



## Rapport

Ontwikkelingslocatie Hartje Eindhoven 2.0,  
Gerard Philipslaan  
Watertoets

### Aveco de Bondt

bezoekadres Burgemeester van der Borchstraat 2  
postbus 64  
postcode 7450 AB Holten  
telefoon (0)548 85 33 33  
telefax (0)548 85 33 99  
e-mail [holten@avecodebondt.nl](mailto:holten@avecodebondt.nl)  
internet [www.avecodebondt.nl](http://www.avecodebondt.nl)

projectnaam Hartje Eindhoven  
projectnummer 181529  
referentie JJ/182529/01

opdrachtgever Kantoor Stadionkwartier BV .  
postadres Dillenburgstraat 25A  
5652 AM Eindhoven

status definitief  
versie 02

aantal pagina's 24  
datum 12 juni 2019

auteur ing. J Jager

paraaf

gecontroleerd ir. T. Visser



<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROJECTSITUERING</b>	<b>4</b>
2.1	De ontwikkeling	4
2.2	Kenmerken onderzoekslocatie	4
2.2.1	Maaiveldhoogte	4
2.2.2	Bodemopbouw en grondwater	5
2.2.3	Oppervlaktewater	7
2.2.4	Riolering	8
2.2.5	Overige (water)belangen	8
<b>3</b>	<b>BELEID</b>	<b>10</b>
3.1	Gemeente Eindhoven	10
3.2	Waterschap De Dommel	11
3.3	Technische uitgangspunten t.a.v. beleid	12
<b>4</b>	<b>OPGAVE</b>	<b>13</b>
4.1	Regenwater	13
4.2	Dimensionering regenwatervoorziening	13
4.2.1	Varianten berging met vertraagde afvoer	13
4.3	Afvalwater	15
4.4	Overige aandachtspunten	15
4.4.1	Bouwpeilen	15
4.4.2	Kelders en bemaling	15
4.4.3	Hergebruik water	16
<b>5</b>	<b>CONCLUSIE</b>	<b>17</b>

## Tekeningen

- Bijlage 1: Inrichtingsplan Hartje 2.0 Eindhoven  
Bijlage 2: Rekentool uitkomsten Hartje 2.0 Eindhoven

## 1 INLEIDING

Voor de ontwikkeling van het nieuwbouwplan Hartje Eindhoven 2.0 aan de Gerard Philipslaan te Eindhoven, is in opdracht van Kantoor Stadionkwartier B.V. door Aveco de Bondt een watertoets opgesteld. De geografische ligging van het plangebied is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1: Locatie ontwikkeling Hartje Eindhoven

## 2 PROJECTSITUERING

### 2.1 De ontwikkeling

Het plangebied ligt in de buurt Philipsdorp in Eindhoven. Het wordt ingesloten door de PSV-laan, Anton Philipslaan, Gerard Philipslaan en de De Jonghlaan.

Het project omvat de ontwikkeling van woningen/appartementen. In de huidige situatie is het gebied grotendeels onverhard, begroeid met gras. Ook zijn er een in en uitrit van een parkeergarage aanwezig.

In bijlage 1 is een tekening van het plan opgenomen. Op basis van dit inrichtingsplan is het toekomstige ruimtegebruik bepaald. Nadere toelichting over hoe volgens het beleid van de gemeente Eindhoven omgegaan moet worden met bestaande en nieuwe verharding/bebouwing wordt gegeven in paragraaf 3.1

**Tabel 1: Ruimtegebruik ontwikkeling Hartje Eindhoven**

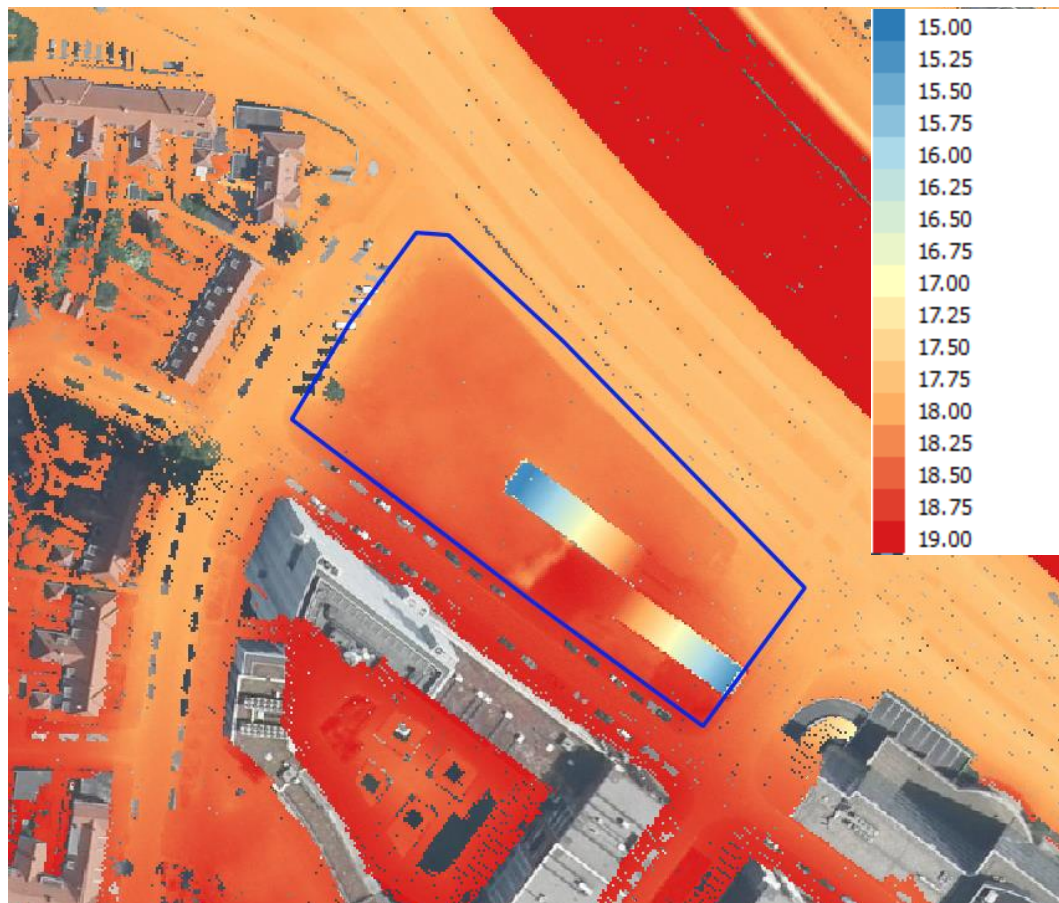
<i>Functie</i>	<i>Opp. (m<sup>2</sup>)</i>
Gebouw	3030
Groen	1035
Verharding	145
<b>Totaal</b>	<b>4210</b>

