

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Jan Peters - Gemeente Laarbeek
Roy de Haan – Gemeente Laarbeek

Van: Pim Overheijden

Datum: 4 januari 2018

Kopie: Vincent de Bont, Marcel Zandee

Ons kenmerk: WATBF7361N003D0.3

Classificatie: Project gerelateerd

Onderwerp: Beekse Akkers - bepaling waterberging en hydraulische toetsing

Inleiding

Medio 2008 is de aanleg van Beekse Akkers van start gegaan, waarbij een aantal woningen is gerealiseerd in de kern Beek en Donk. Een deel hiervan is inmiddels aangelegd. De laatste fase van deze ontwikkeling is nog in voorbereiding.

In de loop der jaren is afgeweken van het oorspronkelijke stedenbouwkundig plan. Ook zijn in de tussentijd de waterbergingsnormen van het waterschap gewijzigd. Dit heeft ertoe geleid dat het huidige waterhuishoudkundige plan (versie 2), welke dateert van januari 2007, geactualiseerd dient te worden. Hieruit moet blijken of de bestaande + geplande waterberging gezamenlijk voldoet aan de gestelde normen (oud en nieuw) en of de huidige HWA-riolering voldoende capaciteit heeft om het regenwater af te voeren.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden moeten de volgende stappen worden doorlopen:

- Inventariseren verhard oppervlak
- Bepalen huidige + toekomstige berging
- Hydraulische toetsing van het systeem

Inventariseren verhard oppervlak

Voor het bepalen van het verhard oppervlak is gebruik gemaakt van verschillende bronnen. De BGT is als basis gebruikt en waar nodig aangevuld met het ontwerp uit het Stedenbouwkundige plan. Als bijlage (bijlage 1) is een kaart toegevoegd waarop de verschillende oppervlakken zijn aangegeven. In tabel 1 is per type oppervlak aangegeven hoeveel verharding is geïnventariseerd.

Onderdeel	Oppervlak
Dakoppervlak	3,99 ha
<i>Waarvan afgekoppeld</i>	<i>0,13 ha</i>
Wegoppervlak	5,35 ha
Particuliere verharding (35% v/h dak)	1,40 ha
Subtotaal: (excl. afgekoppeld)	10,60 ha
Vijvers + sloot + wadi	2,17 ha
Totaal: (excl. afgekoppeld)	12,77 ha

Tabel 1: inventarisatie oppervlakken

De particuliere verharding is in dit stadium onvoldoende nauwkeurig in beeld om deze te kunnen

opnemen in de berekening. Hiertoe wordt aangenomen dat de grootte van de particuliere verharding vergelijkbaar is met 35% van het aanwezige dakoppervlak.

Huidige + toekomstige berging

Als bijlage (bijlage 2) is een overzicht toegevoegd waarin per onderdeel de huidige + toekomstige berging is weergegeven. Hieruit blijkt dat de totale berging in het gebied uiteindelijk 7.011 m³ bedraagt. Op basis van het verhard oppervlak komt dit overeen met een berging van gemiddeld 55 mm.

Als we de nog te realiseren retenties (Oranjelaan en Westelijke afronding) buiten beschouwing laten komt dit neer op een berging van 33 mm.

Bergingsnorm

Omdat het gebied in verschillende fases wordt aangelegd en de bergingsnorm tussentijds is gewijzigd, betekent dit dat het waterschap niet voor het hele gebied dezelfde bergingsnorm hanteert.

Onderstaande tabel geeft aan wat de vereiste berging is voor de verschillende fases:

	Westelijk deel	Zuidwest	Oostelijk	Schiereiland
Bergingsnorm	60 mm	60 mm	43 mm	60 mm
Verhard oppervlak	2,60 ha	2,28 ha	7,92 ha	0,10 ha
Bergingsnorm (m³)	1560	1369	3402	60

Tabel 2: Bergingsnorm

In totaal dient 6391 m³ berging gerealiseerd te worden om te kunnen voldoen aan de bergingsnorm.

Conclusie

Na het realiseren van alle bergingsvoorzieningen wordt voldaan aan de gestelde eisen van het waterschap. In totaal wordt er 619 m³ meer berging gerealiseerd dan volgens de normen van het waterschap is benodigd.

Hydraulische toetsing

In de Beekse Akkers is een gescheiden stelsel aanwezig. Dit stelsel voert middels diverse overstorten af op het omliggende oppervlaktewater en berging/infiltratievoorzieningen. Het resterende regenwater dat na een regenbui achterblijft in het stelsel wordt d.m.v. een pomp afgevoerd naar de nabijgelegen vijver. Omwille van de diverse wijzigingen die hebben plaatsgevonden in het systeem(ontwerp) is het noodzakelijk gebleken het hydraulisch functioneren van het HWA-stelsel en de bergingsvijvers opnieuw te toetsen.

