



Notitie

Voor: HAS Kruislaan, IB Amsterdam
Van: Daan Los / Cees Voorburg
Bedrijf: Iv-Infra b.v.
Datum: 26 januari 2018
Referentie: INFR160605
Onderwerp: Aanvraag Waterberging HAS Kruislaan

1 Inleiding

Op een voormalig sportveld van Zeeburgia bij de Kruislaan in Amsterdam, worden in samenwerking tussen Stadgenoot en de gemeente Amsterdam, tijdelijke woningen gerealiseerd voor een periode van 10 jaar, voor jongeren en statushouders. Vanwege de toename van het verhard oppervlak dient binnen het project waterberging te worden gecreëerd om te kunnen voldoen aan de keur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. In de keur staat voorgeschreven dat per 1000 m² toename van verharding minimaal 70 m³ berging moet worden gecreëerd ter compensatie.

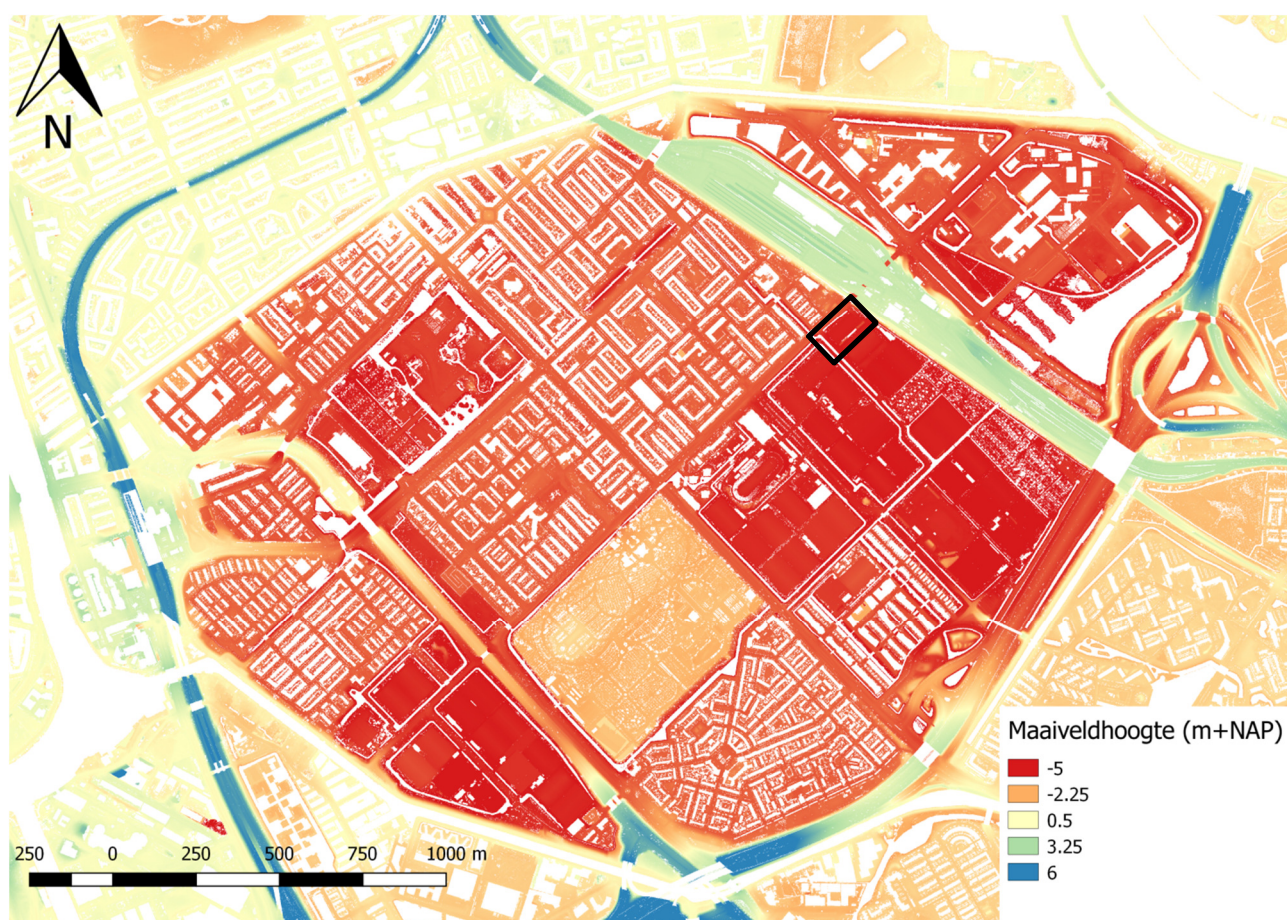
In het Advies watercompensatie tijdelijke woningen Kruislaan Amsterdam van 18 oktober 2017, heeft Tauw een eerste aanzet gemaakt voor een oplossing voor watercompensatie. Hierbij is uitsluitend gekeken naar een watercompensatie methode met infiltratiekratten.

