

WATERBERGENDE MAATREGELEN MASCAGNISTRAAT, EINDHOVEN



ORGANISATIE: FAGUS PME
AUTEUR: [REDACTED]
CONTROLE: [REDACTED]
DATUM: 07-12-2022
VERSIE: V2.0 DEFINITIEF

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
1.1.	Locatie	3
2.	Samenvatting.....	4
3.	Ontvangen achtergrondinformatie	5
3.1.	Grondwaterstand	5
3.2.	Ondergrond	5
3.3.	Benodigde waterberging	6
4.	Voorstel waterbergende- en klimaatadaptieve maatregelen.....	7
4.1.	Aquaflow	7
4.2.	Totale berging.....	8
4.3.	Wadi's.....	8
4.4.	Grasbetontegels	8
5.	Hoeveelheid verhard oppervlak	9
6.	Aandachtspunten	11
7.	Conclusie	11

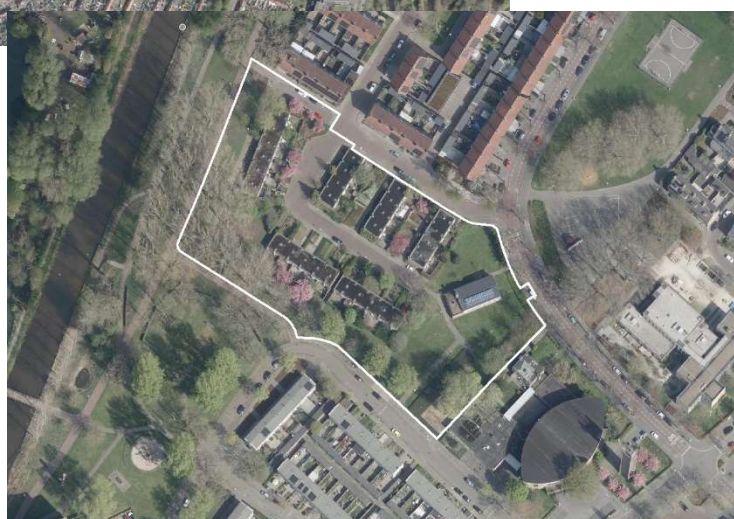
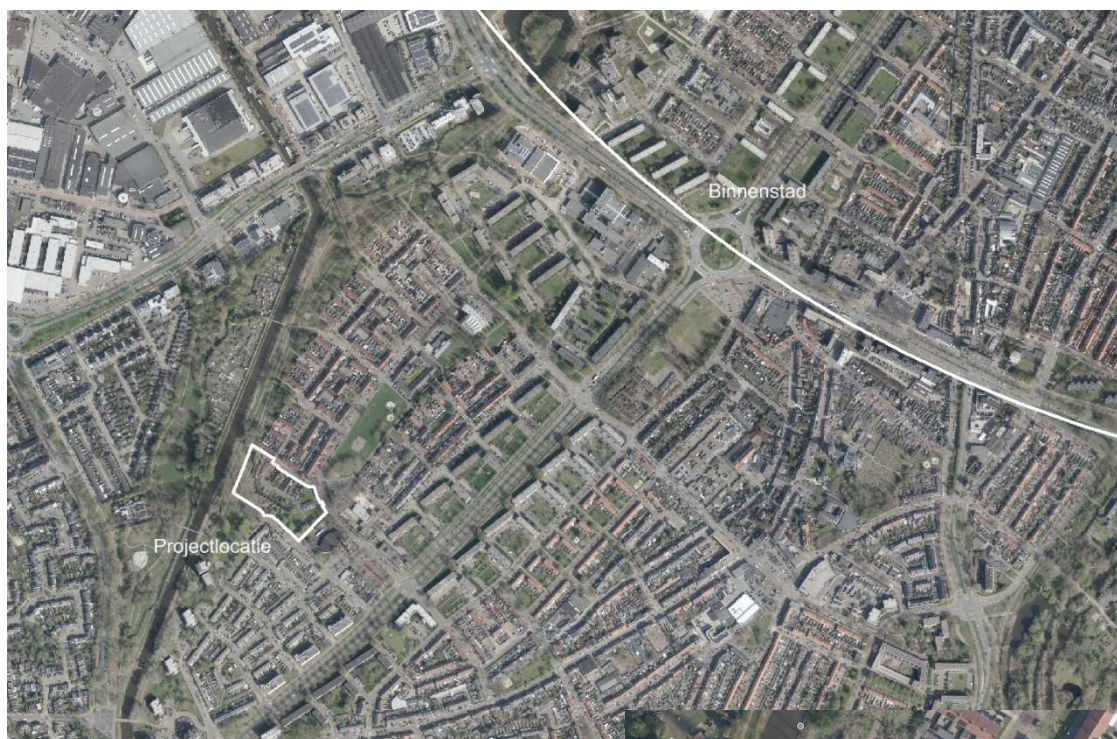
Bijlage 1 - Huisaansluitingen Aquaflow