Actualiseren rioleringsmodel

Om vast te kunnen stellen hoe het HWA-stelsel in de eindsituatie functioneert, is het huidige rioleringsmodel geactualiseerd en aangevuld met de toekomstige riolering welke aangelegd wordt in de laatste fase. Hiertoe zijn de volgende bronnen gebruikt welke zijn verstrekt door de gemeente Laarbeek:

- De rioolkaart van de gemeente (nov-2017);
- Ontwerp tekening Merensteinplein V2 okt 2014;
- Ontwerp tekening Westelijke afronding Beekse Akkers ontvangen d.d. 1-11-2017;
- BWB072I3 (ontwikkeling 2017);
- Het rioleringsmodel d.d. 11-3-2010;
- Aantekeningen op systeemkaart d.d. 17-12-2017.

Op basis van bovenstaande bronnen zijn de volgende (interne) overstorten opgenomen in het systeem, waarvan de locatie is vermeld op bijgevoegde systeemkaart:

Overstort	Breedte	Hoogte	Opmerking
BD02310	1.30 m	+14.70 m NAP	Interne overstort op wadi/sloot (B2)
BD06499	0.80 m	+14.00 m NAP	Overstort op vijver (B3)
BD02467	1.00 m	+14.25 m NAP	Overstort op vijver (B3)
BD02466	1.00 m	+14.09 m NAP	Overstort op vijver (B3)
BD02317	1.00 m	+15.00 m NAP	Interne overstort (IT-riool)
HWA-beekse-akkers-08*	1.00 m	+14.75 m NAP	Overstort op sloot langs Vrijborgsedreef (L2)
BD02512	-	-	Overstort op sloot langs Oranjelaan (L3, vervallen)
Stuw in vijver	0.50 m	+13.97 m NAP	Stuw in bergingsvijver (L1)
Zuidwest*	Ø 0.60 m	+14.10 m NAP	Uitlaat met terugslagklep (L4)

Tabel 3: Overstorten, stuwen, uitmondingen. * Nog niet gerealiseerd.

Het verdient sterk aanbeveling de aanwezigheid, breedte en hoogte van deze overstorten te controleren middels een inmeting. Mogelijk zijn wijzigingen doorgevoerd in het systeem welke (nog) niet zijn opgenomen in het beheersysteem.

Om de werking van het HWA-systeem te optimaliseren zijn de volgende aanpassingen doorgevoerd:

- Er is een knijpconstructie opgenomen in het systeem ter plaatse van put HWA-beekse-akkers-01. Deze zorgt ervoor dat het hoger gelegen gebied aan de westzijde geen invloed uitoefent op het lager gelegen oostelijk gebied.
- De aansluiting van het hoofdriool aan de Rijbroeksedreef op de uitlaat aan de westelijke bergingsvijver (B5) is vergroot tot \varnothing 600 mm. Hiermee wordt de afvoercapaciteit van het stelsel verbeterd.

Van de onderstaande putten is uit controle gebleken dat de maaiveldhoogte in het model onjuist was.

Deze zijn gecorrigeerd door deze te interpoleren c.q. gelijk te stellen aan de omliggende putten.

- BD01626
- BD02588
- BD01960
- BD03034

Het verhard oppervlak in het model is aangepast zoals is aangegeven op de bijgevoegde systeemkaart. Dit verhard oppervlak is vervolgens in het model gekoppeld aan de riolering. Voor de particuliere verharding zijn de hoeveelheden niet exact bekend. Hiertoe is 35% van het aanwezige dakoppervlak aangehouden. Het totaal aangesloten verhard oppervlak komt hiermee op 10,6 ha.

Verder zijn de volgende duikerverbindingen aanwezig:

- De bestaande bergingsvijvers zijn met elkaar verbonden middels 2 duikers met een diameter van \varnothing 700 mm.
- Zodra de wadi/sloot haar maximale peil van 14.60 m NAP bereikt kan deze middels een duikerverbinding \varnothing 400 mm overstorten op de bermsloot langs de Lieshoutseweg.