In dit document wordt naast een methode met infiltratiekratten tevens ingegaan op een alternatieve toepassing, als basis voor de aanvraag van een watervergunning, om watercompensatie binnen de projectlocatie te realiseren.

2 Beschrijving projectlocatie

2.1. Maaiveldhoogte

De projectlocatie ligt in de Watergraafsmeerpolder, welke in 1629 is drooggelegd. De maaiveldhoogte is daarom duidelijk lager dan het omringend gebied, zie Figuur 1. In het figuur is de maaiveldhoogte van de projectlocatie nog tussen de -4,90 en -4,80 m tov NAP. Inmiddels heeft een ophoging met zand plaatsgevonden, wat resulteert in een nieuw maaiveldverloop van -4,90 m tov NAP naar -3,70 m tov NAP. Het toekomstige maaiveld is vastgesteld op NAP -4,20 m. De toekomstige hoogte van het voorplein verloopt van NAP -4,20 m naar NAP -4,90 m.



Figuur 1 Maaiveldhoogte van Watergraafsmeer. Zwarte rechthoek is projectlocatie

2.2. Bodem

De bodemopbouw van twee boringen (B25G1920 en B25G1921) binnen 400 m afstand van projectlocatie is te zien in Figuur 2. De toplagen van klei en/of matig fijn zand zijn vermoedelijk aangebracht om het maaiveld te verhogen, mogelijk als reactie op het inklinken van de veenlaag. Diepere lagen bestaan voornamelijk uit klei met een afwisseling van veen. Verschillende boringen zijn ook uitgevoerd op de projectlocatie. Deze zijn te vinden in appendix A en B. Globaal beeld is dat de eerste 10 cm bestaat uit gravel, welke momenteel is afgegraven. De 90 cm daaronder is voornamelijk zand. De laag daaronder bestaat uit veen en/of klei. De

bovenste laag is bepalend voor de infiltratiecapaciteit van de bodem. Aangezien deze voornamelijk bestaat uit zand zal de infiltratiecapaciteit hoger dan gemiddeld zijn, indien de toplaag nog niet tot aan het maaiveld is verzadigd.

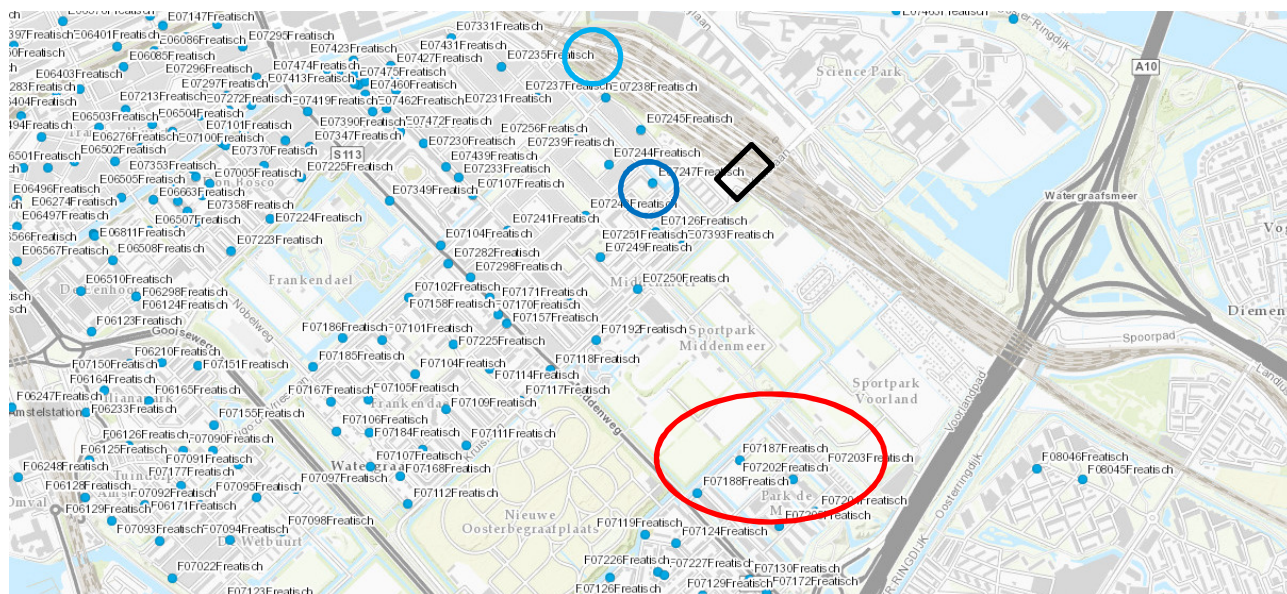


Figuur 2 Bodemopbouw Watergraafsmeer¹. Links: Bodemprofielen. Rechts: Locatie boringen. Zwarte rechthoek is projectlocatie. Rode cirkel geeft locaties boringen weer.

