



# WONINGBOUW KANNELUSTWEG AARLE RIXTEL

## WATERPARAGRAAF

Opdrachtgever:	Burgtbouw B.V.
Projectnr:	BUB003-0001
Datum:	10 januari 2018



# WONINGBOUW KANNELUSTWEG AARLE

## RIXTEL

### WATERPARAGRAAF

Opdrachtgever: Burgtbouw B.V.  
Projectnr: BUB003-0001  
Rapportnr: 1.1  
Status: Definitief  
Datum: 10 januari 2018

T 088 - 33 66 333  
F 088 - 33 66 099  
E info@kragten.nl



© 2014 Kragten  
Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:  
TP / BH

Verificatie:  
BH

Validatie:  
RVDBO

*R. 113*

**kragten**



# INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING .....	7
1 INLEIDING.....	9
2 OMGEVING PLANGEBIED.....	11
3 BODEMOPBOUW EN GRONDWATER .....	13
3.1 Bodemopbouw .....	13
3.2 Grondwater.....	14
3.3 Droogleggingsnormen .....	15
4 AFVALWATER.....	18
5 HEMELWATER.....	19
5.1 Bouwpeilen.....	19
5.2 Hemelwateropgave .....	19
5.3 Ontwerpoplossingen .....	20
6 CONCLUSIE EN VOORSTEL .....	21

## BIJLAGEN

B1	SITUATIESCHETS PLANGEBIED
B2	BOORPROFIELEN

## TABELLEN

Tabel 1: Normen ontwateringsdiepte.....	15
Tabel 2: Wateropgave .....	19

## AFBEELDINGEN

Afbeelding 1: Inrichtingsschets plangebied.....	9
Afbeelding 2: Locatie plangebied (rood) en nabijgelegen sloot (blauw) (bron: maps.google.nl) .....	11
Afbeelding 3: Hoogtes plangebied (bron: ESRI webmaps AHN2) .....	12
Afbeelding 4: Leggerwatergang ten oosten van plangebied (bron: Legger waterschap Aa en Maas) .....	12
Afbeelding 5: Locaties booronderzoeken .....	13
Afbeelding 6: Grondwater-onderzoeken omgeving Aarle-Rixtel.....	16
Afbeelding 7: GHG op basis van Wateratlas provincie Noord-Brabant .....	16



# SAMENVATTING

Burgtbouw B.V. is voornemens 13 patiowoningen en 2 vrijstaande woningen te realiseren aan de Kannelustweg in Aarle-Rixtel. Het betreffende gebied is in het vigerende bestemmingsplan aangewezen als agrarisch gebied, waardoor voor de realisatie van de woningen een bestemmingsplanherziening is vereist.

Als onderdeel van de procedure wordt in deze waterparagraaf de wateropgave in het plangebied integraal beschouwd. De waterparagraaf heeft als doel om water expliciet en evenwichtig onderdeel van het ruimtelijk planproces en het ontwerp uit te laten maken.

Het afvalwater dat vrijkomt uit de woningen wordt afgevoerd middels het gemeentelijk riool. Vanuit het plangebied wordt een aansluiting op het bestaande stelsel gerealiseerd.

In de nieuwe situatie neemt de oppervlakte aan verhard terrein toe. Hemelwater dat op verhard oppervlak valt, dient te worden gebufferd en afgevoerd. Hiervoor wordt een principeoplossing voorgesteld bestaande uit een combinatie van berging in en infiltratie vanuit de fundering van openbare verharding en aanvullende berging en infiltratie vanuit de openbare groenvoorziening. Voor de technische uitwerking van de voorgestelde principeoplossing zijn aanvullende gegevens nodig. Op basis van deze onderbouwing en de reactie daarop van de waterbeheerders (waterschap Aa en Maas en de gemeente Laarbeek) kan het systeem technisch worden uitgewerkt.





# 1 INLEIDING

BurgtBouw B.V. is voornemens een aantal patio-bungalows te realiseren aan de Kannelustweg te Aarle-Rixtel. Binnen het plangebied worden 13 woningen en 2 vrijstaande woningen gerealiseerd. Tevens wordt voorzien in de aanleg van tuinen, parkeerplaatsen, een in- en uitritvoorziening, een jeu-de-boulesbaan en wordt er groen aangelegd binnen het plangebied (zie Afbeelding 1 en bijlage 1).

Afbeelding 1: Inrichtingsschets plangebied



In de huidige situatie voorziet het bestemmingsplan niet in de bovengenoemde ontwikkeling, waardoor een bestemmingsplanherziening vereist is. Ten behoeve van deze bestemmingsplanherziening is een waterparagraaf opgesteld, zodat water een volwaardige rol krijgt in de ontwikkeling van de ruimte.

