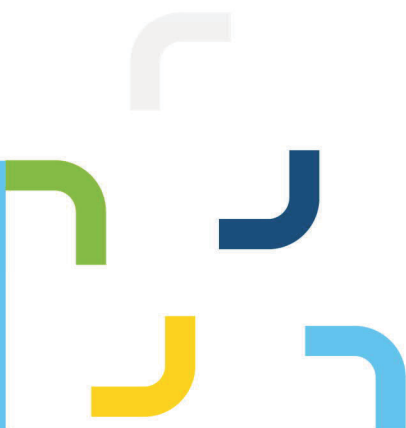




Waterhuishoudkundig plan Groene Vaart

Definitief

Rapport

Waterhuishoudkundig plan

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Waterhuishoudkundig plan Groene Vaart

project Ontwerp bestek BWRM Groene Vaart Oudenbosch
projectnummer 215696
projectleider

datum 17 augustus 2022
referentie 215696_AdB_RAP_0001_v1.0

opdrachtgever Gemeente Halderberge
postadres Parklaan 15
4731 GJ OUDENBOSCH
contactpersoon

status Definitief
auteur

paraaf Digitaal in kwaliteitssysteem
gecontroleerd



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Ligging plangebied	1
1.3	Waterhuishoudkundig plan	1
2	Bodemopbouw en geohydrologie	2
2.1	Bodemopbouw en doorlatendheid	2
2.1.1	Bodemopbouw	2
2.1.2	Doorlatendheid	2
2.2	Grondwaterstanden	3
3	Hoogteplan	5
3.1	Huidig Maaiveldverloop	5
3.2	Toekomstige hoogte	5
4	Verhard oppervlak	6
4.1	Bepaling verhard oppervlak	6
5	Bergingsopgave en bergingsberekening	6
5.1	Bergingsopgave	6
5.2	Bergingsberekening	6
5.3	Lediging bergingsvoorzieningen	7
6	Ontwerp en toetsing HWA-stelsel	8
6.1	Ontwerp hemelwatersysteem	8
6.1.1	Ontwerp oppervlakkig hemelwatersysteem	8
6.1.2	Ontwerp hemelwaterleidingen	9
6.2	Toetsing hemelwatersysteem	9
6.2.1	Resultaten toetsing Bui10	10
6.2.2	Resultaten Toetsing Blokbui 70 mm in één uur	10
7	Ontwerp DWA-stelsel	11
8	Overig	11
8.1	Bemalingsadvies	11
8.2	Vergunningen	11
9	Aanbevelingen	12
9.1	Hoogteverschillen	12
9.2	Waterberging op eigen terrein	12
9.3	Bemalingsadvies	12



Bijlagen

Bijlage 1	Infiltratie onderzoek
Bijlage 2	Grondwatergegevens
Bijlage 3	Hoogtekaart op basis van AHN 4
Bijlage 4	Hoogteplan
Bijlage 5	Kaart verharde oppervlakken
Bijlage 6	Tekening HWA + DWA
Bijlage 7	Onderzoek capaciteit bestaand DWA
Bijlage 8	Kaart Toetsing Bui10
Bijlage 9	Kaart Toetsing T=100 70 mm in 1 uur
Bijlage 10	Memo waterberging op eigen terrein
Bijlage 11	Details waterhuishouding



1 Inleiding

1.1 Algemeen

Aveco de Bondt verzorgt in opdracht van de gemeente Halderberge de totale engineering van zowel het bouwrijp- als woonrijp maken van de nieuw aan te leggen woonwijk 'Groene Vaart' te Oudenbosch.

Onderdeel van de engineering is ook het opstellen van het waterhuishoudkundig plan.

Deze rapportage omvat het waterhuishoudkundig plan voor de nieuwe woonwijk waarbij hemelwater zoveel mogelijk oppervlakkig wordt afgevoerd richting greppels, een wadi en retenties. De ontwikkeling omvat ongeveer circa 110 woningen.

1.2 Ligging plangebied

Het projectgebied bevindt zich in het zuiden van de plaats Oudenbosch. Het totaaloppervlak van het projectgebied omvat ca. 8,5 ha. De ontwikkeling wordt in het westen begrensd door de Acer Flamingolaan. In het noorden en oosten wordt de ontwikkeling begrensd door de Pagnevaartweg. Het zuiden van het projectgebied wordt begrensd door landbouwgrond. Het projectgebied is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 – Luchtfoto projectgebied (Bron: Google Maps)

Het projectgebied 'Groene Vaart' bevindt zich binnen het beheersgebied van Waterschap Brabantse Delta.

1.3 Waterhuishoudkundig plan

In het waterhuishoudkundig plan wordt de waterhuishouding, de riolering en het hoogteplan beschreven.

Deze rapportage dient als toetsingsdocument voor de gemeente Halderberge en Waterschap Brabantse Delta.

Het waterhuishoudkundig plan omvat de volgende onderdelen:

- Bodemopbouw en geohydrologie;
- Hoogteplan advies straat en vloerpeilen;
- Berekening en toetsing bergingsopgave;
- Rioleringsplan: dimensionering en toetsing van hemelwaterafvoer en droogweerafvoer.

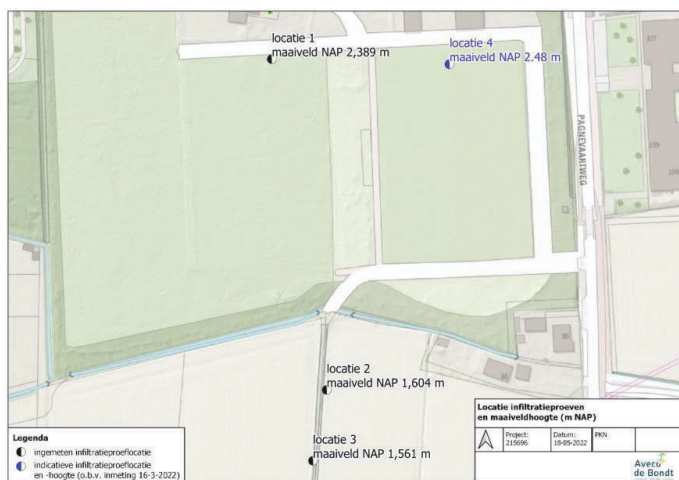


2 Bodemopbouw en geohydrologie

2.1 Bodemopbouw en doorlatendheid

Door Aveco de Bondt zijn grondboringen en infiltratieproeven verricht om de bodemopbouw en doorlatendheid van de bodem te bepalen. Deze resultaten hiervan zijn opgenomen in de Memo 'Infiltratieonderzoek Groene Vaart Oudenbosch, 215696_AdB_MEM_0001_v1 (Bijlage 1). De speerpunten van dit onderzoek zijn in onderstaande sub-paragrafen weergegeven.

De locaties van de boringen en infiltratieproeven zijn weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 – Locaties boringen voor infiltratieproeven (Bron: GIS AdB)

2.1.1 Bodemopbouw

Voor het infiltratieonderzoek zijn op 4 locaties boringen tot 3 m-mv gezet. De boorbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 1. Uit de boorbeschrijving blijkt dat de bodem gemiddeld gezien bestaat uit zeer fijn, matig siltig, matig humeus zand.

2.1.2 Doorlatendheid

Uit de resultaten van de veldmetingen in tabel 1 blijkt dat de doorlatendheid van de bodem tussen 0,5 en -1,0 m-mv varieert tussen de 0,1 en 1,6 meter per dag. Uit de algemene classificatie doorlatendheden zand in tabel 2 (cultuurtechnisch Vademecum, Deel II, Bodem 1988, blz. 504) blijkt dat de doorlatendheid varieert tussen slecht doorlatend en goed doorlatend. Specificaties over de infiltratieproeven zijn weergegeven in het infiltratieonderzoek in bijlage 1.

Dat de bodem bij proef 3 slecht doorlatend is, kan wellicht worden verklaard omdat de proef is uitgevoerd in een 'kopakker'. Op dit deel van de akker keren de machines om het land te bewerken om, hierdoor moeten deze doorgaans een aantal maal steken waardoor de bodem op deze locaties wordt verdicht.

Voor de overige locaties geldt dat neerslag voldoende snel in de bodem kan infiltreren.



Tabel 1 – Uitkomsten doorlatendheidsproeven

Locatie	X	Y	Z [m NAP]	Filterstelling [m-mv]	Doorlatendheid [m/d]		
					Proef 1	Proef 2	Proef 3
Proef 1	96426.521	399885.661	2,389	0,5-1,0	1,6	1,3	1,3
Proef 2	96454.693	399717.644	1,604	0,5-0,9	1,0	0,8	0,6
Proef 3	96447.090	399681.892	1,561	0,5-0,9	-	0,3	0,1
Proef 4	96516.522	399882.460	2,48	0,5-1,0	0,8	0,8	0,7

Tabel 2 - algemene classificatie doorlatendheden zand (cultuurtechnisch Vademecum, Deel II, Bodem 1988, blz. 504)

Doorlatendheid (meter/dag)	Classificatie
< 0,01	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,10	Slecht doorlatend
0,10 – 0,50	Matig doorlatend
0,50 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
> 10	Zeer goed doorlatend

2.2 Grondwaterstanden

In het projectgebied zijn twee peilbuizen aanwezig waarmee de grondwaterstand wordt gemeten. De in tabel 3 weergegeven statistieken voor de in het projectgebied aanwezige peilbuizen zijn afkomstig uit rapportage 'Grondwatermonitoring en -analyse t.b.v. nieuwbouw de Groene Vaart, 212856_adB_MEM_0001_v1' van Aveco de Bondt. De rapportage is weergegeven in bijlage 2. In figuur 3 staan de locaties van de peilbuizen weergegeven.

RHG staat voor representatief hoogste grondwaterstand, ook wel de 90 percentielwaarde genoemd. Dit houdt in dat 10% van de metingen hoger is dan de RHG. RLG staat voor de representatief laagste grondwaterstand, ook wel de 10 percentielwaarde genoemd. Dit houdt in dat 10% van de metingen lager is dan de RLG.

Bij peilbuis 1 resulteert de RHG in een ontwateringsdiepte (maaiveld tot aan het grondwater bij een RHG situatie) van 0,35 m – mv. Bij peilbuis 2 resulteert de RHG in een ontwateringsdiepte van 0,84 m – mv.

Tabel 3 – Grondwaterstatistieken peilbuizen binnen plangebied

Peilbuis	Maaiveld (mNAP)	Gesimuleerde RHG (mNAP)	Gesimuleerde RLG (mNAP)	Ontwateringsdiepte bij RHG (m-mv)	Ontwateringsdiepte bij RLG (m-mv)
PB1	1,69	1,34	0,15	0,35	1,54
PB2	2,24	1,4	0,32	0,84	1,92



Figuur 3 – Locaties peilbuizen (Bron: GIS AdB)



3 Hoogteplan

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het hoogteplan van de wijk Groene Vaart. Voor het bepalen van de hoogtes van het projectgebied is rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden:

1. Normen voor ontwateringsdiepte zijn opgenomen in paragraaf 3.2;
2. Lengteverhang bij wegen zonder hemelwaterriolering dient minimaal 1% te zijn gezien hemelwater daar oppervlakkig dient te worden afgevoerd en voldoende stroomsnelheid moet kunnen behalen;
3. Om klimaatadaptief te bouwen en instroming van hemelwater in woningen tegen te gaan is het vloerpeil van de woningen op minimaal 25 cm + laagste aanliggende wegpeil vastgesteld;
4. Percelen zijn zoveel mogelijk vlak aangelegd. Hoogteverschil bij grote kavels ten westen van het plan bedraagt maximaal 30 cm. Bij kleinere kavels ten westen van het plan is maximaal 20 cm hoogteverschil toegestaan. Bij vier zelfbouwkavels ten westen van het plan zijn keerwanden voorzien op de perceelsgrenzen.
5. Rekening houden met bestaande hoogtes om grondverzet te beperken en rekening houden met bestaande hoogtes op de randen van het projectgebied om zorg te dragen voor een goede aansluiting op de omgeving.

3.1 Huidig Maaiveldverloop

In bijlage 3 is het huidige maaiveldverloop van het projectgebied weergegeven op basis van de AHN4. In het noordelijke deel van het projectgebied varieert de maaiveldhoogte tussen de NAP + 2 m en NAP + 2,7 m. In het zuidelijk gebied varieert de maaiveldhoogte tussen de NAP + 1,7 m en NAP + 2,3 m.

3.2 Toekomstige hoogte

De minimale hoogtepeilen voor de wegen en de woningen zijn op basis van de ontwateringsnormen op basis van het Gemeentelijk Riolerings Plan van de gemeente Halderberge en de RHG.

De normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte 0,70 m – mv
- Woningen zonder kruipruimte 0,50 m -mv
- Primaire wegen 1,0 m – mv
- Secundaire wegen en woonstraten 0,70 m -mv
- Groenvoorzieningen 0,50 – mv

De RHG en de normen van ontwateringsdiepte resulteren in een minimaal vloerpeil en straatpeil. Het minimale straatpeil bedraagt NAP + 2,1 m. In het kader van klimaatrobuust ontwerpen dienen de vloerpeilen van de nieuwbouwwoningen minimaal 25 cm boven het laagste straatpeil te worden afgewerkt. Dat resulteert in een minimaal vloerpeil van NAP + 2,35 m.

Straatpeilen en vloerpeilen zijn, gezien bestaande hoogtes én de eis van 1% afschot in de lengterichting, lokaal hoger dan het minimale peil op basis van de ontwateringsdiepte. Om te grote hoogteverschillen tussen bestaande bebouwing en het plangebied te voorkomen, wordt lokaal toch een hemelwaterriool aangelegd, afwijkend op de voorkeur om hemelwater oppervlakkig af te voeren.

Het hoogteplan is weergegeven in bijlage 4. In het hoogteplan zijn tevens afwerkhoogtes van de kavels opgenomen om te voorkomen dat er (te) grote hoogteverschillen ontstaan tussen percelen. Exacte locaties, afmetingen en types grondkerende constructies dienen nader te worden bepaald in de technische uitwerking.



4 Verhard oppervlak

Het projectgebied is voor ontwikkeling nagenoeg volledig onverhard en bestaat uit oude sportvelden, grasland en landbouwgronden. Bij de ontwikkeling worden circa 110 woningen gerealiseerd. Ook worden wegen, trottoirs en parkeerplaatsen aangelegd. De wegen bestaan uit open verharding, de parkeerplaatsen uit halverharding.

Voor de percelen (totaal perceel minus dakoppervlak) wordt aangehouden dat deze voor 60% zijn verhard.

4.1 Bepaling verhard oppervlak

Het verharde oppervlak is gebaseerd op de tekening in bijlage 5. In totaal wordt circa 3,09 ha aan verhard oppervlak aangelegd. Het dakoppervlak is gebaseerd op het stedenbouwkundig plan van Wissing. Het exacte dakoppervlak kan in de toekomst wijzingen.

