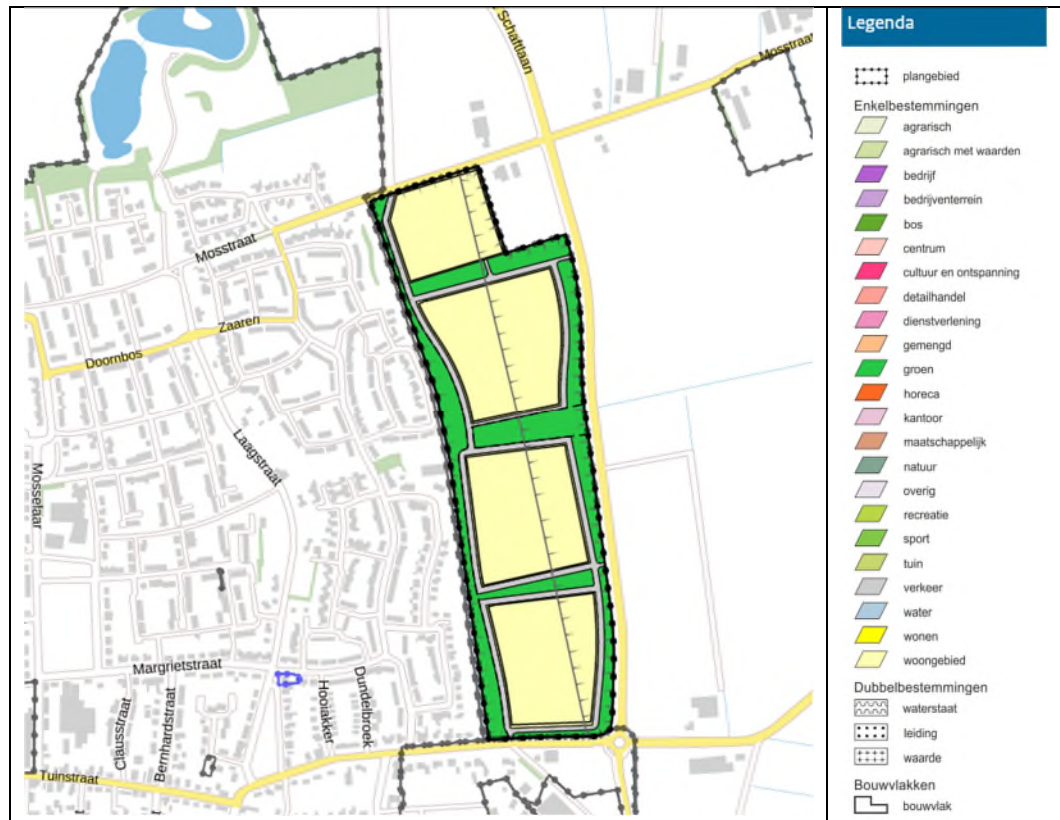
* conform het kwaliteitshandboek openbare ruimte (gemeente Gilze en Rijen d.d 1 augustus 2010) geldt een vloerpeil van minimaal 0,25 meter boven het kruinpeil van de in de eindsituatie aan te leggen weghoogte. Dit om overlast binnen de woningen in extreme situaties te voorkomen.

Onderhoud

Het toekomstige beheer van de wadi's zal de gemeente t.z.t gaan voeren. De gemeente hanteert een obstakelvrije zone van 3 á 4 meter breedte vanuit insteek watergang/wadi.

4 Plansituatie

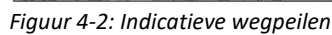
De woonwijk 'Tussen de Leijen' vormt een overgang tussen de kern Rijen en het landelijke gebied. Figuur 4-1 geeft de indeling van de wijk weer, die bestaat uit vier woongebieden met rondom groene stroken met wandelpaden. De ligging van deze woongebieden is vastgelegd in het voorontwerp bestemmingsplan 'Tussen de Leijen', d.d. 13-1-2020.



Figuur 4-1: Uitsnede Voorontwerp bestemmingsplan Tussen de Leijen d.d. 13-1-2020

Aanlegpeilen

De gemiddelde hoogte van het plangebied is NAP 5,85 m. In het kader van een gesloten grondbalans wordt de grond uit cunetten en te realiseren wadi's verwerkt in het plangebied. Op basis van een expert judgement levert is een gemiddelde terreinverhoging van 0,2-0,25 m. Figuur 4-2 toont de indicatieve wegpeilen. Dit is input voor de uitwerking van het stedenbouwkundige ontwerp. De uitwerking van de technische zaken vindt t.z.t. plaats in het bouwrijpmaakadvies.