Met de watertoetsprocedure wordt inzicht gegeven in de gevolgen van het plan op de waterhuishouding op de planlocatie. Dit heeft als doel om te borgen dat de rol van water op expliciete en op evenwichtige wijze in het ontwerp in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat in deze waterparagraaf wordt bekeken hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze omgegaan kan worden met afvalwater, hemelwater en de invloed van oppervlaktewater en grondwater.

Naast de beleidsmatige reden is er ook een praktische aanleiding om het afwateringssysteem te beschouwen. Met een degelijk ontworpen regenwatersysteem wordt voorkomen dat er ongewenste situaties ontstaan voor de toekomstige leef- en woonsituatie.

## 2 OMGEVING PLANGEBIED

Het plangebied is gelegen binnen de bebouwde kom van Aarle-Rixtel aan de Kannelustweg (zie Afbeelding 2). De omgeving van het plangebied bestaat uit bebouwd gebied. Ten noorden van het plangebied bevindt zich een tuin en een landhuis. De overige omgeving bestaat uit een woonwijk. Ten oosten van het plangebied (circa 300 meter) ligt de Zuid-Willemsvaart.

De planlocatie is een oude boomgaard van walnotenbomen, welke in de huidige situatie wat achterstallig onderhoud heeft. Op delen van de grens en gedeeltelijke over het zuidelijke terreindeel ligt een gemeentelijke greppel (zie Afbeelding 2). Deze staat gedurende het jaar overwegend droog en voert water af bij hevige neerslag.

Het terrein ligt enigszins verhoogd (op circa 15,8 meter + NAP) ten opzichte van de omgeving (15,2 - 15,4 meter + NAP) en de sloot (zie Afbeelding 3).

Ten oosten van het plangebied (circa 300 meter) ligt een leggerwatergang (zie Afbeelding 4) en de Zuid-Willemsvaart.

Afbeelding 2: Locatie plangebied (rood) en nabijgelegen sloot (blauw) (bron: maps.google.nl)

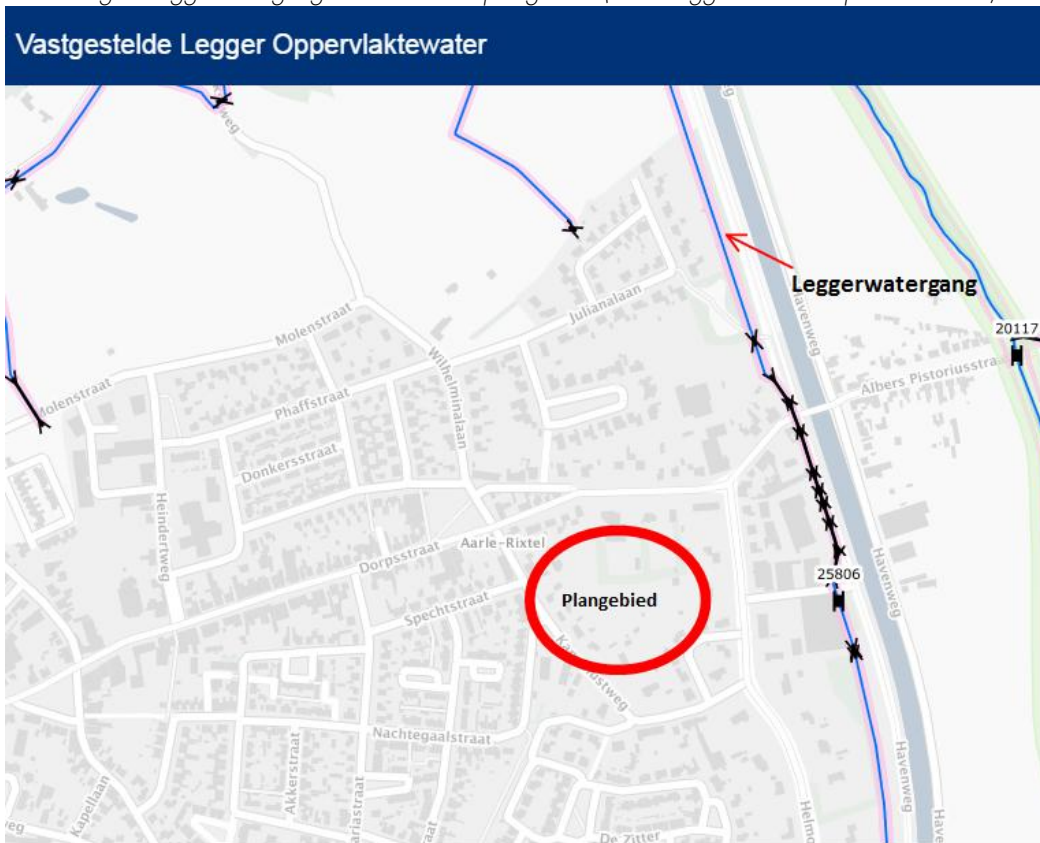




Afbeelding 3: Hoogtes plangebied (bron: ESRI webmaps AHN2)



