

Waterhuishoudkundig plan uitbreiding parkeergelegenheid Bosrijk - Efteling

Opdrachtgever : Efteling
Projectnaam : Waterhuishoudkundig plan uitbreiding parkeergelegenheid Bosrijk - Efteling
Referentienummer : 15-001
Documentnummer : 15-001/hwo/rev0

Versie	Datum	Auteurs	Wijzigingen
Rev. 0	27/01/2015	Ir. C. van Brunschot Ir. J.W. Wouters	
Rev. 1	04/03/2015		Diverse opmerkingen WSBD verwerkt
Rev.			

© Brightwork B.V.

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Brightwork, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

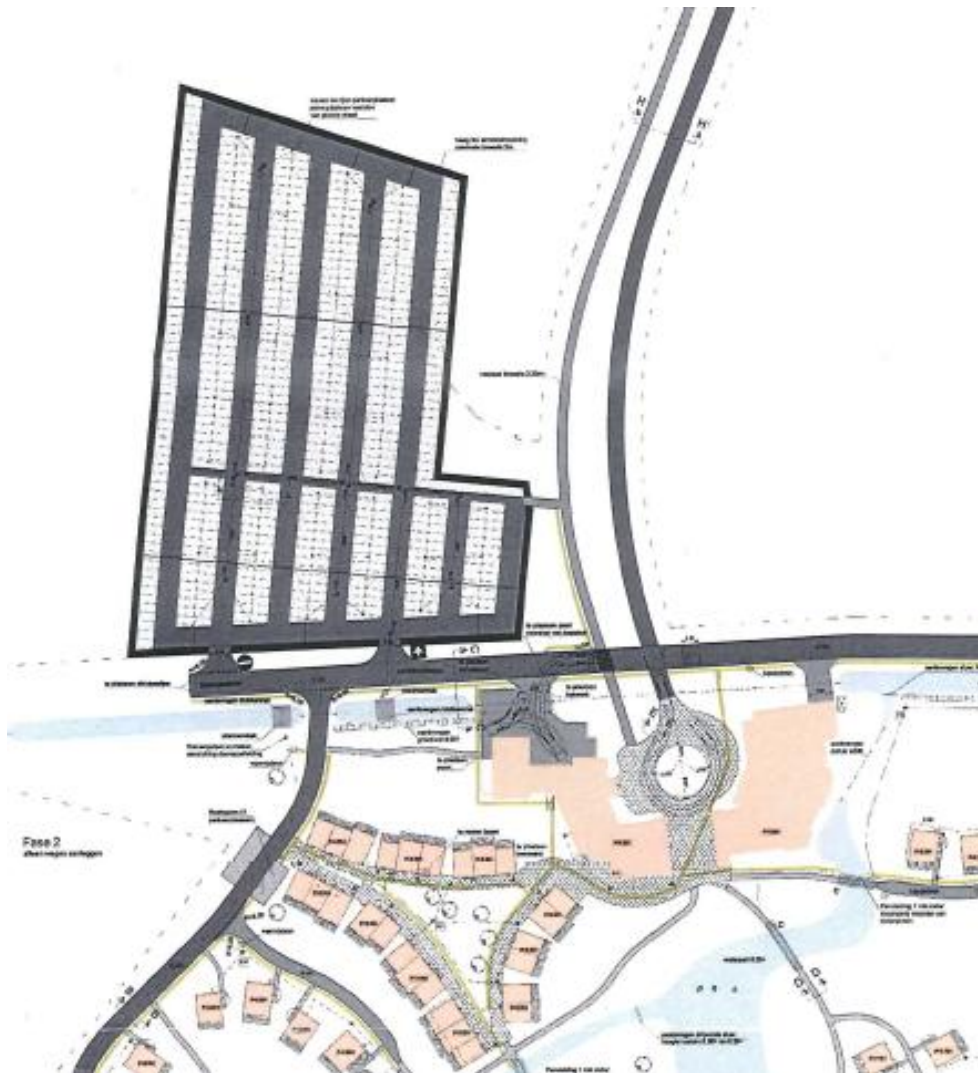
Inhoudsopgave

1.	Inleiding en achtergrond	3
2.	Huidige situatie en geplande uitbreiding	5
2.1	Huidige situatie.....	5
2.2	Geplande uitbreiding.....	5
3.	Ontwerp infiltratievoorziening.....	7
3.1	Uitgangspunten	7
3.2	Ontwerp retentievijver.....	8
3.3	Karakteristieken pomp	11
	Bijlage 1 – Pompspecificaties afvoercapaciteit	12
	Bijlage 2 – Sonderingsgegevens	13
	Bijlage 3 – Bepaling van de GHG	14

1. Inleiding en achtergrond

Ten behoeve van de bereikbaarheid van Bosrijk is in 2009 een parkeerterrein gerealiseerd met een oppervlakte van 1,5 ha, zie figuur 1.1.

