



# Klimaatstresstest herontwikkeling ‘Blokhoeve West’

Klimaatstresstest water en hitte





# Rapport

## Klimaatstresstest water en hitte

**Aveco de Bondt BV**

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

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

[avecodebondt.nl](http://avecodebondt.nl)

---

# Klimaatstresstest herontwikkeling 'Blokhoeve West'

**project** Klimaatstresstest: hittestress en wateroverlast in Hoeverijk  
**projectnummer** 221633  
**projectleider** Ward van Laatum

**datum** 4 november 2022  
**referentie** 221633\_AdB\_RAP\_0001\_v1.0

**opdrachtgever** Lunee Vastgoed B.V.  
**postadres**

### contactpersoon

**status** Definitief  
**versie** 1.0  
**fase** 1  
**auteur** ing. J Jager

**paraaf** Digitaal gecontroleerd  
**gecontroleerd** ir. Willeke van de Wardt

---



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1	Omschrijving van het plangebied	5
1.2	Beoogde ontwikkeling	5
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten klimaatstresstest</b>	<b>7</b>
2.1	Geodesign platform Tygron	7
2.2	Inrichting	7
2.3	Hoogtemodel	8
2.4	Waterstress	8
2.5	Oppervlaktewater	9
2.6	Riolering	9
2.7	Hittestress	9
<b>3</b>	<b>Resultaten klimaatstresstest</b>	<b>10</b>
3.1	Waterstress	10
3.2	Hittestress	14
<b>4</b>	<b>Conclusie en aanbevelingen</b>	<b>16</b>
	<b>Bijlage 1 Hittestress</b>	<b>17</b>
	<b>Bijlage 2 Maximale waterdiepte tijdens de bui zonder HWA-stelsel</b>	<b>18</b>
	<b>Bijlage 3 Maximale waterdiepte tijdens de bui met HWA-stelsel</b>	<b>19</b>
	<b>Bijlage 4 Waterdiepte 1 uur na de bui, zonder HWA-stelsel</b>	<b>20</b>
	<b>Bijlage 5 Waterdiepte 1 uur na de bui, met HWA-stelsel</b>	<b>21</b>





## 1 Inleiding

Projectontwikkelaar Lunee Vastgoed heeft Aveco de Bondt gevraagd een klimaatstresstest uit te voeren ten behoeve van de herontwikkeling 'Blokhoeve West' te Nieuwegein. De herontwikkeling bestaat uit de realisatie van huur- en koopwoningen, appartementen en een bedrijfszone. Hierbij is het plan op zowel hittestress als waterstress beoordeeld.

### 1.1 Omschrijving van het plangebied

Het plangebied is gelegen in het noorden van Nieuwegein (gemeente Nieuwegein) en heeft een oppervlak van circa 47.000 m<sup>2</sup>.

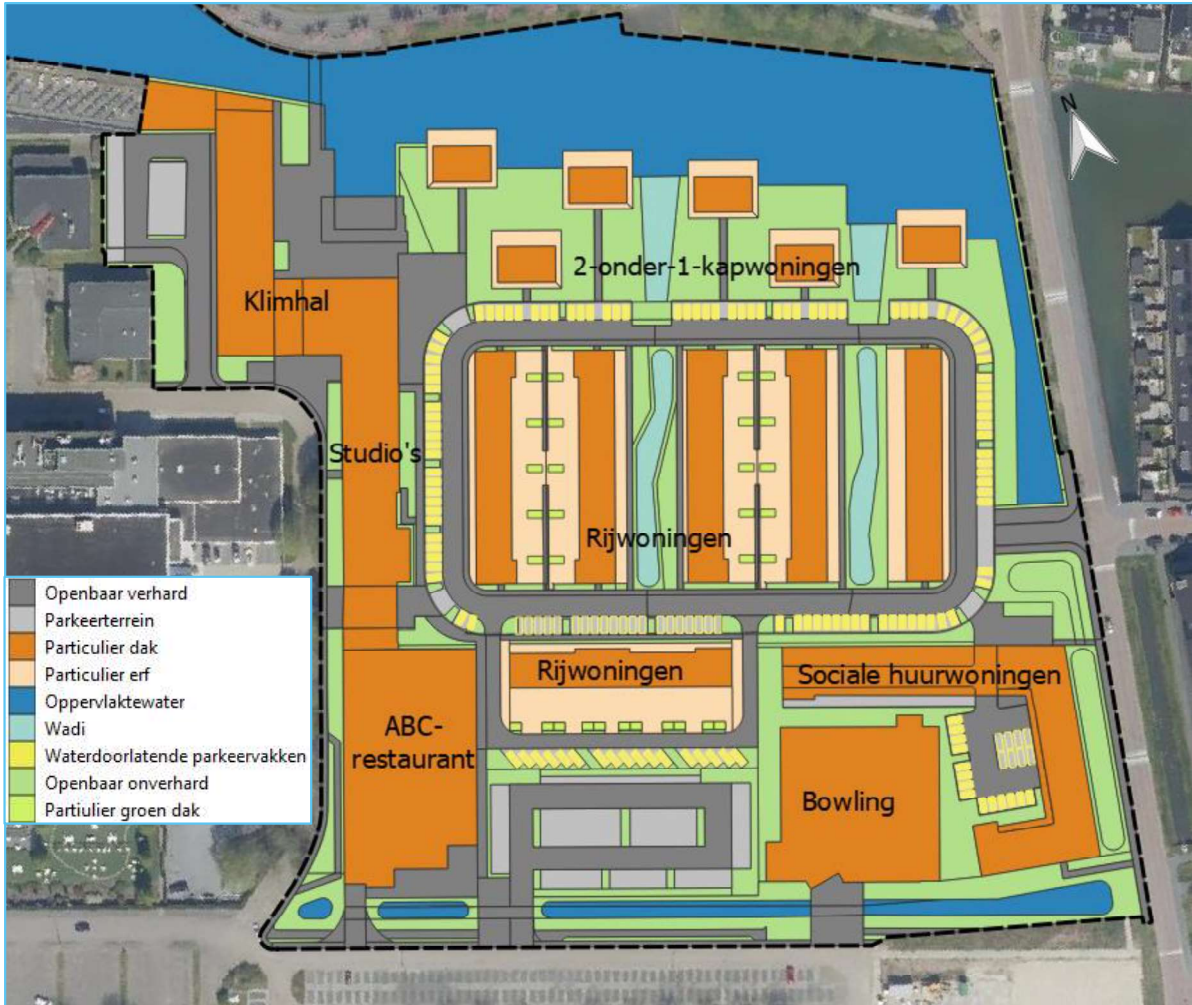


Figuur 1 Ligging en globale begrenzing van het plangebied

### 1.2 Beoogde ontwikkeling

In het plan worden de huidige tennisbanen en gebouwen gesloopt (behalve het gebouw van de bowlingvereniging). In Figuur 2 is de beoogde ruimtelijke ontwikkeling weergegeven. In totaal worden op het terrein 61 rijwoningen, 12 twee-onder-één-kapwoningen en een appartementencomplex gerealiseerd. Tevens komt aan de westzijde van het plangebied de nieuwe klimhal, studio's en de Aldi met aan de zuidzijde een parkeerterrein.