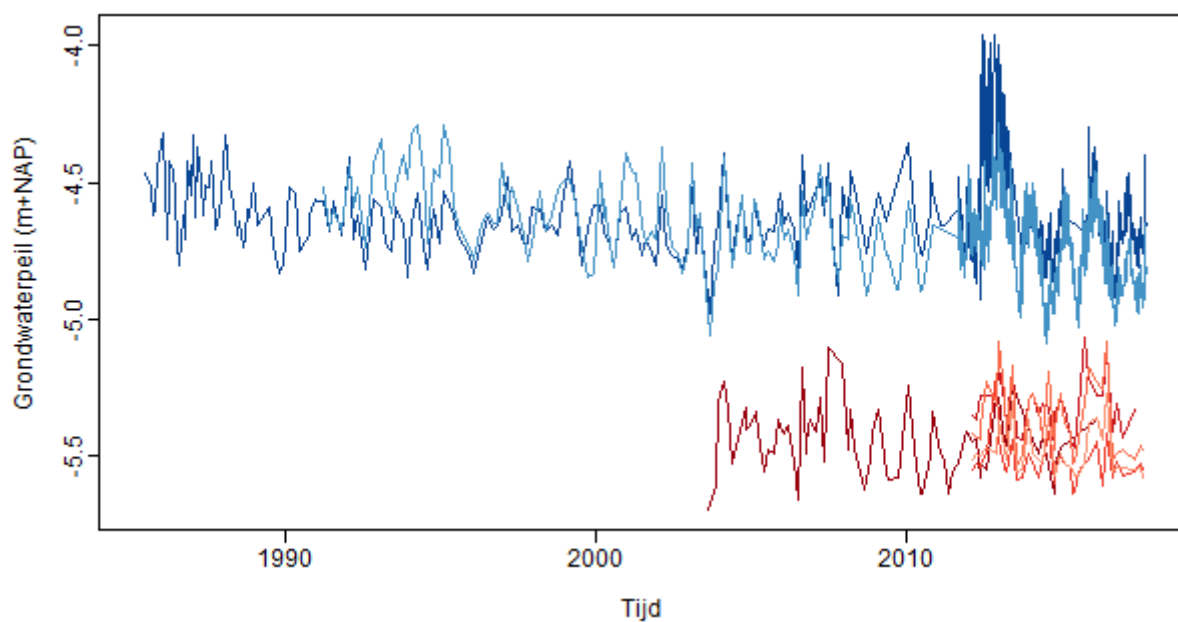
2.3. Grondwaterpeil

Voor een inschatting van het grondwaterpeil is gebruik gemaakt van metingen uit peilbuizen van Waternet. In Figuur 3 is te zien welke metingen zijn verricht in de buurt van de projectlocatie. De grondwatermetingen ten (noord)westen van de projectlocatie liggen in hetzelfde peilgebied als de projectlocatie. Deze grondwaterstanden zijn relatief hoog vergeleken met het maaiveld van de projectlocatie, zie Figuur 4. De grondwaterstanden ten zuiden van de projectlocatie zijn relatief veel lager, maar liggen in peilgebied 1680-7 met een zomerpeil van -5,80 m tov NAP en een winterpeil van -5,95 m tov NAP.