Het terrein is voorzien van een HWA met afwatering naar een nabij gelegen wadi voor bodeminfiltratie, zie figuur 1.2. Voor de aangelegde voorzieningen is in 2009 door Waterschap Brabantse Delta een vergunning verleend (besluit met nummer 09U001304).



Figuur 1.1 – Plattegrond bestaande parkeergelegenheid Bosrijk

Thans is gepland een noodzakelijke uitbreiding van het parkeerterrein, westelijk van het bestaande terrein. De uitbreiding resulteert in een verhard oppervlak van 0,5 ha. Ook voor deze uitbreiding wordt voorzien in een HWA en afwatering ten behoeve van bodeminfiltratie.

Voor de afwatering van het totale parkeerterrein (huidige en geplande verhard oppervlak) is door Heijmans Wegen Zuid een dynamische berekening uitgevoerd in Infoworks, waarbij een T=2 bui als uitgangspunt is gehanteerd (bui 08). Een en ander conform de vigerende standards uit de Leidraad Riolerings.

In dit plan wordt specifiek ingegaan op de wijze waarop de afvoer van het hemelwater van beide parkeerterreinen plaatsvindt en de waterhuishouding is uitgevoerd. Daarvoor wordt aandacht besteed aan de uitbreiding van de retentievijver met bodeminfiltratie (wadi) en de pompvoorziening, waarmee overtollig water afgevoerd naar de nabij gelegen sloot Bosrijk.



Figuur 1.2 - Plattegrond huidige situatie parkeerterrein Bosrijk met lokatie bestaande retentievijver

2. Huidige situatie en geplande uitbreiding

2.1 Huidige situatie

De huidige situatie bestaat uit:

- Parkeerterrein, met een verhard oppervlak van 1,5 ha
- HWA riolering naar de retentievijver (wadi) aan de oostzijde van het parkeerterrein
- Berging van hemelwater in de bestaande retentievijver; de karakteristieken van deze vijver zijn aangegeven in tabel 2.1.1.
- Afvoer van hemelwater uit de retentievijver kan plaatsvinden op twee manieren:
 - Gepompt naar Sloot Bosrijk, indien het maximum nivo in de vijver wordt bereikt. Transport vindt plaats door middel van een pomp met karakteristieken zoals opgenomen in bijlage 1. De pompafvoercapaciteit is uitgedrukt in l/s per ha verhard oppervlak 2,3 l/s/ha. Dit komt overeen met 17 m³/h.
 - Infiltratie van water uit de retentievijver via de bodem en de taluds van de vijver. De infiltratiecapaciteit is vastgesteld op 1,5 m/d gebaseerd op de bodemopbouw.

De huidige retentievijver heeft een totale oppervlakte van 583 m² op insteechnivo en een bergingscapaciteit van 634 m³ bij een vrijboord van circa 30 cm. De karakteristieken van de bestaande vijver zijn weergegeven in tabel 2.1.1. In dezelfde tabel is tevens aangegeven wat de vereiste berging is op basis van de maatgevende regenduurlijn T=5 + 0%, conform de vigerende richtlijnen ten tijde van de vergunningaanvraag voor de voorzieningen in 2009.

Tabel 2.1.1 – Karakteristieken bestaande retentievijver

Oppervlak op insteechnivo	Omtrek op insteechnivo	Berging	Vereiste berging (basis : T=5 en 0%)	Talud	Infiltratie-oppervlak (bodem en wanden)	Maximale waterdiepte	Bodem nivo
m ²	m	m ³	m ³	-	m ²	m	m + NAP
583	117	634	382	1:2	628	1,6	5,6

2.2 Geplande uitbreiding

De geplande uitbreiding behelst:

- Extra parkeerterrein, volledig verhard, oppervlak 0,52 ha, gesitueerd aangrenzend aan bestaande parkeerterrein aan de westzijde.
- Additionele HWA riolering, uitgelegd op afwatering naar retentievijver aan de oostzijde van het terrein.
- Uitbreiding van de bestaande retentievijver, zodat voldaan wordt aan de minimale vereiste berging conform de huidige voorschriften. De nieuwe retentievijver wordt gekoppeld aan de bestaande vijver, zodat sprake is van een communicerend watersysteem.
- Handhaving van de gepompte voorziening naar Sloot Bosrijk, conform de bestaande opzet.