afschot berm 2 á 2,5%

Kruinhoogte weg

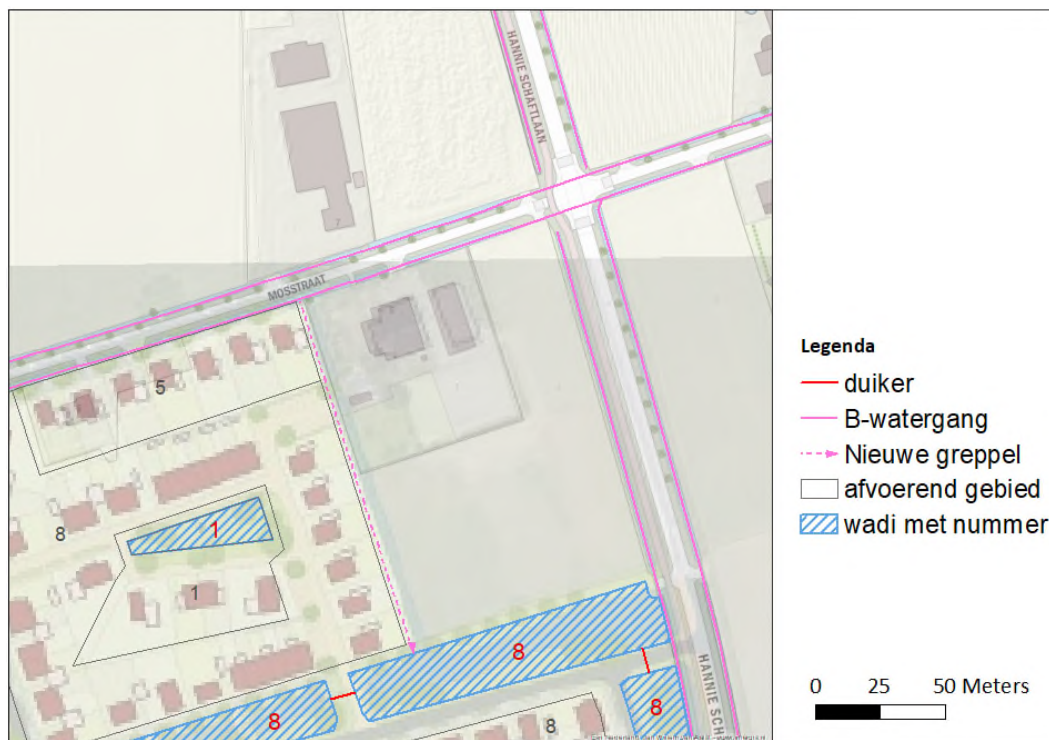
+10 cm boven kruinhoogte weg

Vloerpeil minimaal +25 cm
Boven kruinhoogte weg

Grondwater

De gemiddelde hoogte van het plangebied is NAP 5,85 m. In het kader van een gesloten grondbalans wordt de grond uit cunetten en te realiseren wadi's verwerkt in het plangebied. Op basis van een expert judgement levert is de gemiddelde verhoging van 0,2-0,25 m. Welk effect heeft dit op de omgeving zal hebben is beoordeeld op basis van expert judgement. De uitstralingseffecten zijn te verwachten in de noordoosthoek van het plangebied. Door een greppel op te nemen (zie figuur 4-4) worden de uitstralingseffecten

gemitigeerd. De uitstralingseffecten aan de andere zijden van het plangebied zijn nihil omdat het plangebied grenst aan wegen of watergang.