Afbeelding 4: Leggerwatergang ten oosten van plangebied (bron: Legger waterschap Aa en Maas)



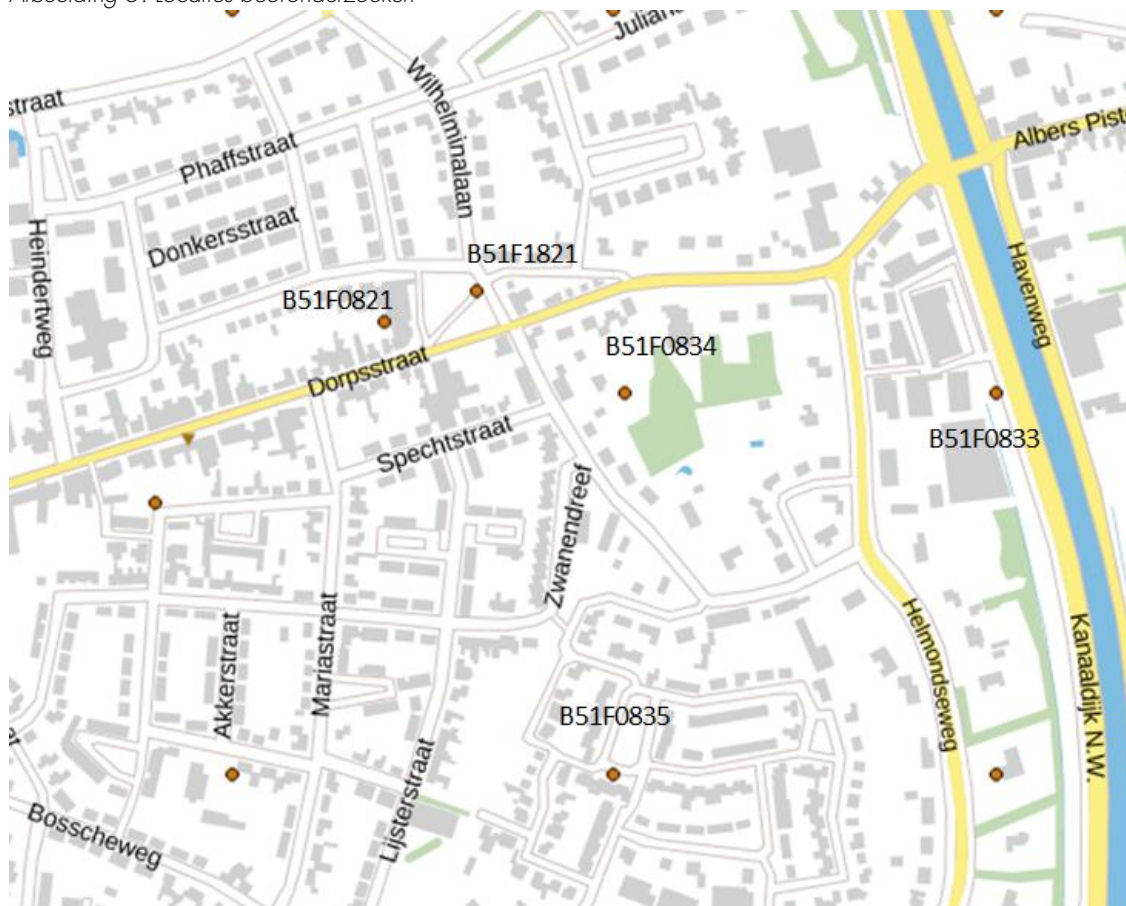
# 3 BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

In dit hoofdstuk worden de bodem en de hoogte van de grondwaterstand / fluctuatie beschreven. Deze eigenschappen zijn van belang om te bepalen op welke wijze in het ontwerp met water omgegaan dient te worden.

