

# MEMO

Aan: Joep de Koning (WSK)

Datum: 22-oktober 2015

Van: Martijn Tilma en Mia Süss (B&O-WH)

Onderwerp: Capaciteit duikers Wilhelminapark, Plaspoel- en Schaaapweipolder

## 1. Aanleiding

Het Wilhelminapark ligt in de Plaspoel- en Schaaapweipolder. Deze polder ligt in de gemeente Rijswijk, onder de A4 (zie figuur 1). In het park is een grote hoeveelheid berging aangelegd. Deze berging wordt gevoed vanuit een primaire waterloop. Rond het park, en daarmee de waterberging, zijn een aantal werken uitgevoerd en bestaan enkele plannen in de omgang met de ruimte. Deze kunnen allen een effect hebben op het functioneren van de berging en daarmee op het risico op wateroverlast. In de huidige situatie zijn er enkele kritische locaties aanwezig. Een goede analyse van de systeemwerking bij uitvoering van de maatregelen is noodzakelijk om verslechtering te voorkomen.

Binnen het park is één van de plassen aangewezen als zwemplas. De waterkwaliteit van deze plas is niet in overeenstemming met deze functie. Een mogelijke oplossing om de kwaliteit te verbeteren is het verwijderen van de grote vissen (om opwoeling te voorkomen) en het zo veel mogelijk voorkomen van toevoer van nutriëntenrijk water uit de rest van de polder. Om die reden zou de plas deels worden afgesloten. Als gevolg van deze afsluiting kan het water niet meer via deze plas naar de achtergelegen plassen stromen, om daar tijdelijk te worden geborgen. Ter compensatie van het afsluiten van deze vulroute zijn nu twee duikers met een diameter van 800 mm bedacht. Deze duikers zijn kleiner dan de bestaande duikers. De vraag is of deze duikers voldoen aan de eisen die worden gesteld voor het vullen van de bergingsplassen. Daarnaast is het de vraag met welk debiet de afgesloten zwemplas, tijdens extreme situaties, moet worden gevuld op het moment dat die deels is afgesloten.

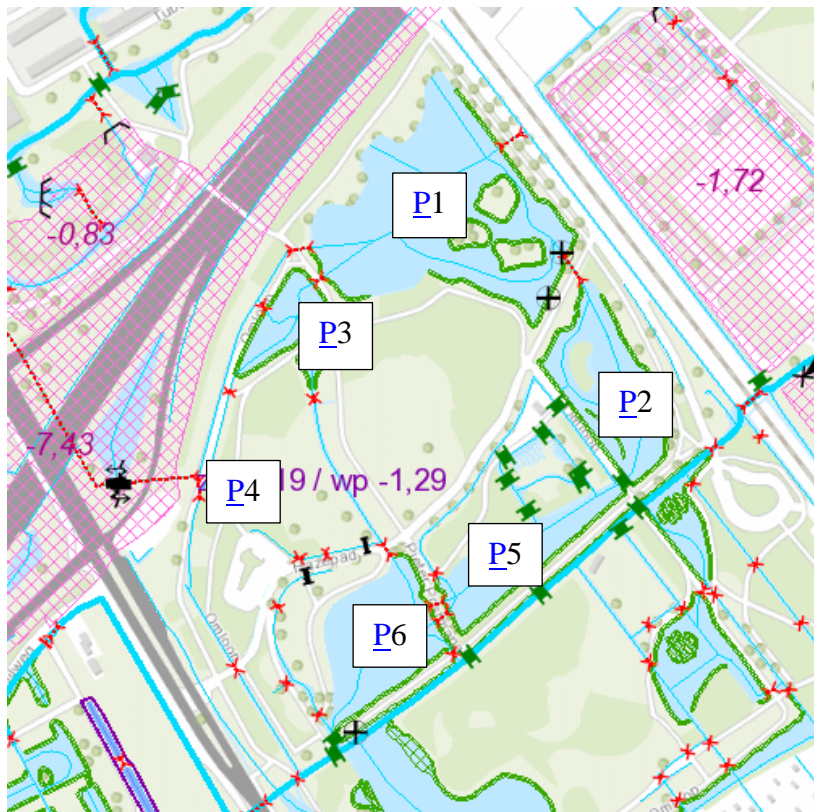
Reeds uitgevoerd is de aanleg van een nieuwe waterpartij (plas 4, uit figuur 1) langs de omloop. Als onderdeel van het aanleggen van dit water zijn ook de af en aanvoerende sloten vergroot. Deze vergroting zou er voor kunnen zorgen dat de toevoer van water naar de bergende plassen, achter de zwemplas, toeneemt. Daarbij is het echter van belang om in beeld te hebben of de watergang en de daarin gelegen duikers een dergelijk debiet kan verwerken.