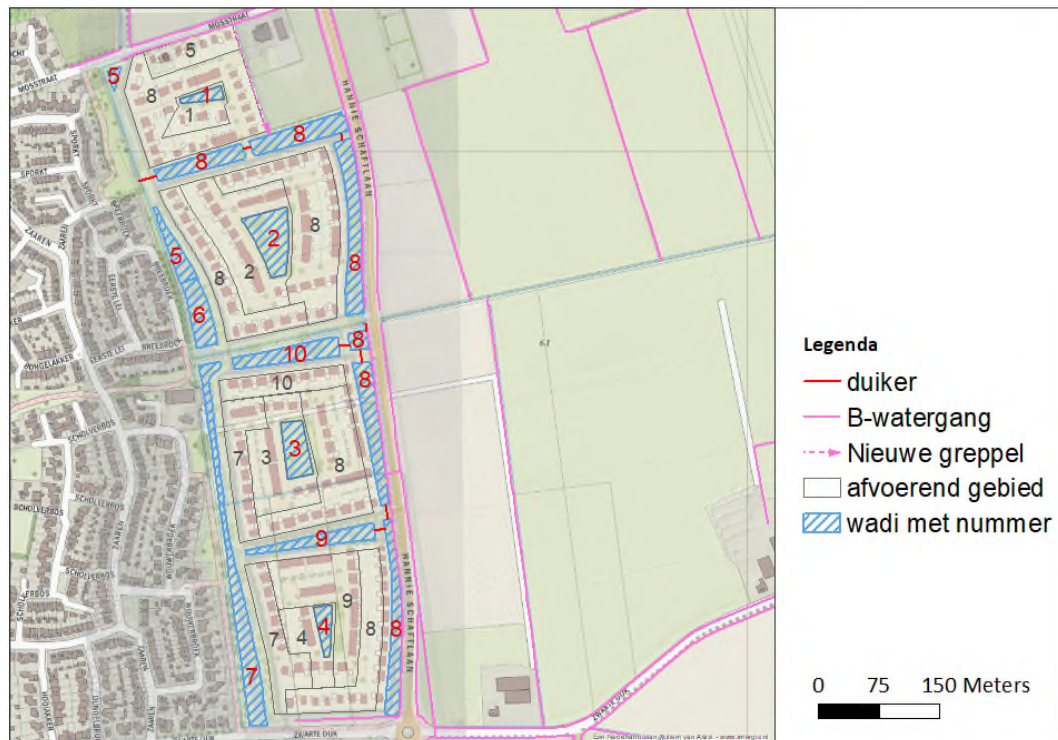


Figuur 4-4: Ligging van de nieuwe greppel

Hemelwaterverwerking

Het hemelwater van de woonwijk wordt afgevoerd naar wadi's. In figuur 4-5 zijn de wadi's genummerd en is te zien welk gebied hierop afvoert.

Voor de kavels die grenzen aan een wadi heeft oppervlakkige afstroming van hemelwater de voorkeur. Voor de overige kavels wordt voorzien in hemelwaterriolen om het hemelwater uit de wijk naar de wadi's te kunnen transporteren.



Figuur 4-5: Hemelwaterafvoerrichting

Watercompensatie

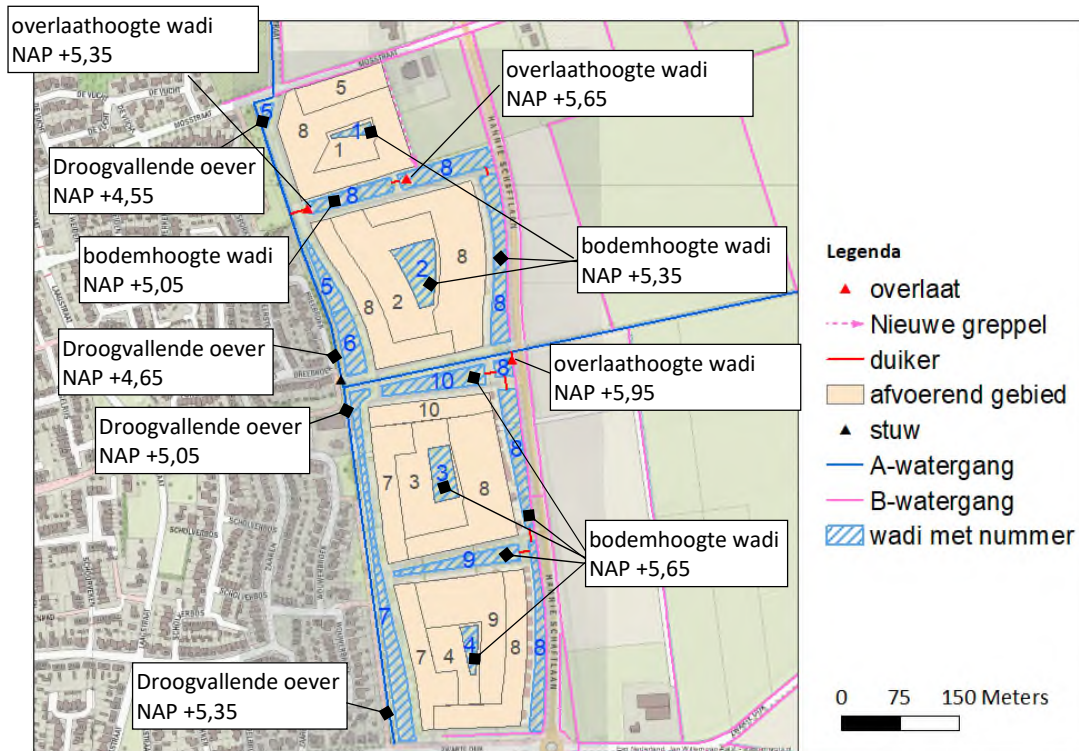
In paragraaf 2.1 zijn de uitgangspunten voor de watercompensatie beschreven. Samenvattend geldt voor het plangebied een watercompensatie van 7.233 m³.