Figuur 2 Beogde ruimtelijke ontwikkeling





## 2 Uitgangspunten klimaatstresstest

Voor het in beeld brengen hitte- en waterstress is gebruik gemaakt van het Geodesign platform Tygron. Met Tygron voeren we klimaatstresstesten uit waarmee het plangebied wordt getoetst op hittestress en waterstress. Voor het bepalen van de hittestress wordt gebruikgemaakt van de methodiek en normen ontwikkeld voor het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie (DPRA). Voor het berekenen van wateroverlast bij extreme neerslag is gebruikgemaakt van een oppervlakkig afstrooimodel, waarmee de stroming en de accumulatie van water is gemodelleerd. In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten opgenomen die gehanteerd zijn voor het opstellen van het Tygronmodel en het uitvoeren van de berekeningen.

### 2.1 Geodesign platform Tygron

Met Tygron wordt een digital twin van het plangebied gemaakt op basis van openbare data (hierna: model). Het model is opgebouwd met behulp van opendata bronnen zoals Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT), Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en Actueel Hoogtebestand Nederland versie 4. Voor de bomen in het model is gebruik gemaakt van een digitaal ingewonnen bomenbestand met boomhoogtes en kruindiameter. Voor het plangebied zijn aanvullend de nieuwe inrichting en nieuwe maaiveldhoogtes geladen. In Figuur 3 is het plan weergegeven zoals opgebouwd in Tygron.



Figuur 3 Plangebied in TYGRON

### 2.2 Inrichting

De inrichting van de nieuwe situatie is gebaseerd op de onderstaande gegevens:

- Hoeverijk Voorlopig ontwerp\_aangepaste tekening\_15-12-21.dwg ontwerp van Dijk&Co;
- Hoeverijk concept DO\_5-5-22-A0 1-200;



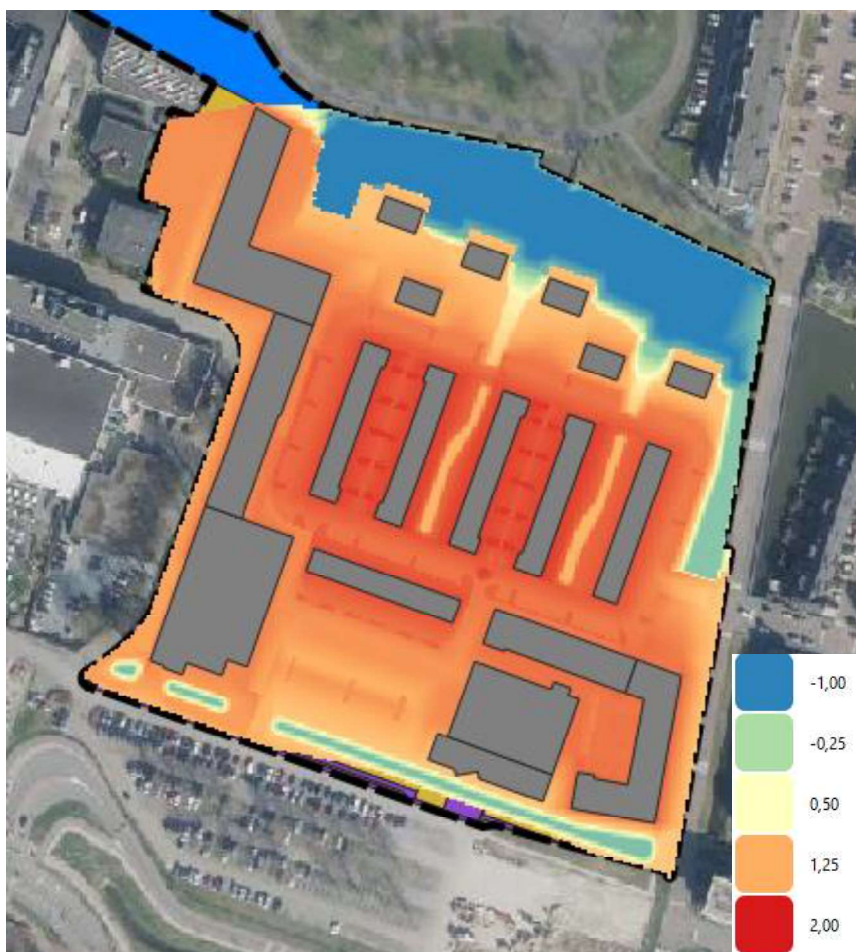
Voor de nieuwe bomen in het plan is uitgegaan van bomen in de 2<sup>e</sup> categorie. Dit zijn bomen met een hoogte van 10 tot 15 meter.

### 2.3 Hoogtemodel

De berekeningen zijn uitgevoerd met het toekomstige maaiveld op basis van de tekening *s-n-ontwerp\_maaiveld.dwg* 27-10-2022 opgesteld op basis van de onderstaande gegevens:

- Hoeverijk Voorlopig ontwerp\_aangepaste tekening\_15-12-21.dwg ontwerp van Dijk&Co;
- B180110-SIT-201901\_3D.dwg 07-02-2019 inmeting van Grenspunt;

In Figuur 4 is het hoogtemodel weergegeven. Het hoogtemodel sluit aan op omliggend maaiveld.



Figuur 4 Hoogtemodel plangebied in m NAP

### 2.4 Waterstress

Het ontwerp is hydraulisch getoetst met een blokbui van 70 mm in één uur. Deze bui is representatief voor een bui in 2050, die statisch gezien eens in de 100 jaar valt. Bij deze bui is beoordeeld of schade kan optreden door oppervlakkig stromend water. Dit betekent dat er onder andere geen water de woningen in mag stromen en dat wegen toegankelijk blijven voor de hulpdiensten. Water op straat is wel toegestaan.

De lediging van de systemen na afloop van de bui is deels getoetst door het model 1 uur droog na de bui door te laten rekenen. Lediging van waterbergende fundering door infiltratie is niet opgenomen in het model. Het exact



bepalen van de duur van water op straat is dan ook niet mogelijk met dit model. De stresstest water is uitgevoerd met en zonder HWA in het model. Hiermee wordt zichtbaar of het plan zonder HWA met alleen oppervlakkige afstroming voldoende functioneert en of beter HWA kan worden toegepast.

## 2.5 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater in het model fungeert voornamelijk als bergend oppervlak. Wel is via duikers afvoer van de watergang ten zuiden van het plan naar het noorden opgenomen.

## 2.6 Riolering

Aangaande de regenwaterafvoer is de werking van het rioolstelsel in het model vereenvoudigd tot een continue afvoer (mm/uur):

- Voor het plangebied zijn twee modelberekeningen uitgevoerd. 1 berekening zonder en 1 berekening met HWA-stelsel. Dit HWA-stelsel heeft een afvoercapaciteit van 40 mm/uur en een buffercapaciteit van 2 mm;
- Panden voeren het dakwater af naar maaiveld/wadi's of oppervlaktewater.
- Voor het gebied buiten het plangebied is aangenomen dat een gemengd rioolstelsel aanwezig is met een berging van 7 mm en een afvoercapaciteit van 13 mm per uur.

## 2.7 Hittestress

Het ontwerp is op hittestress getoetst voor de in de DPRA methode voorgeschreven normdag 1 juli 2015. Dit is een dag met hoge temperaturen. Op basis van de lokale zonnestand en weer kentallen, van het voor het gebied representatieve weerstation de Bilt, is over de periode van 12 tot en met 18 uur 's middags de gemiddelde gevoelstemperatuur bepaald. Het model gaat uit van gevoelstemperatuur en niet de luchttemperatuur omdat dit beter de potentiële stress bepaalt. Op een hete dag in de volle zon staan zorgt voor meer hittestress dan in de schaduw met een verkoelend windje, terwijl in beide gevallen de luchttemperatuur niet veel hoeft te verschillen.