### Vraag

- 1) Welke dimensies moeten de duikers hebben welke worden aangelegd ter compensatie van de bestaande aanvoerroute via de zwemplas. Daarbij is het van belang om te weten welk aanvoerdebiet er kan worden gerealiseerd via de nieuw aangelegde watergang / plassen.
- 2) Met welk debiet moet de deels afgesloten zwemplas worden gevuld tijdens extreme situaties.

## 2. De situatie

Er is veel water in het Wilhelminapark. In onderstaande figuur 1 zijn 6 waterpartijen genoemd. In de kaart (Geoweb oktober 2015) is de waterpartij bij 4 nog niet ingetekend. Deze waterpartij is nieuw aangelegd. De waterpartij bij 6 is de zwemplas. De benodigde vulling van de waterpartijen 1, 2, 3 en 5 is in een eerdere memo vastgesteld op  $1,46 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Daarbij is uitgegaan van een toelaatbare peilstijging van 60 cm, een gezamenlijk oppervlak van  $71.500 \text{ m}^2$  en een vultijd van 8 uur.



Figuur 1: Overzicht

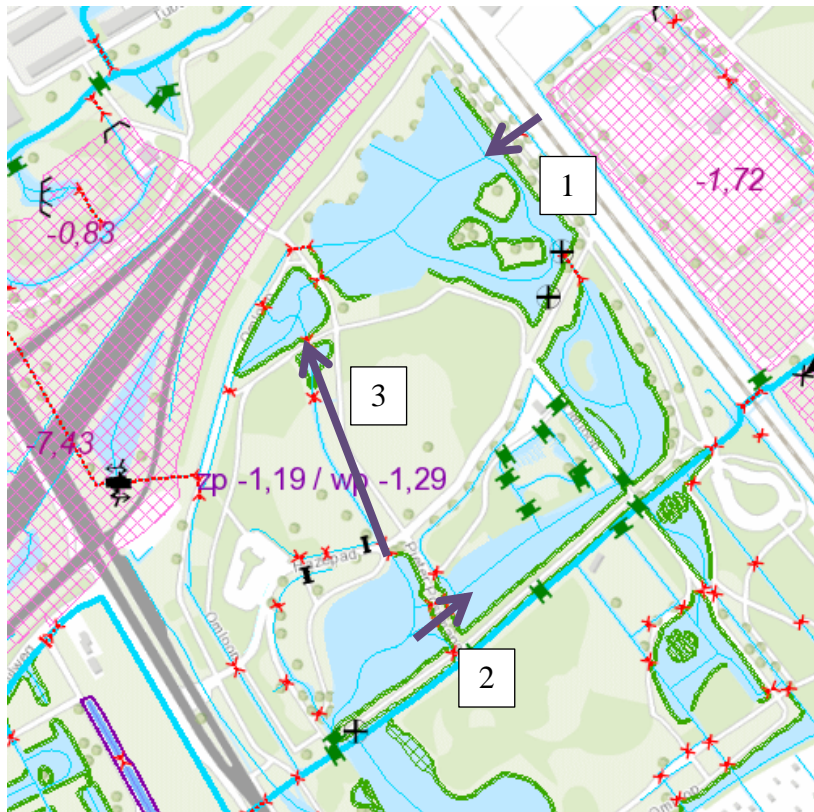
In onderstaande tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de bekende oppervlakken van de waterpartijen in figuur 1.

Tabel 1: Overzicht bekende oppervlakken waterpartijen

Plas	Oppervlak
1	40.330
2 & 5	25.569
3	5.792
4	Nieuwe plassen
6	14.142

### Vulling van de gecombineerde plassen 1,2,3 en 5

In een voorgaande studie (AA2012-341) is een analyse gemaakt van de vulling van de berging van de gecombineerde waterpartijen 1,2,3, en 5 uit figuur 1. Uit deze studie kwam naar voren dat er een debiet benodigd is voor de vulling van deze waterpartijen van  $1,46 \text{ m}^3/\text{sec}$ , bij een verval van 20 cm over de vullende kunstwerken. In die studie wordt geadviseerd om de duikerverbinding bij 2 (uit figuur 2) ver vergroten van 800 mm naar 2 x 1000 mm. Daarbij is route 1 via een duiker met een diameter van 600 mm en route 3 via een duiker van 400 mm. In onderstaande tabel staan de verbindingen beschreven.