Watercompensatie

a) wateropgave a.g.v. toetsing wateroverlast	500 m ³
b) compensatie a.g.v. dempen van een aantal B-watgangen	652 m ³
c) watercompensatie a.g.v. nieuwe verhardingen	6.081 m ³
Totale wateropgave	<u>7.233 m³</u>

Het plan voorziet in droogvallende oevers welke grenzen aan de westelijke A-watgang (in figuur 4-6 zijn de oevers aangeduid met de nummers 5 tot en met 7). Hiermee wordt de compensatie voor a en b ingevuld, tezamen minimaal 1.152 m³ waterberging. In figuur 4-6 zijn de bodemhoogtes opgenomen van de droogvallende oever.

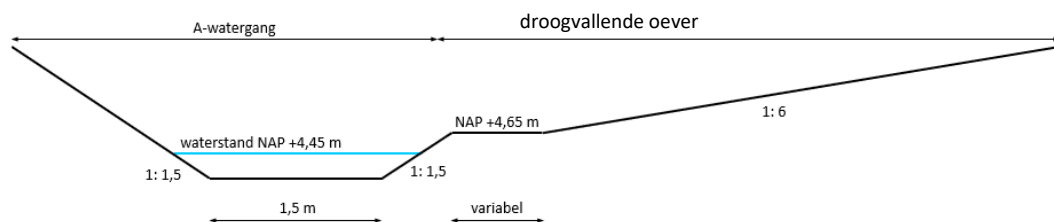
Het hemelwater van de woonwijk wordt afgevoerd naar wadi's. In figuur 4-5 zijn de wadi's genummerd en is te zien welk gebied hierop afvoert. De wadi's hebben een bergend vermogen van minimaal 6.081 m³. De wadi's met de nummers 2 tot en met 4 worden voorzien van een overlaat (slokop) naar het hemelwaterriool. De uitwerking van het hemelwaterriool is geen onderdeel van dit waterhuishoudkundig plan. De wadi's met nummer 8 in figuur 4-6 worden voorzien van overlaten (slokop), die als noodoverlaat in werking treden als de wadi volledig is gevuld met hemelwater.



Figuur 4-6: watersysteem met afvoerende gebieden en wadi's.

Dwarsprofiel benedenstrooms van stuw KST00793 Moerstraat Rijen

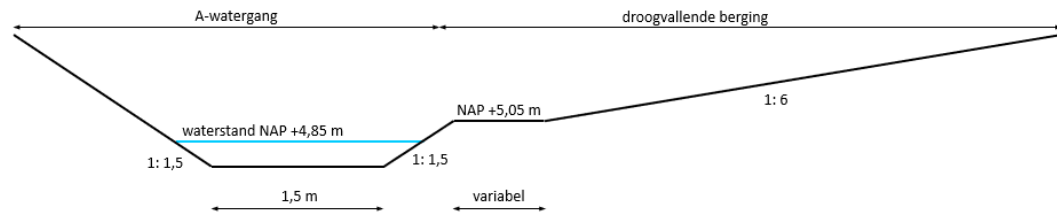
De gemeten waterstand is NAP +4,45 m (bron: volgens het waterschap). De droogvallende oever heeft een hoogte van 0,2 m boven de gemeten waterstanden en sluit via een flauw talud 1:6 aan het maaiveld aan de zijde van het plangebied. Zoals beschreven in paragraaf 3.2 treden kunnen hoge waterstanden optreden in de A-watgang (bron: toetsing wateroverlast, waterschap 2018) en is het niet nodig om aanvullende voorzieningen te nemen om het water te kunnen knippen, met andere woorden de droogvallende oever kan effectief benut worden. Het doorstroomprofiel van de A-gang blijft hetzelfde, hierdoor heeft dit geen negatieve gevolgen voor de stroomsnelheid.



Figuur 4-7: dwarsprofiel 2 volgens figuur 2-5, gelegen benedenstrooms van stuw KST00793 Moerstraat Rijen

Dwarsprofiel bovenstrooms van stuw KST00793 Moerstraat Rijen

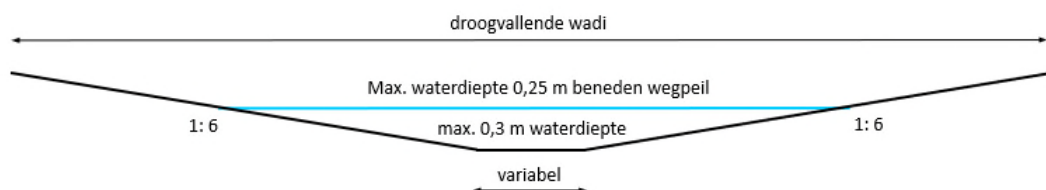
De gemeten waterstand is NAP +4,85 m (bron: volgens het waterschap). De droogvallende oever heeft een hoogte van 0,2 m boven de gemeten waterstanden en sluit via een flauw talud 1:6 aan het maaiveld aan de zijde van het plangebied. Het doorstroomprofiel van de A-gang blijft hetzelfde, hierdoor heeft dit geen negatieve gevolgen voor de stroomsnelheid.