### 2.2 Kenmerken onderzoekslocatie

#### 2.2.1 Maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte van het plangebied is bepaald aan de hand van de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN3, ingewonnen 2016). Tevens zijn hoogtemetingen in het veld gedaan. Uit vergelijking van de hoogtemetingen en AHN3 blijkt dat hoogtes vergelijkbaar zijn, de afwijkingen zijn klein. Indien dezelfde metingen met AHN2 worden vergeleken zijn er op de Gerard Philipslaan grote afwijkingen te zien.

De maaiveldhoogte varieert tussen +17,98 mNAP en +18,60 m NAP. Het plangebied loopt af van de Gerard Philipslaan naar de andere omliggende wegen (van zuid naar noord).



Figuur 2: Hoogtekaart in m NAP plangebied en omgeving (bron: Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN3))

### 2.2.2 Bodemopbouw en grondwater

Om de bodemopbouw, de grondwaterstand en de infiltratiemogelijkheden binnen het plangebied in kaart te brengen zijn verschillende bronnen geraadpleegd. Het Dinoloket is gebruikt om de grondwaterstand binnen het plangebied te bepalen en een indicatie te krijgen van de bodemopbouw.

Uit de beschikbare boorprofielen op Dinoloket blijkt dat de toplaag van bodem voornamelijk bestaat uit fijn zand met daaronder op wisselende diepte een leemlaag. De leemlaag wordt aangetroffen tussen 1,5 en 3,5 meter beneden maaiveld. Deze leemlaag heeft een wisselende dikte. Onder deze leemlaag bevindt zich een laag zand.

De infiltratiecapaciteit wordt geschat op ongeveer 1 tot 5 m/d (bron DINO loket). Hierdoor is de infiltratie goed mogelijk.

Op ca. 100 m ten oosten van de ontwikkeling is een meetlocatie aanwezig in het Dinoloket. Peilbuis B51G2459 bevat data vanaf 15-03-2002 tot 06-11-2018. De peilbuis

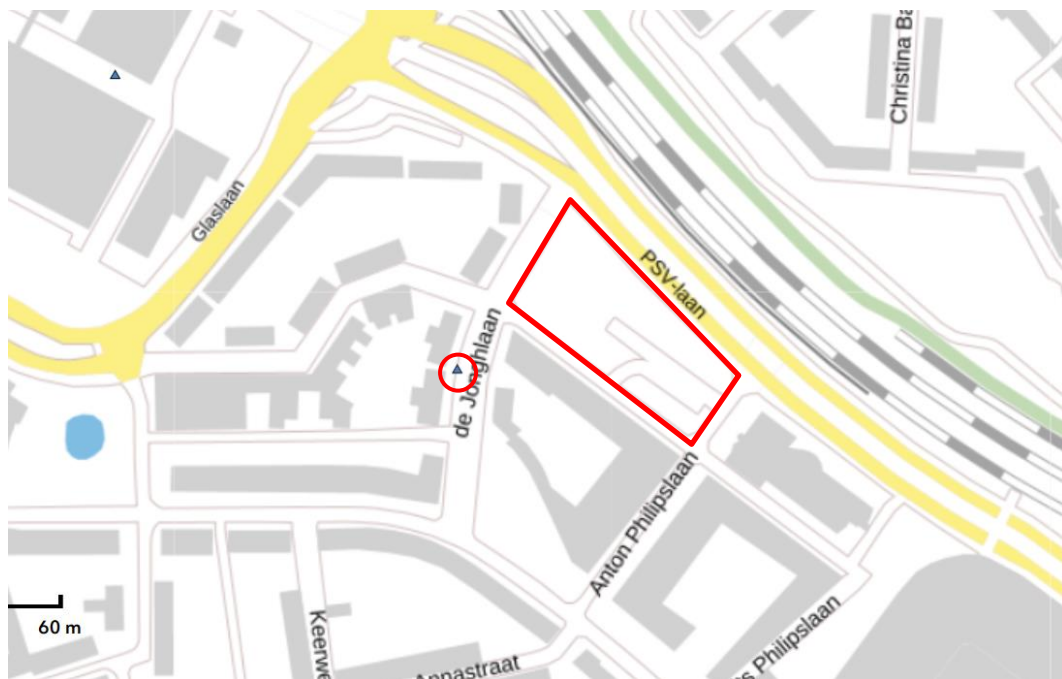


bevat twee filterstellingen, 1 boven en 1 beneden de aanwezige leemlaag. Het filter boven de leemlaag heeft een kortere meetreeks, tot en met 2012, dan het diepere filter.