### **3 Resultaten klimaatstresstest**

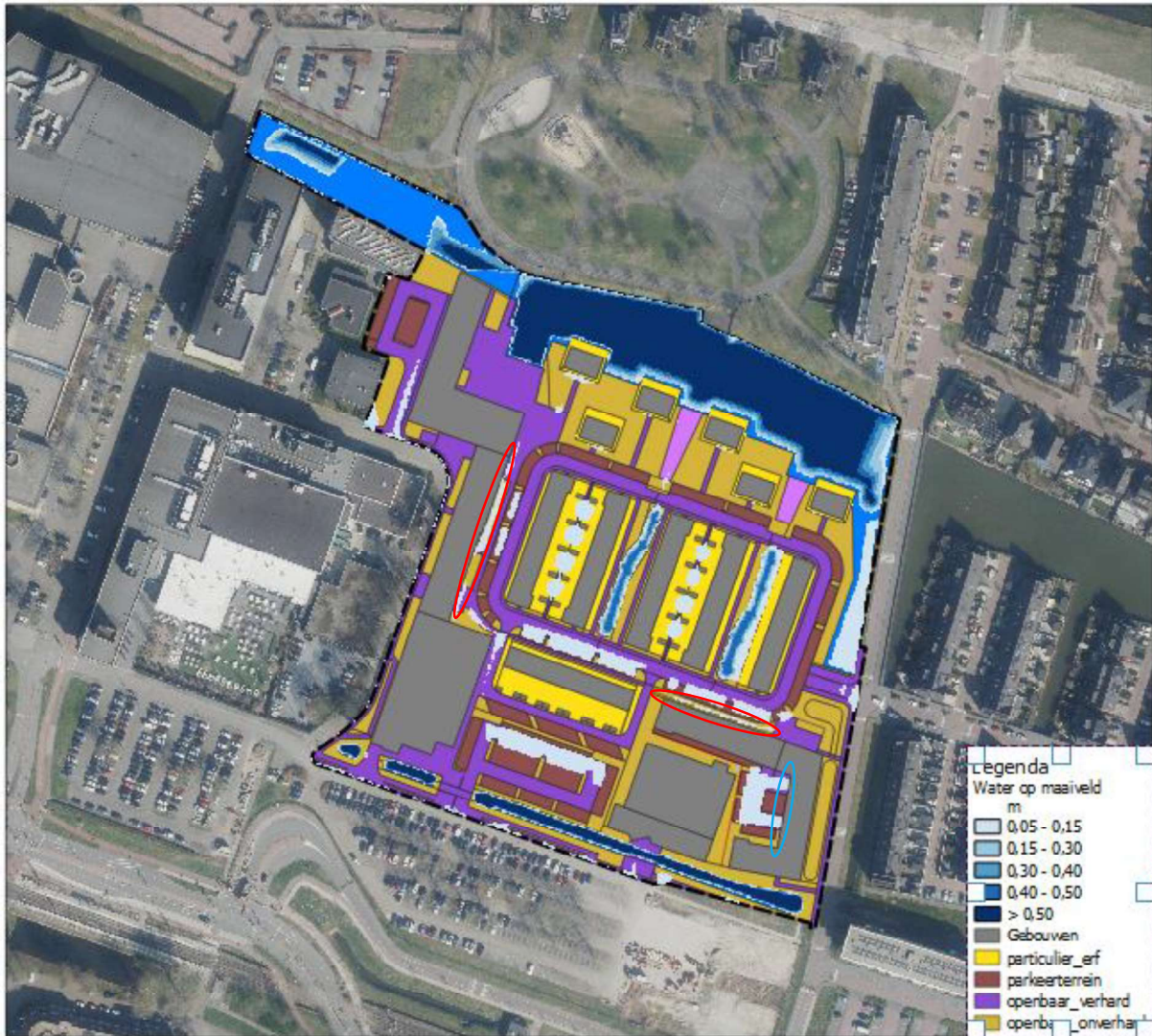
Op basis van de uitgangspunten, zoals opgenomen in hoofdstuk 2, zijn voor het plan de water- en hittestress bepaald.

#### **3.1 Waterstress**

Voor het bepalen van de waterstress zijn de maximaal optredende waterdieptes tijdens de neerslaggebeurtenis (bui + droogtijd) berekend. In Figuur 5 en Figuur 6 zijn de maximale waterdieptes weergegeven voor respectievelijk een plangebied zonder en met HWA-stelsel. Hierbij worden waterdieptes groter dan 5 cm getoond.

Bij beide situaties is sprake van acceptabele diepte's water op maaiveld, er is over het algemeen geen sprake mogelijke schade aan panden door toestromend water en wegen blijven begaanbaar. Over het algemeen verzamelt water zich in de daarvoor bedoelde laagtes, namelijk in de wadi's en op de laaggelegen parkeerplaatsen met een bergingsfunctie. Op de parkeerplaatsen staat tot maximaal 12 centimeter water. Wel zijn er een aantal plaatsen waarbij bij de uiteindelijke inrichting de detaillering nog aangepast moet worden om mogelijke schade aan de bebouwing te voorkomen. Deze zijn rood omcirkeld in Figuur 5. Het water visueel tegen de bebouwing aan in het blauw omliggende deel wordt veroorzaakt door parkeerplaatsen onder de bebouwing. Er is daar geen sprake van mogelijke schade aan bebouwing.