¹ Via: DINOloket

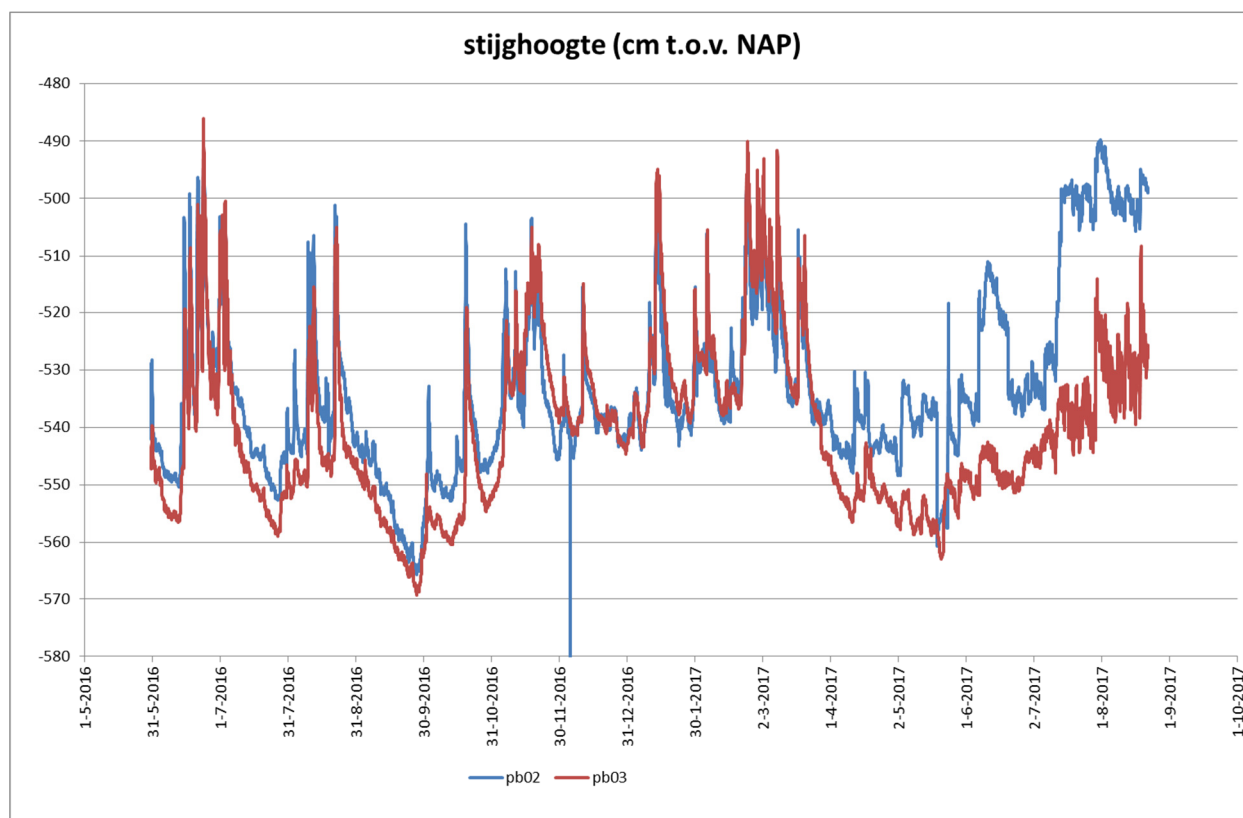


Figuur 3 Locaties grondwatermetingen. Zwarte rechthoek is projectlocatie. Grondwaterpeil van rode en blauwe cirkels zijn weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4 Grondwaterpeil in de buurt van projectlocatie. Locaties van grondwaterpeilen zijn weergegeven in Figuur 3.

In opdracht van de Gemeente Amsterdam zijn door Multiconsult op 23-5-2016 in Zeeburgia twee freatische (ondiepe) peilbuizen geplaatst. De gegevens zijn weergegeven in figuur 5.



Figuur 5 freatische grondwaterstanden in het plangebied

De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) zijn aan de hand van hydromorfologische profielkenmerken (roest- en reductievlekken) vastgesteld door Grontmij in 2009. Op basis van het bovenstaande kan voor de freatische grondwaterstand worden uitgegaan van een GLG van NAP -6,00 m en GHG op NAP -5,00 m. De GHG is mogelijk opgetreden vóórdat de sportdrainage is aangebracht.