1. Inleiding

In Eindhoven worden aan de Mascagnistraat nieuwe woningen gebouwd in drie bouwblokken. Om het hemelwater af te voeren is gevraagd welke mogelijkheden hierin zijn op een klimaatadaptieve manier en met een waterbergende functie. In dit rapport wordt gekeken welke maatregelen een toegevoegde waarde hebben en hoeveel hiervan benodigd is. Het uitgangspunt is dat al het hemelwater binnen het projectgebied opgevangen wordt.

1.1. Locatie

De Mascagnistraat ligt ten zuiden van de binnenstad van Eindhoven. De Mascagnistraat wordt ontsloten door de Mendelssohnlaan. In de bestaande situatie staan aan de Mascagnistraat gelijkvloerse bungalows. De ligging van de projectlocatie is hieronder te zien, met daaronder een ingezoomde afbeelding van de projectlocatie.



2. Samenvatting

Uitgangspunt	Grootheid	Eenheid
Grondwaterstand	1,39	Meter t.o.v. mv.
Doorlatendheid grond	1,4	Meter per dag
Benodigde bergingscapaciteit (totaal)	219,8	m3
Benodigde bergingscapaciteit in ondergrondse voorziening	193,2	m3
Bergingsmaatregelen	Waterbergende fundering inclusief Aquaflow;	
Vertraagd afvoeren	Wadi's; Grasbetontegels	
Totaal verhard oppervlak	4110	m2
Wadi's	53	m3
Aquaflow	201	m3
Totale waterberging en vertraagd afvoeren	254	m3

3. Ontvangen achtergrondinformatie

3.1. Grondwaterstand

Gegevens uit rapportage verkennend bodemonderzoek datum 12 mei 2022-Econsultancy

Peilbuis-nummer	Situering peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand 21 april 2022 (m -mv)	Grondwaterstand 29 april 2022 (m -mv)
A06	zuidwest	1,85-2,85	1,26	-
A21	oost	1,85-2,85	1,21	-
B01	noordoost	2,15-3,15	-	1,38

Gegevens Gemeente Eindhoven-Actuele Grondwaterstanden <http://grondwater.webscada.nl/>



De grondwaterstand is gemiddeld -1,39 m ten opzichte van maaiveld. De maatregelen die toegepast gaan worden mogen niet tot deze diepte reiken, omdat de maatregel dan niet meer volledig kan functioneren.

3.2. Ondergrond

Referentie boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
A01	3	50-100	zand, matig fijn, zwak siltig	sterk gleyhoudend, matig oerhoudend	5,7	goed
A06	3	50-100	leem, zwak zandig	-	1,6	goed
A16	3	50-100	zand, matig fijn, matig siltig	zwak humeus	1,8	goed
A21	3	50-100	zand, matig fijn, matig siltig	zwak humeus, zwak oerhoudend	1,4	goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Alle verschillende grondlagen hebben een verschillende doorlatendheid. Zoals hier te zien is heeft dit plangebied een vrij zandige ondergrond, waardoor een hoge doorlatendheid wordt verwacht. De K-waarde dient voor een goede waterdoorlatende grond minimaal 0,2 te zijn. Zoals te zien met een minimale waarde van 1,4 wordt hier ruim aan voldaan.