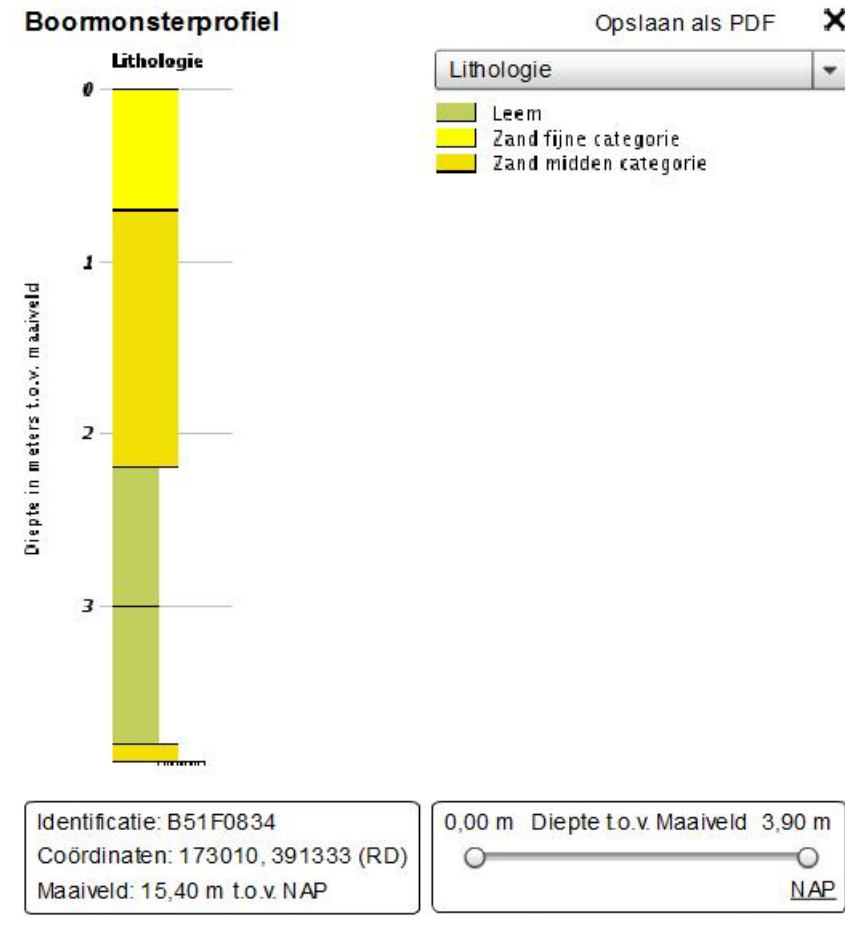
## 3.1 Bodemopbouw

Uit regionale boorgegevens uit het DINOLOket (zie Afbeelding 5) blijkt dat de bodem in de omgeving van het plangebied bestaat uit leem en zand (midden en fijne categorie) (zie bijlage 2). Gezien de diversiteit van de bodem in de omgeving zal uit een veldonderzoek moeten blijken wat op de locatie de bodemopbouw is en de daaraan gekoppelde infiltratiekansen zijn. De dichtstbijzijnde boring in het DINOLOket is B51F0834. Deze heeft een bovengrond van zand tot ruim 2 meter beneden maaiveld met daaronder een leemlaag met een dikte van ca. 1 mtr. (zie Afbeelding 6).

Afbeelding 5: Locaties booronderzoeken



Afbeelding 6: Boorprofiel boring B51F0834



## 3.2 Grondwater

Uit raadpleging van bodemgegevens middels het DINOloket blijkt dat in deze database slechts beperkt meetgegevens van de grondwaterstanden in de omgeving voorhanden zijn. In de omgeving van de Kannelustweg liggen een aantal monitoringsputten (zie Afbeelding 7). Ten noorden van de planlocatie, op circa 1 kilometer afstand, liggen een aantal meetputten. Met deze meetputten kan echter geen betrouwbare GHG worden bepaald door onvolledige meetreeksen.

Op meer dan 1,5 kilometer van de planlocatie liggen eveneens een aantal putten. Ook hier geldt echter dat van deze putten onvoldoende data beschikbaar is voor een betrouwbare GHG bepaling. Op basis van de beschikbare data varieert de GHG van deze putten tussen de 15,06 en de 15,46 meter + NAP.

Aan de hand van de data van deze putten is tevens een putvergelijking uitgevoerd. Op 22 mei 2017 is namelijk op de locatie een grondwaterstand gemeten in het kader van het milieutechnische bodemonderzoek. Het grondwater bevond zich op een hoogte van NAP + 14,25 meter. Binnen de meetreeks van put B51F0450 is de stand medio mei gemeten in de periode van 1986 t/m 1994 en van 1998 t/m 2004. De gemiddelde stand in de periode 1986 t/m 1994 is NAP +14,78 meter. De gemiddelde stand medio mei in de periode 1998 t/m 2004 is NAP + 15,07 meter. Het verschil met de meting op de locatie op 22 mei 2017 is respectievelijk 0,53 meter en 0,82 meter.

Op basis van deze gegevens wordt indicatief geconcludeerd dat de 'GHG' van put B51F0450 (NAP +15,46 meter) voor de locatie gecorrigeerd moet worden met 0,68 meter. De GHG voor de locatie is in dat geval NAP + 14,78 meter (ca. 1 meter beneden maaiveld). Dit is globaal genomen ook de bodem van de bestaande, gemeentelijke sloot. Bij hogere grondwaterstanden voert deze het surplus aan water af.

Dit beeld van een relatief hoge grondwaterstand wordt bevestigd door de Wateratlas van provincie Noord-Brabant (zie Afbeelding 8) en infiltratieonderzoek op een naastgelegen perceel dat in 2008 door DvL Milieu en Techniek is uitgevoerd. Het naastgelegen terrein ligt namelijk ietwat lager dan de onderzoekslocatie. Uit dit onderzoek blijkt dat de GHG in dat gebied 50 tot 60 centimeter beneden maaiveld ligt (aangezien de locatie wat verhoogd ligt dus ca 1 meter beneden maaiveld).