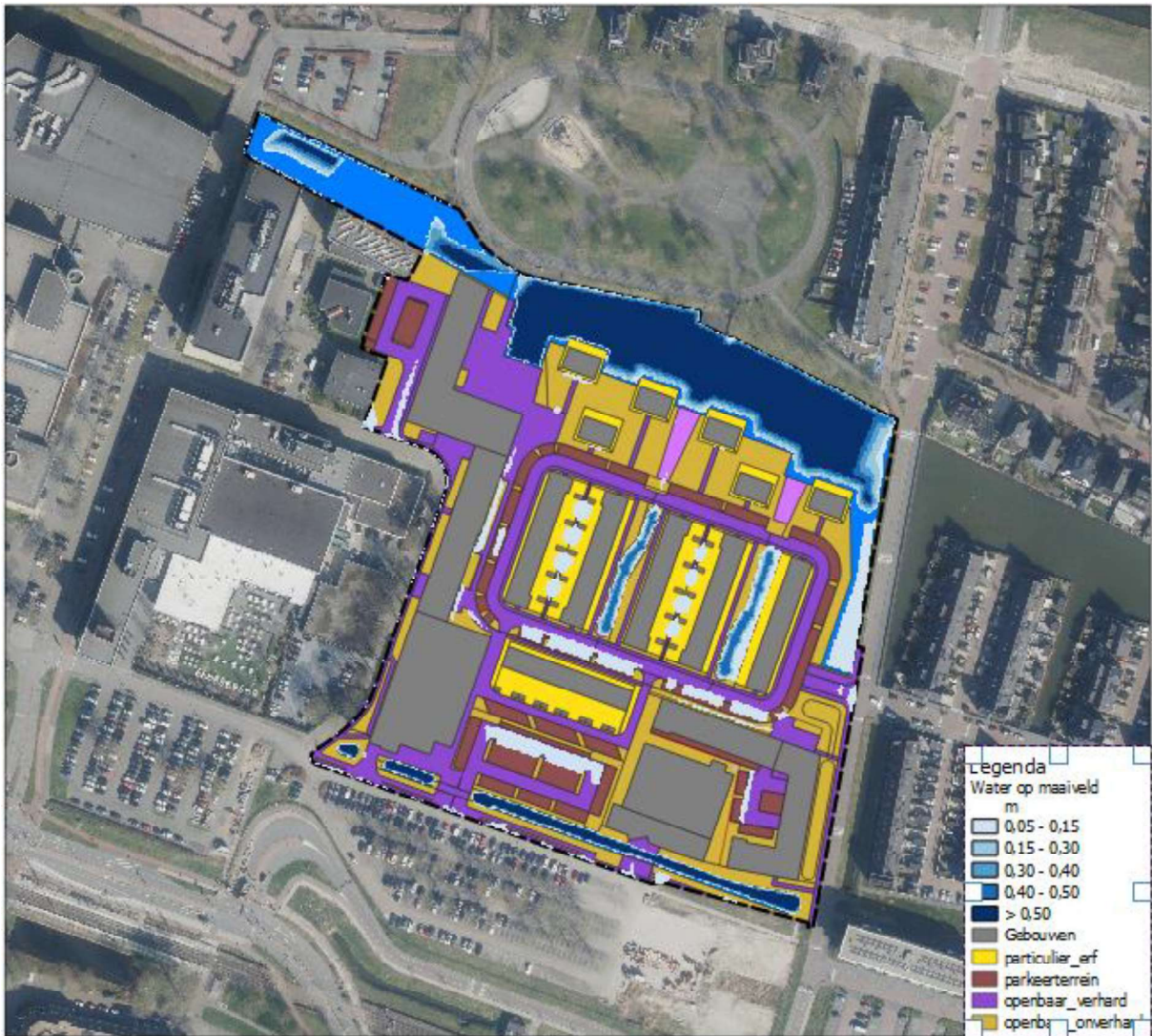


Figuur 5 Maximale waterdiepte op maaiveld zonder HWA-stelsel

Rood omlijnd: Locatie waar detaillering aangepast moet worden om schade te voorkomen

Blauw omlijnd: Parkeren onder bebouwing

Nat gebied noordzijde betreft oppervlakte water

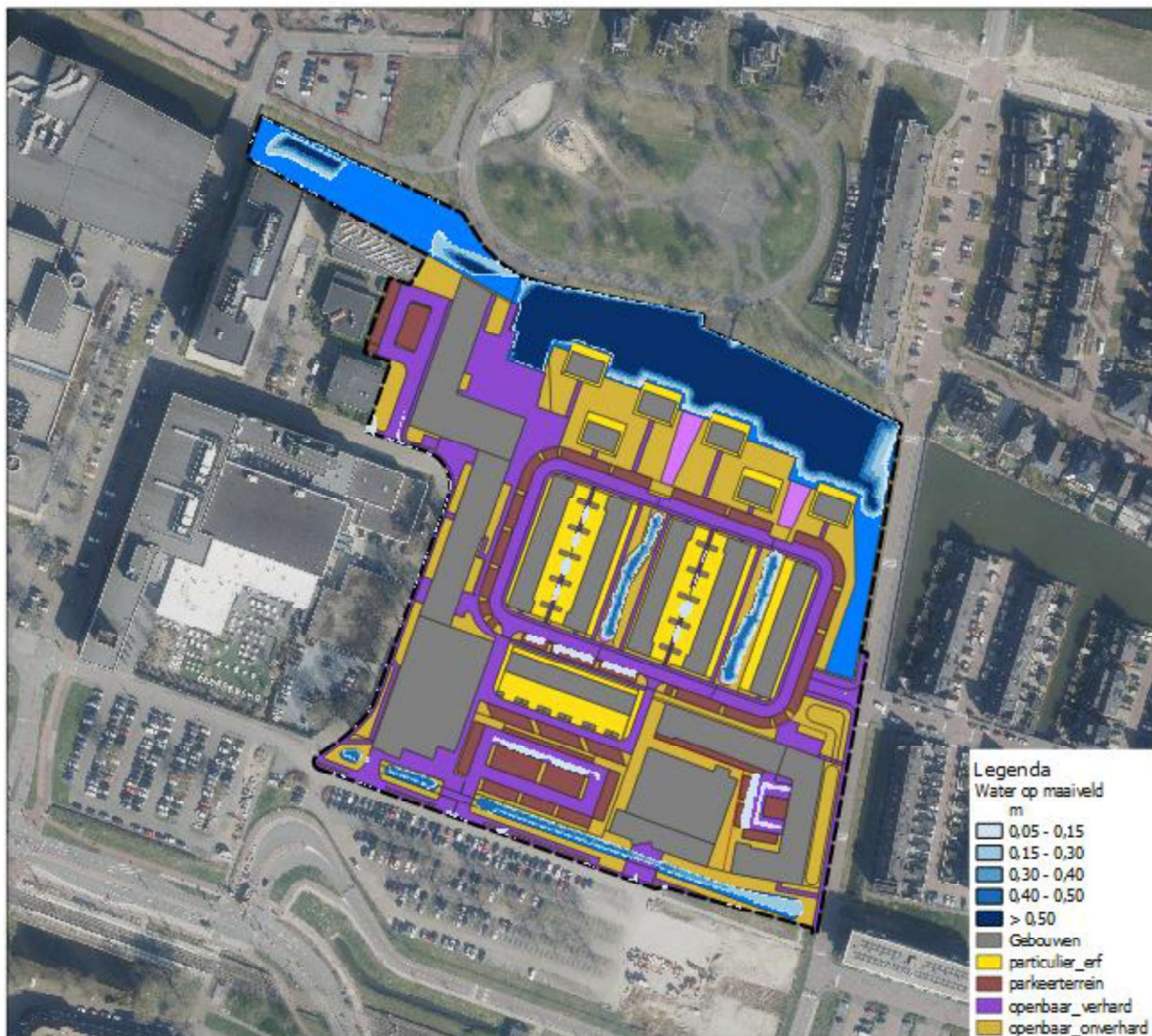


Figuur 6 Maximale waterdiepte op maaiveld met HWA-stelsel  
Nat gebied noordzijde betreft oppervlakte water