3.3. Benodigde waterberging

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	2492 m ²
Groen dak (≥ 60 mm waterberging per m ²)	-
Groen dak (≥ 45 mm waterberging per m ²)	-
Groen dak (≥ 30 mm waterberging per m ²)	-
Groen dak (< 30 mm waterberging per m ²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	1424 m ²
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	1518 m ²
Halfverharding of open bestrating	773 m ²
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 219,8 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	193,2 m ³
Nieuwe boom (min. 6 m ³ ondergrondse groeiruimte per boom)	34 stuks
Faunavoorziening	48 stuks
Groene gevel	-
Regenton	-

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot 0,0 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Uit de watertoets komt naar voren dat er in het plan een hoeveelheid van 219,8 m³ aan waterberging gerealiseerd dient te worden. Hiervan moet 193,2 m³ ingericht worden als ondergrondse voorziening. Voor deze berekening worden alleen de ondergrondse waterbergingen meegenomen dus wordt uitgegaan van een minimale benodigde berging van 193,2 m³.

Om de overige hoeveelheid waterberging op te vangen worden er binnen het plangebied 34 bomen geplant en 48 faunavoorzieningen aangebracht. Deze voorzieningen vangen in totaal 18,8 m³ op. Er wordt onderzocht welke mogelijkheden er zijn wat betreft extra waterbergende maatregelen. Rekening houdend met een hoge waterstand en een goed doorlatende ondergrond. De maatregelen die hier worden toegepast moeten het water opvangen dat op het verhard oppervlak terecht komt en op de nieuwe bebouwing die geplaatst wordt. In deze situatie wordt rekening gehouden met een bui gelijkwaardig aan “overbelasting”, wat neer komt op 90 l/s/ha. Dit wordt terug gerekend naar een hoeveelheid in [m³/m²/uur]. Dit komt neer op 0,0324 [m³/m²/uur].

4.2. Totale berging

De aquaflow en de groenvoorzieningen en bomen geven een totale berging van 219 m³, wat volgens de berekening benodigd is. Naast deze bergende maatregelen worden ook wadi's in het project aangebracht. Deze wadi's moeten het water opvangen dat tussen de bouwblokken B en C valt en deels van de dakoppervlakte van deze blokken. Door deze wadi's wordt er dus een extra buffer gecreëerd om het regenwater dat direct op het maaiveld valt op te vangen en deze vertraagd af te voeren.

4.3. Wadi's

- Tussen bouwblokken B en C worden in totaal vier wadi's gesitueerd. Deze wadi's hebben een diepte van 0,5 meter. De totale bergingscapaciteit die de wadi's hebben is 53 m³. De wadi's liggen in het midden van de bouwblokken en hebben een talud van 1:3.

Oppervlakte wadi's bodem	26 m ²
Oppervlakte wadi's bovenzijde	186 m ²
Oppervlakte wadi's gemiddeld	106 m ²
Bergingsruimte wadi's	53 m ³



Figuur 3: Wadi.

De wadi's worden verbonden met de aquaflow en het dak van het gebouw zodat deze maximaal benut worden. Daarnaast worden in de wadi's slokop kolken toegepast zodat indien nodig overtollig water afgevoerd kan worden. Deze verbindingen worden uitgewerkt in het uitvoeringsontwerp.

4.4. Grasbetontegels

- In de parkeervakken worden grasbetontegels toegepast. De grasbetontegels worden toegepast omdat dit ervoor zorgt dat het hemelwater direct kan infiltreren. Dit zakt dan direct verder de aquaflow in onder de parkeervakken. Verder zijn deze tegels zwaar belastbaar door de constructieve wapening. Ook geven deze tegels een extra groen karakter.



Figuur 4: Grasbetontegels (Hydro Lineo).