De gemeente heeft een vijftal peilbuizen geplaatst ten noorden van de planlocatie ter hoogte van de Wilheminalaan (zie ook Warecowaterdata). Er zijn echter onvoldoende meetresultaten beschikbaar om aan de hand van deze metingen een GHG te bepalen. De metingen bevestigen echter wel dat grondwater kan worden verwacht op minder dan 70 centimeter beneden maaiveld.

Het plangebied ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

### 3.3 Droogleggingsnormen

Voor de woonrijfphase gelden ontwerpnormen met betrekking tot de ontwatering. Voor de ontwateringsdiepte, het verschil tussen het maaiveld en de grondwaterstand, zijn door Segeren en Hengeveld in 1984 (ontwaterings)normen ontwikkeld (zie Tabel 1).

Tabel 1: Normen ontwateringsdiepte

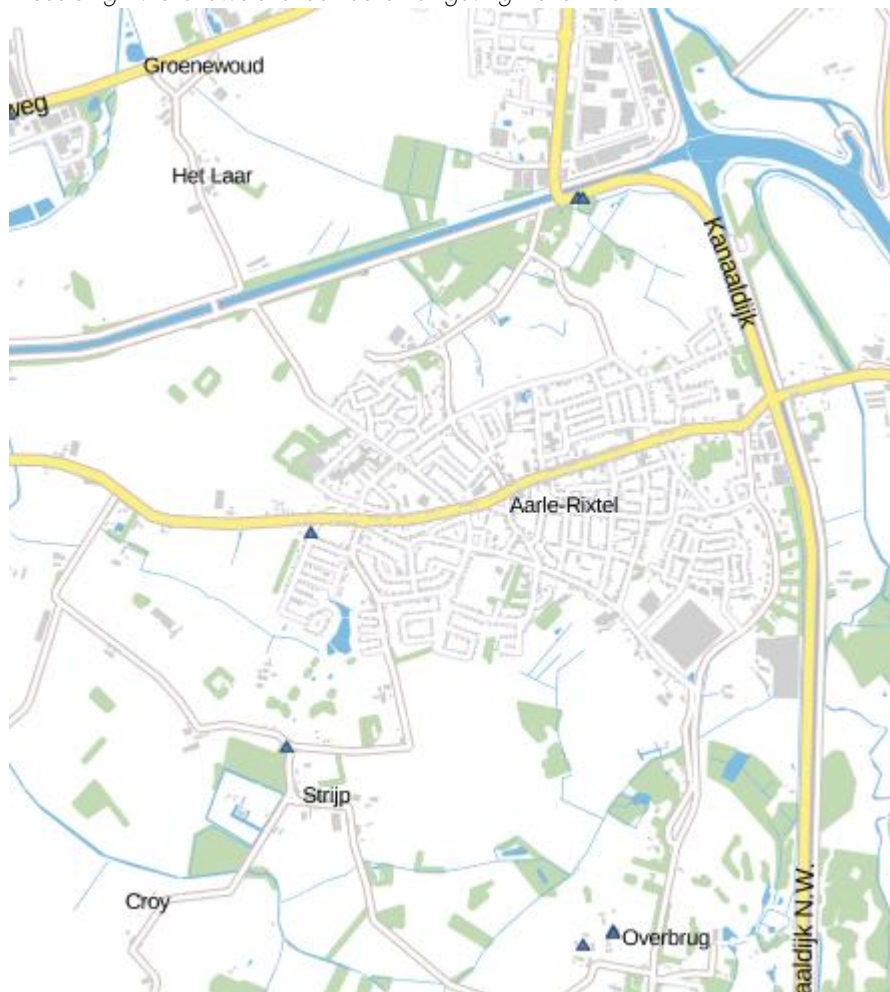
Woonfase	Ontwateringsnorm [m]
Woningen met kruipruimte	0,70
Woningen zonder kruipruimte	0,30
Primaire wegen	1,00
Secundaire wegen	0,70
Tuin / plantsoen	0,50

De voornoemde ontwateringsnormen mogen niet worden overschreden waarbij het navolgende in achtgenomen dient te worden:

- Woningen met kruipruimte
  - Maximaal eenmaal per twee jaar een grondwaterstand boven 0,20 m beneden de kruipruimtebodemplaat.
  - Maximale duur van zeven dagen.
- Woningen zonder kruipruimte
  - Maximaal eenmaal per groeiseizoen (april-september) een grondwaterstand boven de 0,30 m beneden maaiveld.
  - Maximale duur van zeven dagen.
- Wegen en paden
  - Maximaal eenmaal per winterhalfjaar (december - april) een grondwaterstand boven 0,70 m (wegen) en 0,40 m (paden) beneden straatpeil.