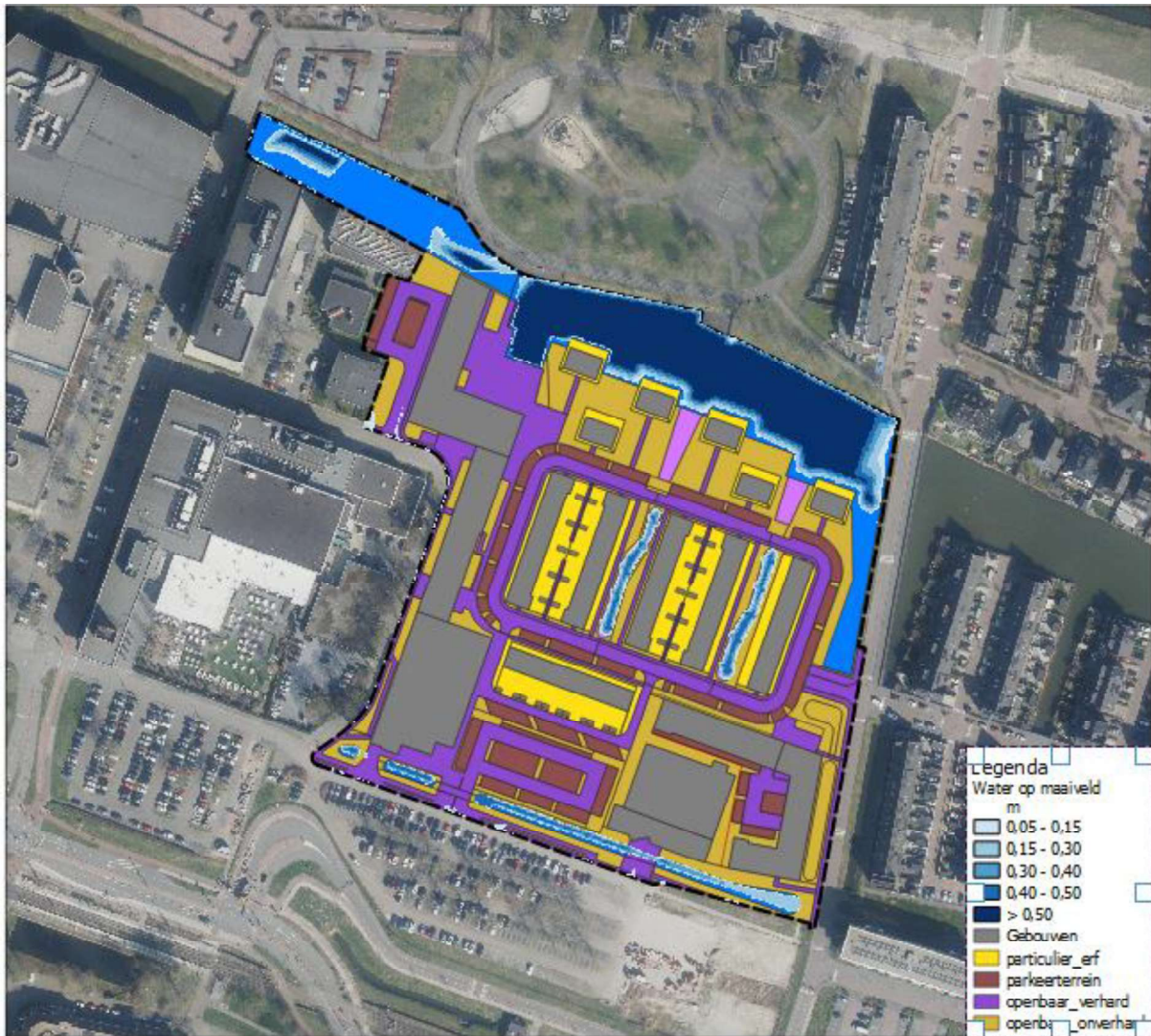




Om na te gaan waar water niet voldoende wordt afgevoerd en langdurig blijft staan is een uur droog na de bui doorgerekend. Een uur na de bui is in het model zonder HWA nog steeds sprake van plassen van meer dan 5 centimeter diep op wegen en parkeerplaatsen. In tegenstelling tot het model met HWA, waar hier geen sprake van is. In Figuur 7 en Figuur 8 is de waterdiepte 1 uur na de bui weergegeven voor de situaties met en zonder HWA-stelsel. Geadviseerd wordt om HWA toe te passen bij de planuitwerking om hinder tegen te gaan en klachten over wateroverlast zoveel mogelijk te voorkomen.



Figuur 7 Waterdiepte op maaiveld 1 uur na de bui, zonder HWA  
Nat gebied noordzijde betreft oppervlakte water



Figuur 8 Waterdiepte op maaiveld 1 uur na de bui, met HWA  
Nat gebied noordzijde betreft oppervlakte water

### 3.2 Hittestress

Uit de berekening van de hittestress blijkt dat het plangebied lagere gevoelstemperaturen heeft ten opzichte van de omgeving. Dit komt voor een groot deel door de schaduwwerking van de bomen en gebouwen in het plangebied. Een kleiner deel van het verkoelende effect wordt veroorzaakt door groenvoorzieningen. In Figuur 9 is de hittestress verbeeld. Ondanks dat het plangebied lagere gevoelstemperaturen heeft dan de omgeving, is er op de koelere plaatsen volgens de norm wel sprake van matige warmtestress. In de warmere delen van het plangebied is maximaal sprake van grote warmtestress. Het is door de ligging van het plan in stedelijk gebied niet mogelijk de hittestress binnen het plan verder te verlagen bij het geplande gebruik.





1. Figuur 9 Hittestress plan Hoeverijk in PET C.



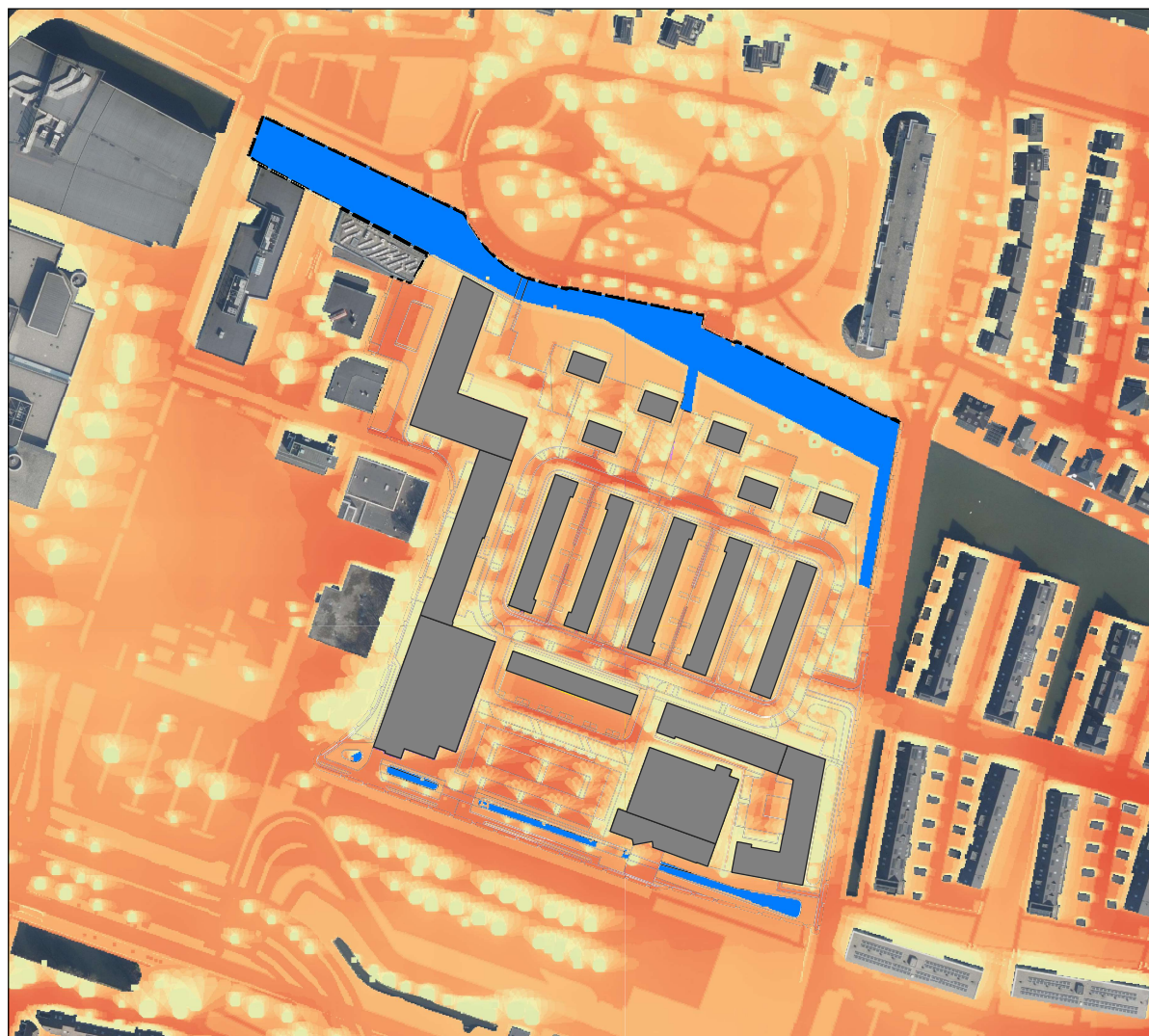
## 4 Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van projectontwikkelaar Lunee Vastgoed heeft Aveco de Bondt een klimaatstresstest uitgevoerd ten behoeve van de herontwikkeling 'Blokhoeve West' te Nieuwegein. De herontwikkeling bestaat uit de realisatie van huur- en koopwoningen, appartementen en een bedrijfszone. Hierbij zijn zowel hittestress als waterstress getoetst. Hieruit komen ondergenoemde conclusies en aandachtspunten:

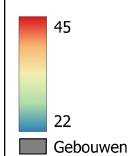
- Uit de bepaling van de waterstress komt naar voren dat er in het plangebied, zowel met als zonder HWA-stelsel, over het algemeen geen sprake is van schade aan gebouwen tijdens een neerslaggebeurtenis van 70 mm in 1 uur. Hierbij blijven wegen voldoende begaanbaar. Wel is er met HWA minder water aanwezig op de ontsluitingswegen. Op enkele deellocaties zijn nog enkele optimalisaties nodig van de toekomstige maaiveld hoogtes op schade aan gebouwen door toestromend water te voorkomen.
- Eén uur na de bui is er in het model zonder HWA-stelsel nog steeds sprake van plassen dieper dan 5 centimeter op wegen en parkeerplaatsen. Dit kan hinder en klachten opleveren. In het model met HWA-stelsel zijn er geen plassen meer die dieper zijn dan 5 centimeter. Daarom wordt geadviseerd het plan te voorzien van een HWA-stelsel.
- Uit de bepaling van de hittestress blijkt dat het plan koeler is dan de omgeving. Dit komt door de schaduwwerking van gebouwen en bomen en groenvoorzieningen binnen het plangebied. Wel is in de koelere gebieden nog steeds sprake van matige warmtestress en in de warmere delen in het plangebied is sprake van grote warmtestress. Door de ligging van het plan in stedelijk gebied is het niet mogelijk de hittestress binnen het plan verder te verlagen bij het geplande gebruik.



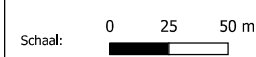
## Bijlage 1 Hittestress



**Legenda**  
Gemiddelde gevoelstemperatuur



**Titel:** Hittestress  
**Omschrijving:** Gemiddelde gevoelstemperatuur van 12 tot en met 18 uur



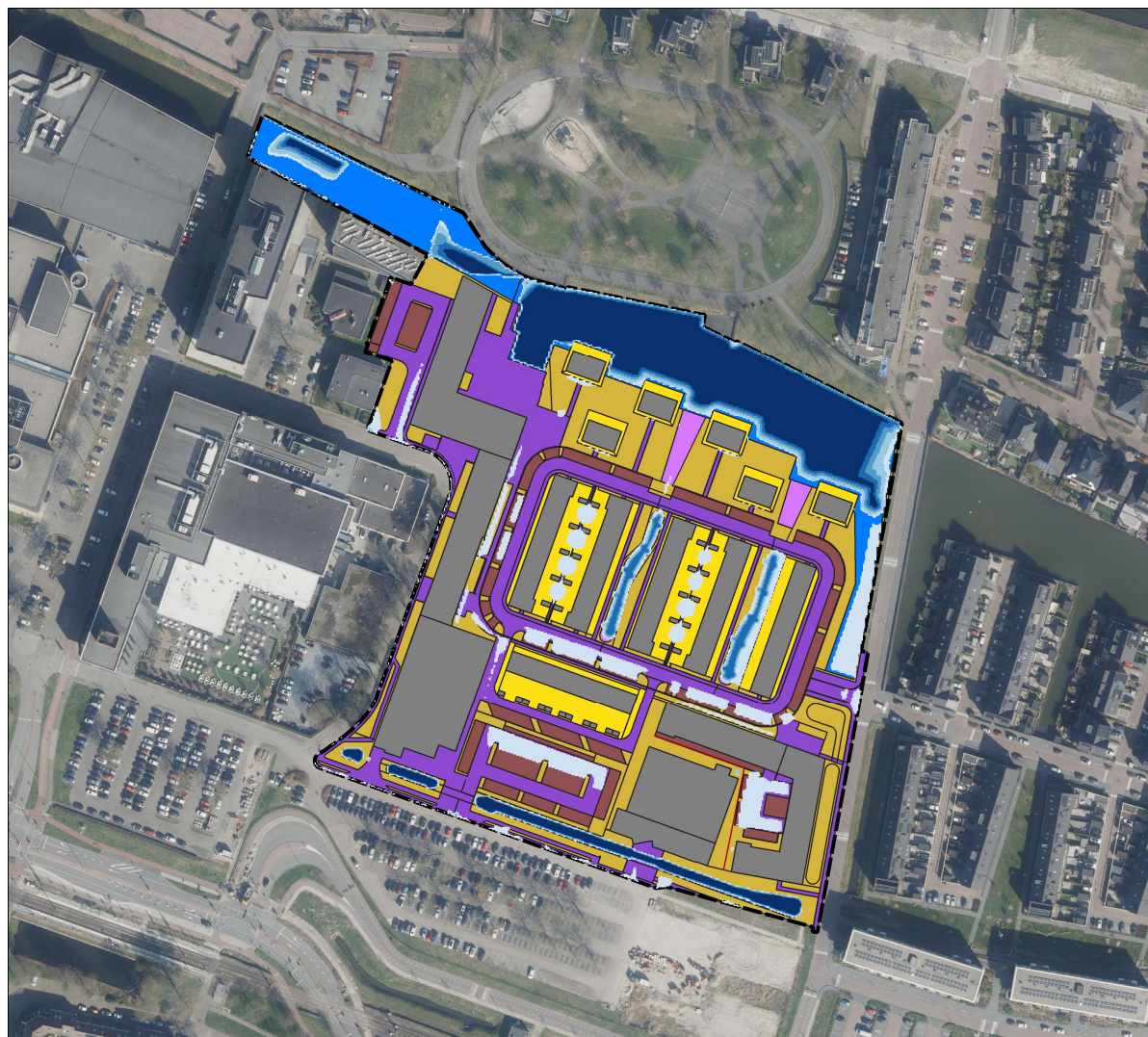
<b>Project:</b> 221633	<b>Datum:</b> 04-11-2022	<b>Opgesteld:</b> JJR	<b>Controle:</b> JJR
---------------------------	-----------------------------	--------------------------	-------------------------





## **Bijlage 2 Maximale waterdiepte tijdens de bui zonder HWA- stelsel**





### Legenda

Water op maaiveld  
m

- 0,05 - 0,15
- 0,15 - 0,30
- 0,30 - 0,40
- 0,40 - 0,50
- > 0,50

Gebouwen

particulier\_erf

parkeerterrein

openbaar\_verhard

openbaar\_onverhard



Titel: Max water op maaiveld zonder HWA

Omschrijving Verwerking regenwater alleen door oppervlakkige afstroming en berging met infiltratie.