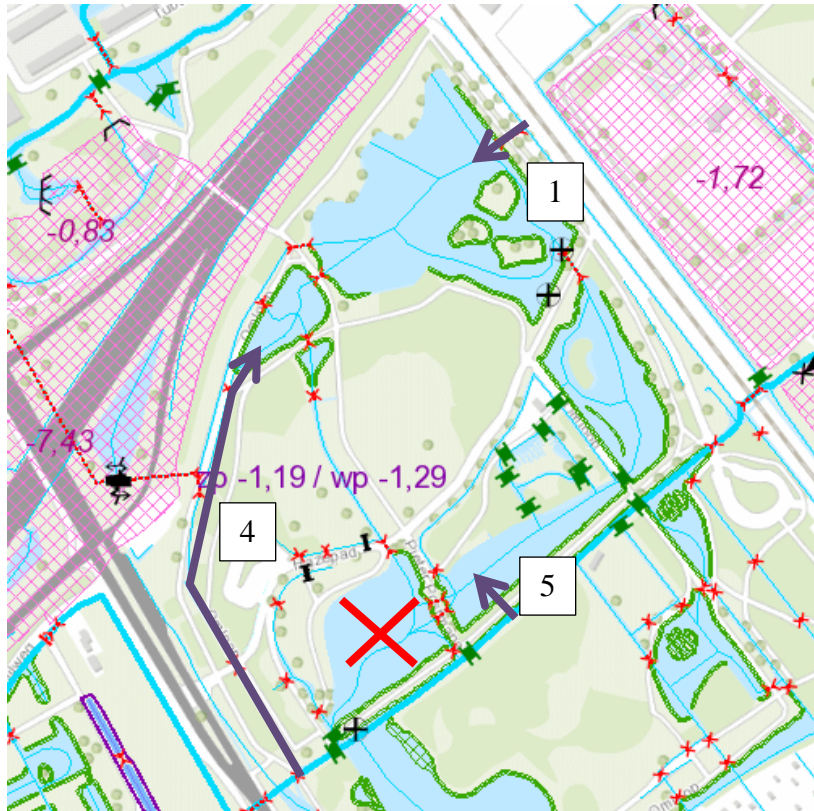
Figuur 2: Bestaande aanvoer routes

Tabel 2: Overzicht geadviseerde verbindingen advies AA2012-341

Verbindings nr	Diameter duiker (s)	Lengte duiker (s)
1	600 mm	32.5 m
2	2 x 1000 mm	18.6 m
3	400 mm	18.1 m

In een situatie waarbij er geen (of zo weinig mogelijk) water door de zwemplas heen stroomt, is het van belang dat er op een andere wijze gelijkwaardige aanvoer wordt gerealiseerd. De afvoer routes 2 en 3 zijn niet meer mogelijk in de vorm zoals ze bestonden. Sinds het advies uit 2012 is er extra water "aangelegd" langs de omloop. Door die aanleg is route 4 (figuur 3) ontstaan. In deze route liggen twee duikers. Één duiker bij de instroom naar de grote vijvers (nr 41201182) met een diameter van 1000 mm en één duiker onder de toegang tot de parkeerplaats

bij de zwemplas (nr 41200655), met een diameter van 400 mm. Deze laatste is daarmee de beperkende factor voor stroming langs die route. Een overzicht staat in tabel 3. De duiker met nr 41201185 is niet meegenomen. Deze duiker is met 400 mm aan diameter vrij klein. Om die reden is aangenomen dat deze qua stroming weinig toevoegt.