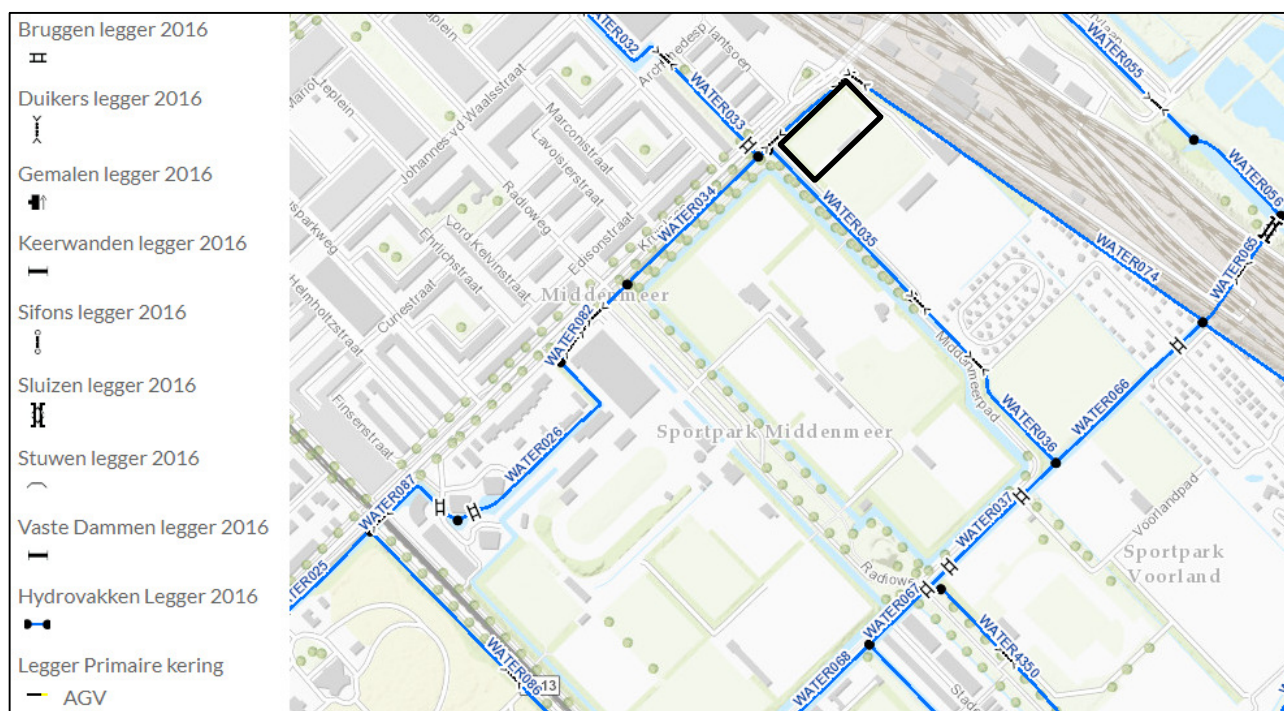
Op basis van de grondwatermetingen en de hydromorfologische profielkenmerken wordt uitgegaan van een gemiddeld hoogste grondwaterstand van NAP -5,00 m.

2.4. Oppervlaktewater

De peilgebieden en peilbesluiten van de Watergraafsmeerpolder zijn opgevraagd bij Waternet. De projectlocatie ligt in peilgebied 1680-1, wat een vast peil heeft van -5,50 m tov NAP², zie appendix C. ten zuiden van de projectlocatie ligt het peilgebied 1680-7 met een zomerpeil van -5,80 m tov NAP en een winterpeil van -5,95 m tov NAP.

De projectlocatie wordt aan 3 zijden ingesloten door watergangen: noordoost, noordwest en zuidwest. De watergang in het noordwesten ligt direct tegen de projectlocatie aan, bij de andere twee watergangen ligt er nog een weg tussen de watergang en projectlocatie. Alle drie de watergangen zijn met elkaar verbonden via duikers.

² Uit: Alle Peilbesluiten en Notas Van Toelichting Amst 29072008, p. 64-67.



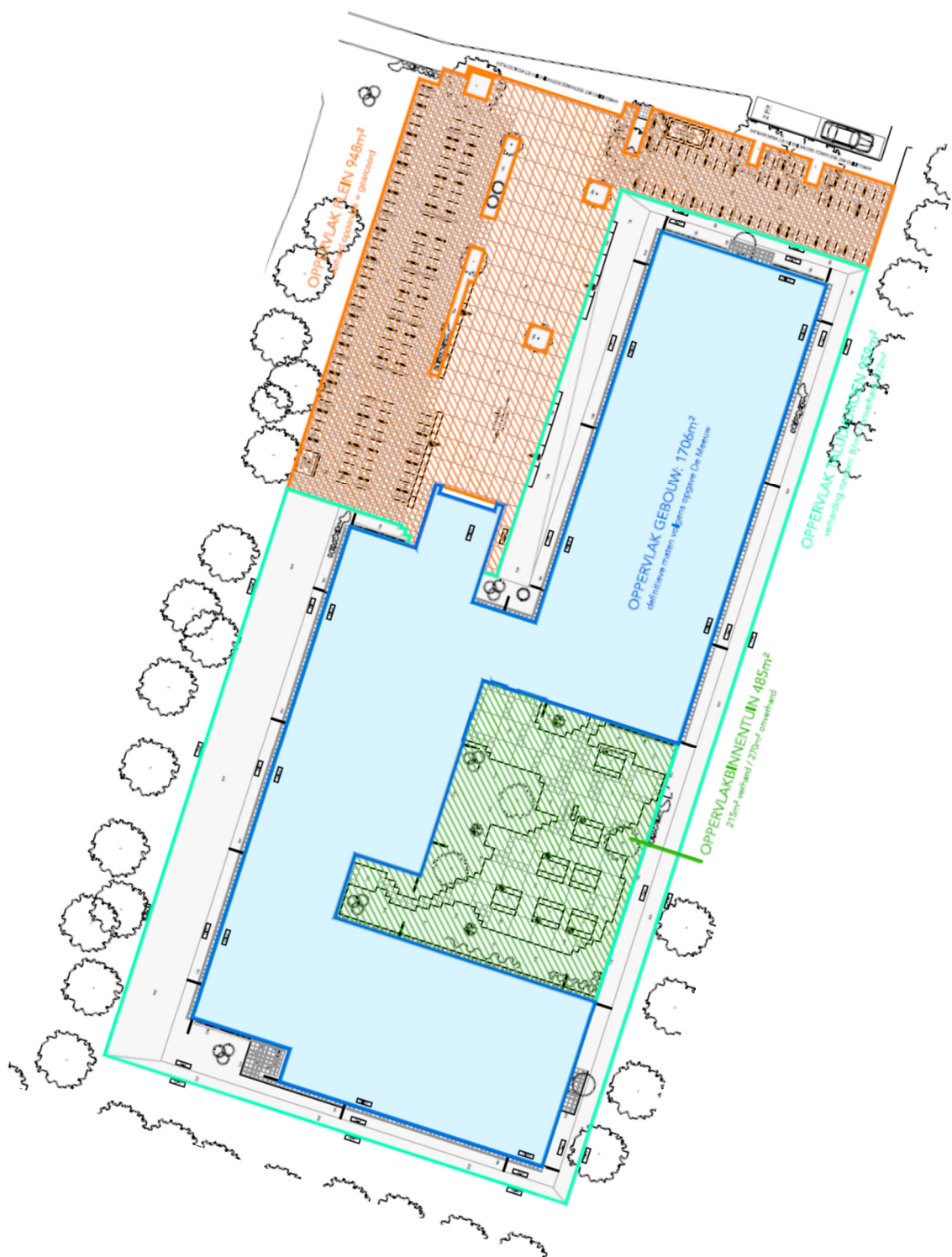
Figuur 6 Oppervlaktewater rondom projectlocatie. Zwarte rechthoek is projectlocatie.