Schaal: 0 25 50 m

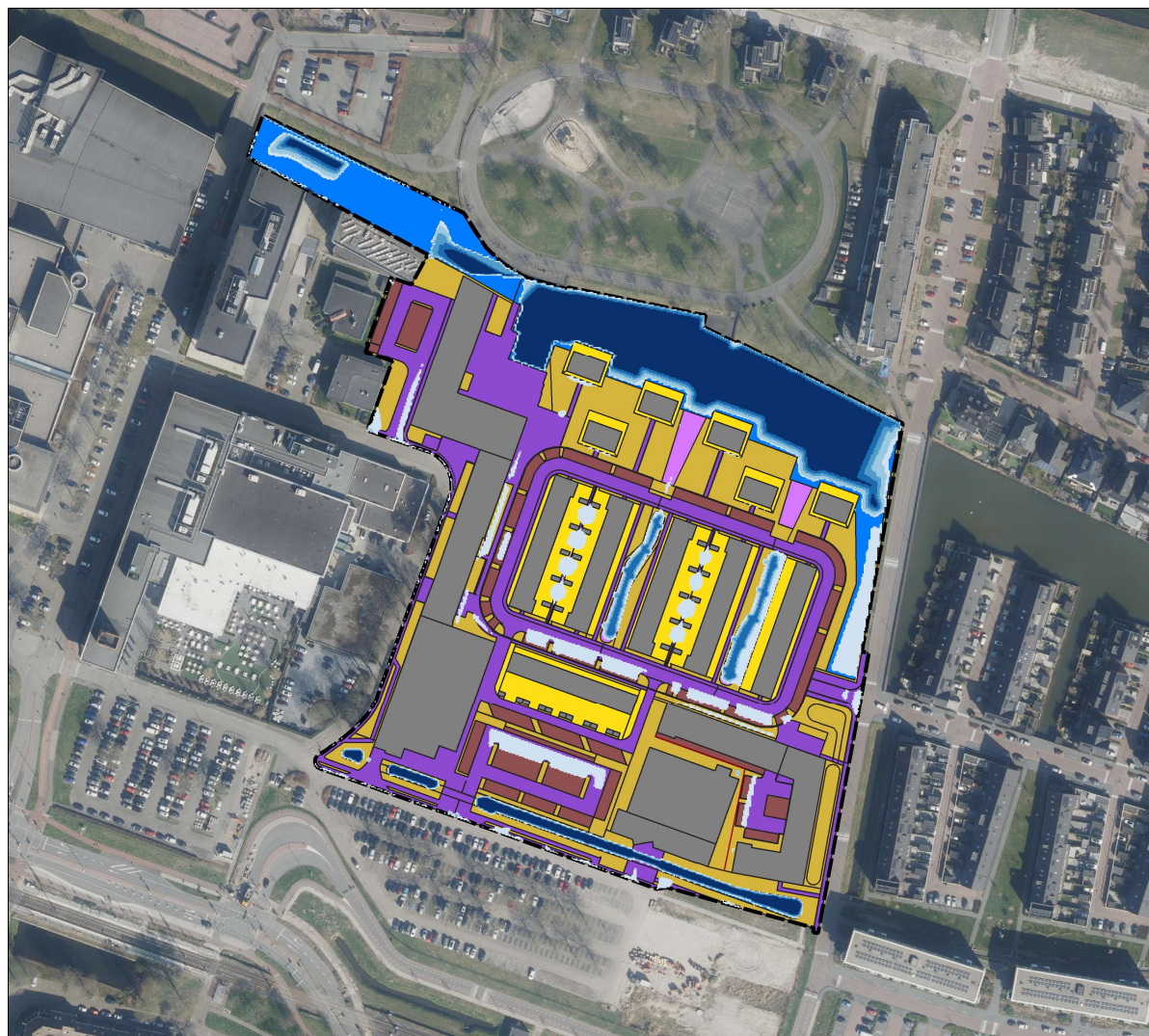
Project: 221633	Datum: 04-11-2022	Opgesteld JJR	Controle: JJR
--------------------	----------------------	------------------	------------------

**Aveco  
de Bondt**  
advies • ontwerp • uitvoering





## Bijlage 3 Maximale waterdiepte tijdens de bui met HWA-stelsel



### Legenda

Water op maaiveld  
m

- 0,05 - 0,15
- 0,15 - 0,30
- 0,30 - 0,40
- 0,40 - 0,50
- > 0,50

Gebouwen

particulier\_erf

parkeerterrein

openbaar\_verhard

openbaar\_onverhard



Titel: Max water op maaiveld met HWA

Omschrijving Verwerking regenwater door oppervlakkige afstroming, berging met infiltratie en gedeeltelijk HWA.

Schaal: 0 25 50 m

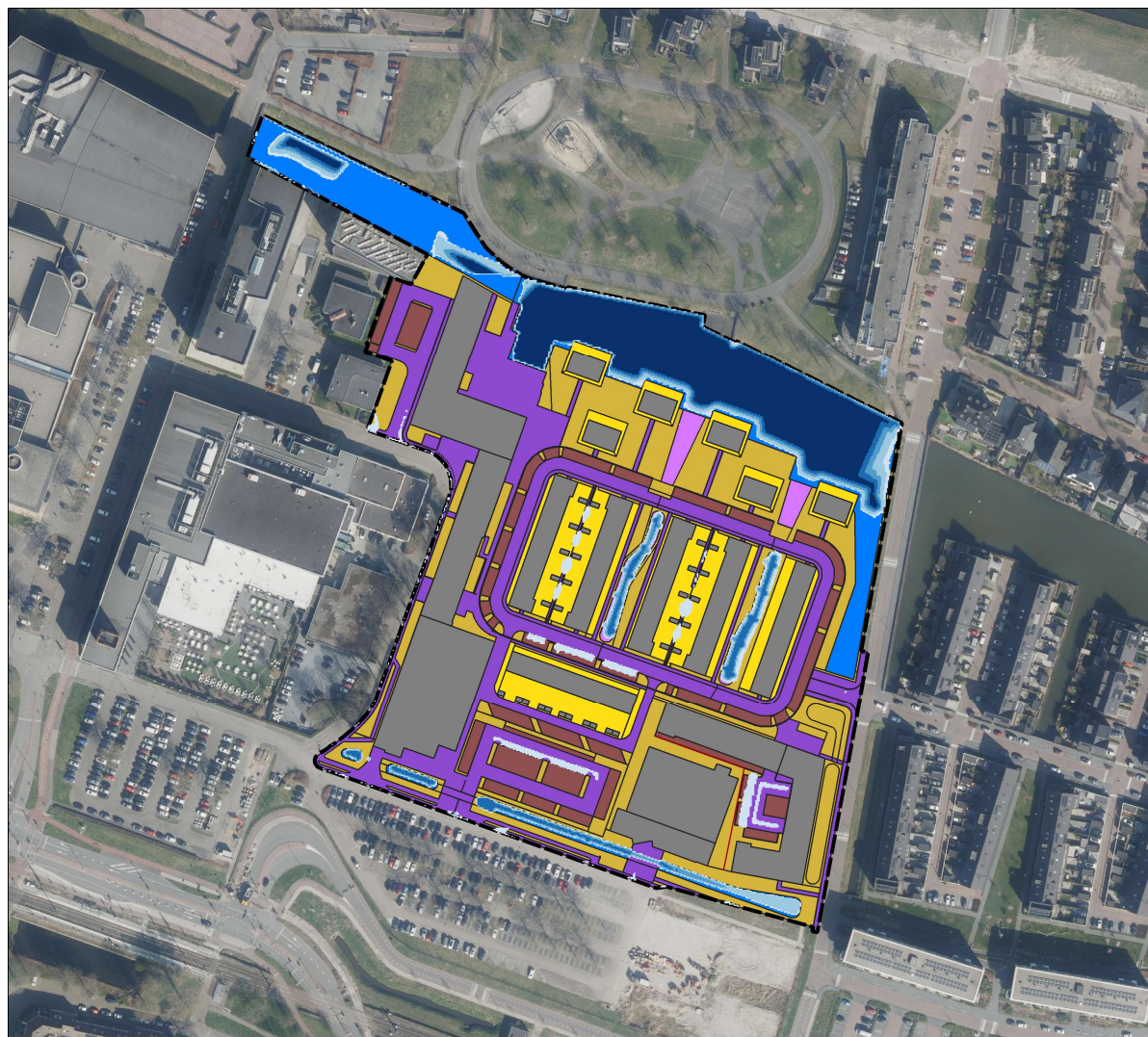
Project: 221633	Datum: 04-11-2022	Opgesteld JJR	Controle: JJR
--------------------	----------------------	------------------	------------------