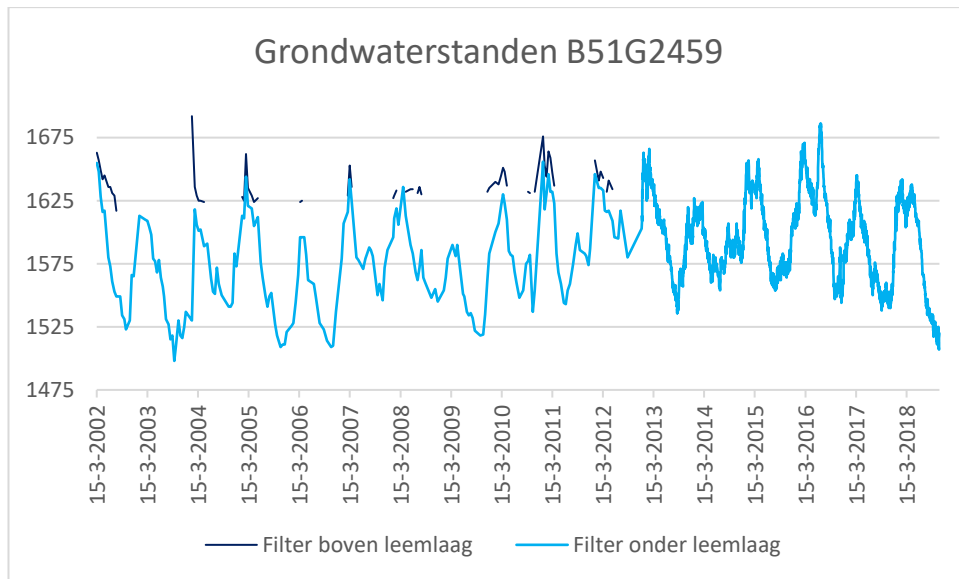
Als de meetreeksen bekeken worden lijkt het er op dat het ondiepe filter regelmatig droogvalt. Als de meetreeksen tussen ondiep en diep filter vergeleken worden blijkt er een relatie te bestaan tussen de waterstanden boven en onder de leemlaag. Daarom is ervoor gekozen voor de grondwaterstanden op de locatie met beide filters te bepalen.

De grondwaterstand schommelt tussen +15,0 en +16,9 m NAP. Op de locatie van de peilbuis, waar het maaiveld op +18,06 m NAP ligt, betekent dit een grondwaterstand van 3,06 tot 1,16 meter beneden maaiveld.

Op de ontwikkelingslocatie is geen grondwatertrappen informatie beschikbaar.



Figuur 3: Locatie peilbuis B51G2459 (bron: Dinoloket)

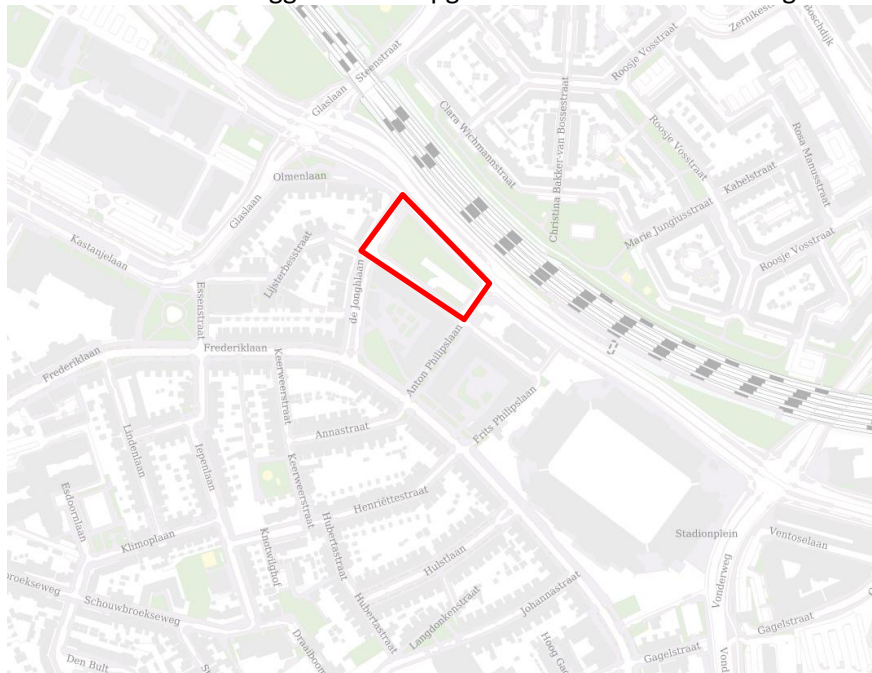


**Figuur 4: Metingen grondwaterstand (bron: Dinoloket)**

### 2.2.3 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt binnen het beheergebied van Waterschap de Dommel. Bij het plangebied is geen oppervlaktewater van het waterschap aanwezig.

Een uitsnede van de leggerkaart is opgenomen in onderstaande figuur.



**Figuur 5: Uitsnede leggerkaart oppervlaktewateren ter hoogte van planlocatie (rood = plangebied) (bron: waterschap De Dommel)**