Figuur 4-8: dwarsprofiel 3 volgens figuur 2-5, gelegen bovenstrooms van stuw KST00793 Moerstraat Rijen

Dwarsprofiel van een wadi

De wadi's vallen middels infiltratie droog doordat zij minimaal 0,2 m boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand liggen. De bodemhoogte van de wadi's is 0,55 m beneden (laagste) wegpeil. De wadi's zijn ontworpen op 0,3 m waterdiepte bij een situatie T100. Via een slokop(put) kan de wadi overlopen naar (uiteindelijk) de A-watgang. In figuur 4-6 zijn de bodemhoogtes opgenomen van de wadi's.



Overlaten wadi's.

In figuur 4-6 zijn de overlaten van de wadi's opgenomen met een hoogte. Vanwege het hoogteverschil (0,3 m) zal middels stortstenen het risico op erosie achter de overlaat verkleind worden.

B-watgang

De B-watgang heeft een profiel met een bodembreedte van 0,6 m, taludhelling 1:1,5 en een bodemdiepte van 0,8 m van het maaiveld. De bodembreedte is 0,1 m meer dan een standaard profiel, dit om het verhang in de B-watgang beperkt te houden tot circa 0,1 m per kilometer.

Duikers

Voor de duikers geldt een minimale diameter van 500 mm.

Bodemverbetering

Ter plaatse van boringen 26 en PB02 is een slecht doorlatende laag aangetroffen op een diepte van circa 1,0 m beneden maaiveld. De slecht doorlatende laag moet ter plaatse van de wadi en

wegen worden vervangen door goed doorlatend zand dat voldoet aan zand voor zandbed conform artikel 22.06.03 (RAW-Bepalingen).

Ook ter plaatse van boring PB4 is een slecht doorlatende laag aangetroffen, welke ter plaatse van de weg ook moet worden vervangen door goed doorlatend zand dat voldoet aan zand voor zandbed.

Ledigingstijd wadi's

De wadi's liggen boven de gemiddelde hoogste grondwaterstanden. De bodem van de wadi bestaat uit matig siltig zand. De doorlatendheid is volgens de literatuur circa 0,5 m/dag. De infiltratiecapaciteit zal afnemen. Praktijkonderzoeken wijzen uit dat de doorlatendheid van de top laag in de beheerfase terug zal lopen omdat de bodem van de wadi langzaam dicht silt. Wanneer wordt gerekend met 50% infiltratiesnelheid is de ledigingstijd van circa 1,5 dag. Dus voldoet ruimschoots aan de norm binnen 5 dagen.

Riooloverstort

Ter hoogte van de Zwarte Dijk is een overstort van een bergbezinkvoorziening aanwezig. De overstort kan bij calamiteiten in werking treden. De bestaande overstort wordt vooralsnog niet gewijzigd. In het waterhuishoudkundig plan is voorzien om de waterstromen (hemelwater uit plangebied versus oppervlaktewater in A-watergang) gescheiden te houden. Dit is mogelijk door het hemelwater van de wijk te bergen in wadi's.

De westelijke A-watergang behoudt het doorstroomprofiel, maar wordt uitgebreid met een droogvallende oever. Hierdoor vindt er geen negatieve beïnvloeding plaats van de stroomsnelheid in de watergang. Daarnaast voorziet het plan om geen pad direct grenzend aan de westelijke A-watergang te realiseren.

Onderhoud

Het waterschap kan instemmen met een eenzijdig onderhoudspad mits het pad goed begaanbaar is en de watergang niet breder wordt dan 7,0 meter op de insteek). Beide watergangen zijn smaller dan 7 m. De A-watergang aan de westzijde van het plangebied kan worden onderhouden vanaf het pad aan de westzijde van de watergang. Het onderhoud van de A-watergang die het plangebied doorsnijdt is mogelijk vanaf de noordzijde van de watergang. De gemeente zal de droge oevers aan oostzijde in beginsel zelf onderhouden.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

De gemiddelde hoogte van het plangebied is NAP 5,85 m. In het kader van een gesloten grondbalans wordt de grond uit cunetten en te realiseren wadi's verwerkt in het plangebied. Op basis van een expert judgement levert is de gemiddelde terreinverhoging van 0,2-0,25 m. Welk effect heeft dit op de omgeving zal hebben is beoordeeld op basis van expert judgement. De uitstralingseffecten zijn te verwachten in de noordoosthoek van het plangebied. Door een greppel op te nemen (zie figuur 4-4) worden de uitstralingseffecten gemitigeerd. De uitstralingseffecten aan de andere zijden van het plangebied zijn nihil omdat het plangebied grenst aan wegen of watergang.