Op basis van deze uitgangspunten en met inachtnaam van de maatgevende regenduurlijn T=100 +0% is vastgesteld hoe groot de nieuwe retentievijver moet worden en is de configuratie ervan bepaald. Figuur 2.2.1 toont de ligging van het huidige en het geplande parkeerterrein. Deze tekening in A3-formaat wordt tevens separaat als digitale bijlage meegestuurd met dit rapport.

Figuur 2.2.1 – Geplande uitbreiding parkeerterrein Bosrijk (westzijde), aangegeven met oranje kleur

De afbeelding toont een gedetailleerd plan van een parkeerterrein met diverse rijen parkeerplaatsen. Oranje pijlen en tekst duiden op geplande uitbreidingen. Het plan is voorzien van een uitgebreide legenda, een schaalbalk en een noordpijl. De legenda beschrijft symbolen voor verschillende elementen zoals parkeerplaatsen, toegangspunten, verlichting en landschap. In de rechteronderhoek zijn technische gegevens en de naam van het project, 'Heijmans Integral Project Regio Zuid', te vinden.

3. Ontwerp infiltratievoorziening

3.1 Uitgangspunten

De infiltratievoorziening is gerealiseerd in de vorm van een retentievijver, waarbij de bodem en de taluds bijdragen aan de infiltratie. De karakteristieken van de bestaande retentievijver (samengevat in tabel 2.1.1) zijn als uitgangspunt gehanteerd voor de nieuw aan te leggen vijver.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor het ontwerp van de nieuwe retentievijver:

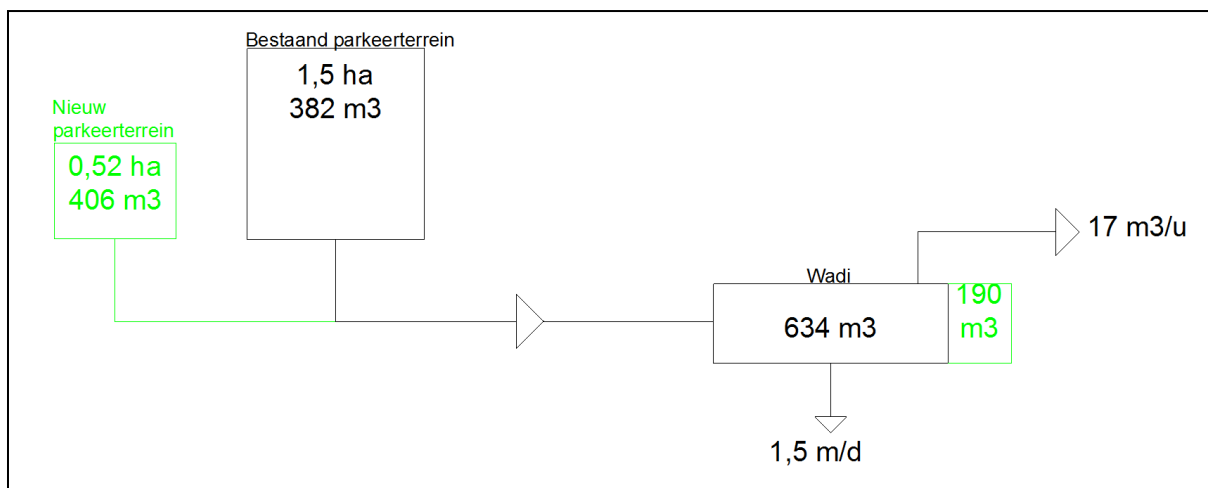
- De infiltratiecapaciteit van de bodem en de wanden is vastgesteld, mede op basis van de sonderingsgegevens die ter hoogte van de lokatie van de huidige retentievijver beschikbaar zijn (zie bijlage 2). Daaruit kan worden vastgesteld dat sprake is van conusweerstand hoger dan 3 MPa op verreweg de meeste gesondeerde dieptes. Het zandpakket ter hoogte van de retentievijver is gekarakteriseerd als uiterst fijn, zwak slibhoudend (zie tabel 3.1.1), met een corresponderende doorlatendheid van 2 m/d. Voor de berekeningen van de nieuwe vijver is aangehouden een doorlatendheid van 1,5 m/d.
- De taluds van de retentievijver zijn aangehouden op 1 : 2, identiek aan de taluds van de bestaande vijver.
- De pompcapaciteit van de bestaande vijver blijft ongewijzigd, zodat – betrokken op het totale verharde oppervlak (2 ha) een lozingscapaciteit beschikbaar is naar sloot Bosrijk van 2,3 l/s/ha. De transportpomp slaat aan op waternivo in de bestaande vijver en transporteert het water via een koppelleiding (diameter 90 mm, lengte 70 m) naar de sloot.
- De HWA afwatering van het nieuwe parkeergedeelte (0,52 ha) naar de retentievijver wordt berekend op basis van een maatgevende regenduurlijn $T=100 + 0\%$, resulterend in een noodzakelijke te realiseren voorziening van 78 mm voor landbouwkundige lozing, ofwel een corresponderend bergingsvolume van 406 m³.
- De retentievijver wordt berekend op een maximale waterstand in de vijver van 7,3 m +NAP. Het maaiveld ligt op 7,6 m +NAP.
- Het bodemnivo van de bestaande en de nieuwe retentievijver is 5,7 m +NAP.
- De GHG is vastgesteld op 4,8 m +NAP en is gebaseerd op reeksen van 16 grondwaterpeilbuizen uit de nabije omgeving. Aanvullende informatie staat beschreven in bijlage 3.