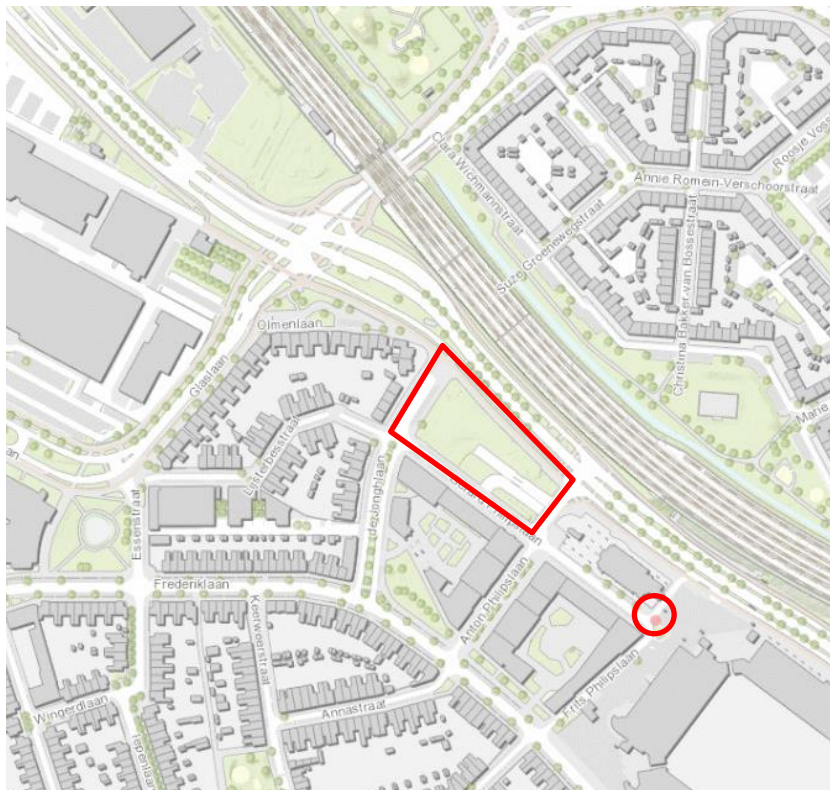
#### 2.2.4 Riolering

Ter plaatse van de PSV-Laan en de De Jonghlaan is een gemengd rioolstelsel aanwezig volgens het Gemeentelijk Rioleringsplan van Eindhoven. Hierop kan de ontwikkeling worden aangesloten. De gemeente bepaald waar vuilwater- en hemelwaterriolering mogen worden aangesloten. Er dient gescheiden te worden aangeleverd op de erfgrans. Voor de totale ontwikkeling is maximaal één vuilwater en één hemelwateraansluiting mogelijk.

#### 2.2.5 Overige (water)belangen

Het plangebied is gecontroleerd op overige raakvlakken met functies die voor de waterhuishouding van belang zijn. Hiervoor zijn de kaartenbank van de provincie Noord-Brabant en de watertoetsviewer van Waterschap de Dommel geraadpleegd.

Hieruit blijkt dat het plangebied niet in of nabij een keurbeschermingsgebied, waterbergingsgebied, KRW waterlichamen, meandering, bij beekherstel: profiel van vrije ruimte, natte natuurzones, natuurvriendelijke oevers, boringvrije zone, grondwaterbeschermings- of winningsgebied ligt. Ook is geen sprake van (regionale) waterkeringen. Wel is in de Gerard Philipslaan bij het stadion een vergund bodemenergie systeem aanwezig. Op de ontwikkelingslocatie is een te beschermen boom aanwezig.





**Figuur 6: Ligging vergunde bodemenergie systeem (rood = plangebied) (bron: kaartenbank provincie Noord-Brabant)**

### **3 BELEID**

Het plangebied ligt in de gemeente Eindhoven en in het beheergebied van Waterschap De Dommel. De gemeente is verantwoordelijk voor het inzamelen en afvoeren van afvalwater (riolering) en het behouden van voldoende ontwateringsdiepte (grondwaterstand) in de openbare ruimte. Het waterschap beheert het oppervlaktewater en is verantwoordelijk voor de waterhuishouding (waterkwantiteit en waterkwaliteit) en de rioolwaterzuiveringsinstallaties in haar beheergebied. Bij de inrichting van de waterhuishouding binnen de ontwikkeling dient het beleid van beide instanties nageleefd te worden.

#### **3.1 Gemeente Eindhoven**

In het kader van deze ontwikkeling heeft afstemming plaatsgevonden met de gemeente. De gemeente Eindhoven heeft de klimaatadaptatietoets ontwikkeld waaraan alle ontwikkelingen getoetst moeten worden. Er wordt geen onderscheid meer gemaakt tussen bestaand en nieuw verhard oppervlak. De toets omvat 3 hoofdregels en deze vormen de basis voor het Eindhovens klimaatadaptatie beleid:

1. Zorg voor voldoende bergingsruimte om extreme buien tijdelijk op te vangen en vertraagd af te voeren.
2. Infiltreer regenwater zoveel mogelijk en waar mogelijk op de plek waar het valt, en voorkom daarmee droogte.
3. Zorg dat de straat niet onnodig opwarmt en voldoende plekken voor verkoeling heeft op het heetst van de dag.

In het beleid wordt onderscheid gemaakt tussen ontwikkelingen met 150m<sup>2</sup> of meer verharding binnen het plangebied en kleinere ontwikkelingen tot 150m<sup>2</sup> verharding binnen het plangebied. Voor de eerste groep geldt de eis van 60mm waterberging per m<sup>2</sup> aanwezige verharding. Voor de tweede groep is deze eis 20 mm.

2019 geldt als een overgangsjaar waarin hoeft te worden voldaan aan 50% van de waternorm. Vanaf 1 januari 2020 geldt voor particulieren en ontwikkelaars een 100% opgave voor de waternorm.

Bij ontwikkelingen op privaat terrein ligt de verantwoordelijkheid voor het opvangen en verwerken van hemelwater in eerste instantie bij de eigenaar van het perceel waar de druppel valt. De landelijke voorkeursvolgorde '(her)gebruiken, vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren' is van toepassing. Een voorbeeld van hergebruiken is hemelwater als spoelwater voor toiletten en een voorbeeld van vasthouden is infiltratie van hemelwater in de bodem. Als hergebruik en vasthouden door lokale omstandigheden niet doelmatig is kan hemelwater worden geborgen en vertraagd worden afgevoerd. Hierdoor wordt het rioolstelsel bij piekbuien ontlast met als gevolg beperking van wateroverlast. Daarnaast wordt het oppervlaktewatersysteem gelijkmatiger belast.