Voor een klimaatrobuuste inrichting geldt het uitgangspunt om het vloerpeil van de woningen minimaal 0,25 m boven het wegpeil te realiseren (zie paragraaf 3.2), t.o.v. de voorgestelde wegpeilen in figuur 4-2.

Door Burobol wordt het stedenbouwkundig ontwerp nog verder uitgewerkt. Figuur 4-6 toont de afvoergebieden. De waterhuishoudkundige kaders zijn beschreven in dit rapport. De watercompensatie voor de toename aan verhardingen á 6.081 m³ is voorzien in de wadi's in de groenzones. Daarnaast voorziet het plan in droogvallende oevers welke grenzen aan de westelijke A-watergang. De droogvallende oevers compenseren tezamen minimaal 1.152 m³ waterberging ten behoeve de wateropgave toetsing wateroverlast en de compensatie van het dempen van een aantal B-watergangen.

De wadi's met de nummers 2 tot en met 4 in figuur 4-6 worden voorzien van een overlaat (slokop) naar het hemelwaterriool. De uitwerking van het hemelwaterriool is geen onderdeel van dit waterhuishoudkundig plan. De wadi's met nummer 8 in figuur 4-6 worden voorzien van overlaten (slokop), die als noodoverlaat in werking treden als de wadi volledig is gevuld met hemelwater.

De wadi's liggen boven de gemiddelde hoogste grondwaterstanden. De bodem van de wadi's bestaat uit matig siltig zand. De doorlatendheid is volgens de literatuur circa 0,5 m/dag. De infiltratiecapaciteit zal afnemen. Praktijkonderzoeken wijzen uit dat de doorlatendheid van de toplaag in de beheerfase terug zal lopen omdat de bodem van de wadi langzaam dicht slijt. Wanneer wordt gerekend met 50% infiltratiesnelheid is de ledigingstijd van circa 1,5 dag. Dus voldoet ruimschoots aan de norm binnen 5 dagen.

Ter plaatse van boringen 26 en PB02 is een slecht doorlatende laag aangetroffen op een diepte van circa 1,0 m beneden maaiveld. De slecht doorlatende laag moet ter plaatse van de wadi en

wegen worden vervangen door goed doorlatend zand dat voldoet aan zand voor zandbed conform artikel 22.06.03 (RAW-Bepalingen).

Ook ter plaatse van boring PB4 is een slecht doorlatende laag aangetroffen, welke ter plaatse van de weg ook moet worden vervangen door goed doorlatend zand dat voldoet aan zand voor zandbed.

5.2 Aanbevelingen

In het plan is meer ruimte om water te bergen dan voor het voorliggende plan strikt noodzakelijk is, dus het is mogelijk om extra waterberging (droogvallende oever) te realiseren om aan de wensen voor de compensatie van het bestaand stedelijk gebied van Rijen tegemoet te komen. Het is aan het stedenbouwkundig bureau en gemeente om te komen tot een optimale uitwerking (rekening houdend met de wensen voor andere functies).

Dit rapport biedt de kaders voor de verder uitwerking. De verdere technische uitwerking van de waterhuishouding en riolering inclusief toetsingen vinden na het vaststellen van het bestemmingsplan plaats in het bouwrijpadadvies. De technische uitwerking wordt opgesteld in afstemming met het waterschap en de gemeente.