Tabel 4 – Verharde oppervlakken op basis van GIS analyse (Bron: AdB)

Type verhard oppervlak	Oppervlak [m2]
Daken	6.578
Percelen [60%]	11.503
Openbare verharding	12.820
Totaal	30.901

5 Bergingsopgave en bergingsberekening

In dit hoofdstuk wordt uiteengezet hoeveel neerslag geborgen dient te worden om te voldoen aan de bergingseis van de gemeente Halderberge en waterschap Brabantse Delta. Ook wordt uiteengezet hoeveel neerslag er geborgen kan worden in de greppels, wadi's en retenties.

5.1 Bergingsopgave

De bergingsnorm voor verhard oppervlak bedraagt conform de regels van Waterschap Brabantse Delta (*Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van Hemelwater*) en de gemeente Halderberge (*GRP Halderberge 2020 – 2023, blz. 24*) 60mm per vierkante meter. Voor Groene Vaart resulteert dit in circa 1.850 m³ te bergen neerslag. Uit de uitvraag blijkt dat de gemeente minimaal 1.900 m³ aan neerslag wil bergen in .

Uit het bestemmingsplan (paragraaf 4.9.2, watertoets) blijkt dat de afwatering van de achterzijde van de percelen wordt gewaarborgd doordat er 22 mm berging over het perceel aan te brengen. Hoe de waterberging op eigen terrein dient te worden uitgevoerd is weergegeven in Bijlage 10.

5.2 Bergingsberekening

In deze paragraaf wordt uiteengezet hoeveel hemelwaterberging er binnen de openbare ruimte van het projectgebied aanwezig is. In tabel 1 staat weergegeven dat er in het openbaar gebied circa 1.900 m³ aan waterberging wordt gerealiseerd.

De percelen zijn in totaal 25.750 m² groot. Dit resulteert met 22 mm berging over de percelen in 576 m³ additionele berging op eigen terrein. Deze 576 m³ berging is komt dus bovenop het beleid van het waterschap en de gemeente en betreft extra berging.



De locaties van de slootjes, wad's en vijvers zijn weergegeven in bijlage 4.

Tabel 5 – Berging in openbare en private ruimte

Berging per onderdeel	Inhoud [m3]	Berging in [mm]
Slootjes/greppels	353	11
Wadi's	44	1
Vijvers	1.500	49
Eigen terrein	576	19
Totaal	2.463	80

In totaal wordt binnen het projectgebied 2.463 m³ waterberging aangelegd. Dit resulteert in 80 mm berging over het hele plangebied. Daarmee voldoet het ontwerp ruimschoots aan de waterbergingseis. Er is dus sprake van

5.3 Lediging bergingsvoorzieningen

Uit het infiltratieonderzoek in paragraaf 2.1.2. blijkt dat de bodem redelijk goed tot goed doorlatend is. Hierdoor kunnen de verschillende waterbergingen binnen afzienbare tijd ledigen door middel van infiltratie. Een separate geknepen afvoer voor het ledigen van de bergingen is derhalve niet benodigd.



6 Ontwerp en toetsing HWA-stelsel

In dit hoofdstuk worden het ontwerp en toetsing van zowel het oppervlakkig afstromende hemelwaterstelsel als het hemelwaterriool beschreven.

6.1 Ontwerp hemelwatersysteem

Hemelwater wat op het openbaar verhard oppervlak valt, wordt voor het grootste deel van het gebied over maaiveld naar greppels en de wadi getransporteerd. De greppels zijn door middel van roostergoten met een inwendige grootte van 300 mm x 300 mm aan elkaar gekoppeld. De greppels staan in verbinding met de wadi welke centraal in het plangebied is gelegen. De wadi kan door middel van twee roostergoten met ieder een inwendige grootte van 400 mm x 400 mm uitstromen in de meest noordelijke bergingsvijver, ten zuiden van het bebouwde gebied. Als deze vijver is gevuld, stort deze over in de naastgelegen bergingsvijvers.

In vier straten wordt hemelwaterriolering aangebracht. Het hemelwater wordt in deze straten afgevangen door kolken. De drie noordelijke hemelwaterstrengen wateren af in de greppels, welke horizontaal door het plangebied zijn gelegen en dienen als hemelwaterafvoer. De zuidelijke hemelwaterstreng watert direct af op de wadi. Detailtekening van de uitstroomconstructies is weergegeven in bijlage 11.

Het hemelwater wat op de daken valt wordt op eigen terrein geborgen. Als de berging op particulier gebied volledig is gevuld, wordt het overige hemelwater middels een Well-o-Edge uitstroomtegelt van Struik Verwo Infra op de perceelsgrens geloosd op het trottoir, zie figuur 4. In bijlage 10 is een memo opgenomen waarin de werking van de berging en uitstroomvoorziening van de particuliere percelen gedetailleerd is uitgewerkt. Vanaf het trottoir kan het hemelwater oppervlakkig afstromen richting de greppels. In een straat met hemelwaterriolering stroomt het hemelwater oppervlakkig af richting de kolken. Indien de uitstroomkolk liever in de inrit wordt geplaatst kan gekozen worden voor de Well-o-Well uitstroomkolk van Struik Verwo Infra.



Figuur 4– Uitstroomtegelt Well-o-Edge (Bron: Struik Verwo Infra)

6.1.1 Ontwerp oppervlakkig hemelwatersysteem

De bodemhoogtes van de greppels binnen het projectgebied bevinden zich overal op NAP + 1,60 m. De greppels zijn met elkaar verbonden middels 300 mm x 300 mm roostergoten met onderkant stroomvlak op NAP + 1,75 m. De greppels zijn via dezelfde wijze verbonden met de wadi. Het noordelijke deel van de wadi is verbonden met het zuidelijke deel van de wadi door middel van een 600 mm x 600 mm roostergoot met een interne bodemhoogte van NAP + 1,55. Het zuidelijke deel is verbonden aan de meest noordelijke bergingsvijver door middel van twee 400 mm x 400 mm roostergoten met een interne bodemhoogte van NAP + 1,70 m.



De overstorthoogte van de laatste en grootste bergingsvijver is vastgesteld op NAP + 1,9 m. Een detailtekening van de overstortconstructie is weergegeven in bijlage 11. In de meest noordelijke bergingsvijver is een speelterrein waar gezien verdrinkingsgevaar een maximum waterhoogte van 30 cm mag ontstaan. Hierdoor is de bodemhoogte van de noordelijke bergingsvijver vastgesteld op NAP + 1,6 m.

De noordelijke berging is verbonden met de zuidelijke bergingen middels een maaiveldverlaging met een hoogte van NAP + 1,7 m en een breedte van 10 m.

De drie zuidelijke bergingen en de grote vijver zijn aan elkaar verbonden middels maaiveldverlagingen met een hoogte van NAP + 1,5 m en een breedte van 10 m.

Uit de infiltratieproeven uit paragraaf 2.1.2 blijkt dat de bodem vrij goed tot goed doorlatend is. De bergingen kunnen zich dus binnen afzienbare tijd ledigen middels infiltratie.

6.1.2 Ontwerp hemelwaterleidingen

De vier hoofdstrengen van het hemelwaterriool, zie bijlage 6, zijn allemaal op dezelfde wijze ontworpen.

De hemelwaterriolerings wordt uitgevoerd als PVC Ø315 mm. Voor de leidingen is een minimale dekking van 1,20 m aangehouden. De leidingen worden vlak aangelegd wat resulteert in een b.o.b. hoogte van NAP + 0,6m.

De hemelwaterleidingen stromen uit in de greppel middels een put met open roosterdeksel. Het rooster van de put dient op 10 cm boven de bodemhoogte van de watergangen te worden afgewerkt om de kans op instromend vuil in de put en leiding te verkleinen. Het rooster dient derhalve op NAP + 1,7 m te worden afgewerkt. De technische uitwerking van het ontwerp is te vinden in bijlage 11.

6.2 Toetsing hemelwatersysteem

Het hemelwatersysteem is hydraulisch getoetst middels een 2d-modellering in Infoworks. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- 2d-model opgebouwd op basis van het hoogteplan;
- Daken opgenomen als gesloten verharding;
- Wegen opgenomen als open verharding;
- Percelen (totaal perceel minus dakoppervlak) zijn opgenomen als 60 % verhard met open verharding;
- Waterberging op de percelen is niet opgenomen in de modellering.

Conform de eis van de gemeente Halderberge is het hemelwatersysteem getoetst op de volgende neerslagsituaties:

BUI10

Bui10 is een standaard neerslagsituatie van Stichting Rioned. Bij deze bui valt circa 36 mm neerslag in 45 minuten. Deze bui komt eenmaal per 10 jaar voor. Bij deze bui mag er géén wateroverlast en géén schade aan gebouwen ontstaan.

Klimaatstresstest Blokbui 70 mm in één uur

Bij de Blokbui valt met een constante hoeveelheid 70 mm neerslag in één uur. Met deze bui wordt onder andere het functioneren van het hemelwatersysteem en de waterbergingen getoetst. Bij deze bui mag géén wateroverlast en géén schade aan gebouwen ontstaan.



6.2.1 Resultaten toetsing Bui10

In bijlage 8 is een kaart met de maxima van waterhoogtes van de berekening weergegeven. Uit de berekende maxima van Bui10 blijkt dat er geen wateroverlast en instromend water bij gebouwen optreedt. Dat op veel plekken water-op-straat wordt berekend is logisch, gezien het hemelwater op de meeste plekken oppervlakkig (zonder riolering) wordt afgevoerd naar de greppels en wadi. Enkele greppels zijn op het maximum van de bui volledig gevuld. Binnen het hele gebied staat nauwelijks water op straat, met uitzondering van de straat zuidoost. Bij deze straat wordt 10 tot 15 cm water op straat berekend. Gezien de percelen en de woningen hoger liggen, wordt er bij géén van de woningen water nabij of in de woning berekend. In het zuiden van het gebied, nabij de eerste bergingsvijver, is een watergang geïnundeerd, dit betreft met een waterhoogte van slecht 2 tot 5 cm. Gezien de geringe waterdiepte is hier geen sprake van overlast. Bij enkele woningen wordt aan de achterzijde van de woning water berekend, dit komt omdat in de modellering de afwatering van de percelen niet is meegenomen. Water wat op het perceel valt zal deels op eigen terrein verwerkt moeten worden, zie hiervoor memo in bijlage 10.

6.2.2 Resultaten Toetsing Blokbui 70 mm in één uur

In bijlage 9 is een kaart met de maxima van waterhoogtes van de berekening weergegeven. Uit de berekende maxima van de Blokbui 70 mm in 1 uur blijkt dat er geen wateroverlast en instromend water bij gebouwen optreedt. Wél wordt meer water op straat berekend dan in de maatgevende situatie bij Bui 10. Het maaiveld naast de oostelijke greppels in het midden van het projectgebied zijn geïnundeerd.

Binnen het plangebied staat nauwelijks water op straat, met uitzondering van de straat zuidoost. Bij deze straat wordt 10 tot 15 cm water op straat berekend. Gezien de percelen en de woningen hoger liggen wordt er bij géén van de woningen water nabij of in de woning berekend.

De inundatie die bij Bui10 is berekend bij de zuidelijke watergang is bij deze neerslagsituatie verder geïnundeerd, er wordt 5 tot 10 centimeter water naast de watergang berekend.

Bij enkele woningen wordt aan de achterzijde van de woning water berekend, dit komt omdat in de modellering de afwatering van de percelen niet is meegenomen. Water wat op het perceel valt zal deels op eigen terrein verwerkt moeten worden.



7 Ontwerp DWA-stelsel

Het DWA stelsel van Groene Vaart is ontworpen op de afvalwaterproductie van in totaal 110 woningen. Het DWA stelsel takt aan op het bestaande DWA stelsel in de Acer Flamingolaan. In de memo (bijlage 7) omtrent de aansluiting van het DWA op het bestaande stelsel (215696_AdB_MEM0002_v, Aveco de Bondt, d.d. 03-05-2022) blijkt dat het ontvangende DWA in de Acer Flamingolaan het debiet vanuit Groene Vaart kan verwerken.

Het DWA-stelsel is ontworpen met de volgende uitgangspunten:

- Minimale diameter rioolbuis Ø250 mm;
- 2,5 inwoners per woning;
- 12 l/u vuilwateraanvoer per inwoner gedurende 10 uur;
- 2,5 inwoner per woning;
- Eerst 100 m riolering verhang á 1:200;
- Vervolg verhang á 1:250.

Op basis van de uitgangspunten en het totaal van 110 woningen bedraagt de piekafvoer in het DWA riool 0,91 l/s, dit komt neer op 3,3 m³/uur. Een volledig gevulde buis met een verhang van 1:250 en een diameter van Ø250 mm heeft een afvoercapaciteit van 34,5 l/s. Bij een verhang van 1:250 voor de eindstreng voldoet Ø250 mm ruimschoots aan de benodigde afvoercapaciteit.

Het ontwerp van het DWA riool is weergegeven op de tekening in bijlage 6.

8 Overig

8.1 Bemalingsadvies

Op basis van de grondwaterstanden is het mogelijk nodig bronbemaling toe te passen voor het drooghouden van de sleuf tijdens de aanleg van de riolering. De riolering ligt plaatselijk ruim beneden de GHG. Om te bepalen of bemaling benodigd is voor het aanleggen van de riolering wordt geadviseerd een bemalingsadvies op te laten stellen. Het is noodzakelijk de omvang van de capaciteit van de bemaling te bepalen. Dit is nodig om te bepalen of er volstaan kan worden met een melding of dat er een vergunning noodzakelijk is.

8.2 Vergunningen

In dit waterhuishoudkundig/bouwrijpadadvies is geen vergunningenscan opgenomen. De watervergunning wordt aangevraagd op basis van het dit uitgewerkte waterhuishoudkundig plan. Geadviseerd wordt een bemalingsadvies op te laten stellen.



9 Aanbevelingen

9.1 Hoogteverschillen

Hoogteverschillen tussen percelen binnen het projectgebied dienen in de technische uitwerking te worden uitgewerkt. Daarbij kan gedacht worden aan het nader bepalen van locaties, types en groottes van grondkerende constructies.

9.2 Waterberging op eigen terrein

Er wordt geadviseerd om de waterberging op eigen terrein zoals aangegeven in de memo in bijlage 10 te gebruiken als leidraad voor het aanbrengen van de waterberging. Indien een ontwikkelaar of bewoner andere ideeën heeft met betrekking tot het bergen en afvoeren van hemelwater kan dit met de gemeente worden besproken. Randvoorwaarde hiervoor blijft dat er 22 mm neerslag per perceel op eigen terrein geborgen dient te worden en er gebruikt wordt gemaakt van een Well-o-Edge uitstroomkolk. De aanleg van de waterbergende voorziening dient te gebeuren conform het principe zoals voorgesteld in de memo in bijlage 10.

9.3 Bemalingsadvies

Geadviseerd wordt een bemalingsadvies uit te laten voeren om te bepalen of bemaling benodigd is voor het aanleggen van de riolering en om te bepalen of volstaan kan worden met een melding of dat er een vergunning noodzakelijk is.