Tabel 3.1.1 – Gemiddelde doorlatendheid van zand

korrelgrootte	zandmediaan micrometer	zonder slibfractie	zwak slibhoudend	sterk slibhoudend
uiterst fijn	63 - 105	3	2	0.5
zeer fijn	105-150	6	4	1
matig fijn	150-210	15	10	3
matig grof	210-300	30	20	5
zeer grof	300-420	55	35	10
uiterst grof	420-2000	250	150	50

De procesopzet van de waterhuishouding rondom de bestaande en nieuwe parkeer gelegenheid is weergegeven in figuur 3.1.1. De geplande uitbreiding is weergegeven in groen.

Voor het bestaande parkeerterrein is een berging noodzakelijk van 382 m^3 , voor het nieuwe parkeerterrein 406 m^3 , in totaal dus: 788 m^3 . De bestaande retentievijver heeft een bergend vermogen van 634 m^3 , zodat een aanvullende minimale berging nodig is van 154 m^3 . Met 20% reserve wordt de nieuwe retentievijver uitgelegd op een bergend vermogen van 190 m^3 .



Figuur 3.1.1 - Schematische weergave waterhuishouding met uitbreiding parkeerterrein (de uitbreiding in groen)

3.2 Ontwerp retentievijver

De retentievijver wordt aangelegd naast de huidige retentievijver, zie figuur 3.2.1. De twee vijvers worden met elkaar verbonden door middel van een duiker, zodat een communicerend watersysteem ontstaat.

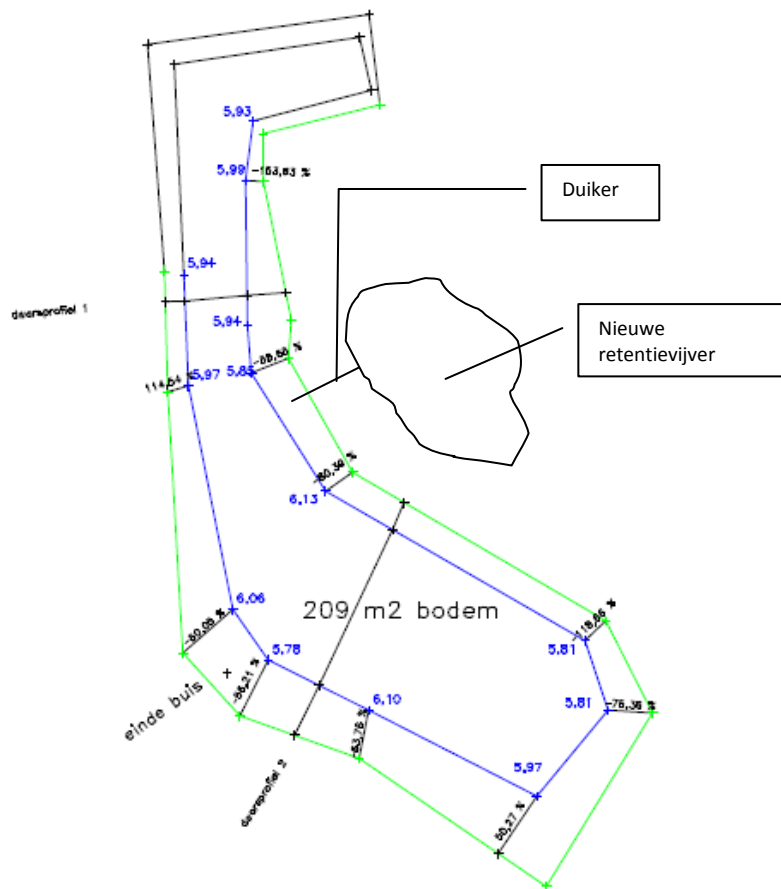
De geplande retentievijver heeft een berging van 190 m^3 en een oppervlakte van 188 m^2 op insteekniveau. Met een talud van 1 : 2 bedraagt het infiltratie oppervlak van de nieuwe vijver 204 m^2 . De berging is berekend door het maximale waterpeil te vermenigvuldigen met het gemiddelde oppervlak van de retentievijver. Het gemiddeld is berekend op basis van een volledig lege vijver en een maximaal gevulde vijver (1,6 m waterschijf).