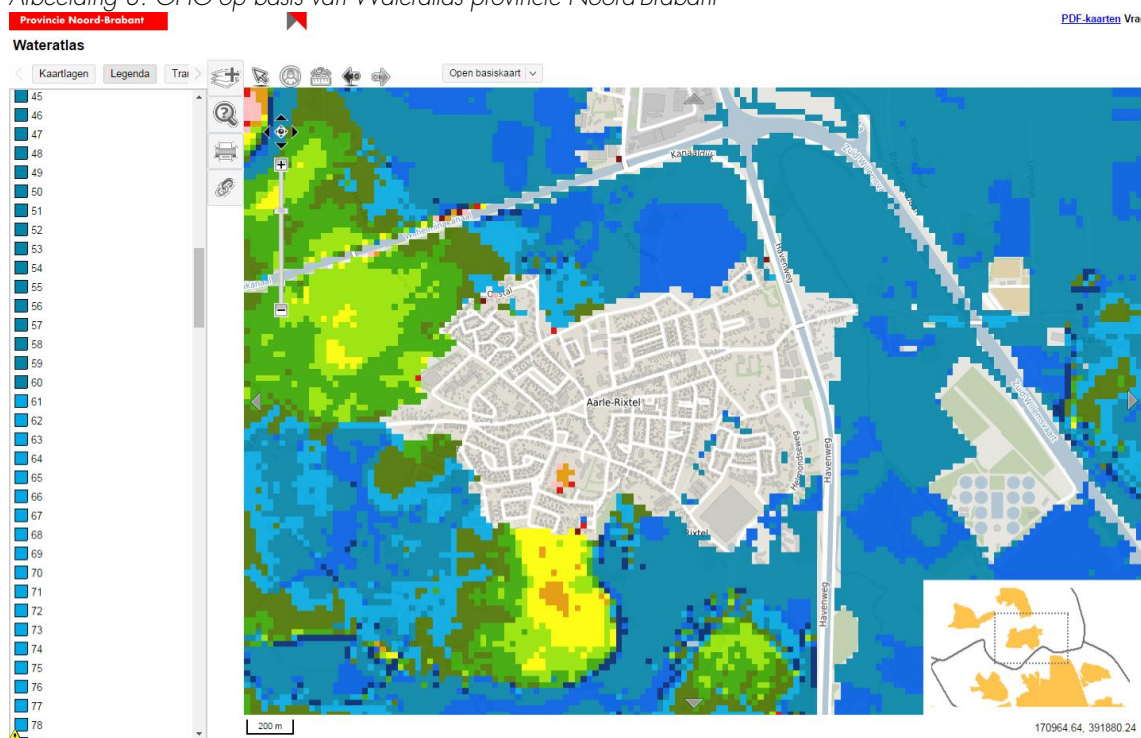


Afbeelding 7: Grondwater-onderzoeken omgeving Aarle-Rixtel



Afbeelding 8: GHG op basis van Wateratlas provincie Noord-Brabant

PDF-kaarten Vraag





## 3.4 Waterdoorlatendheid

Op 12 mei 2017 is indicatief de waterdoorlatendheid bepaald. Er zijn twee omgekeerde boorgatmetingen uitgevoerd en 2 infiltro-ringen geplaatst. Op basis van deze metingen is een indicatie verkregen over de horizontale en de verticale waterdoorlatendheid binnen het plan. Zowel de omgekeerde boorgatmetingen als de infiltro-ringen zijn drie keer (deels) gevuld met water waarna de zakking is geregistreerd. De metingen laten een bandbreedte in de waterdoorlatendheid zijn die varieert van:

- Horizontale waterdoorlatendheid op 0,5 tot 1,0 meter beneden maaiveld van 1,5 tot 2,3 m/dag.
- Verticale waterdoorlatendheid van de bovengrond (bodem tot 0,3 meter beneden maaiveld) 6,7 tot 3,7 m/dag.

De waterdoorlatendheid van de zandige bodem is goed. Op grotere diepte kunnen percolatie-vertragende leemlagen volgen.

## 4 AFVALWATER

Het project beoogt de realisatie van 13 patio-bungalows en 2 vrijstaande woningen, met een woonfunctie. Als gevolg hiervan ontstaat afvalwater, dat afgevoerd dient te worden. Afvalwater kan worden afgevoerd middels het gemeentelijke rioolstelsel. Aansluiting op dit stelsel kan worden gerealiseerd op het bestaande stelsel aan de Kannelustweg.