Toetsing HWA-stelsel

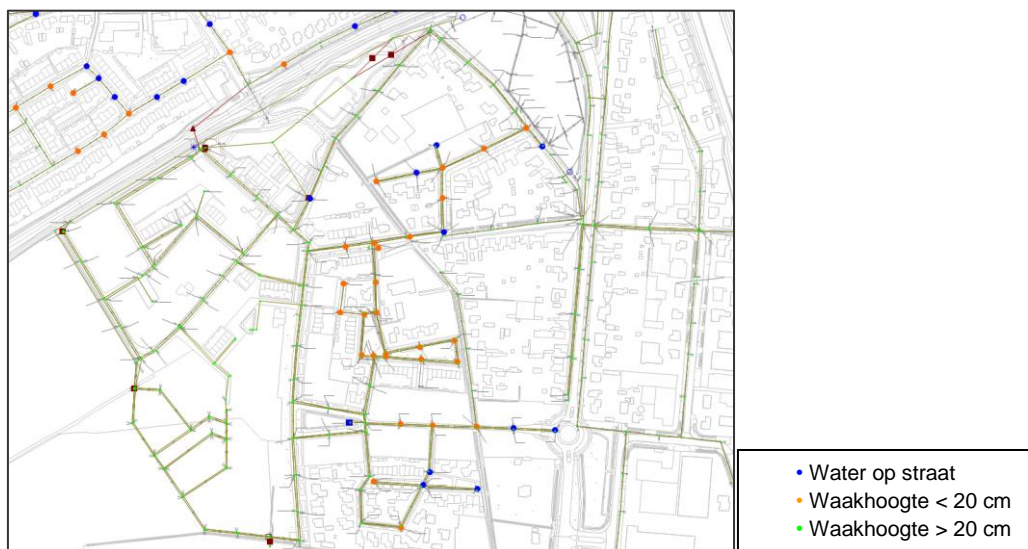
Het functioneren van het riolsysteem is onderzocht door een tweetal standaardbuien op het riolsysteem los te laten. Dit zijn de buien conform de leidraad Riolering met een herhalingsstijd:

- T=2 jaar (bui 8) 19,8 mm in 60 minuten
- T=10 jaar (bui 10) 35,7 mm in 45 minuten

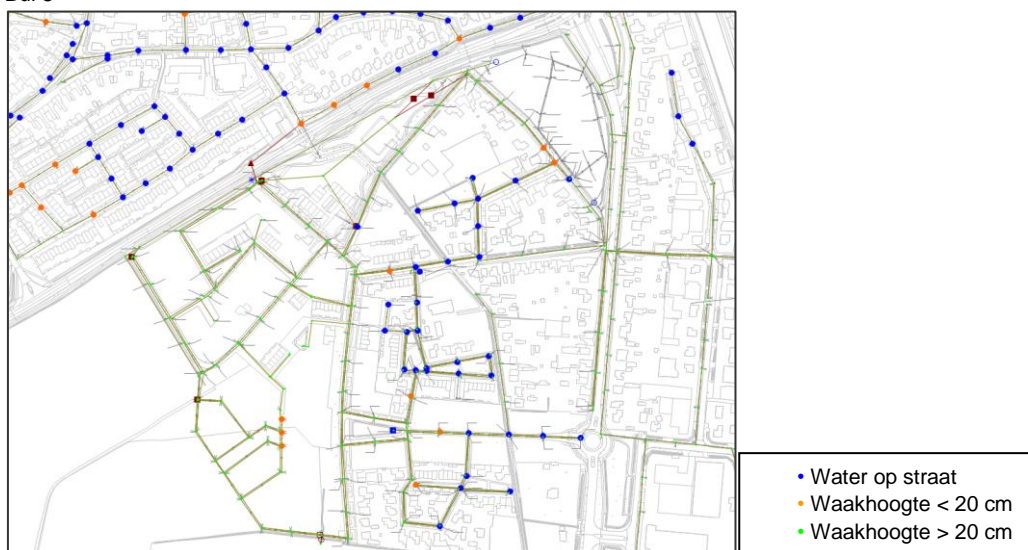
Bij deze zogenaamde piekbuien valt in een korte tijd veel neerslag. Hieruit blijkt in welke mate het riolsysteem in staat is deze buien te verwerken.

Deze buien zijn destijds ook gehanteerd in het oorspronkelijke waterhuishoudkundige plan. Als uitgangspunt wordt hierbij aangehouden dat de minimale waakhoogte in het stelsel 20 cm dient te bedragen bij bui 8 en dat maximaal 30 minuten water op straat bij bui 10 mag staan.

In onderstaande figuren is aangegeven bij welke putten water op straat optreedt, of de waking minder dan 20 cm bedraagt.