Het totale infiltratieoppervlak van beide retentievijvers is hiermee 831 m^2 , zodat een gemiddelde infiltratiecapaciteit beschikbaar is van $26 \text{ m}^3/\text{uur}$, gebaseerd op een doorlatendheid van 1,5 m/d en 50% vulling van de retentievijver. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 3.2.1.

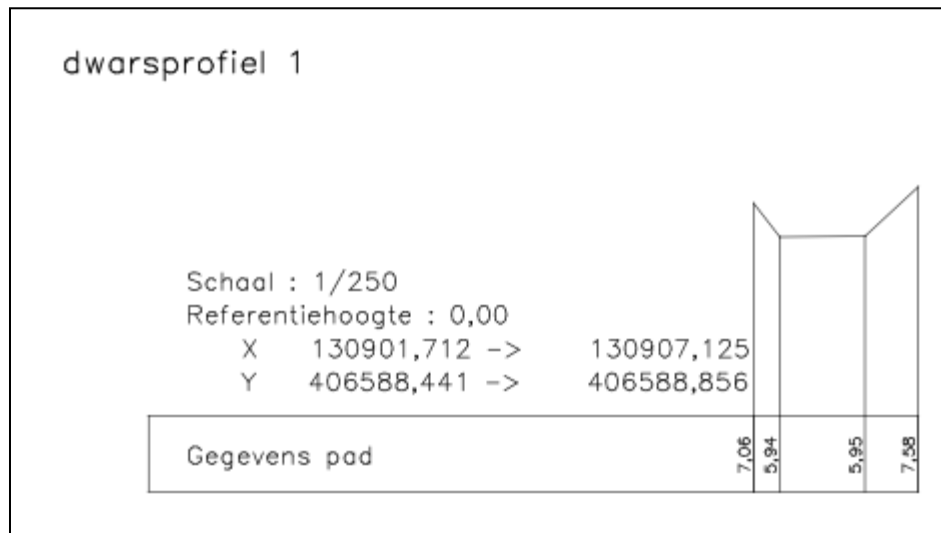
Tabel 3.2.1 Karakteristieken bestaand en nieuwe retentievijver

	Oppervlak op insteek-nivo	Omtrek op insteek-nivo	Berging	Vereiste berging	Talud	Infiltratie oppervlak	Maximale waterdiepte	Bodem nivo vijvers
Retentievijver	m^2	m	m^3	m^3		m^2	m	m + NAP
Bestaand	583	117	634	382 (op basis van $T=5 + 0\%$)	1:2	628	1,6	5,6
Nieuw	188	43	190	406 (op basis van $T=100 + 0\%$)	1:2	204	1,6	5,6
Totaal	771	-	824	788	-	831	-	-