Bijlage 1

Infiltratie onderzoek



Memo

onderwerp Infiltratieonderzoek Groene Vaart Oudenbosch
bestemd voor Gemeente Halderberge
ter attentie van
opgesteld door
gecontroleerd door

datum 18 mei 2022
referentie 215696_AdB_MEM_0001_v1
projectnummer 215696





Doorlatendheid freatisch zandpakket

1.1 Uitgevoerde werkzaamheden

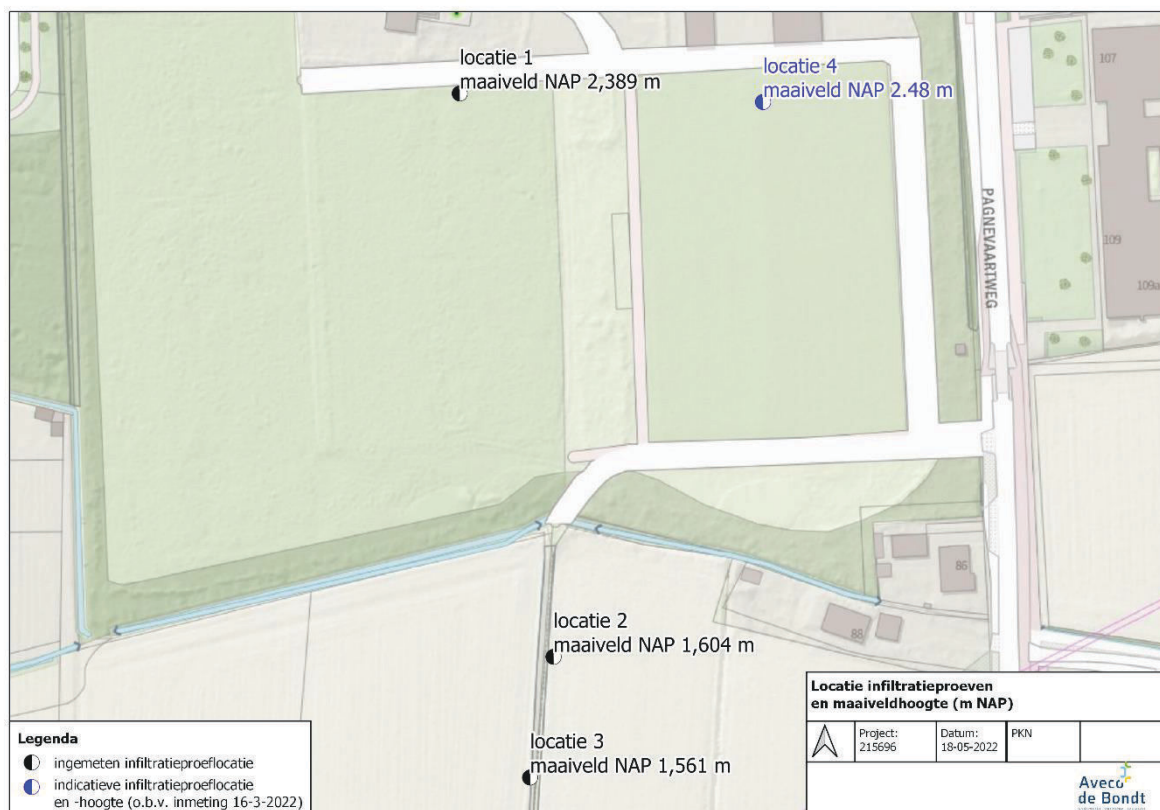
De bodemdoorlatendheid van het bovenste zandpakket is op vier locaties verspreid over het onderzoeksgebied vastgesteld met behulp van infiltratieproeven;

- Locatie 1: In een grasveld (voormalig sportveld)
- Locatie 2: In een grasland
- Locatie 3: In een akkerland
- Locatie 4: In een grasveld (voormalig sportveld)

Volgens de planinrichting wordt op locaties 1 en 4 een parkeerplaats met een waterdoorlatende constructie gerealiseerd en worden infiltratievoorzieningen aangebracht ter plaatse van locaties 2 en 3.

De locaties zijn weergegeven in figuur 1. De proeven zijn uitgevoerd op een diepte tussen circa 0,5 tot 1,0 m-mv volgens de *falling head* methode. Voor het uitwerken van de grondwaterstandsmetingen tot een berekende doorlatendheid, is de formule van Hvorslev gebruikt (zie bijlage 2).

Daarnaast is van alle locaties een boorprofiel opgesteld van de aangetroffen bodemopbouw tot circa 3 m-mv (zie bijlage 3). Ook zijn zeefkrommen opgesteld van bodemonsters van het zandpakket waarin de proeven zijn uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de korrelgrootteverdeling en het organische stofgehalte van het zandpakket (bijlage 4).



Figuur 1 Locaties doorlatendheidsproeven (inclusief hoogte in m-NAP)



1.2 Resultaten infiltratieproeven

Het gemeten waterstandsverloop tijdens de proeven op de vier locaties is weergegeven in bijlage 2. Alle metingen vertonen een verloop zoals je bij een doorlatendheidsproef verwacht.

De vastgestelde doorlatendheid bedraagt 0,1 tot 1,6 m/d, zie tabel 1. De doorlatendheid op locatie 3 is lager dan op locaties 1, 2 en 4. De bodemdoorlatendheid varieert van 'vrij goed doorlatend' en 'goed doorlatend' op locaties 1, 2 en 4 tot 'matig doorlatend' op locatie 3 (zie tabel 2).

De doorlatendheid op locatie 3 is lager dan op locaties 1,2 en 4. Uit de boorprofielen en zeefkrommen (bijlagen 3 en 4) blijkt dat het bovenste zandpakket ter plaatse van alle locaties uit zeer fijn, zwak siltig zand bestaat. Op basis van de bodemopbouw worden geen aanzienlijke verschillen tussen locaties in doorlatendheid verwacht. De lage doorlatendheid van locatie 3 ten opzichte van locaties 1, 2 en 4 wordt vermoedelijk verklaard door een dichte pakking van de ondiepe ondergrond. De dichte pakking kan worden verklaard door de gebruikersfunctie.

Het organische stofgehalte beperkt de doorlatendheid. Om inzicht te krijgen in de mate van invloed door het organische stofgehalte zijn bodemonsters genomen bij alle locaties. Het relatief hoge humusgehalte van het ondiepe bodemonster 1 van proef 4 (zie bijlage 4) verklaart de lagere doorlatendheid op locatie 4 ten opzichte van locatie 1 (vergelijkbare gebruikersfunctie en bodemopbouw). Op basis van het organische stofgehalte worden geen aanzienlijke verschillen tussen locaties in doorlatendheid verwacht.

Tabel 1 Berekende doorlatendheid (* indicatieve XYZ o.b.v. inmeting 16-3-2022).

Locatie	X	Y	Z [m NAP]	Filterstelling [m-mv]	Doorlatendheid [m/d]		
					Proef 1	Proef 2	Proef 3
Proef 1	96426.521	399885.661	2,389	0,5-1,0	1,6	1,3	1,3
Proef 2	96454.693	399717.644	1,604	0,5-0,9	1,0	0,8	0,6
Proef 3	96447.090	399681.892	1,561	0,5-0,9	-	0,3	0,1
Proef 4*	96516.522	399882.460	2,48	0,5-1,0	0,8	0,8	0,7

Tabel 2 Algemene classificatie doorlatendheden zand (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, Deel II. Bodem, 1988, blz. 504).

Doorlatendheid (meter/dag)	Classificatie
< 0,01	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,10	Slecht doorlatend
0,10 – 0,50	Matig doorlatend
0,50 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
> 10	Zeer goed doorlatend



1.3 Advies

1.3.1 Locaties 1 en 4

Uit de analyse blijkt dat het bovenste zandpakket ter plaatse van de geplande parkeerplaats met een waterdoorlatende constructie vrij goed tot goed doorlatend is, waardoor de infiltratie-omstandigheden in de bodem relatief goed zijn. Om de infiltratiecapaciteit van de bodem goed te kunnen benutten, is het van belang dat de toplaag de infiltratie vanaf maaiveld in de bodem niet belemmert. Wij adviseren daarom om de waterdoorlatende verharding periodiek te onderhouden, zodat de toplaag niet dichtslibt met vervuiling en blad. We merken op dat de infiltratie door waterdoorlatende verharding relatief beperkt zal zijn wanneer er een standaard wegafschot bij de parkeervakken wordt gehanteerd. Om grotere hoeveelheden regenwater te kunnen infiltreren zijn andere typen infiltratievoorzieningen met bergingsruimte nodig, zoals infiltratiekratten.

1.3.2 Locaties 2 en 3

Uit de analyse blijkt dat het bovenste zandpakket ter plaatse van de geplande infiltratievoorzieningen varieert van 'matig doorlatend' tot vrij goed doorlatend', waardoor de infiltratie-mogelijkheden beperkt zijn. Wij adviseren daarom om voldoende berging te realiseren ter plaatse van de infiltratievoorzieningen. Om de infiltratiecapaciteit van de bodem te kunnen benutten, is het van belang dat de toplaag de infiltratie vanaf maaiveld in de bodem niet belemmert. Wij adviseren daarom om de infiltratievoorzieningen periodiek te onderhouden, zodat de toplaag niet dichtslibt met vervuiling en blad.



Bijlage 1 Resultaten falling head infiltratieproeven

De infiltratieproeven zijn uitgevoerd volgens de *falling head* methode, waarbij een infiltratiebuis met filterstelling in de onverzadigde zone wordt gevuld met water. Vervolgens wordt met een datalogger bepaald hoe snel het water in de bodem infiltreert (meetfrequentie van 1 meting per seconde). Met behulp van de loggermetingen wordt de doorlatendheid van een verzadigde bodem bepaald. Hierbij wordt de Formule van Hvorslev gebruikt:

$$K = \frac{r^2 \ln \left(\frac{L}{R} \right)}{2LT_{(0)}}$$

waarin:

r = straal infiltratiebuis (m)

R = straal boorgat (m)

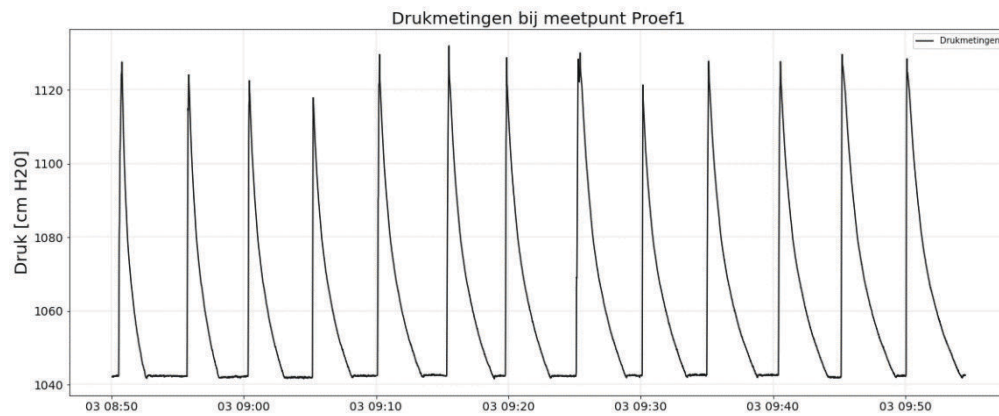
L = filter lengte (m)

T(0) = basic lag-time (dag)

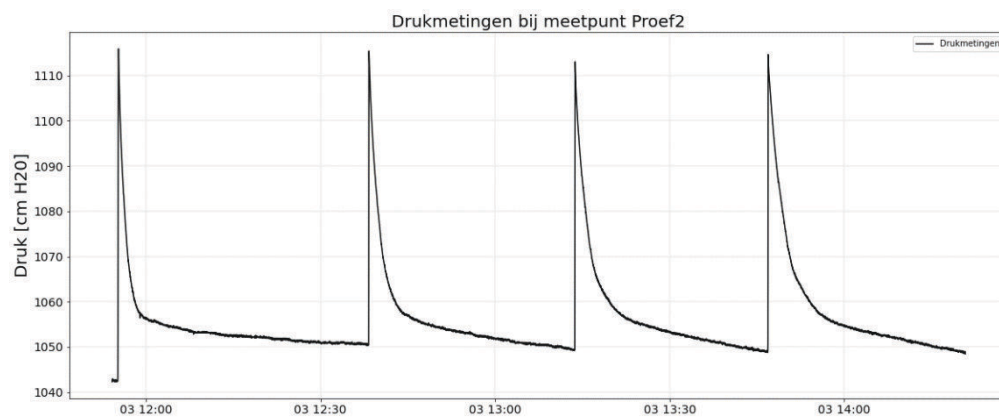
K = doorlatendheid (m/dag)

De basic lag-time (T(0)) is de tijd waarin de stijghoogteverhoging nog 0,37 maal de maximale stijghoogteverhoging bedraagt. De stijghoogteverhoging is het verschil tussen de waterstand in rust en de waterstand aan de start van de proef, als de buis is gevuld met water.

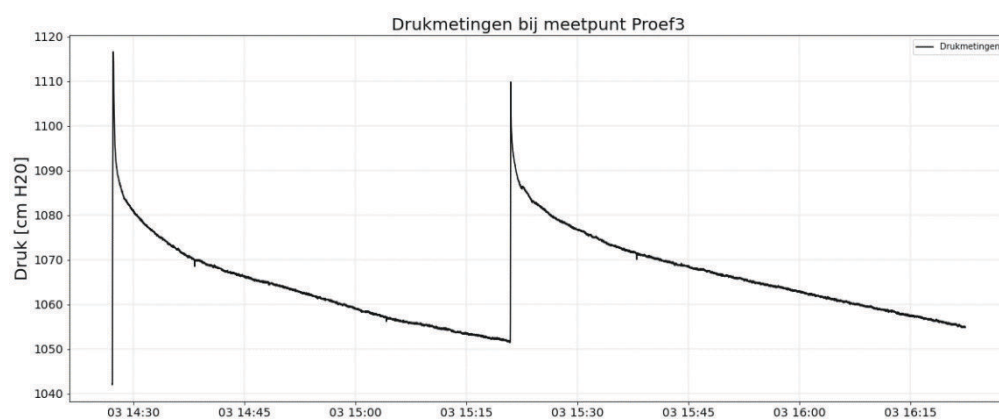
Onderstaande figuren A-D tonen de waterstandsmetingen tijdens de proeven. Afhankelijk van de mate van verzadiging bij aanvang van de proef en de ledigingstijd van de peilbuis, is een aantal keer voorverzadigd voor een betrouwbaar en constant resultaat.