Het beleid is zo opgesteld dat vergroening op privaat terrein bij nieuwbouw wordt gestimuleerd en beloond. Hoe groener een plangebied wordt ingericht hoe lager de waterbergingsseis in mm wordt, terwijl grijze oplossingen juist met een grotere bergingsseis worden belast.

Voor het berekenen van de bergingsopgave heeft de gemeente een rekentool opgesteld die bij beoordelen van de vergunningsaanvraag wordt gebruikt om het plan te toetsen (<https://www.eindhovenduurzaam.nl/klimaat/ga-je-bouwen>). In de uitdraai van de toets staan punten opgenomen die in de tekeningen terug moeten komen. In bijlage 2 is een voorbeeld berekening voor deze locatie opgenomen.

### **3.2 Waterschap De Dommel**

Het waterschap is verantwoordelijk voor de waterhuishouding en waterveiligheid binnen haar beheergebied. Voor het beschrijven van de uitgangspunten van het waterschap is gebruik gemaakt van de Handreiking watertoets van het waterschap. Voor hemelwater vraagt het waterschap om onderstaande voorkeursvolgorde toe te passen, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

1. hergebruik
2. vasthouden / infiltreren
3. bergen en afvoeren
4. afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect)
5. afvoeren naar de riolering

De initiatiefnemer dient deze voorkeursvolgorde te doorlopen en te beargumenteren voor welke optie wordt gekozen. 'Vasthouden' betekent infiltratie in de bodem. Als hergebruik en (volledige) infiltratie niet mogelijk zijn, is afvoer naar een oppervlaktewater / riolering mogelijk. In dit geval kan een compenserende berging noodzakelijk zijn. Bij een compenserende berging kan worden gedacht aan een vijver een infiltratie-voorziening of buffersloot met een geknepen afvoer naar een watergang.

Voor hemelwaterafvoer naar oppervlaktewater gelden de bepalingen uit de Keur 2015 van het Waterschap; art. 15 van de Algemene regels resp. art. 13 van de Beleidsregels.

In de waterparagraaf dient duidelijk te worden welk type infiltratie- en/of bergingsvoorziening wordt toegepast. Middels een tekening kan inzicht worden gegeven in de locatie en het ruimtebeslag van de voorziening(en). Hierbij dient aandacht te worden besteed aan de leegloop en overstort van de (nood)voorziening. Tevens dient inzichtelijk gemaakt te worden dat door de nieuwe ontwikkeling er geen problemen elders worden veroorzaakt.

Bij de inrichting, bouw en beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen te worden toegevoegd aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Conform de

waterkwaliteitsrisico's, 1. schoonhouden 2. scheiden 3. zuiveren, dienen de mogelijkheden voor bronmaatregelen (schoonhouden) te worden onderzocht.

Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld zorgvuldige materiaalkeuze (pakket duurzaam bouwen), geen blootstelling van uitlogbare bouwmaterialen zoals zink, koper en lood aan hemelwater en een verantwoord beheer van de openbare ruimte (weg- en groenbeheer).

### **3.3 Technische uitgangspunten t.a.v. beleid**

De regels die de gemeente en het waterschap hanteren leiden tot een aantal randvoorwaarden waaraan de waterhuishouding moet voldoen. In het volgende hoofdstuk wordt de wateropgave en de mogelijke waterhuishoudkundige inrichting bepaald op basis van de volgende uitgangspunten:

- Hemelwater dient afgekoppeld te worden. Hierbij wordt rekening gehouden met de trits hergebruik, vasthouden / infiltreren, bergen en afvoeren, afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect), afvoeren naar de riolering;
- De benodigde berging wordt bepaald met de rekentool van de gemeente Eindhoven (<https://www.eindhovenduurzaam.nl/klimaat/ga-je-bouwen>);
- Afvalwater en regenwater worden volledig gescheiden aangeboden.

## 4 OPGAVE

### 4.1 Regenwater

In het beleid van het waterschap en gemeente heeft hergebruik de voorkeur. In de rekentool van de gemeente Eindhoven kan daar geen rekening mee gehouden worden, daarom is de opgave uitgerekend zonder hergebruik. Dit sluit niet uit dat regenwater hergebruikt kan worden. Voor infiltratie is in de geplande ontwikkeling te weinig/geen ruimte. Onder een deel van de groene ruimte is infrastructuur van de ondergrondse parkeergarage aanwezig. Ook is er een te beschermen boom waarvan de wortelzone de ruimte voor infiltratie beperkt.

Bergen en vertraagd afvoeren is wel mogelijk op de locatie. Afvoer rechtstreeks naar oppervlaktewater is niet haalbaar. In de nabijheid is geen oppervlaktewater aanwezig. Daarom wordt gekozen voor bergen binnen de planlocatie met vertraagde afvoer naar het gemengde riool.

De **berging** van het regenwater kan op verschillende wijzen worden gerealiseerd. Bovengronds kan een waterberging op het dak worden toegepast. Ondergronds / inpandig kan een waterberging in de kelder of onder de bestrating worden toegepast.

### 4.2 Dimensionering regenwatervoorziening

#### 4.2.1 Varianten berging met vertraagde afvoer

Afhankelijk van de soort oplossing 'groen of grijs' voor de berging en het jaar van indienen van de bouwvergunning, verschilt de te realiseren berging voor hemelwater. Met behulp van de rekentool zijn een aantal varianten uitgerekend. Tijdens uitwerken bleek dat de rekentool onverwachte resultaten gaf voor de groen dak varianten. Hierover is contact geweest met de gemeente Eindhoven en de constatering is door de gemeente bevestigd (contactpersoon E. Paredis, e-mail 18-02-2019). In overleg met de gemeente is afgesproken voorlopig uit te gaan van een berging van 95 m<sup>3</sup> bij het toepassen van een groen dak (variant Groen) in 2019 (verhard oppervlak maal de bergingseis 30 mm).