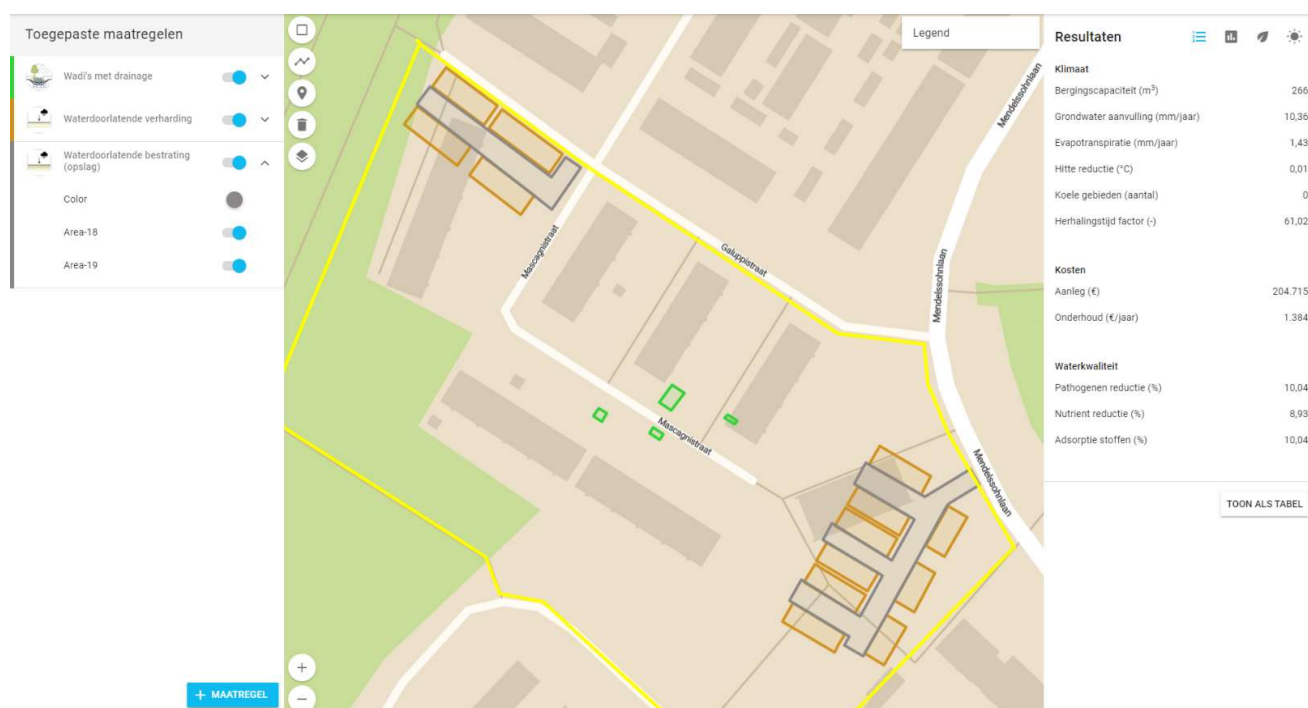
5. Hoeveelheid verhard oppervlak

De hoeveelheid verhard oppervlak binnen het projectgebied bestaat uit de rijweg, de parkeervakken en de bebouwing. Het water dat op dit verhard oppervlak terecht komt moet worden afgevoerd naar de bergingen van de wadi's, Aquaflow en de waterdoorlatende bestrating.

Oppervlakte rijweg	1142,5 m ²
Oppervlakte parkeervakken	837,5 m ²
Oppervlakte bebouwing	2130 m ²

Hierboven zijn de hoeveelheden verhard oppervlak te zien. Totaal komt dit neer op 4110 m². Voor deze hoeveelheden moet worden gekeken wat de verhouding is die per onderdeel door welke berging wordt opgevangen. .

In figuur 5 is te zien hoe de indeling van de waterbergende en klimaatadaptieve maatregelen toegepast wordt. De groene vlakjes zijn de wadi's, de grijze vlakken is de rijweg en de bruine vakken zijn de parkeervakken. Zoals het beeld schetst, kan een klein gedeelte binnen de bouwblokken worden opgevangen en wordt de grotere hoeveelheid afgevoerd naar de zijkanten van het plangebied met hierbij ook de mogelijkheid om het verder af te voeren naar gemeentelijke grond.



Figuur 5: Overzicht bergingslocaties binnen plangebied.

In figuur 6 is het ontwerp van de nieuwe situatie te zien. Hierop is een voorstel van de afwateringsrichtingen naar voren gebracht met de paarse lijn. Zoals te zien is, is de gedachte dat blok A gekoppeld wordt op de noordelijke parkeerplaats en de blokken B en C op de oostelijke parkeerplaats en de wadi's.