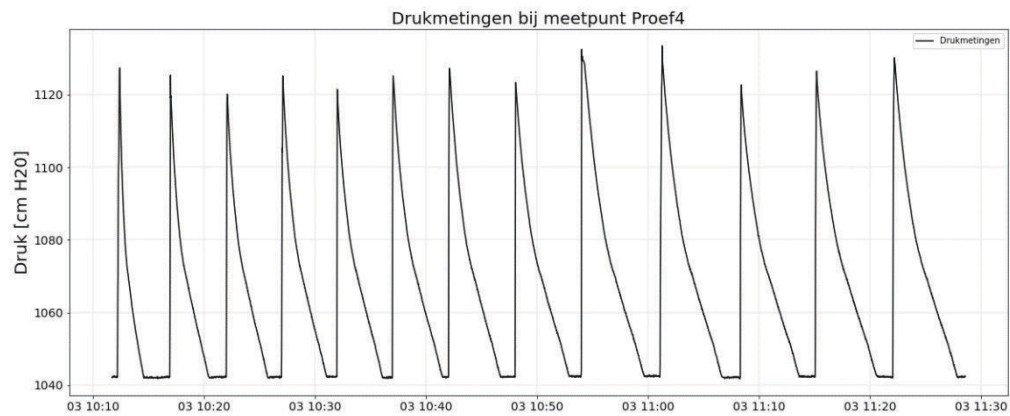
Figuur A Meetreeks proef 1



Figuur B Meetreeks proef 2



Figuur C Meetreeks proef 3



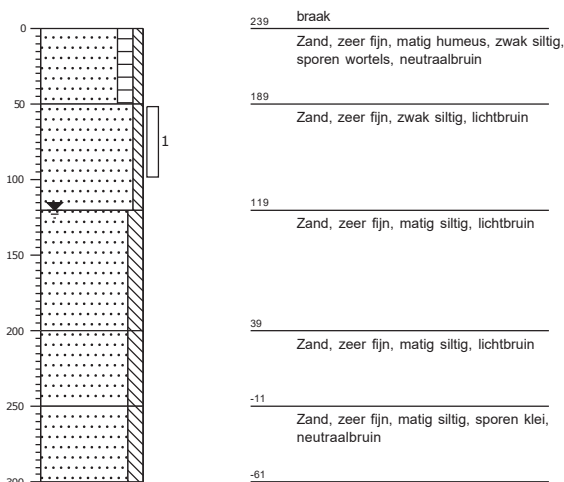
Figuur D Meetreeks proef 4



Bijlage 2 Bodemopbouw

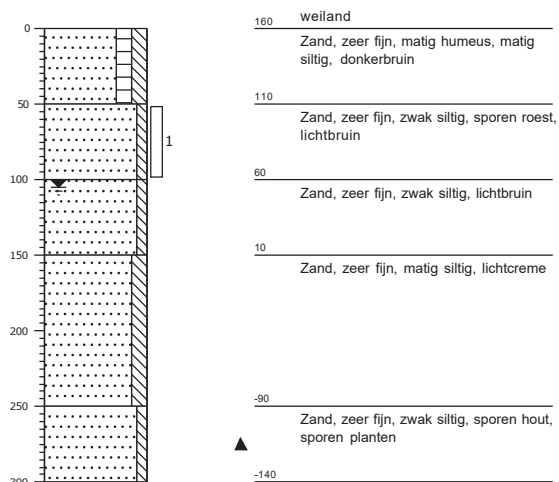
Boring: Proef 1

datum: 3-5-2022



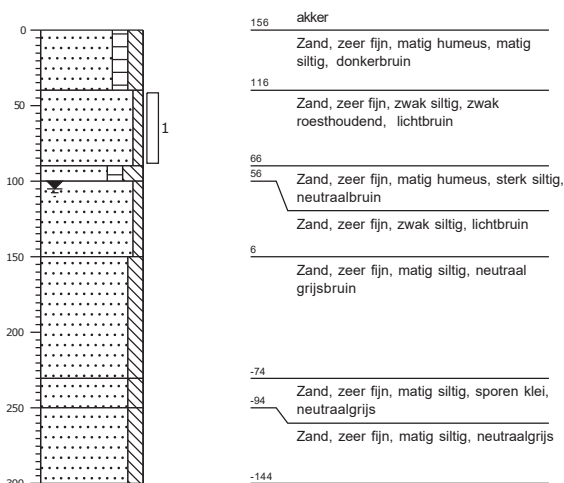
Boring: Proef 2

datum: 3-5-2022



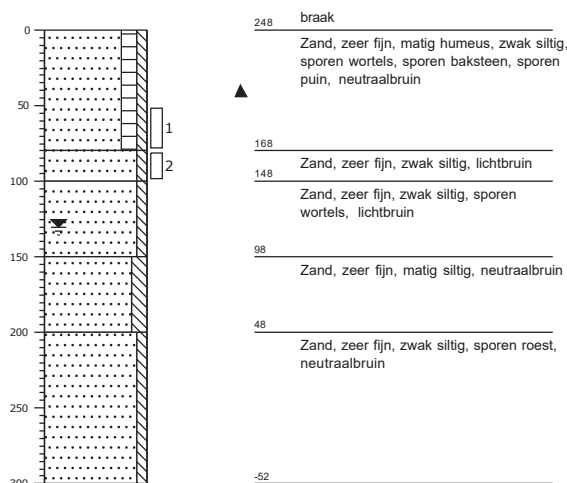
Boring: Proef 3

datum: 3-5-2022



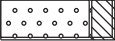
Boring: Proef 4

datum: 3-5-2022

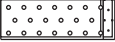


Legenda (conform NEN 5104)

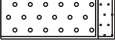
grind



Grind, siltig



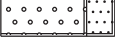
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

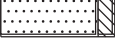
zand



Zand, kleiïg



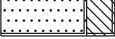
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

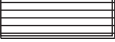


Zand, sterk siltig

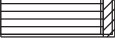


Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



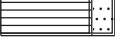
Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

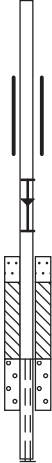


Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

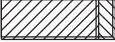
grind afdichting

filter

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig

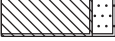


Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



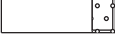
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur



geen geur



zwakke geur



matige geur



sterke geur



uiterste geur

olie



geen olie-water reactie



zwakke olie-water reactie



matige olie-water reactie



sterke olie-water reactie



uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde



>0



>1



>10



>100



>1000



>10000

monsters



geroerd monster



ongeroerd monster



volumering

overig



bijzonder bestanddeel



Gemiddeld hoogste grondwaterstand



grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water



Bijlage 3 Zeefkromme

Uw kenmerk : 215696 Oudenbosch Groene Vaart
Ons kenmerk : Project 1350256
Validatieref. : 1350256 certificaat v1
Opdrachtverificatiecode: OLYR-HEAX-QQOE-ADMC
Bijlage(n) : 3 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 12 mei 2022

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckebachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80
CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1350256
 Uw project omschrijving : 215696 Oudenbosch Groene Vaart
 Opdrachtgever : Aveco de Bondt

Uw Monsterreferenties

7170058 = 01: 1-1

7170059 = 02: 2-1

7170060 = 03: 3-1

Opgegeven bemonsteringsdatum	04/05/2022	04/05/2022	04/05/2022
Ontvangstdatum opdracht	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022
Startdatum	06/05/2022	06/05/2022	06/05/2022
Monstercode	7170058	7170059	7170060
Uw Matrix	Grond	Grond	Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

	%	89,9	89,0	85,6
Q droge stof				
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>				
Q grond < 2 mm	% (m/m ds)	100,0	100,0	100,0
Q afval > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Q puin > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<i>Fracties t.o.v. minerale delen:</i>				
Q fractie < 2 µm	% (m/m md)	2,3	7,7	8,4
Q fractie < 16 µm	% (m/m md)	3,7	8,2	9,8
Q fractie < 32 µm	% (m/m md)	4,0	8,9	12,1
Q fractie < 50 µm	% (m/m md)	5,5	9,3	15,7
Q fractie < 63 µm	% (m/m md)	6,2	11,4	17,4
Q fractie < 125 µm	% (m/m md)	42,5	40,5	45,1
Q fractie < 250 µm	% (m/m md)	92,7	88,6	90,1
Q fractie < 500 µm	% (m/m md)	99,3	98,9	98,9
Q fractie < 1000 µm	% (m/m md)	100,0	99,9	99,9
Q grondsoortcode (zie bijlage)		31	21	32
Q calciumcarbonaat	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Q humus	% (m/m ds)	0,5	0,2	0,6

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1350256
Uw project omschrijving : 215696 Oudenbosch Groene Vaart
Opdrachtgever : Aveco de Bondt

Uw Monsterreferenties

7170061 = 04: 4-1

7170062 = 05: 4-2

Opgegeven bemonsteringsdatum :	04/05/2022	04/05/2022
Ontvangstdatum opdracht :	06/05/2022	06/05/2022
Startdatum :	06/05/2022	06/05/2022
Monstercode :	7170061	7170062
Uw Matrix :	Grond	Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Q droge stof	%	90,9	83,0
--------------	---	-------------	-------------

Fracties t.o.v. droge stof:

Q grond < 2 mm	% (m/m ds)	99,3	100,0
Q afval > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1
Q puin > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1
Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	0,7	< 0,1

Fracties t.o.v. minerale delen:

Q fractie < 2 µm	% (m/m md)	5,2	1,0
Q fractie < 16 µm	% (m/m md)	6,6	1,7
Q fractie < 32 µm	% (m/m md)	8,0	2,4
Q fractie < 50 µm	% (m/m md)	9,6	3,4
Q fractie < 63 µm	% (m/m md)	12,3	3,4
Q fractie < 125 µm	% (m/m md)	42,2	22,9
Q fractie < 250 µm	% (m/m md)	90,3	95,5
Q fractie < 500 µm	% (m/m md)	98,7	99,7
Q fractie < 1000 µm	% (m/m md)	99,7	100,0
Q grondsoortcode (zie bijlage)		21	31
Q calciumcarbonaat	% (m/m ds)	< 0,1	3,0
Q humus	% (m/m ds)	2,0	0,6

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode	:	1350256
Uw project omschrijving	:	215696 Oudenbosch Groene Vaart
Opdrachtgever	:	Aveco de Bondt

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode	:	1350256
Uw project omschrijving	:	215696 Oudenbosch Groene Vaart
Opdrachtgever	:	Aveco de Bondt

Bijlage behorende bij grondsoort-code

volgens Toelichting formulier aanvraag verklaring verontreinigde grond (bijlage 2D behorend bij artikel 17).

Code Benaming

- | | |
|----|---|
| 21 | Kleiig zand |
| 22 | Sterk siltig zand tot zwak zandige leem |
| 31 | Zwak tot matig siltig zand |
| 32 | Sterk zandige tot zwak siltige klei |
| 41 | Zwak tot sterk zandig veen |
| 42 | Zwak tot sterk kleiig veen |
| 43 | Mineraalarm veen |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode	:	1350256
Uw project omschrijving	:	215696 Oudenbosch Groene Vaart
Opdrachtgever	:	Aveco de Bondt

Analysemethoden Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Droge stof	: Eigen methode
Afval > 2 mm	: Eigen methode
Grind > 2 mm	: Eigen methode
Grond < 2 mm	: Eigen methode
Puin > 2 mm	: Eigen methode
Fractie < 1000 µm	: Eigen methode
Fractie < 125 µm	: Eigen methode
Fractie < 16 µm	: Eigen methode
Fractie < 2 µm	: Eigen methode
Fractie < 250 µm	: Eigen methode
Fractie < 32 µm	: Eigen methode
Fractie < 50 µm	: Eigen methode
Fractie < 500 µm	: Eigen methode
Fractie < 63 µm	: Eigen methode
Calciumcarbonaat	: Eigen methode
Grondsoortcode (zie bijlage)	: Eigen methode
Humus	: Eigen methode

Bijlage 2

Grondwatergegevens

Memo

onderwerp Grondwatermonitoring en -analyse t.b.v. nieuwbouw De Groene Vaart
bestemd voor Gemeente Halderberge
ter attentie van :)
opgesteld door
gecontroleerd door

datum 22 juni 2022
referentie 212856_AdB_MEM_0001_v1
projectnummer 212856

Aanleiding en doel

De gemeente Halderberge is voornemens nieuwbouw te ontwikkelen op het voormalig sportpark Pangevaart. Omdat er ook een waterbergende voorziening zal worden gerealiseerd, is inzicht in het grondwatersysteem en specifiek in de hoge grondwaterstanden gewenst. Op het terrein zijn twee peilbuizen geplaatst waar sinds half augustus 2021 de freatische grondwaterstand is gemeten met een meetfrequentie van één meting per uur. Door de hoogfrequente metingen wordt een goed inzicht in de dynamiek van het grondwatersysteem op het terrein verkregen. Daarmee kunnen de metingen ook worden vergeleken met, en gerelateerd aan, de grondwatermetingen van twee naburige meetpunten uit het gemeentelijk meetnet op de Pagnevaartweg.

Deze memo bevat de analyseresultaten van het grondwatersysteem en de gemeten grondwaterstanden op de nieuwbouwlocatie. We stellen daarbij de grondwaterstatistieken vast, die als uitgangspunt dienen in het verdere ontwerp van de nieuwbouwlocatie.



Figuur 1: Schetsontwerp nieuwbouwontwikkeling op het voormalig sportpark Pangevaart.

1.1 Meetlocaties

In (de omgeving van) het projectgebied zijn vier grondwatermeetpunten aanwezig waar de freatische grondwaterstand hoogfrequent wordt gemeten. De meetlocaties zijn weergegeven in figuur 2. Twee meetpunten staan op openbaar terrein (aan de Pagnevaartweg) en behoren tot het gemeentelijk grondwatermeetnet. Hier zijn langjarige meetreeksen beschikbaar. De overige twee meetpunten zijn in augustus



2021 door Aveco geplaatst ten behoeve van dit onderzoek. Deze meetpunten staan binnen het onderzoeksgebied. Van elk meetpunt is een boorprofiel beschikbaar. Deze profielen zijn opgenomen in [bijlage 1](#).



Figuur 2: Peilbuislocaties in (de omgeving van) het projectgebied.

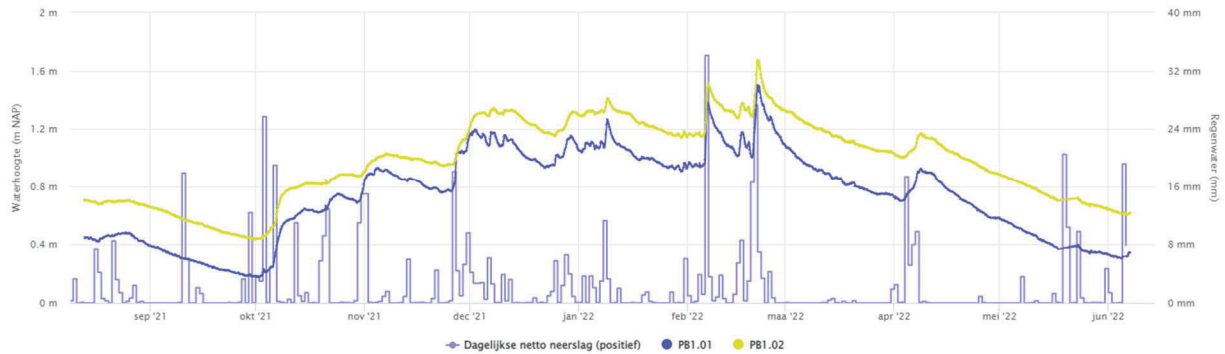
1.2 Bodemopbouw

Binnen het onderzoeksgebied is in de bovenste drie meter vanaf maaiveld een relatief homogene zandlaag aangetroffen, bestaande uit zeer fijn, zwak tot matig siltig zand. Dat komt overeen met de destijds aangetroffen bodemopbouw bij meetpunt 5521, op circa 100 m afstand van het onderzoeksgebied. Vanaf 3 m beneden maaiveld is bij dit meetpunt echter een leemlaag aangetroffen van ten minste 50 cm dikte (onderzijde boring). Deze leemlaag is een oude rivierafzetting van de Formatie van Stramproy, en komt daarmee in de omgeving van het onderzoeksgebied lokaal, en op verschillende diepten, voor in de bovenste circa 3 m beneden maaiveld. Bij meetpunt 5524 is een minder homogene bodemopbouw aanwezig dan bij de andere meetpunten. Zowel zeer fijn als matig fijn zand is afwisselend aanwezig. Tussen 0,5 en 0,7 m-mv is een leemlaag aangetroffen. De oude rivierafzettingen maken dat ook in het onderzoeksgebied lokale ondiepe leemlaagjes voor kunnen komen, hoewel deze op de twee boorlocaties niet zijn aangetroffen.