# 5 HEMELWATER

## 5.1 Bouwpeilen

De bouwpeilen worden bepaald op basis van de lokale grondwaterfluctuatie. De hoogte van het grondwater impliceert dat de huidige ontwatering/drooglegging te gering is. Uitgaande van summere gegevens komt de lokale grondwaterfluctuatie qua GHG tot een hoogte van circa NAP + 14,78 meter. De huidige maaiveldhoogte varieert tussen de 15,4 m + NAP en 15,8 m +NAP. Conform de ontwerpnormen ontwatering van Segeren en Hengeveld (zie paragraaf 3.3 ) dienen de bouwpeilen/aanlegniveaus minimaal als volgt te zijn:

- Bebouwing met kruipruimte: 15,5m +NAP
- Bebouwing zonder kruipruimte: 15,1m +NAP
- Primaire wegen: 15,8m +NAP
- Secundaire wegen: 15,5m +NAP
- Tuinen / plantsoenen: 15,3m +NAP

Wanneer uitgegaan wordt van ontwatering via de ondergrond zonder geforceerde afvoer is de hoogte van de openbare (secundaire) weg maatgevend. De kavels (bouwpeilen) dienen in verband met afwatering minimaal 20 cm hoger te liggen dan het wegniveau. Het minimale kavelpoel komt daarmee op minimaal 16,0 m +NAP. Dit peil is (iets) hoger dan het bestaande maaiveldniveau. Voor de realisatie van het plangebied dient het projectgebied derhalve opgehoogd te worden om te voldoen aan de ontwerpnormen voor bouwpeilen.

Gezien de bestaande greppel wordt gehandhaafd zijn hogere grondwaterstanden niet te verwachten.

## 5.2 Hemelwateropgave

Het plangebied beslaat circa 5485 m<sup>2</sup>. In de huidige situatie bestaat het merendeel van het terrein uit onverhard terrein (5.285 m<sup>2</sup>) en infiltreert hemelwater over deze oppervlakte direct in de bodem. Er staan in de huidige situatie twee woningen met een totale oppervlakte van circa 200 m<sup>2</sup>. Hemelwater van deze woningen wordt in de huidige situatie afgevoerd middels het gemengde rioolstelsel.

In de nieuwe situatie kan op de onverharde gedeeltes op het terrein (tuinen en openbaar groen) water in de bodem infiltreren. Ter plaatse van bebouwing en verharding kan het hemelwater niet in de bodem infiltreren. Dit water dient op andere wijze geborgen en afgevoerd te worden. Het waterschap Aa en Maas schrijft hiervoor de volgende voorkeursvolgorde voor: hergebruiken - vasthouden - bergen - afvoeren.

Waterschap Aa en Maas hanteert als norm voor het bepalen van de wateropgave een compensatie aan de hand van de rekenregel "Afvoer hemelwater door verhard oppervlak". Hierin wordt uitgegaan van een waterschijf van 60 mm. De benodigde compensatie wordt berekend aan de hand van de toename verhard oppervlak x gevoeligheidsfactor x 0,06 meter. De gevoeligheidsfactor voor locatie specifieke bodemkundige en hydrologische omstandigheden is ter plaatse van de planlocatie 1.

Tabel 2: Wateropgave

Oppervlakte gebruik	Oppervlaktes huidige situatie [m <sup>2</sup> ]	Oppervlaktes nieuwe situatie [m <sup>2</sup> ]	Benodigde compensatie [m <sup>3</sup> ]
<b>Verhard</b>			
Asfaltverharding	0	1140,4	68,4
Trottoir	0	290,7	17,4
Parkeerplaats	0	196,6	11,8
Woningen	200	1812,7	108,8
<b>Subtotaal verhard</b>	<b>200</b>	<b>3440,4</b>	<b>206,4</b>

<b>Onverhard</b>			
Tuinen	2839,2	1597,5	95,9
Openbaar groen	0	447,21	26,8
Overig onverhard	4453,2	0	0
<b>Subtotaal onverhard</b>	<b>5285,1</b>	<b>2044,7</b>	<b>122,7</b>

## 5.3 Ontwerpoplossingen

Bij voorkeur wordt hemelwater binnen het plangebied hergebruikt. Er dient daarom binnen het plangebied te worden gezocht naar een nuttige bestemming voor hergebruik. De toepassingsmogelijkheden binnen het plangebied zijn echter beperkt. Er kan naar verwachting slechts een geringe hoeveelheid hemelwater worden hergebruikt, voor bijvoorbeeld beregening van tuinen en openbaar groen.

Het hemelwater dient te worden vastgehouden en in de bodem te worden geïnfiltreerd. Dit kan worden gerealiseerd middels een waterbergende funderingsconstructie met een aanvullende berging in de openbare groenvoorziening.

In het openbare deel is minimaal 1.600 m<sup>2</sup> verharding beschikbaar waaronder een waterbergende funderingsconstructie kan worden aangelegd. Voor de hemelwaterafvoer vanaf de openbare verharding wordt gekozen voor een conventionele afvoer middels kolken. Waterpaseerende verharding is niet gewenst in verband met beheer en onderhoudsaspecten. Uitgaande van een porositeit van het funderingspakket van 30% heeft de fundering een minimale dikte nodig van 0,44m ( $1.600 \text{ m}^2 \times 0,44\text{m} \times 30\% = 211 \text{ m}^3$ ).