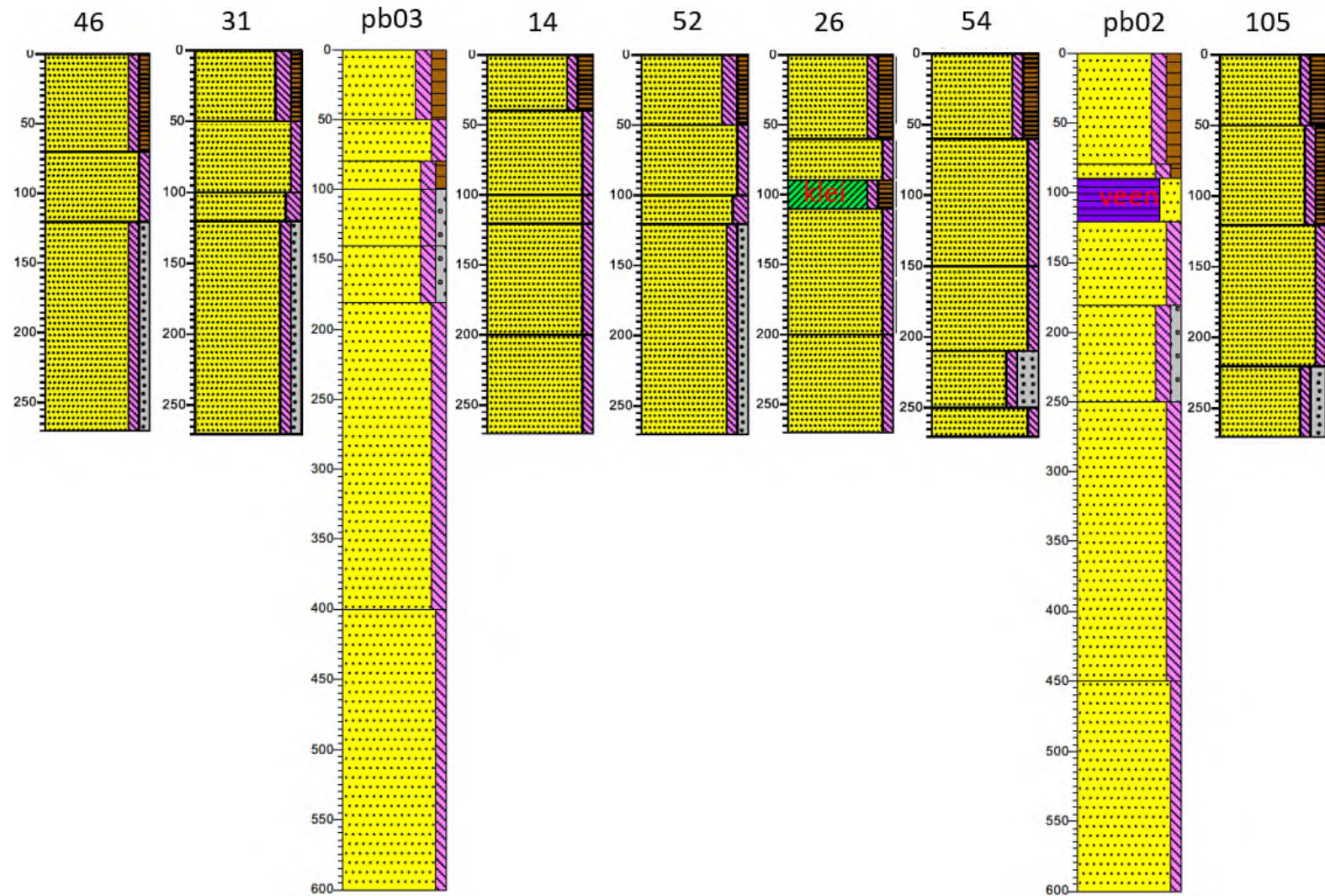
Antea Group adviseert om de (te behouden) B-watergangen in het plangebied in te laten meten inclusief de duikers in de B-watergangen.