In de variant Grijs wordt water geborgen in een bergingskelder met vertraagde afvoer naar het riool. In de variant Groen is het dakvlak voorzien van groen dak met berging en vertraagde afvoer.



**Tabel 2:Varianten berging**

	<i>Grijs-2019</i>	<i>Grijs 2020</i>	<i>Groen 2019</i>	<i>Groen 2020</i>
Traditioneel dak m <sup>2</sup>	3030	3030	0	0
Groen dak met 30 mm berging m <sup>2</sup>	0	0	3030*	3030
Verharding m <sup>2</sup>	145	145	145	145
Groen m <sup>2</sup>	1035	1035	1035	1035
Berging Groen dak m <sup>3</sup>	0	0	91	91
Extra substraat berging m <sup>3</sup>			1,5*	3**
Berging ondergronds m <sup>3</sup>	120	239		
<b>Totaal te realiseren berging m<sup>3</sup></b>	<b>120</b>	<b>239</b>	<b>92.5</b>	<b>94</b>

\* 0,5 mm extra berging over 3030 m<sup>2</sup>. \*\* 1 mm extra berging over 3030 m<sup>2</sup>

Uit de tabel blijkt dat met een ondergrondse oplossing om water te bergen (Grijs) in 2019 27,5 m<sup>3</sup> extra geborgen dient te worden ten opzichte van het toepassen van een groen dak. Bij een vergunningaanvraag in 2020 is het verschil in wateropgave tussen een groene en een grijze oplossing 145 m<sup>3</sup>.

Met zowel ondergrondse berging als berging op groen dak kan voldaan worden aan de bergingseisen van de gemeente Eindhoven. Met het oog op klimaatbewust bouwen heeft een volledig groen dak de voorkeur binnen de gemeente Eindhoven.

Bij toepassen van een volledig groen dak is bij vergunningaanvraag in 2019 30,5 mm berging in het substraat nodig om te voldoen aan de bergingseis. Indien de vergunning wordt aangevraagd in 2020 is bij toepassen van groen dak 31 mm berging in het substraat nodig.

Voor het legen van de berging is een voorziening voor vertraagde afvoer benodigd. In het GRP is opgenomen dat leegloop in 10 tot 72 uur moet plaatsvinden.

Voorgesteld wordt om de vertraagde afvoer voor groen dak zo in te stellen dat de berging in ca. 24 uur leegloopt en daarmee weer beschikbaar is. Dit betekent dat de begrenzers van de dakafvoer totaal 1 l/s moeten kunnen afvoeren naar het gemengde riool.

Indien gekozen wordt voor berging in een bergingskelder, wordt voorgesteld uit te gaan van dezelfde afvoercapaciteit. Hierdoor is in 24 uur de bergingscapaciteit van het scenario van een groene oplossing weer beschikbaar, maar is de totale afvoertijd voor berging scenario 2019 ca. 9 uren langer en voor berging scenario 2020 ca. 43 uren langer. De totale afvoerduur voor de scenario's 2019 (ca. 33 uur) en 2020 (ca. 67 uur) valt

binnen de voorwaarde dat leegloop in 10 tot 72 mag plaatsvinden. De afvoer vanuit de bergingskelder naar het riool moet voorzien worden van terugslagklep om te voorkomen dat de kelder zicht vult vanuit het riool. Afhankelijk van de diepte ligging van het riool en de eventuele bergingskelder kan het zijn dat het water niet natuurlijk afgevoerd kan worden en de afvoer van water middels een pomp moet gebeuren.

De berging in kelder of op dak dienen voorzien te zijn van een overloopvoorziening om overtollig water af te voeren. Deze overloop mag direct lozen op het gemengde stelsel van de gemeente.

De aanwezige kleine verhardingsstroken aan de noordzijde worden zo aangelegd dat ze natuurlijk afwateren naar openbaar verhard terrein.

Bij de resultaten van de rekentool worden ook eisen gesteld aan de bouwtechnische tekeningen die bij de aanvraag van vergunning meegestuurd dienen te worden. Zie hiervoor bijlage 2.

#### **4.3 Afvalwater**

Het afvalwater wordt gescheiden van hemelwater aangeboden aan de bestaande riolering.

#### **4.4 Overige aandachtspunten**

##### **4.4.1 Bouwpeilen**

Ten aanzien van het te hanteren bouwpeil dient rekening gehouden te worden met de droogleggingseis en de ontwateringseis. Doordat het grondwater zich op meer dan 1 meter onder maaiveld bevindt levert dit geen problemen op. Wel wordt aangeraden om het vloerpeil minstens 30 centimeter boven straatpeil aan te leggen. Bij extreme neerslag zal water op straat hierdoor minder snel tot wateroverlast en/of schade leiden.

##### **4.4.2 Kelders en bemaling**

Mogelijk wordt gekozen voor een ondergrondse bergingskelder voor regenwater. Voor de bouw van de kelder is gezien de grondwaterstanden van 1 – 3 meter onder maaiveld mogelijk een bemaling nodig. De kelder dient lek dicht te zijn om instromen van grondwater tegen te gaan.

Bij de bemaling dient rekening gehouden te worden met een te beschermen monumentale boom. Wanneer kunstmatig de grondwaterstand wordt verlaagd kan dit schadelijk zijn voor bomen. Hierbij is de duur van de verlaging van belang, maar ook de

periode in het jaar dat er bemalen wordt. De meeste bomen hebben water nodig in de periode van april tot september. Verder speelt de leeftijd van de boom een rol, maar ook het bodemvochtgehalte in de periode voorafgaande aan de bemaling. Wanneer de boom door een droge periode al op zijn reserves teert, heeft de boom minder incasseringsvermogen om goed de bemalingsperiode door te komen.