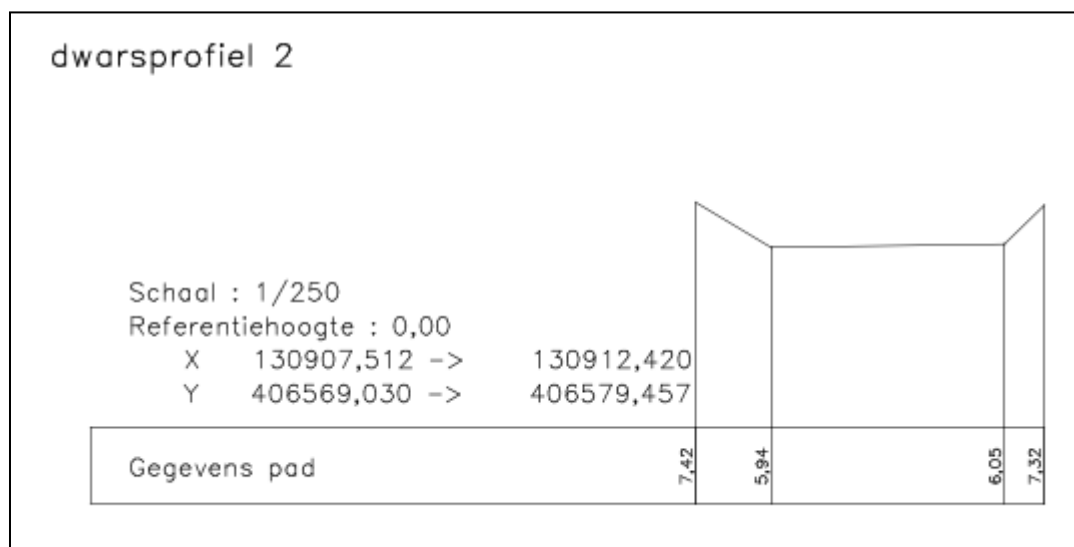
In figuur 3.2.1 is indicatief de lokatie van de bestaande en geprojecteerde nieuwe vijver aangegeven. De doorsnede van de nieuwe retentievijver, met de relevante nivo's is aangeduid in figuur 3.2.2.



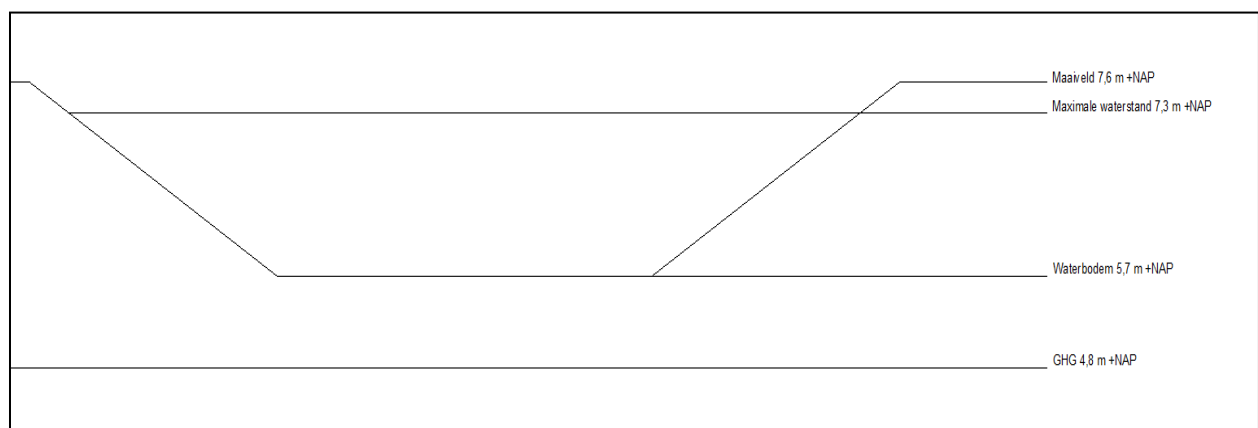
Figuur 3.2.1 - Overzicht bestaande en nieuwe retentievijver (indicatief)



Figuur 3.2.2 - Dwarsprofiel 1 van bestaande retentievijver



Figuur 3.2.3 - Dwarsprofiel 2 van bestaande retentievijver



Figuur 3.2.4 - Dwarsprofiel nieuwe retentievijver. Het geplande talud van deze vijver is 1:2