Figuur 6: Situatieschets van afvoerrichtingen van het hemelwater van de bouwblokken.

6. Aandachtspunten

- Bij het inrichten van het bouwterrein rekening houden met de plekken waar in de toekomst parkeervakken en wadi's gepland zijn. Op deze locaties geen constant bouwverkeer of opslag voor zware spullen toepassen. Dit verstoort de aanwezige infiltratiecapaciteit;
- Op de rijstroken van de parkeerplaatsen komt geen doorlatende verharding. De doorlatende verharding wordt alleen in de parkeervakken toegepast. Zodoende moeten langs de rijstroken wel straatkolken worden aangebracht. Deze kolken dienen te zijn voorzien van amfibieën ladders;
- In het plan wordt veel water direct afgevoerd op de aquaflow. Zodoende moet rekening gehouden worden met een blad/zandopvang in de afvoerleidingen. Daarnaast moet gelet worden op de ontluchting van het aquaflowpakket;
- Een goed onderhoudsplan moet opgesteld worden zodat voor iedereen duidelijk is hoe alle wateronderdelen onderhouden moeten worden indien het plan een eigen VVE krijgt;
- Bij de wadi's moet gezorgd worden voor geschikt groen en eventueel bodemverbetering toepassen om de infiltratie te bevorderen.

7. Conclusie

Voor het nieuwe plangebied is een ondergrondse waterbergende constructie nodig die minimaal 193,2 m³ kan bergen. Om dit te realiseren zijn maatregelen onderzocht die toegepast gaan worden. De maatregelen die toegepast gaan worden zijn aquaflow, wadi's, grasbetontegels, planten van bomen en faunavoorzieningen. De wadi's die toegepast worden liggen tussen de bouwblokken in en kunnen voornamelijk de naastgelegen voetpaden en deels het dak van het gebouw opvangen. De grasbetontegels worden aangebracht in de parkeervakken, waardoor hemelwater direct kan infiltreren. De aquaflow is een waterbergende funderingsconstructie onder de rijbaan en parkeervakken.

De totaal benodigde waterberging die benodigd is, is 193,2 m³. Dit moet worden opgevangen met de bovengenoemde maatregelen.

De wadi's die aangelegd worden hebben een berging/vertraagde afvoer van 53 m³. De wadi's hebben een directe functie om het hemelwater op te vangen. De aquaflow, heeft een bergende functie van 201 m³. Het heeft zowel een bergende als een funderingsfunctie. De totale dikte van de aquaflow is 35 cm en hiervan is 14 cm waterbergend (40% totale constructie). Totaal hebben deze maatregelen een bergingscapaciteit van 254 m³. Dit is ruim voldoende om de benodigde 193,2 op te vangen.

Huisaansluitingen

Hoe kunt u een huisaansluiting maken?

U kunt ieder dak op het Aquaflow systeem aansluiten. De overgang van de buis naar steenslag in het Aquaflow systeem, wordt gemaakt met een daarvoor ontwikkeld hulpstuk: een prefab permavoid aansluitstuk (70x35x15cm). Deze heeft een mof aansluiting 110mm en is toepasbaar voor nagenoeg alle woningen. Voor grotere diameters wordt het aansluitstuk aangepast.



Permavoid aansluitstuk 70x35x15cm met mof $\varnothing$ 110mm

Er zijn diverse manieren om hemelwater op het Aquaflow systeem aan te sluiten. Een aantal daarvan staan hieronder vermeld:

1. Ondergrondse aansluiting (diep – met name bij nieuwbouw)

De huisaansluiting ligt dieper dan de onderzijde van het Aquaflow® pakket (47cm -mv). Met behulp van de “wet van de communicerende vaten” wordt het water in een hevelput, die tevens kan dienen als erfscheidingsput of zandvangvoorziening, omhoog “geheveld” en afgevoerd.

Om de huisaansluiting volledig leeg te laten lopen, wordt de bodem/schacht van het putje voorzien van infiltratiesleuven.