2.5. Benodigd bergingsvolume

Voor de berekening is eerder uitgegaan dat de binnentuin volledig verhard zou worden. De binnentuin wordt minimaal 50% onverhard en maximaal voor 50% met een open verharding aangelegd. De projectlocatie krijgt hiermee een verhard oppervlak van 2.650 m². Dit bestaat voor 1.700 m² (64%) uit gebouwen en 950 m² (36%) uit verhard oppervlak bestrating: zie Figuur 8.

Volgens het Advies watercompensatie tijdelijke woningen Kruislaan Amsterdam van Tauw, is een oppervlak van 1.340 m² beschikbaar voor infiltratiekratten: zie Figuur 8. Volgens de keur van Waterschap Amstel Gooi en Vecht is een bergingscompensatie van 70 m³ nodig per 1000 m² toename verharding.

Met een verhard oppervlak van 2.650 m² resulteert dit in een benodigd bergingsvolume van 185,5 m³. In hoofdstuk 3 worden de opties beschreven en afgewogen om waterberging binnen de projectlocatie te realiseren



Figuur 7 Verharde oppervlakken



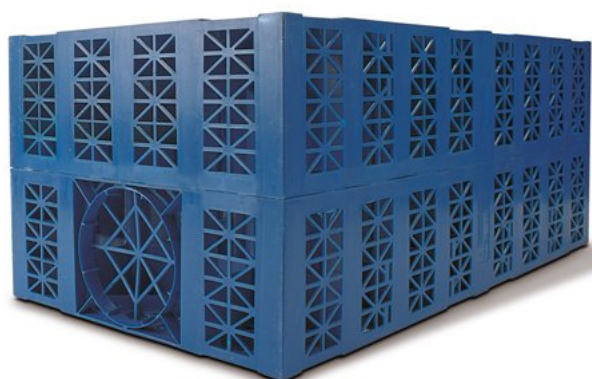
Figuur 8 Ruimte voor infiltratiekragen.³

³ Aangepast uit: Advies watercompensatie Kruislaan (Tauw)

3 Maatregelen

3.1. Infiltratiekratten

Infiltratiekratten zijn kunststof systemen met holle ruimtes en poreuze wanden. Afhankelijk van het type kunnen ze zowel naast als op elkaar aangebracht worden. Via de zijkanalen en onderkant infiltreert het hemelwater in de bodem. Om dichtslibben te voorkomen worden de infiltratiekratten afgedekt met geotextiel.



Figuur 9 Voorbeeld van infiltratiekratten. Links: Infiltratiekratten vóór installatie⁴. Rechts: Infiltratiekratten tijdens aanleg⁵.

3.1.1. Voor- en nadelen

De voor- en nadelen van deze maatregel weergegeven in Tabel 1.

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> - Niet zichtbaar vanaf maaiveld - Groot bergingsvermogen - Overrijdbaar (afhankelijk per type) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kans op gedeeltelijk dichtslibben - Lastig inspecteerbaar - Hoge investeringskosten - Levensduur maximaal 30 jaar

Tabel 1 Voor- en nadelen van infiltratiekratten.