3.3 Karakteristieken pomp

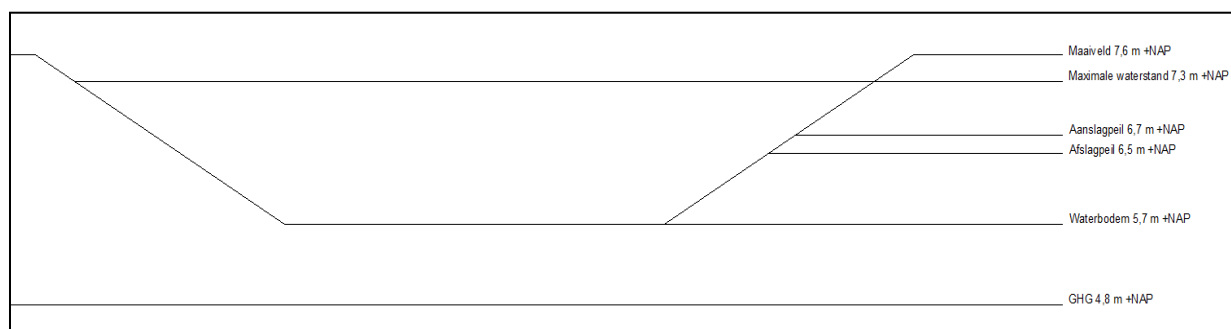
De pomp die afvoert naar sloot Bosrijk heeft een maximaal theoretisch debiet van 17 m³/h. Dit is hoger dan de toegestane 12,7 m³/h. De maximale afvoercapaciteit zal worden beperkt tot de maximale toegestane afvoer.

De toegestane afvoer is als volgt tot stand gekomen: Het bestaande parkeerterrein heeft een landbouwkundige afvoernorm van 1,67 l/s/ha en een oppervlakte van 1,5 ha wat resulteert in een afvoer 9 m³/uur. Voor het nieuwe parkeerterrein geldt een landbouwkundige afvoernorm van 2,0 l/s/ha. Bij een oppervlakte van 0,52 ha komt dit uit op een afvoer van 3,7 m³/uur.

Het inslag nivo is vastgesteld op 6,7 m +NAP wat overeenkomt met een waterdiepte van 1,0 m. Het afslagpeil is vastgesteld op 6,5 m + NAP, wat overeenkomt met een waternivo in de retentievijver van 0,8 m.

Tabel 3.3.1 Relevante nivo's voor de pomp

Parameter	m + NAP	opmerkingen
Maaiveld/insteeknivo retentievijver	7,6	
Maximale waterstand retentievijver	7,3	Vrijboord van 0,3 m
Inslagnivo transportpomp	6,7	
Uitslag nivo transportpomp	6,5	
Bodem nivo retentievijver	5,7	



Figuur 3.3.1 - Weergave in- en uitslagpeil van de transportpomp

Bijlage 1 – Pompspecificaties afvoercapaciteit



RioGL 4.1.9
A Xylem Engineering Tool
Page 1 of 1 Date: 2015-01-14

Results for each pump

Pump-name	Pump type			Capacity [m ³ /h]	Rated power [kW]			
P0001/p1	MP 3068-212-1.7 kW-3 Ph			17.1	1.70			

Results for each pump

Pump-name	Pump type	Capacity [m ³ /h]	Head losses [m]						
			Total [m]	Friction [m]	Static [m]	DynNod [m]			
P0001/p1	MP 3068-212-1.7 kW-3 Ph	17.1	2.45	1.05	1.39	0.00			

Results for each pipe

Start	End	Branch		Surface level		Length [m]	Diam. [mm]	Material		
		start	End	Start [m]	End [m]					
P0001	L0001	Pump unit	Receive pit	0.00	1.00	70.00	90	PE SDR 17		

Results for each pipe

Start	End	Length [m]	Diam. Internal [mm]	Material	Friction-Coefficient	Friction head losses [m]		Max. Velocity [m/s]	Max. Flow [m ³ /h]
						Pipes	Nodes		
P0001	L0001	70.00	79.8	PE SDR 17	0.15	1.05	0.00	0.95	17.12