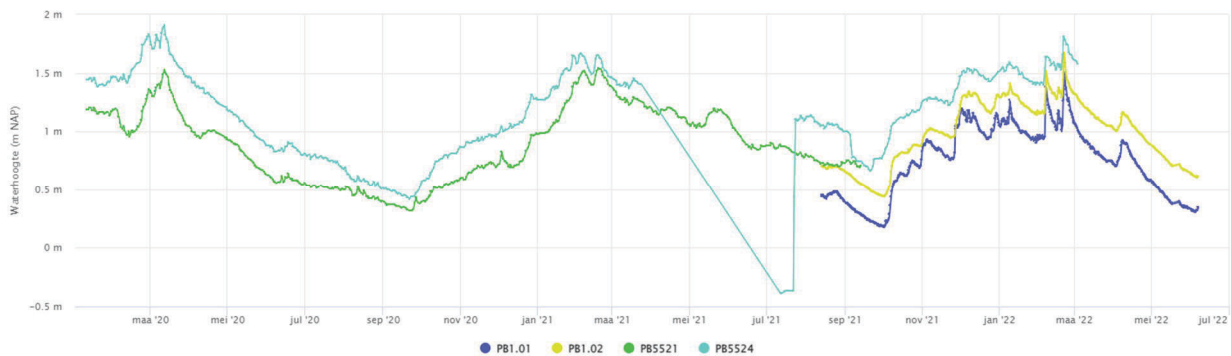
1.3 Gemeten grondwaterstanden

De gemeten grondwaterstanden binnen het projectgebied (PB1.01 en PB1.02) laten beiden een natuurlijke en vergelijkbare reactie op neerslag zien (zie figuur 3). Het grondwater reageert relatief snel op neerslag en stijgt bij heviger buien tot circa 30 cm. Na afloop herstelt het grondwater zich weer binnen enkele dagen tot het niveau van vóór de bui. In droge perioden, zoals in maart en mei 2022, zakt het grondwater relatief snel en fors uit. In een maand tijd zakte het grondwater circa 20 cm uit. De verwachting is dan ook dat het grondwater nog enkele decimeters verder zal uitzakken in de droge zomerperioden.

De langjarige meetreeksen uit het gemeentelijk grondwatermeetnet laten een relatief vergelijkbare fluctuatie zien als de meetpunten binnen het projectgebied. Zie figuur 4. Over het algemeen lijken de grondwaterstanden op openbaar terrein echter structureel circa 10 cm hoger te zijn dan binnen het projectgebied. Bovendien is de reactie op neerslag minder piekerig dan binnen het onderzoeksgebied.



Figuur 3: Gemeten grondwaterstanden in het projectgebied en de dagelijkse netto neerslag bij het KNMI-station Gilze-rijen.



Figuur 4: Gemeten grondwaterstanden in het projectgebied (PB1.01 en PB1.02) en aan de Pagnevaartweg (PB5521 en PB5524).

1.4 Grondwaterstatistieken

Voor beide meetpunten binnen het projectgebied is een tijdreeksmodel opgesteld. In dit model wordt de grondwaterstand gesimuleerd met behulp van de neerslag- en verdampingsreeksen van de dichtstbijzijnde KNMI meetstations. Een verdere toelichting op de tijdreeksanalyse is opgenomen in [bijlage 2](#). Vanwege de natuurlijke reactie op neerslag en verdamping binnen het projectgebied, is de modelfit voor beide peilbuizen zeer goed (verklaarde variantie > 85%). Het is daarom mogelijk om de meetreeksen van PB1.01 en PB1.02 te verlengen met het tijdreeksmodel en de Representatief Hoge Grondwaterstand (RHG) en Representatief Lage Grondwaterstand (RLG) te bepalen. Deze grondwaterstatistieken zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1: Resultaten tijdreeksanalyse. Statistieken zijn bepaald op basis van gesimuleerde meetreeksen in de periode 2016-2021.

Meet-punt	X	Y	Maaiveld (m NAP)	Verklaarde variantie (%)	Gesimuleerde RHG* (m)	Gesimuleerde RLG** (m)	Ontwatering bij RHG (m)	Ontwatering bij RLG (m)
PB1.01	96451	399685	1,69	94,9	1,34	0,15	0,35	1,54
PB1.02	96470	399849	2,24	88,1	1,40	0,32	0,84	1,92

* RHG: Representatief Hoge Grondwaterstand, 90^e percentielwaarde van de meetreeks. Deze waarde komt goed overeen met de veelal gebruikte GHG.

** RLG: Representatief Lage Grondwaterstand, 10^e percentielwaarde van de meetreeks. Deze waarde komt goed overeen met de veelal gebruikte GLG.



Gebruikte bronnen

1. BROloket van TNO en REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem), raadplaagdatum: mei 2022.
2. Grondwaterstandsmetingen en boorbeschrijvingen uit het gemeentelijk meetnet, in beheer bij RPS. Ontvangen van Gemeente Halderberge.

Bijlagen

1. Boorprofielen
2. Resultaten tijdreeksanalyse

Bijlage 1

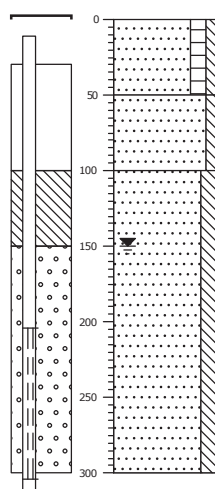
Boorprofielen

Boorbeschrijving

getekend volgens NEN 5104

Boring: Pb1.02

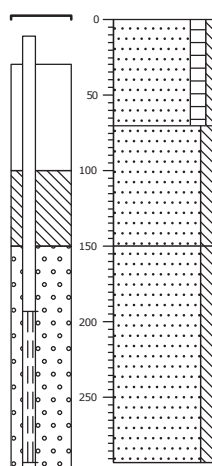
datum: 13-8-2021



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig humeus, zwak siltig, neutraalbruin
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin
-100	Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbruin
-300	

Boring: Pb1.01

datum: 13-8-2021



0	weiland
	Zand, zeer fijn, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin
-70	Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes roest, neutraalbruin
-160	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalgrijs
-293	

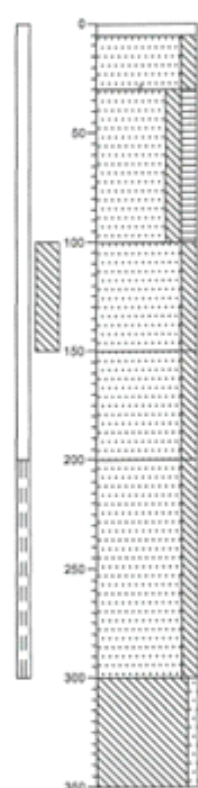
Boorbeschrijvingen van meetpunten 5521 en 5525 uit het gemeentelijke meetnet [2]

Boring: 5521-

Datum: 1-3-2011

GWIS: 150

Opmerking:



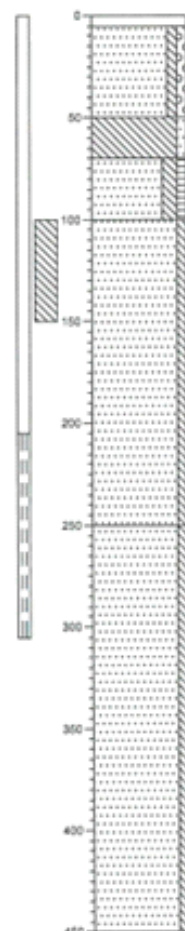
0	tegel
5	EC 389
30	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker beige, Voortoren
50	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker bruinbruin, Voortoren
-100	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beige, Edelmanboor
-150	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, geen olie-water reactie, donker beige, Pulboor
-200	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beige, Pulboor
-300	Leem, zwak zandig, volledig hout, geen olie-water reactie, donker bruinbruin, Guts, EB NVM HOUTEN LAAG
-350	

Boring: 5524-

Datum: 28-2-2011

GWIS: 150

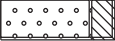
Opmerking:



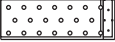
0	tegel
5	EC 521
30	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, licht bruinbruin, Voortoren
50	Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht bruinbruin, Voortoren
70	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker bruinbruin, Edelmanboor
-100	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbruin, Pulboor
-250	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Pulboor
-450	

Legenda (conform NEN 5104)

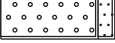
grind



Grind, siltig



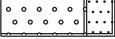
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

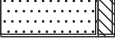
zand



Zand, kleiïg



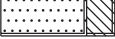
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

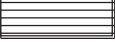


Zand, sterk siltig

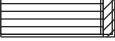


Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



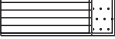
Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

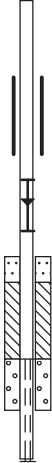


Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

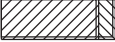
grind afdichting

filter

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig

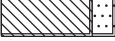


Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



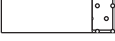
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur



geen geur



zwakke geur



matige geur



sterke geur



uiterste geur

olie



geen olie-water reactie



zwakke olie-water reactie



matige olie-water reactie



sterke olie-water reactie



uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde



>0



>1



>10



>100



>1000



>10000

monsters



geroerd monster



ongeroerd monster



volumering

overig



bijzonder bestanddeel



Gemiddeld hoogste grondwaterstand



grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage 2

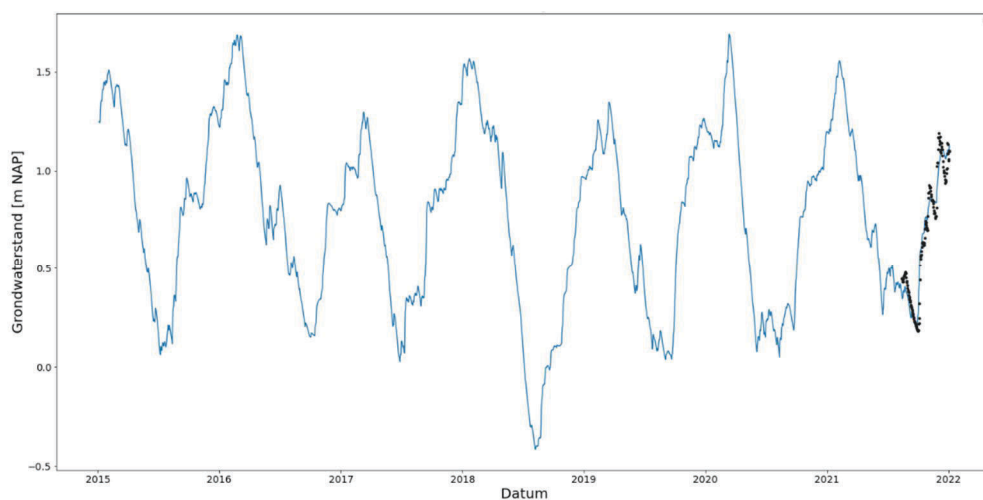
Resultaten tijdreeksanalyse



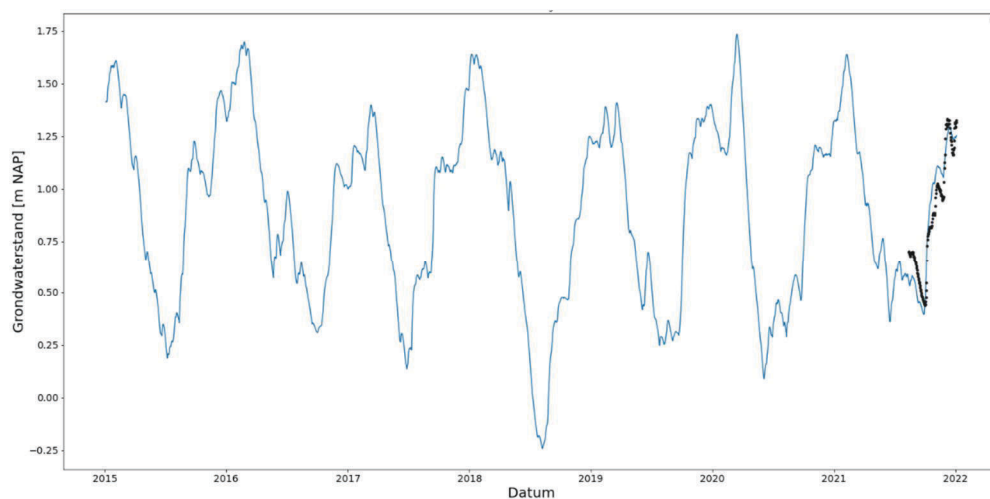
Bijlage 2 Resultaten tijdreeksanalyse

Met behulp van een tijdreeksanalyse hebben we per peilbuis binnen het projectgebied (PB1.01 en PB1.02) de grondwaterstanden gesimuleerd in de afgelopen vijf jaar (2016-2021). Als verklarende reeksen voor de grondwaterfluctuatie zijn de neerslag- en verdampingsgegevens van de KNMI-stations Oudenbosch (neerslag) en Gilze Rijen (verdamping) gebruikt.

Van beide meetpunten kon een (zeer) betrouwbaar tijdreeksmodel worden opgesteld (verklaarde variantie > 70%). Over een periode van 5 jaar (2016-2021) simuleren we de maatgevend hoge (GHG) en lage (GLG) grondwaterstand. De resultaten zijn opgenomen in onderstaande tabel en figuren.