Figuur 3: Voorgestelde nieuwe verbindingen met afsluiting zwemplas

Tabel 3: Overzicht duikers nieuwe situatie

Verbindings nr	Diameter duiker (s)	Lengte duiker (s)
1	600 mm	32.5 m
4	400 mm	15,61 m
5	Nog te realiseren	20 m

### 3. Verkenning nieuw te realiseren duikers

Op de locatie van de nieuw te realiseren aanvoerroute 5 (zie figuur 3) ligt een gasleiding. Deze leiding maakt het moeilijk om een duiker te plaatsen van een diameter groter dan 800 mm. Om die reden is bedacht om twee duikers te plaatsen met een diameter van 800 mm. De lengtes van de duikers in beide scenario's (tabel 2 en 3) zijn nagenoeg gelijk en om die reden is een vergelijking van het totale doorstromende oppervlak en de hydraulische straal per scenario een maat voor de stremming. Daarbij is een zo groot mogelijk doorstromend oppervlak en

hydraulische straal voordelig. In dit geval wordt gekeken naar situaties met extreme neerslag en een grote peilstijging, om die reden wordt aangenomen dat alle duikers volledig zijn gevuld. De hydraulische straal is daarbij  $\frac{1}{4}$  van de diameter.

**Tabel 4: Overzicht duikers met bijbehorende stromingsparameters**

Diameter (m)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Omtrek (m)	Hydr straal (m)
1	0,79	3,14	0,25
0,8	0,50	2,51	0,2
0,6	0,28	1,88	0,15
0,4	0,13	1,26	0,1

Wanneer de twee nieuwe duikers worden geplaatst in de vorm van een ronde duiker met een diameter van 800 mm, neemt zowel het gezamenlijk doorstromende oppervlak als de hydraulische straal af, ten opzichte van de huidige situatie (zie tabel 5, oud vs. Nieuw). Om die reden kan worden aangenomen dat die situatie een verslechtering oplevert.

Wanneer echter ook de duiker onder de toegangsweg naar de parkeerplaatsen wordt vervangen van een duiker met een diameter van 400 mm naar een duiker met een diameter van 1000 mm neemt het doorstromend oppervlak en de hydraulische straal licht toe. Deze toename is echter klein waardoor kan worden gezegd dat de situatie vergelijkbaar is (zie tabel 5 Oud vs. Nieuw met 1000).

**Tabel 5: Vergelijking hydraulische parameters oude en nieuwe scenario's**

Scenario	Hydr. Straal (m)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )
Oud	0,75	1,98
Nieuw	0,65	1,41
Nieuw met 1000	0,8	2,07

#### *Sloot bij het nieuw aangelegde water*

Wanneer de duiker in bij de toegang tot de zwemplas worden vergroot moet het water ook door een aantal sloten lopen om in de uiteindelijke plassen te komen. Er is een inschatting gemaakt dat deze sloten 5 m breed zijn en in totaal 250 m lang. Uitgaande van een onderwatertalud van 1:3 en een beschoeiing van 20 cm levert dat een opstuwings op van 15 cm over het gehele traject wanneer wordt uitgegaan van  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  over die route. Dit is aanzienlijk, maar valt binnen de beschikbare 60 cm peilstijging.

## **4. Conclusies en advies**

Bij het isoleren van de zwemplas wordt één van de belangrijkste aanvoer routes naar de achterliggende vijvers beperkt. Als gevolg daarvan zou de berging tijdens extreme neerslagsituaties niet goed gebruikt kunnen worden, met mogelijk inundatie tot gevolg. Om die reden is het van belang dat de eerder bepaalde aanvoer van minimaal  $1,46 \text{ m}^3/\text{sec}$  bij een verval van 20 cm over de duikers wordt gewaarborgd.



Om een dergelijke aanvoer te waarborgen is het een mogelijkheid na isolatie van de zwemplas twee duikers met een diameter van 800 mm aan te leggen

Daarbij moet worden gezegd dat er geen rekening is gehouden met de vulling van het nieuw aangelegde water. Om ook optimaal gebruik te kunnen maken van de berging in dat water zou een grotere (of extra duiker) kunnen worden aangelegd onder de toegangsweg van de parkeerplaatsen bij de zwemplas. Met de genoemde duiker met een diameter van 1000 mm is er in ieder geval sprake van stand stil.

Bij de analyse zijn een aantal onzekerheden. Zo is er naast de weerstand van de duikers ook weerstand van de waterlopen. Voor de stroming door de nieuw aangelegde waterpartijen (route 4) is ingeschat dat er opstuwning optreedt. Daar staat tegenover dat er in de berekening geen rekening is gehouden met stroming door de zwemplas, terwijl dit wel mogelijk zou kunnen zijn wanneer de bestaande route wordt gehandhaafd, met de beperking van een stuw.