## Bijlage 4 Waterdiepte 1 uur na de bui, zonder HWA-stelsel





### Legenda

Water op maaiveld  
m

- 0,05 - 0,15
- 0,15 - 0,30
- 0,30 - 0,40
- 0,40 - 0,50
- > 0,50

Gebouwen

particulier\_erf

parkeerterrein

openbaar\_verhard

openbaar\_onverhard



**Titel:** Water op maaiveld zonder HWA 1 uur na de bui

**Omschrijving:** Verwerking regenwater alleen door oppervlakkige afstroming en berging met infiltratie.

**Schaal:** 0 25 50 m

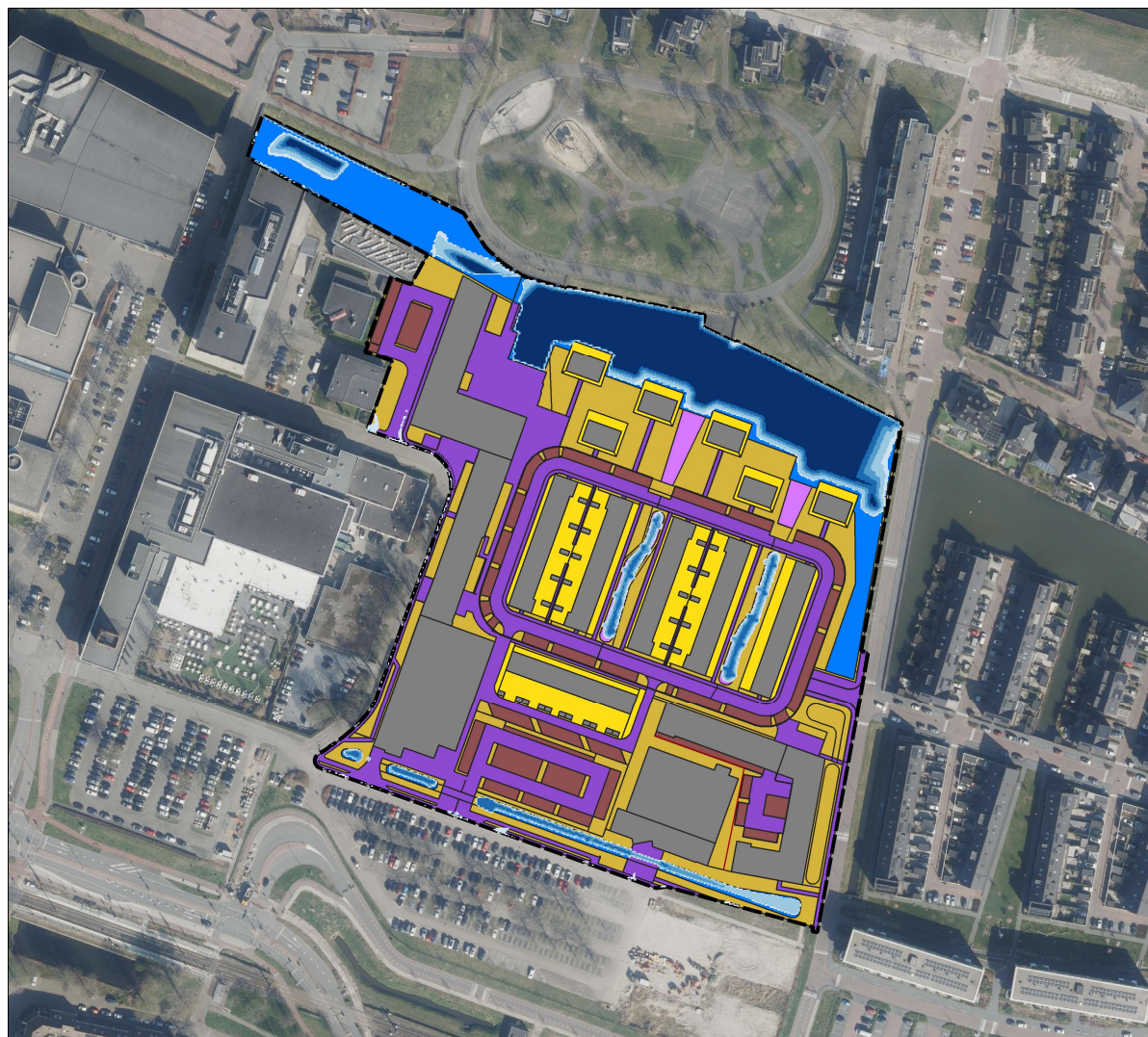
<b>Project:</b> 221633	<b>Datum:</b> 04-11-2022	<b>Opgesteld:</b> JJR	<b>Controle:</b> JJR
---------------------------	-----------------------------	--------------------------	-------------------------

**Aveco  
de Bondt**  
adviseurs - ingenieurs - architecten



## Bijlage 5 Waterdiepte 1 uur na de bui, met HWA-stelsel





### Legenda

Water op maaiveld  
m

- 0,05 - 0,15
- 0,15 - 0,30
- 0,30 - 0,40
- 0,40 - 0,50
- > 0,50

Gebouwen

particulier\_erf

parkeerterrein

openbaar\_verhard

openbaar\_onverhard



**Titel:** Water op maaiveld met HWA 1 uur na de bui

**Omschrijving:** Verwerking regenwater door oppervlakkige afstroming, berging met infiltratie en gedeeltelijk HWA.

**Schaal:** 0 25 50 m

<b>Project:</b> 221633	<b>Datum:</b> 04-11-2022	<b>Opgesteld:</b> JJR	<b>Controle:</b> JJR
---------------------------	-----------------------------	--------------------------	-------------------------

**Aveco  
de Bondt**  
adviseurs ingenieurs architecten