De invloed van bovenstaande factoren moet in kaart worden gebracht om het risico te bepalen. Wanneer blijkt dat er wel degelijk een risico op schade is, moet een monitoringsplan worden opgesteld. In het plan moet opgenomen worden dat het vochtgehalte in de grond van de boom gemonitord wordt. Wanneer tijdens de monitoring blijkt dat de bodemvochtspanning en de grondwaterstanden onvoldoende zijn moet direct geacteerd kunnen worden om het vochttekort te compenseren. Een manier om dit te doen is door het toepassen van vochtsondes.

Geadviseerd wordt om een boomspecialist in de arm te nemen wanneer er een risico op schade aan bomen verwacht wordt.

Voor de bemaling dient een bemalingsplan opgesteld te worden. Bij het opstellen van dit plan dient, naast de effect bepaling voor de boom, ook getoetst te worden op de opbarstrisico's van de leemlaag. Hieruit blijkt of een vergunning aangevraagd dient te worden of dat een melding volstaat.

#### 4.4.3 Hergebruik water

In de voorkeursreeks voor het verwerken van regenwater is de eerste keuze hergebruik van regenwater. Te denken valt aan regenwater gebruiken als spoelwater voor toiletten. Indien gekozen wordt voor een ondergrondse bergingskelder zou een deel van de bergingscapaciteit hiervoor gebruikt kunnen worden. Een optie zou zijn om (een deel van) het verschil tussen voorgeschreven bergingshoeveelheid van de bergingskelder ten opzichte van het groen dak hiervoor te gebruiken. Voor de situatie 2019 betekend dit een watervoorraad van 25 m<sup>3</sup>. Dit moet nog met de gemeente overlegd worden.

## 5 CONCLUSIE

Voor de ontwikkeling van nieuwbouwplannen voor Hartje Eindhoven 2.0 aan de Gerard Philipslaan te Eindhoven, is in opdracht van Kantoor Stadionkwartier B.V. door Aveco de Bondt een watertoets opgesteld.

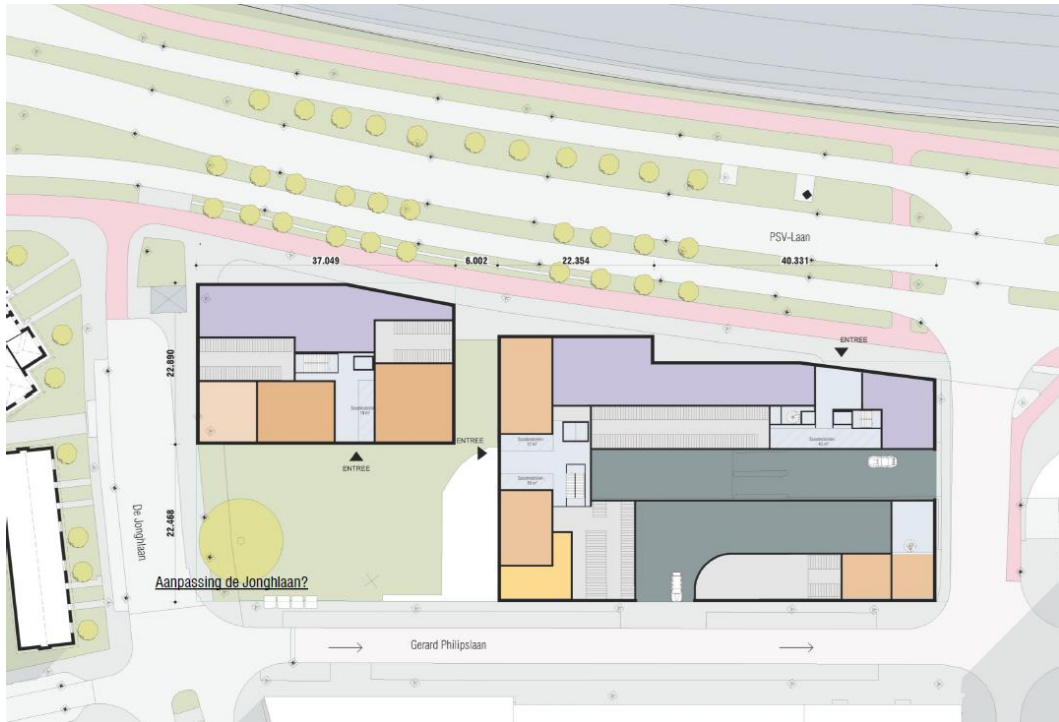
Kantoor Stadionkwartier B.V. is voornemens Hartje 2.0 te realiseren aan de Gerard Philipslaan te Eindhoven. Het complex zal bestaan uit woningen/appartementen.

Bij bouwwerkzaamheden in de gemeente Eindhoven dient berging gerealiseerd te worden. Door deze ontwikkeling wordt 3.175 m<sup>2</sup> verhard oppervlak gecreëerd.

In dit hydrologisch rapport zijn de mogelijkheden om water te bergen en af te voeren binnen het plangebied onderzocht. Door de beperkte geschikte ruimte voor infiltratie van regenwater valt het infiltreren van regenwater af.