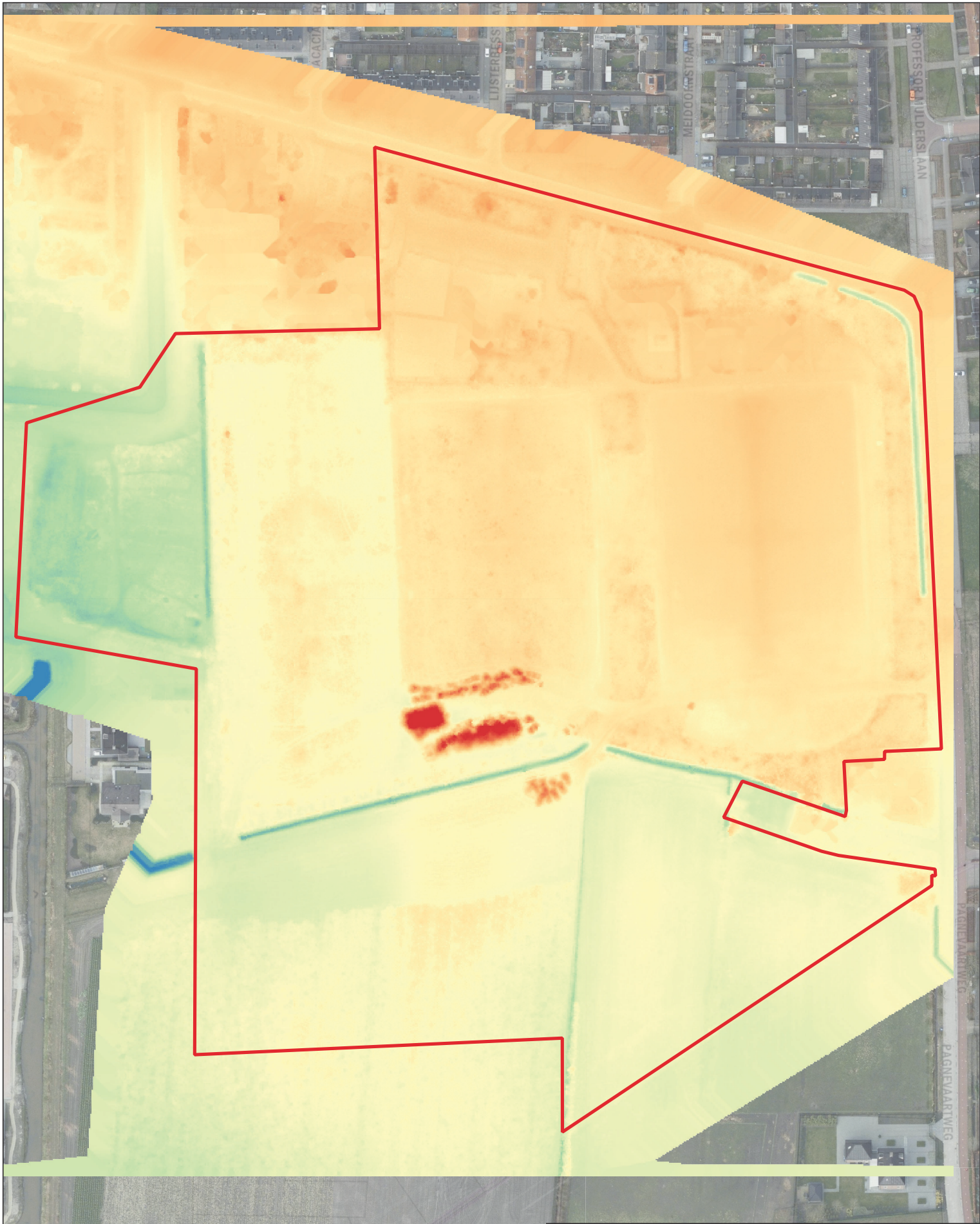
Figuur A: Gesimuleerde grondwaterstanden (blauwe lijn) en de gemeten grondwaterstanden (zwarte stippen) bij PB1.01.



Figuur B: Gesimuleerde grondwaterstanden (blauwe lijn) en de gemeten grondwaterstanden (zwarte stippen) bij PB1.02.

Bijlage 3

Hoogtekaart op basis van AHN 4



Legenda

 Projectgrens

Hoogte obv AHN4 0,5 x 0,5 m [mNAP]

	0
	1
	2
	3
	4

Bijlage 3: Hoogtekaart obv AHN 4

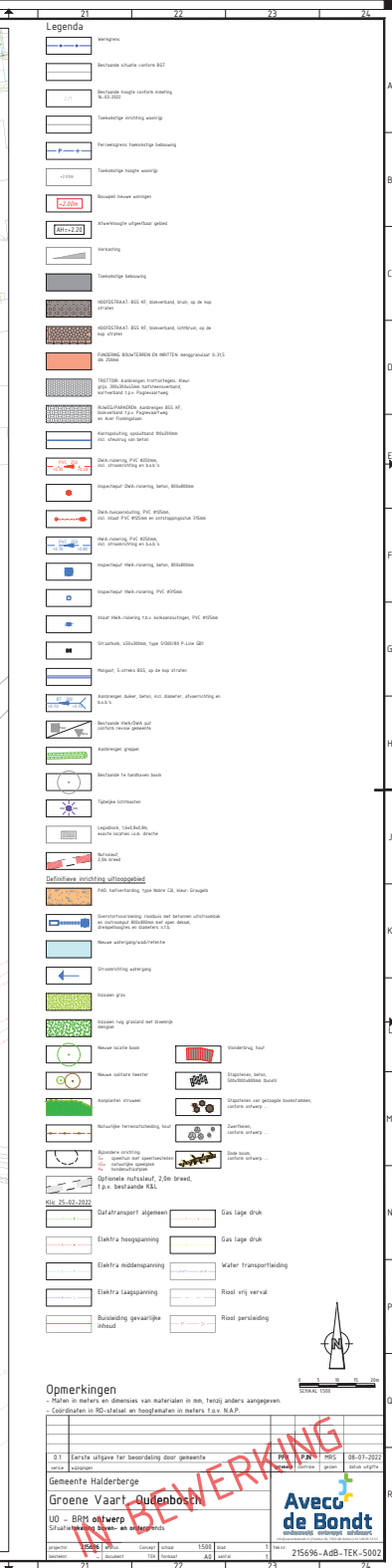
	Project: 215696 WHHP Groene Vaart	Datum: 14-07-2022	Opgesteld: RvdH	Controle: TKS
---	---	----------------------	--------------------	------------------

0 50 100 m

 Aveco de Bondt
advies • ontwerp • uitvoering

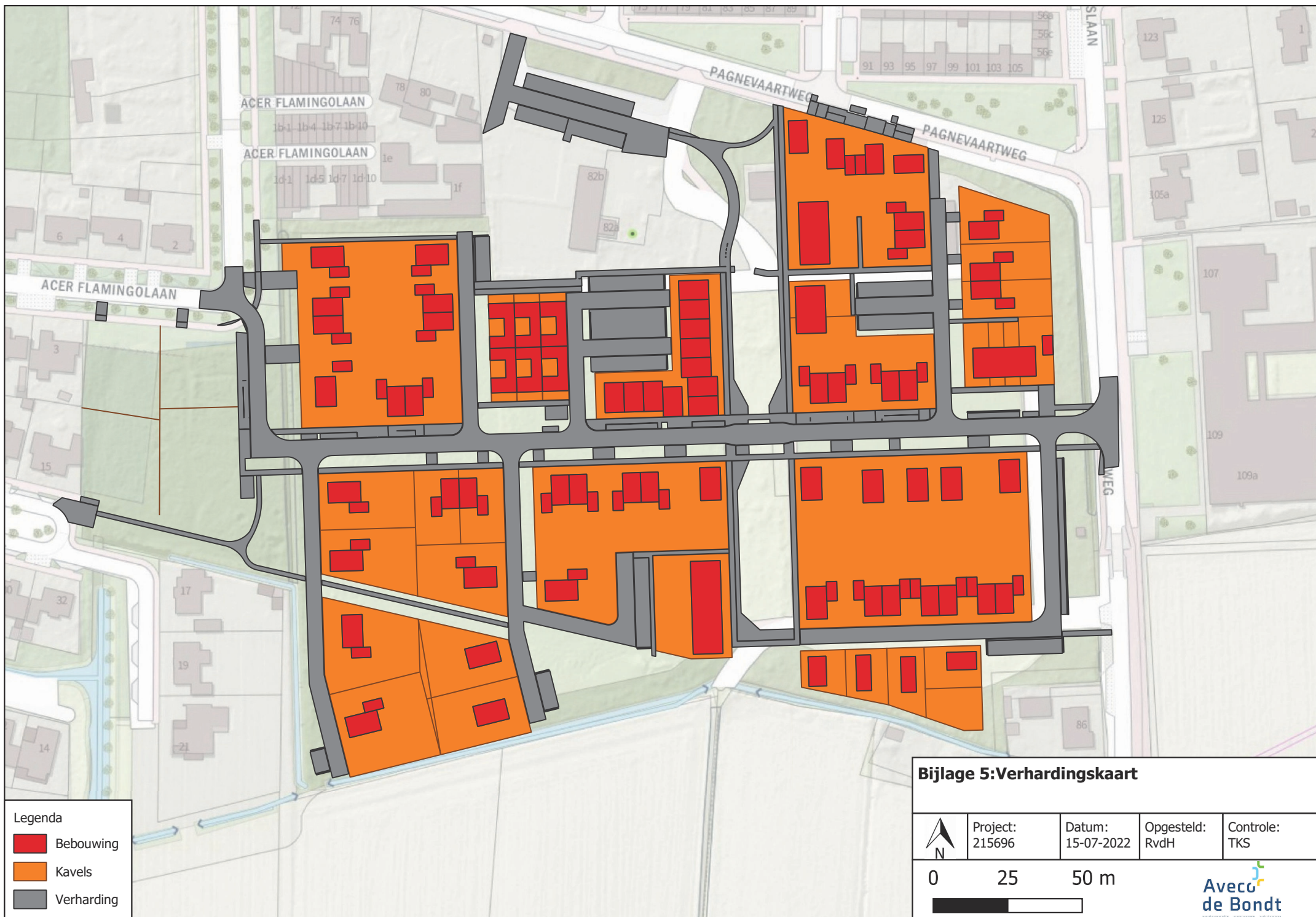
Bijlage 4

Hoogteplan



Bijlage 5

Kaart verharde oppervlakken



Bijlage 6

Tekening Hemelwaterafvoerstructuur+ Droogweer afvoer



- Legenda**
- Vertrijns
 - Bestaande situatie conform BGT
 - Bestaande hoogte conform bestaande 10-01-2022
 - Perceelgrens toekomstige bebouwing
 - Toekomstige hoogte voorrijp
 - Stoep en nieuwe waterrijp
 - Verharding
 - Toekomstige bebouwing
 - Nieuwe terreinafschieding
 - HOOFDSTRAAT: BSS KF, superverband, bruin
 - WONINGSTRAAT: BSS KF, superverband, lichtbruin
 - SETTES TROON: betonregels 300x300x60mm, rood
 - TRITTOIR: betonregels 300x300x60mm, Luvata grijs 4/10
 - ABRIJOPRIJ: betonregels 300x300x60mm, Luvata grijs 4/10
 - ARMEREN: gaderbetonregels, 150x250x100mm, met versterking 100x100x100mm 1-p. versterkingen aan groen
 - OPRIJ: gaderbetonregels, 300x300x100mm, type Hydro Lines blok, beton, grijs
 - Gaderbetonregels: 100x100x100mm, type Hydro Lines 40, beton, grijs
 - CONTAINERSTELPLAATS: 300x300x100mm, type Hydro Lines blok, beton, grijs
 - PAD: halfverharding, type Nabru CM, kleur: Grapalib
 - Gederband 50/200x200mm, beton, kleur grijs
 - Gederband 200x200mm, beton, kleur grijs
 - Gederband 100x200mm, beton, kleur grijs
 - Treffersband RWS 10x220mm, beton, kleur grijs
 - Versterking gederband 50/200x200mm naar gederband 100x200mm, links en rechts, beton, kleur grijs
 - Stoep, conform detail
 - Versterkingband, 600x200x200mm, links, midden en rechts, beton, kleur grijs, 1-p. nieuwe versterking aan Aker Plantingsplan en Fagusaarvering
 - Regelgoot, BSS KF, 5-straals
 - Lijngoot, beton, type DEC B52-5 14x300
 - Nieuwe watergang/wal/rechte
 - Bestaande boom, handhaven
 - Nieuwe boom/halfair
 - Kozasen gras
 - Kozasen ras grasland met kleinschalig meubilair
 - Rijgoot, Kozasen met Slootmeemagel voor rijgoot
 - Aanplanten heesters
 - Aanplanten palmet, beton
 - Straatbalk
 - Lichtmast, type 1 (hoofdbalk)
 - Lichtmast, type 2 (versterking/palen)
 - Verkeersbordpaal
 - Ondergrens afvalcontainer
 - Bussluik, beton
 - Rijgoot met richting
 - Rijgoot met snelheidsbalken

Opmerkingen

- Putten in meters en diameters van materialen in tekening anders aangegeven.
- Constructies in RWS-riolering en hoogdrainage in meters 1:0 A-B.

	PIJN	PIJN	PIJN	PIJN
1.0	Definitieve uitgave na verwerking opmerkingen gemeente	PIJN	PIJN	20-06-2022
0.1	Eerste uitgave ter beoordeling door gemeente	PIJN	PIJN	09-06-2022

Gemeente Halderberge

Greene Vaart, Oudenbosch

DO - WRM ontwerp

Stadsbestuur Halderberge

215696-AB-TEK-4005

Avecu de Bondt

landbouw, ontwerp, advies

Bijlage 7

Memo onderzoek capaciteit bestaand DWA

Memo

onderwerp Ontwerp bestek BWRM Groene Vaart Oudenbosch
bestemd voor Gemeente Halderberge
ter attentie van
opgesteld door i
gecontroleerd door -

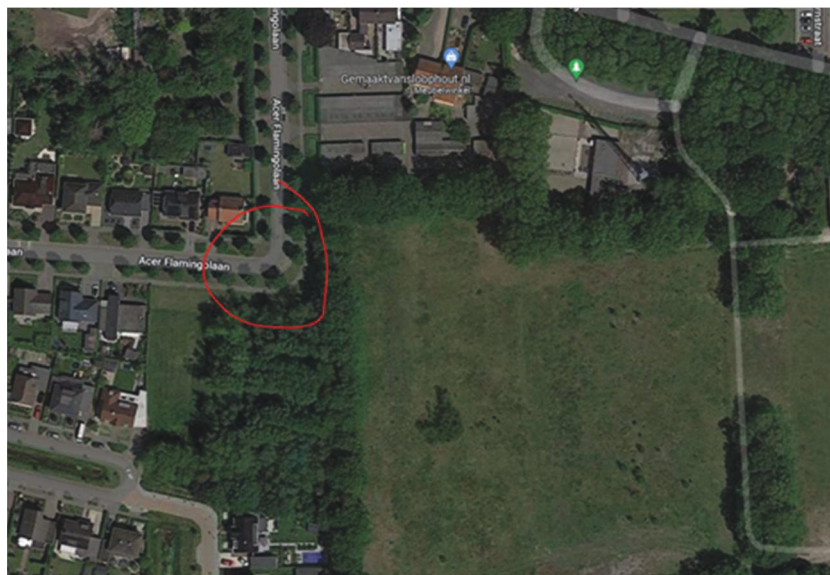
datum 3 mei 2022
referentie 215696_AdB_MEM_0002_v1
projectnummer 215696

Inleiding

In de kern Oudenbosch wordt het nieuwbouwplan Groene Vaart ontwikkeld. Het betreft 110 woningen waarbij afvalwater en hemelwater gescheiden worden afgevoerd. Het is de bedoeling het afvalwater te lozen op het bestaande gemengde rioleringsstelsel van de kern. Gezien het aantal nieuwe woningen is bekeken of deze extra lozing op het bestaande stelsel tot problemen kan leiden. Daarvoor zijn 3 aspecten bekeken:

1. Kunnen de ontvangende leidingen het extra DWA verwerken?
2. Kan het achterliggende gemaal de DWA tijdens piekhoeveelheden op een goede manier verwerken?
3. Hoeveel impact heeft de extra lozing op de jaarlijks overstortende volumes gemengd afvalwater?