Daarbij kan de groenvoorziening over een oppervlak van circa 200 m<sup>2</sup> (licht) verlaagd worden aangelegd. Bij een gemiddelde waterschijf van 0,15 meter in het verlaagde deel van de groenvoorziening kan daarin nog eens 30m<sup>3</sup> gebufferd worden.

In dat geval kan de fundering iets minder dik worden aangebracht. De berging in de fundering is dan 180m<sup>3</sup>. Uitgaande van een porositeit van het funderingspakket van 30% heeft de fundering een minimale dikte nodig van 0,38m ( $1.600 \text{ m}^2 \times 0,44\text{m} \times 30\% = 180 \text{ m}^3$ ).

Van belang is dat het water in de fundering zich makkelijk kan verdelen. Geadviseerd wordt om de kolken onderling via drains/geperforeerde leidingen met elkaar te verbinden. Het leiding werk moet contact maken met het fundatiepakket, waardoor er voldoende oppervlak ontstaat waarover het water in het fundatiepakket kan binnentreden.

Het handhaven van het bestaande oppervlaktewaterstelsel / greppelsysteem is van belang om hoge grondwaterstanden te voorkomen.

De waterdoorlatendheid van de bodem is goed. Uitgaande van de laagst gemeten waarde (1,5 meter/dag) en een infiltratieoppervlak van 1.600 m<sup>2</sup> infiltreert het systeem 2.400 m<sup>3</sup> per dag  $\Leftrightarrow$  100m<sup>3</sup> per uur. Na aanvulling duurt het circa 2 uur voordat de voorziening weer volledig beschikbaar is. De algemene richtlijn van de 24-uurs leegloopduur wordt ruimschoots gehaald.

## 6 CONCLUSIE EN VOORSTEL

Om water in het ruimtelijke planproces op de juiste manier te borgen moet er aandacht worden besteed aan de afvoer van afvalwater en hemelwater.

Het afvoeren van afvalwater kan plaats vinden door de nieuwbouwwoningen aan te sluiten op het bestaande gemeentelijke riool.

Het afvoeren van hemelwater dient plaats te vinden aan de hand van de voorkeursvolgorde 'hergebruiken - vasthouden - bergen - afvoeren'. Voor hergebruik zijn binnen het plangebied naar verwachting weinig nuttige toepassingen mogelijk. Er is daarom in deze waterparagraaf gekeken naar andere oplossingen voor de inpassing van de wateropgave. Om de oplossingsmogelijkheden te bepalen, is de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) van belang. De huidige beschikbare gegevens geven enkel een indicatie in de grondwaterfluctuaties en de GHG. Op basis van de beschikbare gegevens is de GHG vastgesteld op een hoogte van NAP + 14,78 meter (circa 1 meter beneden maaiveld). Anderzijds kan het grondwater op de locatie ook niet hoger komen gelet op de drainerende werking van het bestaande greppelsysteem bij hogere grondwaterstanden.

De bergingsopgave wordt (grotendeels) gerealiseerd in het funderingspakket. Er wordt een poreuze, waterbergende fundering aangebracht over een oppervlakte van minimaal 1.600 m<sup>2</sup>. Tegelijkertijd wordt de toekomstige groenvoorziening in het openbare gebied (deels) verdiept aangelegd.

In deze oplossing vindt hemelwaterafvoer naar de berging in de verhardingsfundering plaats vanaf de openbare verharding middels kolken. Middels een kolk wordt een overstort op de groenvoorziening gerealiseerd. De groenvoorziening krijgt op deze manier tevens een signaalfunctie. Bij aanvulling van het systeem kan de groenvoorziening tijdelijk mee bergen.

De totale wateropgave bestaat uit 211 m<sup>3</sup>, waarvan 30 m<sup>3</sup> kan worden geborgen in de groenvoorziening. In totaal moet in de fundering (211 - 30) 180 m<sup>3</sup> geborgen kunnen worden. Om dit te realiseren moet de dikte van het funderingspakket tenminste (1.600 m<sup>2</sup> x 0,38 x 30% = 180 m<sup>3</sup>) 38 cm bedragen.

Op basis van de lokale waterdoorlatendheid van de bovengrond (tot 1,0 meter beneden maaiveld) kan de inhoud van 211 m<sup>3</sup> ruimschoots binnen 24 uur worden geïnfiltreerd.

De realisatie van de woningen heeft geen negatieve gevolgen voor de grondwaterstand. Er vinden geen grondwateronttrekkingen of versnelde afvoer op het oppervlaktewatersysteem plaats. Het plan voldoet hiermee aan de eis hydrologisch neutraal te zijn. Verder heeft het plan geen invloed op keringen, waterbergingen, beekherstel, oevers of grondwaterbeschermingsgebieden.

# **BIJLAGEN**

# B1 SITUATIESCHETS PLANGEBIED