- De eisen van de gemeente schrijven voor dat de compenserende maatregelen in staat moeten zijn om in 2019 30 mm en vanaf 2020 60mm op verhard oppervlak te bergen.
- Berging van regenwater kan op de locatie plaatsvinden op het groene dak of aanvullend in een bergingskelder. De ontwikkeling beoogt middels het toepassen van groene daken zo veel mogelijk van de wateropgave te realiseren. Een eventuele resterende opgave zal ondergronds opgelost worden. In de DOSP fase zal dit verder uitgewerkt worden en de exacte verdeling duidelijk zijn.
- Voor 'niet groene' oplossingen geldt een 'bergings toeslag' dit betekent dat in 2019 de oplossing groen dak 92,5 m<sup>3</sup> en een bergingskelder 120 m<sup>3</sup> moet kunnen bergen. Voor 2020 gaat het om respectievelijk 94 en 239 m<sup>3</sup>.
- Het geborgen regenwater moet met vertraagde afvoer naar het riool worden afgevoerd, er is geen oppervlaktewater nabij het plangebied waarop geloosd kan worden.
- Om het bij groen dak geborgen water (2019: 92,5 m<sup>3</sup> en 2020: 94 m<sup>3</sup>) vertraagd af te voeren wordt gekozen voor een afvoer van 1 liter/s. In iets meer dan 24 uur is de bergingscapaciteit weer beschikbaar.
- Voor het ledigen van de bergingskelder worden dezelfde afvoersnelheden aangehouden. Hierdoor is de totale ledigingstijd langer zodat het rioolsysteem minder belast wordt.
- Aangeraden wordt om het gebouw en de entree minstens 30 centimeter boven straatpeil aan te leggen. Bij extreme neerslag zal water op straat hierdoor minder snel tot wateroverlast en/of schade leiden.
- Voor de aanleg van een eventuele bergingsvoorziening kan bemaling nodig zijn. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een te beschermen monumentale boom. Voor de bemaling moet een bemalingsplan worden opgesteld.

**Bijlage 1: Inrichtingsplan Hartje 2.0 Eindhoven**





**Bijlage 2: Rekentool uitkomsten Hartje 2.0 Eindhoven**



## Groen dak >30 mm 2019

### Kerngegevens van het project

Buurt	Philipsdorp
Jaar waarin de vergunning wordt ingediend	in 2019
Oppervlak plangebied	4210 m <sup>2</sup>
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	ja
Is een deel van het plangebied na realisatie gemeentelijk openbaar terrein?	nee

### Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	-
Groen dak (>80mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>45mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	3030 m <sup>2</sup>
Groen dak (<30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Ongewijzigd bestaand groen	1035 m <sup>2</sup>
Water met bergende functie	-
Gesloten of open bestrating	145 m <sup>2</sup>
Halfverharding open	-
Ongewijzigd bestaand dak/bestration	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 1,4 m <sup>3</sup>	

### Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	0.5 mm over 3030 m <sup>2</sup>
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	-
Nieuwe boom	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Aangemaakt op 5-3-2019 / Rekentoolversie 1.0



Bij het indienen van de omgevingsvergunningsaanvraag dient ten minste op tekening te worden aangegeven:

**Algemeen:**

- Oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen

**Bij een groendak**

- Situering van groendak (op schaal) en het totale oppervlak (in m<sup>2</sup>)
- Netto inhoud van de voorziening
- Dwarsdoorsnede opbouw incl. waterbergend vermogen (liter water per m<sup>2</sup>)
- Overloopvoorziening
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

**Bij een bovengrondse voorziening**

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m<sup>2</sup>)
- Netto inhoud van de voorziening (in m<sup>3</sup>)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

**Bij een ondergrondse voorziening**

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m<sup>2</sup>)
- Netto inhoud van de voorziening (in m<sup>3</sup>)
- Diepteligging van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Zandvang
- Bladvangers
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel



## Groen dak >30 mm 2020

### Kerngegevens van het project

Buurt	Philipsdorp
Jaar waarin de vergunning wordt ingediend	na 2019
Oppervlak plangebied	4210 m <sup>2</sup>
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	ja
Is een deel van het plangebied na realisatie gemeentelijk openbaar terrein?	nee

### Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	-
Groen dak (>60mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>45mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	3030 m <sup>2</sup>
Groen dak (<30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Ongewijzigd bestaand groen	1035 m <sup>2</sup>
Water met bergende functie	-
Gesloten of open bestrating	145 m <sup>2</sup>
Halfverharding open	-
Ongewijzigd bestaand dak/bestration	-
<b>Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 2,9 m<sup>3</sup></b>	

### Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	1 mm over 3030 m <sup>2</sup>
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	-
Nieuwe boom	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Aangemaakt op 5-3-2019 / Rekentoolversie 1.0

## Ondergronds 2019

### Kerngegevens van het project

Buurt	Philipsdorp
Jaar waarin de vergunning wordt ingediend	in 2019
Oppervlak plangebied	4210 m <sup>2</sup>
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	ja
Is een deel van het plangebied na realisatie gemeentelijk openbaar terrein?	nee

### Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	3030 m <sup>2</sup>
Groen dak (>80mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>45mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	0 m <sup>2</sup>
Groen dak (<30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Ongewijzigd bestaand groen	1035 m <sup>2</sup>
Water met bergende functie	-
Gesloten of open bestrating	145 m <sup>2</sup>
Halfverharding open	-
Ongewijzigd bestaand dak/bestrating	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 95,3 m <sup>2</sup>	

### Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	0 mm over 0 m <sup>2</sup>
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	120 m <sup>2</sup>
Nieuwe boom	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Aangemaakt op 5-3-2019 / Rekentoolversie 1.0





## Ondergronds 2020

### Kerngegevens van het project

Buurt	Philipsdorp
Jaar waarin de vergunning wordt ingediend	na 2019
Oppervlak plangebied	4210 m <sup>2</sup>
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	ja
Is een deel van het plangebied na realisatie gemeentelijk openbaar terrein?	nee

### Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	3030 m <sup>2</sup>
Groen dak (>60mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>45mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Groen dak (>30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	0 m <sup>2</sup>
Groen dak (<30mm waterberging per m <sup>2</sup> )	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Ongewijzigd bestaand groen	1035 m <sup>2</sup>
Water met bergende functie	-
Gesloten of open bestrating	145 m <sup>2</sup>
Halfverharding open	-
Ongewijzigd bestaand dak/bestrating	-
<b>Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 190,5 m<sup>3</sup></b>	

### Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	0 mm over 0 m <sup>2</sup>
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	239 m <sup>3</sup>
Nieuwe boom	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Aangemaakt op 5-3-2019 / Rekeningversie 1.0