Uitgegaan is van het ongewijzigde model uit 2015 (opgesteld door RHDHV). De vragen worden in onderstaande alinea's behandeld. Het gewenste lozingspunt van het DWA is weergegeven in figuur 1.



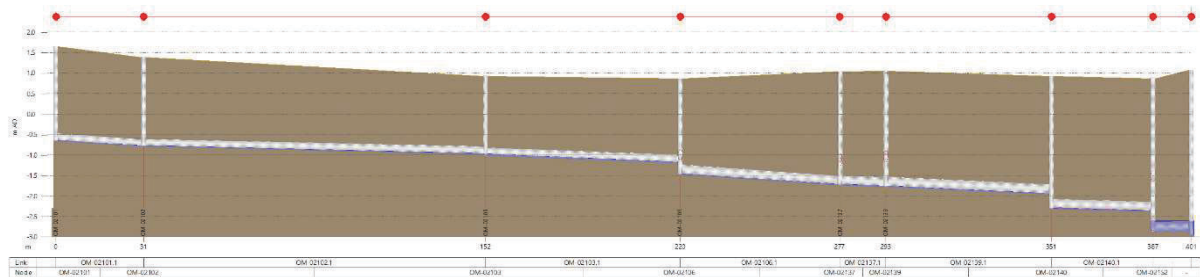
Figuur 1: gewenst lozingspunt DWA Groene Vaart

Kunnen de ontvangende leidingen het extra DWA verwerken?

Tussen het gewenste lozingspunt en het gemaal (Acer Flamingolaan / Tuinderslaan) liggen leidingen rond 200/rond 250. Zelfs als dit PVC leidingen zijn (zitten in het bestaande model als betonnen leidingen) dan nog hebben de leidingen ruim voldoende capaciteit om de DWA te vervoeren zonder dat de vulling groter dan 50%



wordt, met uitzondering van de laatste leiding naar het gemaal die waarschijnlijk in werkelijkheid hoger ligt (zie figuur 2).



Figuur 2: maximale waterstanden in de DWA-leidingen na toevoeging lozing Groene Vaart

Kan het achterliggende gemaal de DWA tijdens piekhoeveelheden op een goede manier verwerken?

Het gemaal aan de Acer Flamingolaan is frequentie gestuurd met een maximaal debiet van 0,002 m³/s. Bij een maximale DWA-lozing van 12l/inwoner/uur wordt het gemaal belast met bijna 0,001 m³/s. De gemaalcapaciteit is zelfs tijdens pieklozingen dus nog steeds ruim voldoende.

Hoeveel impact heeft de extra lozing op de jaarlijks overstortende volumes gemengd afvalwater?

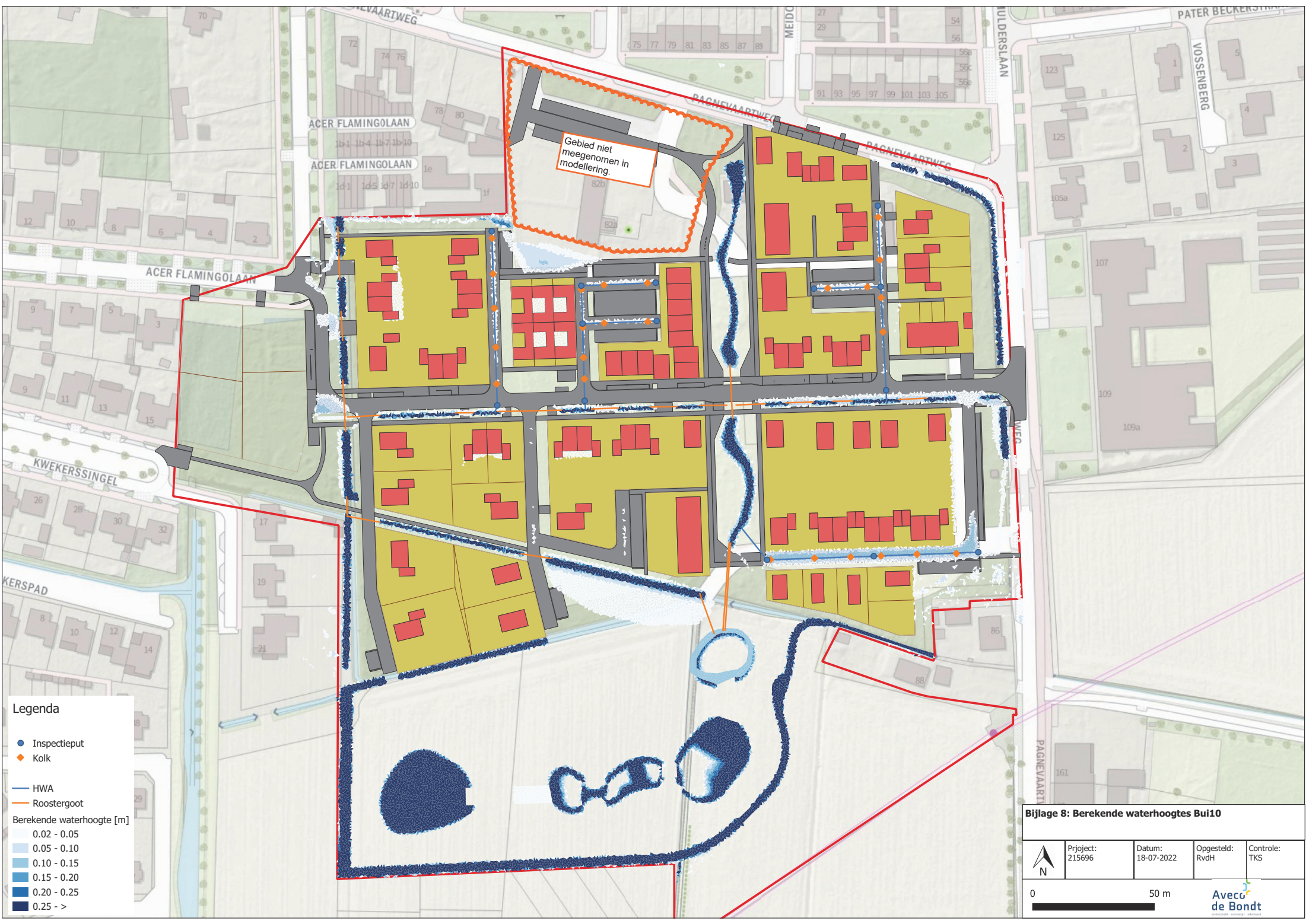
Omdat de pompovercapaciteit van het gemengde systeem wordt beïnvloedt door de lozing vanuit Groene Vaart zal de lozing een impact hebben op het jaarlijkse overstortende volume gemengd afvalwater. Alleen bij de 2 dichtstbijzijnde riooloverstorten is er een statistisch significante wijziging in het overstortende volume waar te nemen (zie tabel 1).

Overstort	Gemiddelde overstortingshoeveelheid (m ³ /jaar) huidige situatie	Verandering (m ³ /jaar) na lozing Groene Vaart	Procentuele impact (%)
ON-02236	1071	+79	+7%
ON-02238	1148	+62	+5%

Gezien het beperkte effect is een mogelijke negatieve impact van de extra lozingen alleen te verwachten als de huidige lokale situatie al kritiek is.

Bijlage 8

Kaart toetsing Bui10



Legenda

- Inspectieput
- ◆ Kolk
- HWA
- Roostergoot

Berekende waterhoogte [m]

- 0.02 - 0.05
- 0.05 - 0.10
- 0.10 - 0.15
- 0.15 - 0.20
- 0.20 - 0.25
- 0.25 - >

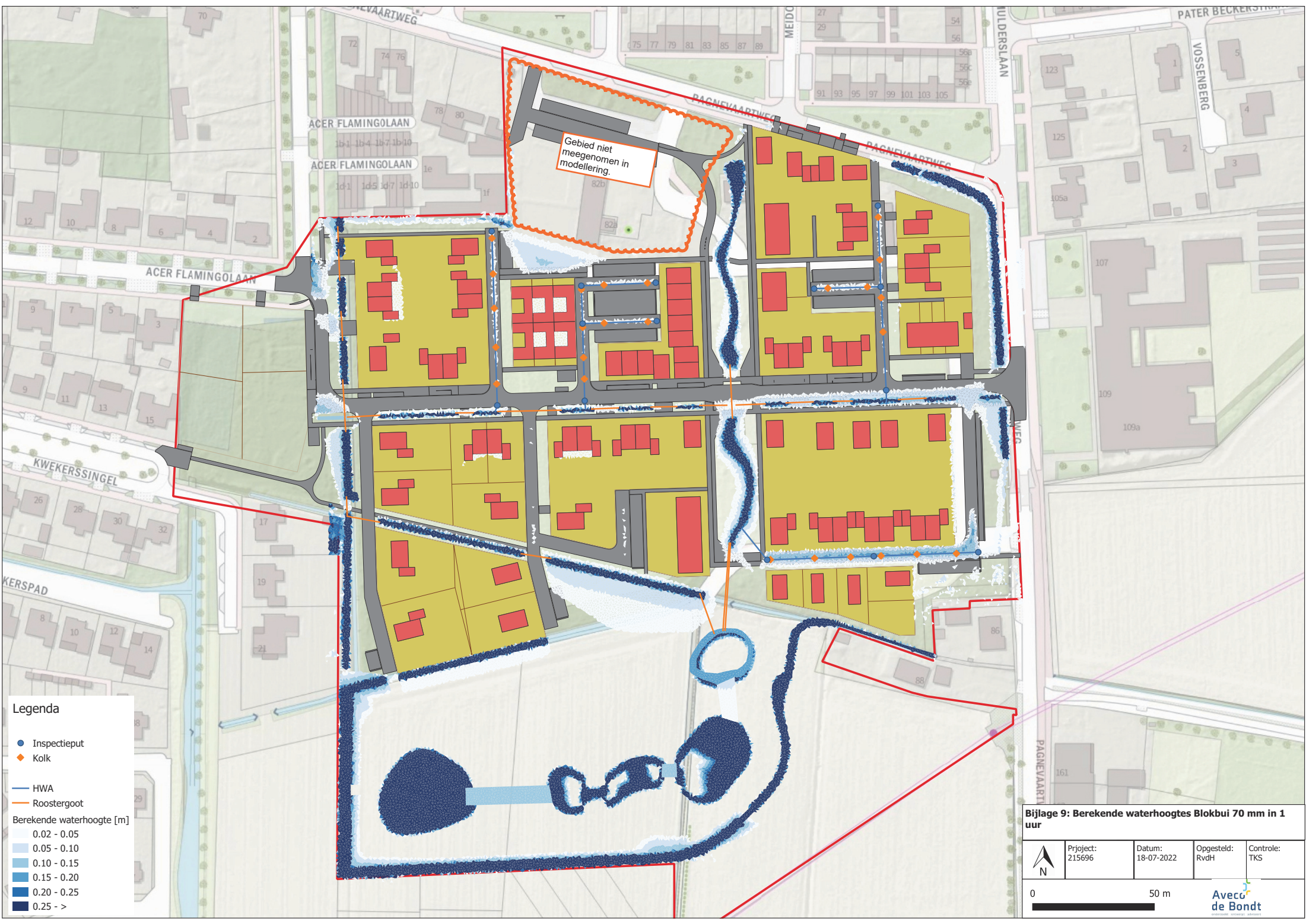
Bijlage 8: Berekende waterhoogtes Bui10

 N	Project: 215696	Datum: 18-07-2022	Opgesteld: RvdH	Controle: TKS
	0 50 m			



Bijlage 9

Kaart toetsing Blokbui 70 mm in één uur



● Inspectieput

◆ Kolk

HWA

Roostergoot

Berekende waterhoogte [m]

0.02 - 0.05

0.05 - 0.10

0.10 - 0.15

0.15 - 0.20

0.20 - 0.25

0.25 - >

Bijlage 9: Berekende waterhoogtes Blokbuï 70 mm in 1 uur

0

50 m

Aveco

de Bondt

Project:

215696

Datum:

18-07-2022

Opgesteld:

RvdH

Controle:

TKS

Bijlage 10

Memo waterberging op eigen terrein

Memo

onderwerp	Ontwerp bestek BWRM Groene Vaart Oudenbosch	datum	25 juli 2022
bestemd voor	Gemeente Halderberge	referentie	215696_AdB_MEM_0003_v1
ter attentie van	Bouwers/Bouwer kavel 'Groene Vaart Oudenbosch'	projectnummer	215696
opgesteld door	F		
gecontroleerd door	T		

1 Inleiding

De afwatering binnen de wijk Groene Vaart wordt 'gescheiden' aangelegd, dit houdt in dat 'schoon' hemelwater niet wordt gemengd met 'vuil' rioolwater afkomstig uit woningen. Vuil water wordt afgevoerd naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie.

Hemelwater wat op openbaar verhard oppervlak valt wordt binnen het projectgebied zoveel mogelijk over straat afgevoerd, er is binnen het projectgebied zo min mogelijk hemelwaterriolering aanwezig.

Hemelwater wordt over straat naar de greppelstructuur en de in het midden gelegen wadi's getransporteerd. De wadi's kunnen leeglopen naar de in het zuiden aangelegde bergingsvijvers of lokaal infiltreren in de ondergrond

Uit paragraaf 4.9.2 'Watertoets' van het bestemmingsplan blijkt dat de gemeente blijkt dat het opvangen en afvoeren van hemelwater aan de achterzijde van de percelen is geborgd met 22 millimeter neerslag per perceel.

Dit houdt in dat er een waterberging van minimaal 22 millimeter neerslag maal de oppervlakte van het perceel dient te worden aangelegd.



2 Hemelwaterberging en afvoer vanuit achtertuinen

2.1 Voorbeeldberekening hemelwaterberging

In deze paragraaf wordt een voorbeeldberekening uitgewerkt met betrekking tot de hemelwaterbergingseis.

- Perceelsgrootte: 100 m²
- Bergingseis: 22 millimeter

(Perceelsgrootte * Bergingseis = Bergingsgrootte) = 100 m² * 0,022 m = 2,2 m³ bergingsgrootte.

Voor een perceel van 100 m² dient 2,2 m³ aan hemelwaterberging te worden aangelegd.

2.2 Soorten waterberging

Hemelwater kan op verschillende manieren worden geborgen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in bovengrondse bergingen en ondergrondse bergingen.

Bij bovengrondse bergingen kan worden gedacht aan greppels, een vijver of een wadi's. Bij ondergrondse bergingen kan worden gedacht aan infiltratiekratjes, grindkoffers of waterbergende wegfundering zoals lavasteen of steenwolpakketten.

Op de uitgeefbare percelen zijn alle bovengenoemde bergingssoorten toegestaan.