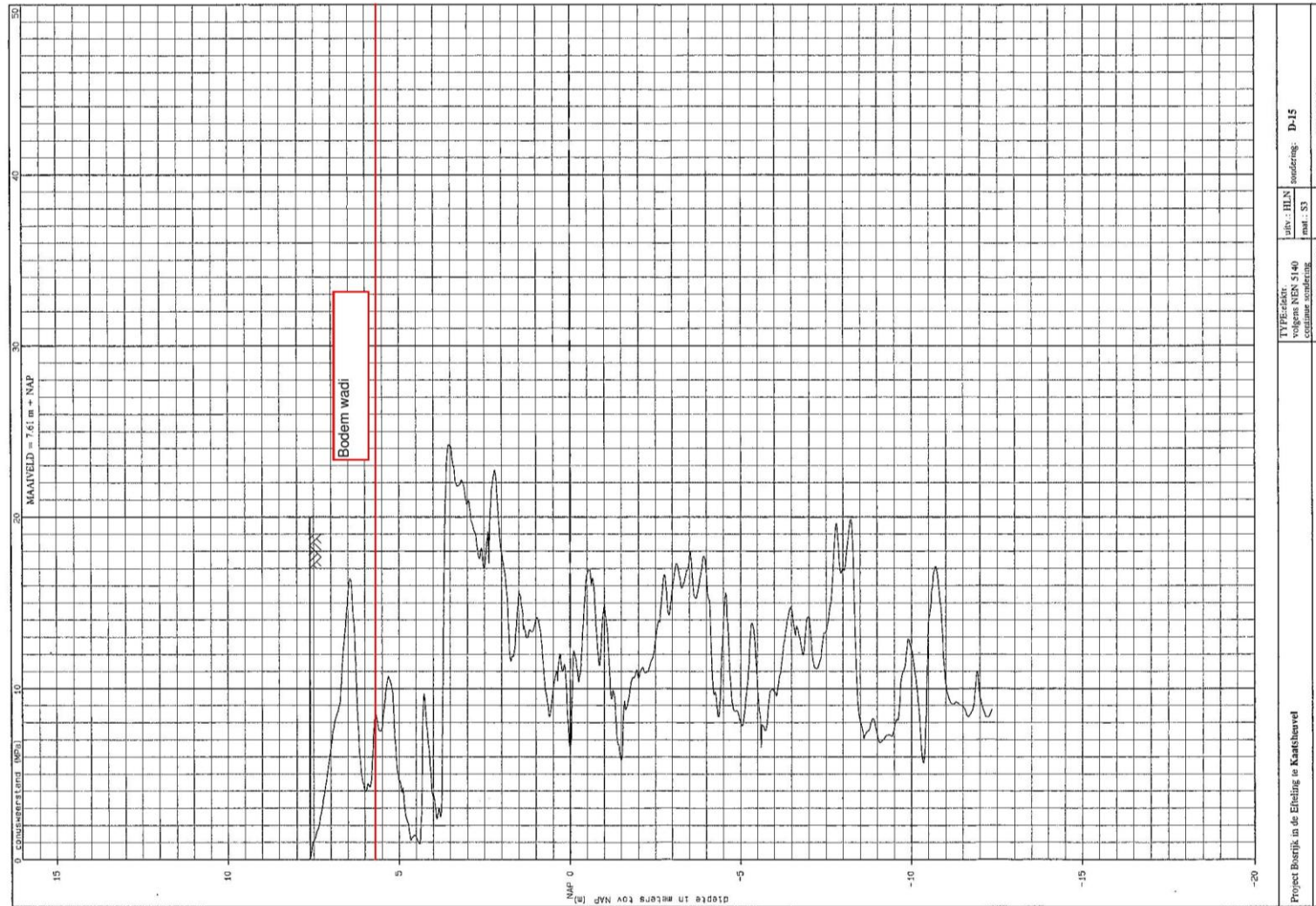
Pipe length

PIPE LENGTHS ARRANGED BY MATERIAL AND DIAMETER

Material	Dia-meter [mm]	Lengths [m]
PE SDR 17	90	70.00



Bijlage 2 – Sonderingsgegevens



Bijlage 3 – Bepaling van de GHG

De GHG is bepaald aan de hand van de reeksen van 16 peilbuizen uit de nabije omgeving van de retentievijver. De namen van deze peilbuizen staan de in tabel A. Van iedere peilbuis zijn per hydrologisch jaar (1 april - 31 maart) de drie hoogste waterstanden bepaald. Van elk drietal is het gemiddelde berekend, de HG3. De GHG van iedere peilbuis is het gemiddelde van de HG3's van minimaal vijf hydrologische jaren uit een recente periode. De GHG ter plaatse van de retentievijver is bepaald door het gemiddelde van de 16 GHG's te nemen, en hierbij 1 standaarddeviatie bij op te tellen.

Tabel A - Namen van peilbuizen die gebruikt zijn bij de bepaling van de GHG

Peilbuizen	
B44G0034	B44H0508
B44G0006	B44H0416
B44G0391	B44H0304
B44H0467	B44H0419
B44H0488	B44H0312
B44G0394	B44H0388
B44H0489	B44H0166
B44G0367	B44H0306