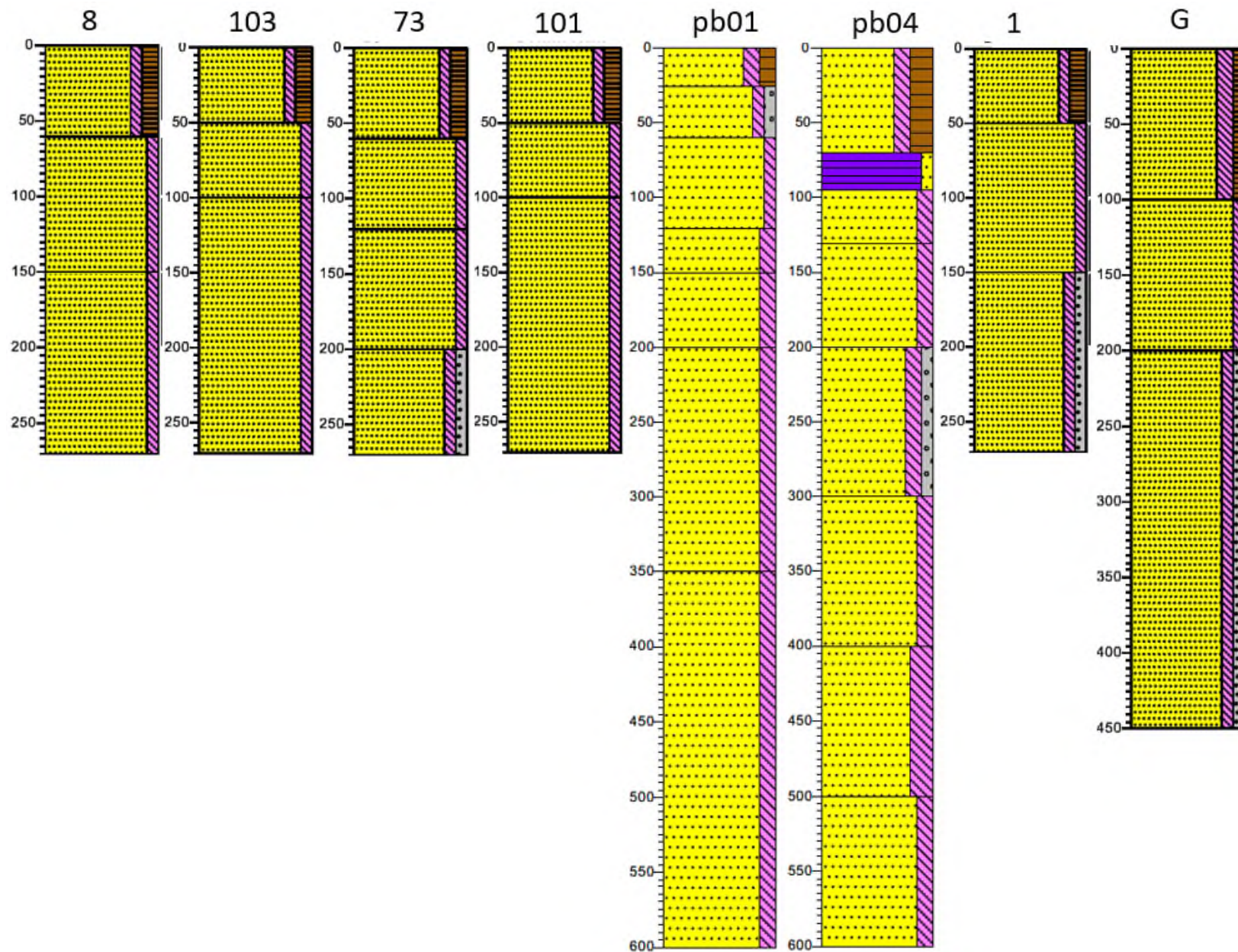
Aan de westzijde van de A-watergang ligt een persleiding. Dit is een aandachtspunt voor de realisatie en het op te stellen rioleringsplan. Antea Group adviseert om voorafgaand het op te stellen rioleringsplan de hoogte van de leiding middels proefsleuven in te laten meten. Bij het werken in de nabijheid van een persleiding moet worden voldaan aan voorwaarden uit de V.U.W. 2004.

Uit de monitoring zal moeten blijken in hoeverre de gemiddelde hoogste grondwaterstanden een betrouwbaar beeld geven. Mocht dit leiden in nieuwe inzichten adviseert Antea Group de peilen voor de plansituatie ter heroverwegen.

Bij het bouwrijp maken van het terrein dient de humeuze teelaardelaag te worden verwijderd voordat het terrein wordt opgehoogd. Daarnaast moet verdichting van de bodem ten gevolge van rijden met zware machines worden voorkomen of worden hersteld middels grondbewerkingen (diepspitten).

Bijlage 1 Boorprofielen





Bijlage 2 Kwantitatieve onderbouwing verharding

Bijlage 2 Kwantitatieve onderbouwing verharding

Benodigde berging ter compensatie van de toename aan verhardingen

Op basis van het voorlopig stedenbouwkundig ontwerp is de toename van het verhard oppervlakte van de ontwikkeling bepaald en vervolgens de retentieopgave bepaald. Uitgangspunt daarbij is een omvang van het plangebied van circa 19 hectare. Als verhardingspercentage voor de woonkavels is uitgegaan van gemiddeld 70% van het uitgeefbaar gebied. Het uitgeefbaar gebied heeft een oppervlakte van 89.652 m². De totale oppervlakteverharding komt daarmee (op basis van onderstaande verdeling) op circa 101.348 m².

verharding	oppervlakte (m ²)
70% van het uitgeefbaar gebied	62.756
Hoofdwegen	14.832
Erftoegangswegen en parkeerplaatsen	15.225
Trottoir	8.110
Fietspad	425
Totaal	101.348

Conform de uitgangspunten van het waterschap moet het plangebied worden getoetst bij een bui die 1 maal per 100 jaar wordt verwacht. Bij zo'n bui is de benodigde waterberging circa 60 mm (uitgaande van inloopverliezen en een waterafvoer naar de primaire watergang). Voor het plangebied is circa 6.081 m³ waterberging nodig ter compensatie van de toename aan verhardingen.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. +31611217813
E. sander.hoegen@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.