3.1.2. Toepassing projectlocatie

Op de locatie kunnen onder de binnentuin en het voorplein infiltratiekratten worden toegepast. De beschikbare oppervlakten hiervan voldoen ruimschoots. De kratten dienen minimaal 10 cm boven de grondwaterstand aangelegd te worden, wat betekent dat de onderkant van de kratten op NAP -5,00 m komt. De kratten zijn 0,60 m hoog, waarbij 80 cm dekking aangehouden dient te worden bij verkeersbelasting en 40 cm zonder verkeersbelasting. Dit vereist een maaiveldhoogte van NAP -3,80 m. Dit betekent dat de binnentuin en het voorplein niet benut kan worden.

⁴ Via: Wavin

⁵ Via: Amsterdam Rainproof

3.2. Hydrorock

Hydrorock-units zijn vervaardigd uit steenwol, een natuurlijk materiaal gemaakt van basalt. Het poreus volume is 94%, waardoor veel water kan infiltreren. Deze blokken worden tot 30 centimeter onder het maaiveld geplaatst.



Figuur 10 Voorbeeld hydrorock-units.⁶

3.2.1. Voor- en nadelen

De voor- en nadelen van deze maatregel weergegeven in Tabel 2.

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> - Natuurlijk materiaal - Weinig kans op dichtslibben - Lange levensduur - Gemakkelijk te plaatsen 	<ul style="list-style-type: none"> - Nieuw product, nog weinig over bekend of toegepast in de praktijk - Duur (afhankelijk van bovenbelasting / vk klasse)

Tabel 2 Voor- en nadelen van hydrorock.

3.2.2. Toepassing projectlocatie

Voor de toepassing van hydrorock-units geldt hetzelfde als voor de kunststof infiltratiekatten. Onder de binnentuin en eventueel onder het voorplein is hiervoor ruimte beschikbaar. De hoogte van de hydrorock-units is 50 cm en hebben een minimale dekking van 30 cm. Uitgaande van een GHG van NAP -5,00 m is het vereiste maaiveldniveau NAP -4,20 m. De hydrorock-units hebben een groter draagvermogen dan de kratten en hebben maar een dekking nodig van 30 cm. Bovendien is de opnamecapaciteit groter. En aangezien de units leverbaar zijn in verschillende hoogtes, zijn ze ook beter in te passen. Op basis van de ingeschatte hoogtemaatvoering van de toekomstige situatie is onder de binnentuin een oppervlakte van ca. 485 m² beschikbaar voor hydrorock-units met een gemiddelde hoogte van 50 cm. Met een infiltratiecapaciteit van 94% bedraagt de maximale berging ruim 220 m³. Dit houdt in dat de benodigde berging van 185,5 m³ met de hydrorock-units aangelegd kan worden.

⁶ Via: www.hydrorock.nl



4 Conclusie

Vanwege een toename van het verhard oppervlak van een nieuwbouwlocatie nabij de Kruislaan in Amsterdam dient een compensatie in waterberging te worden gerealiseerd. Verschillende maatregelen zijn beschouwd voor de mogelijke waterberging en zijn weergegeven in Tabel 3.

Maatregel	Oordeel
Verlaging in het landschap	Niet aanbevolen
Waterpasserende verharding	Niet aanbevolen
Vergroten oppervlaktewater	Niet aanbevolen
Infiltratieputten	Niet aanbevolen
IT-riolering	Aanbevolen in combinatie met andere maatregelen
Waterberging op daken	Niet van toepassing vanwege dakconstructie
Infiltratiekratten	Niet mogelijk
Hydrorock	Aanbevolen

Tabel 3 Resumé maatregelen.

Voorgesteld wordt om het hemelwater te laten infiltreren in de bodem van de binnentuin en verder het toepassen van hydrorock-units onder de binnentuin en indien nodig onder het hellende voorplein. De precieze omvang en toepassing van de voorgestelde oplossing dient nader uitgewerkt te worden.

4.1. Onderhoud

Volgens de leverancier van de hydrorock-units (Lapinus) zijn de steenwol buffers zelf onderhoudsvrij en kan vervuiling verder als volgt voorkomen worden:

- In de meeste gevallen zijn standaard kolken met zand- en bladvang voldoende om vervuiling en verstopping van de uitsparingen in de steenwol te voorkomen. Onderhoud door gebiedsbeheer SDO.
- Indien extra vervuiling (gesuspendeerde deeltjes) van het regenwater kan optreden, kan ook nog een filterput toegepast worden. De filters in de betonnen put zijn gemaakt van dunne steenwol platen en houden elke vervuiling tegen. De steenwol platen in de filterput zijn eenvoudig en goedkoop te vervangen. Het reinigen en/of vervangen van de filterplaten heeft een frequentie van 1-10 jaar, afhankelijk van de vervuiling..
- Indien nodig of gewenst kunnen ook de uitsparingen in de steenwol doorgespoten worden. In dat geval kan ook een drainagebuis in de uitsparingen bij installatie van de buffer worden aangebracht.