2.3 Functionering hemelwaterberging

Hemelwater wat op de daken en op de achterzijde van het perceel valt wordt geborgen in de eerder genoemde hemelwaterberging. Als de hemelwaterberging volledig is gevuld stort deze over door middel van een Well-o-Edge tegel, zie figuur 1. Deze loost het water op het openbaar verhard oppervlak (trottoirs en wegen). De regenpijp wordt ondergronds door de voortuin aangelegd en is gekoppeld aan de Well-o-Edge tegel.



Figuur 1 – Well-o-Edge uitstroomtegel (Bron: Struyk Verwo Infra)



De waterberging op eigen terrein kan zich in normale omstandigheden ledigen middels infiltratie in de bodem. Bij grote buien waarbij de berging volledig is gevuld, kan de berging overstorten via de Well-o-Egde put naar openbaar gebied.

In Bijlage 1 zijn principeschetsen opgenomen van de werking van zowel een bovengrondse als ondergrondse berging in combinatie met de instroomkolk aan de achterzijde van de woning, de regenpijpen én de uitstroomkolk aan de voorzijde van de woning.

De Well-o-Edge kolk aan de voorzijde van de woning dient láger te worden aangelegd dan de instroomkolk aan de achterzijde van de woning. Indien de kolk aan de achterzijde van de woning láger wordt aangelegd dan de kolk aan de voorzijde van de woning komt hemelwater bij een volledig gevulde waterberging uitstromen aan de achterzijde in plaats van aan de voorzijde.

*Principeschets werking ondergrondse
hemelwaterberging/afvoer*

Regenpijp achterzijde

Regenpijp voorzijde

Instroomkolk hoger afwerken dan uitstroomkolk

Vloerpeil

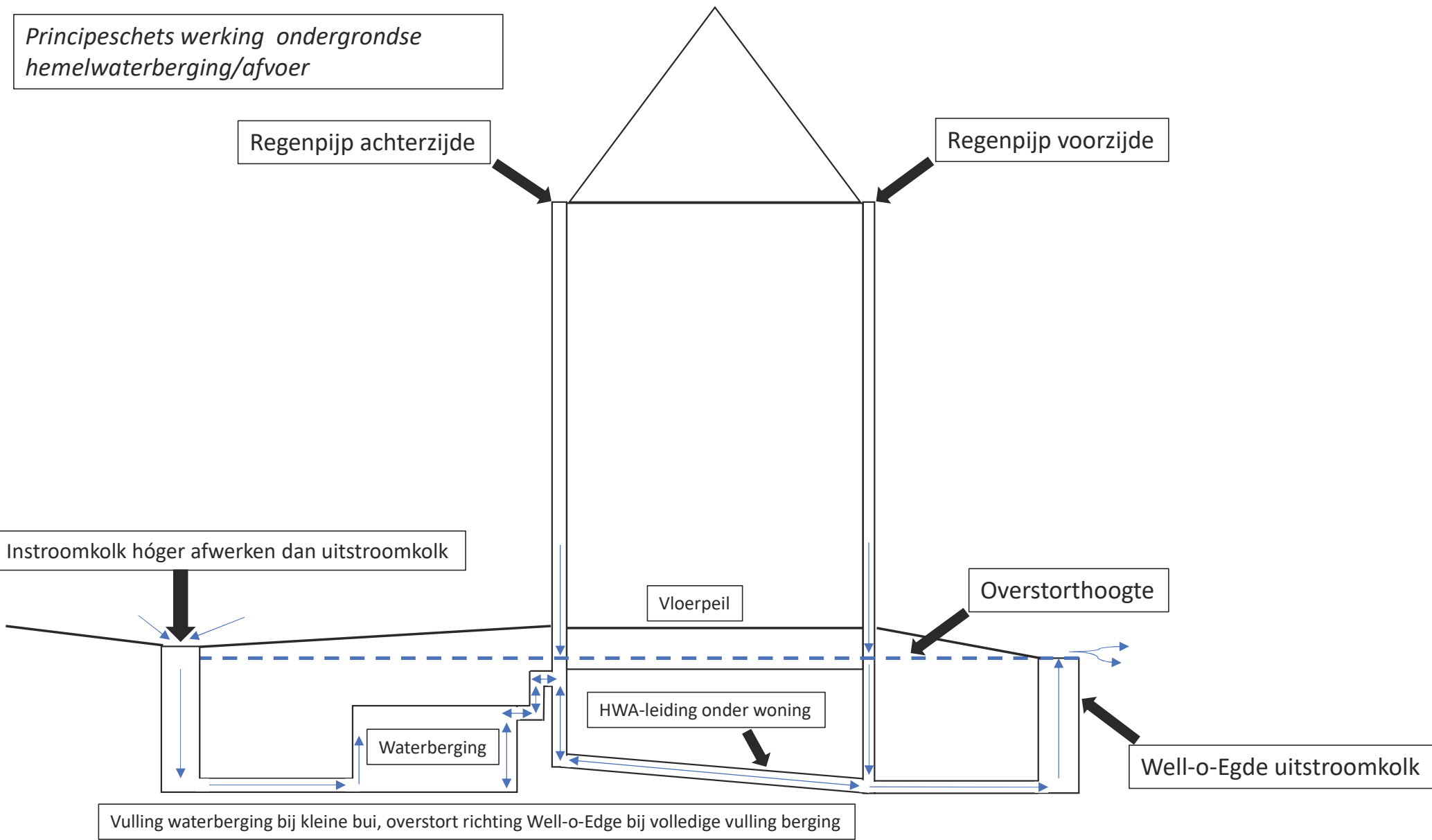
Overstorthoogte

HWA-leiding onder woning

Waterberging

Well-o-Egde uitstroomkolk

Vulling waterberging bij kleine bui, overstort richting Well-o-Edge bij volledige vulling berging



*Principeschets werking bovengrondse
hemelwaterberging/afvoer*

Regenpijp achterzijde

Regenpijp voorzijde

Instroomkolk hóger afwerken dan uitstroomkolk

Wadi gevuld door leiding

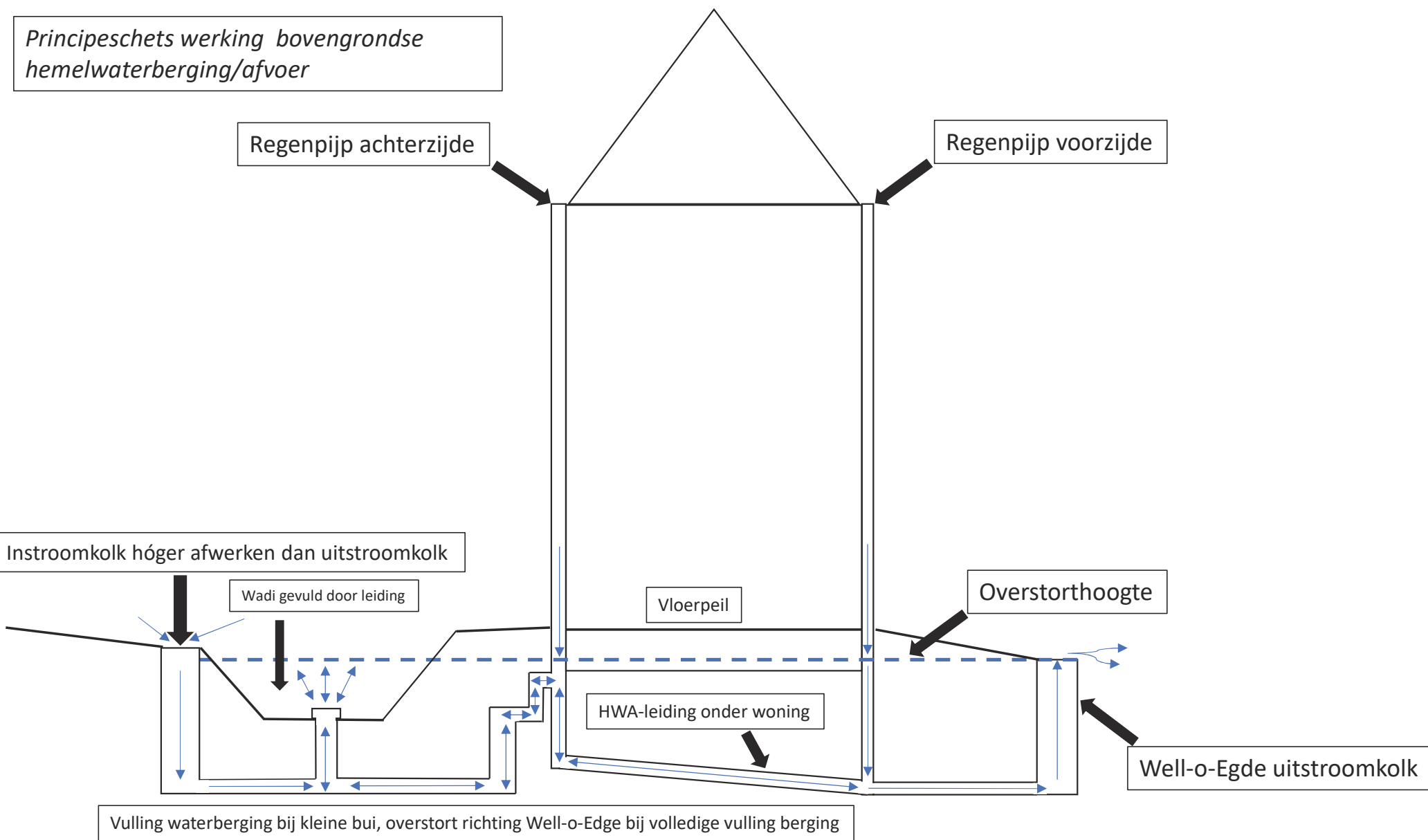
Vloerpeil

Overstorthoogte

HWA-leiding onder woning

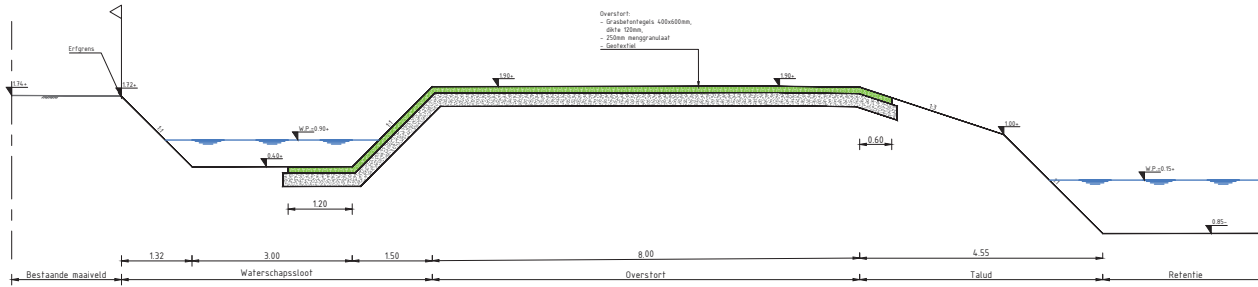
Well-o-Egde uitstroomkolk

Vulling waterberging bij kleine bui, overstort richting Well-o-Edge bij volledige vulling berging

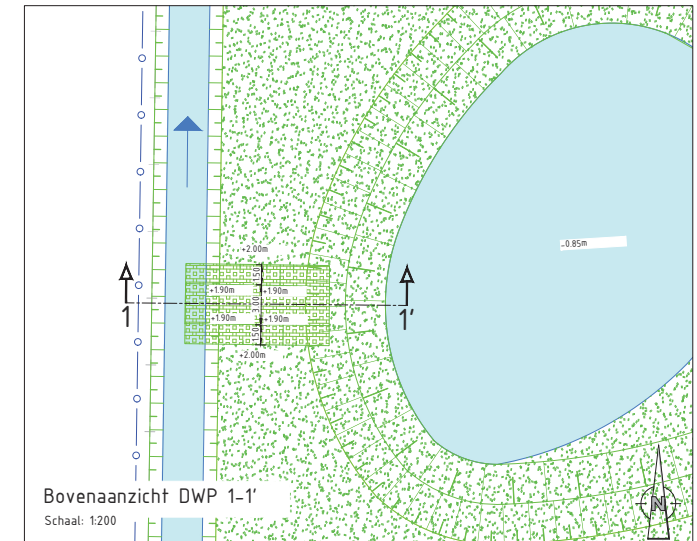


Bijlage 11

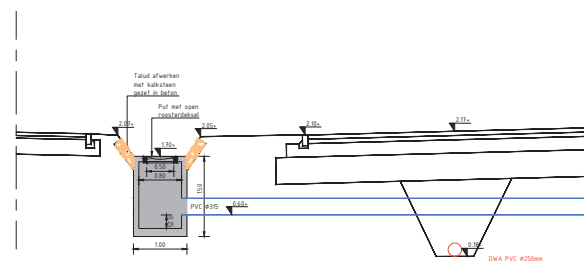
Details waterhuishouding



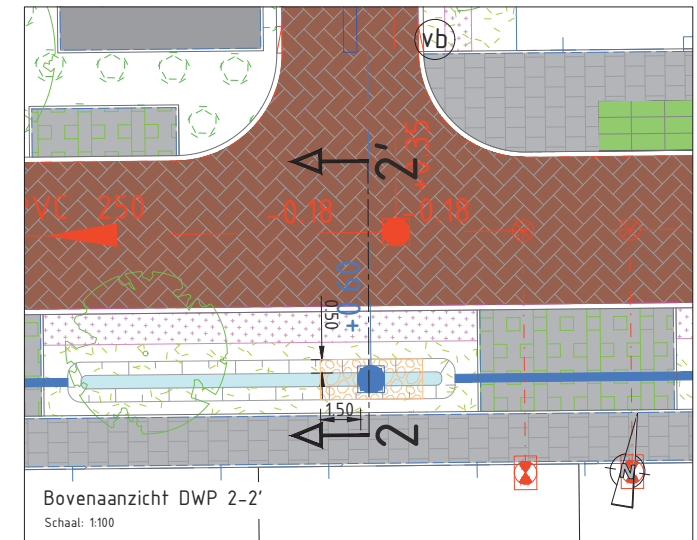
Dwarsprofiel 1-1'
SCHAAL 1:50



Bovenaanzicht DWP 1-1'
Schaal: 1:200



Detail 2-2' - Uitstroomvoorziening greppel
SCHAAL 1:50 (zijzicht)



Bovenaanzicht DWP 2-2'
Schaal: 1:100

Opmerkingen

- Maten in meters en dimensies van materialen in mm, tenzij anders aangegeven.
- Coördinaten in RD-stelsel en hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.



0.1	Eerste uitgave ter beoordeling door gemeente	PP	PJ	MRS	28-07-2022
versie	wijzigingen	aanvraag	aanvraag	aanvraag	aanvraag
Gemeente Halderberge					
Groene Vaart Oudenbosch					
UO - BRM ontwerp					
Dwarsprofiel 1-1' waterhuishouding					
projectnr.	1506	afdeling	Concreet	schaal	1:50
besteller	document	TEK	formaat	A1	astafel
215696-AdB-TEK-9004					1