Stadgenoot wordt de beheerder van de woningen en het binnenterrein en zal naast het beheer en onderhoud van diverse installatietechnieken, tevens de inspectie en onderhoud uitvoeren van het infiltratiesysteem met hydrorock-units, conform het advies van de leverancier. Dit zal ook worden opgenomen in de nog te sluiten grondhuurovereenkomst.

4.2. Aandachtspunten

Dit document gaat met name over een oplossing voor waterberging en gaat dus niet in op hoe het water van het verhard oppervlak bij de waterberging terechtkomt. In appendix F is een korte samenvatting gegeven van mogelijke vormen van waterafvoer.

5 Appendix

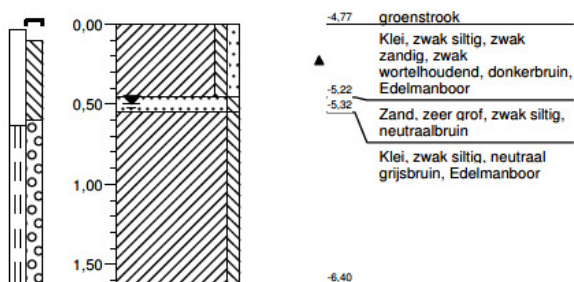
5.1. Appendix A: Boormonsters Multiconsult

Uit: 'Brie rapport meetnet Amsterdam BM160393.003515'



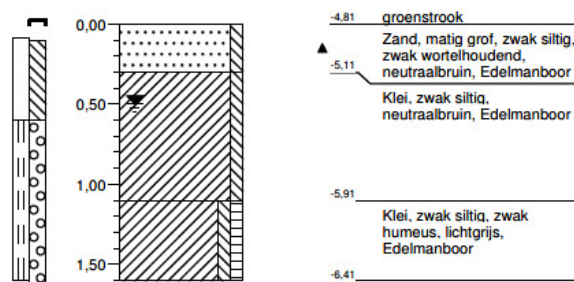
Boring: 02

Datum: 23-05-2016
X: 125142,57
Y: 484992,92



Boring: 03

Datum: 23-05-2016
X: 125105,46
Y: 484960,15



5.2. Appendix F: Voorbeelden afwatering

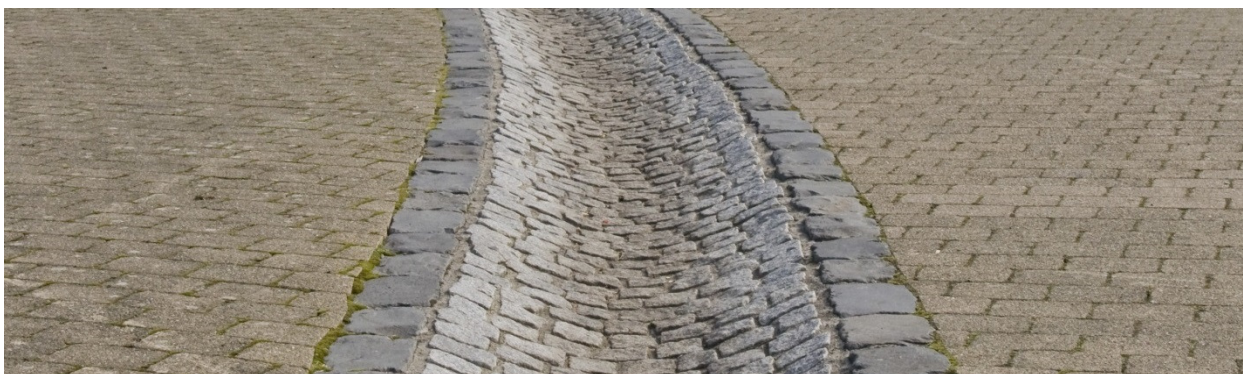
Amsterdam Rainproof geeft een overzicht van verschillende Low Impact Developments om water af te voeren. Hieronder zijn afbeeldingen van verschillende voorbeelden overgenomen.



Figuur 11 Stoeprand in de van Hallstraat houdt afstromend water tegen. ©Merlijn Michon.



Figuur 12 Open goot op het GWL-terrein. ©Merlijn Michon.



Figuur 13 Molgoot. ©Amar Sjaauw en Wa.



Figuur 14 Een greppel in Augustenborg. ©André Vaxelaire.



Figuur 15 Bedekte goot Weesperzijde ©Merlijn Michon.