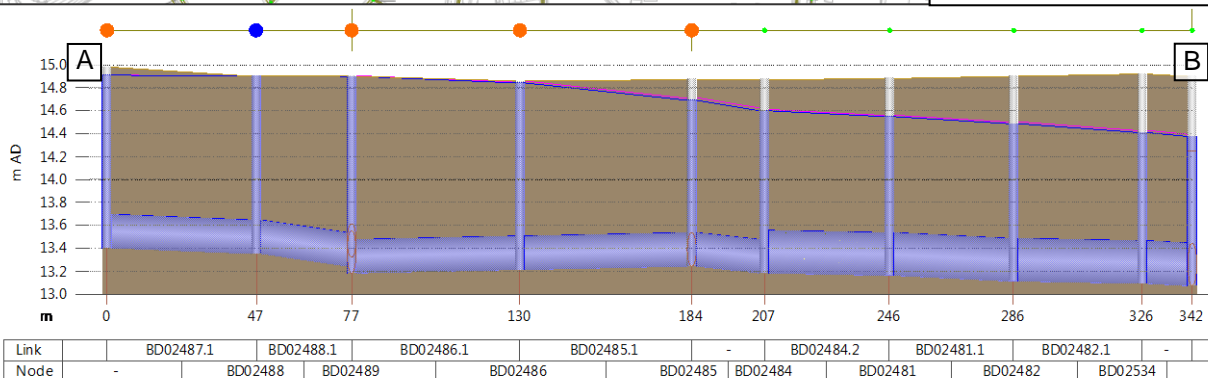
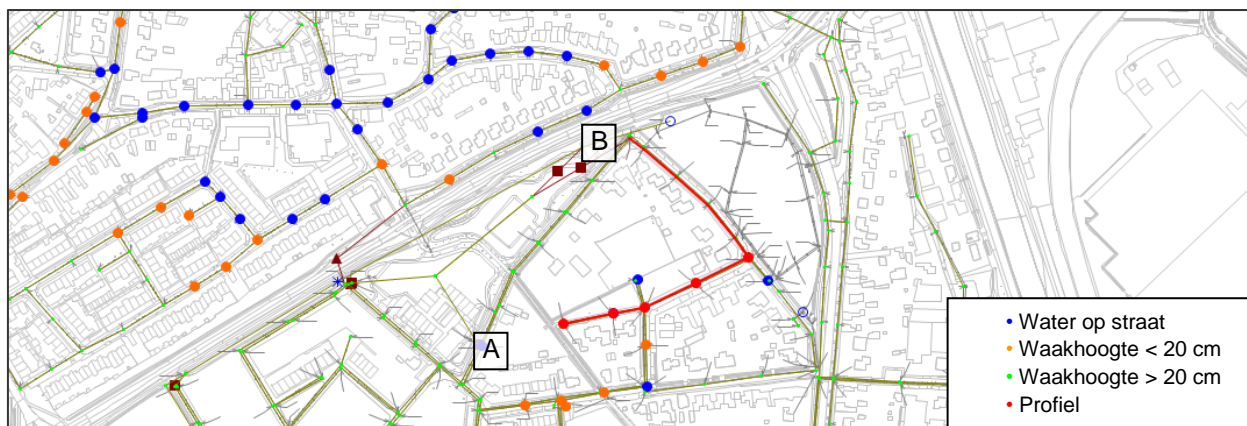
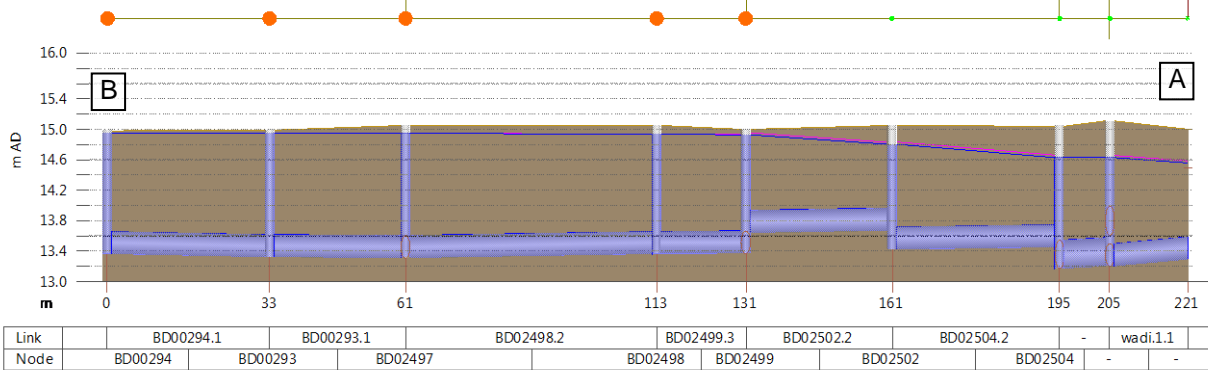
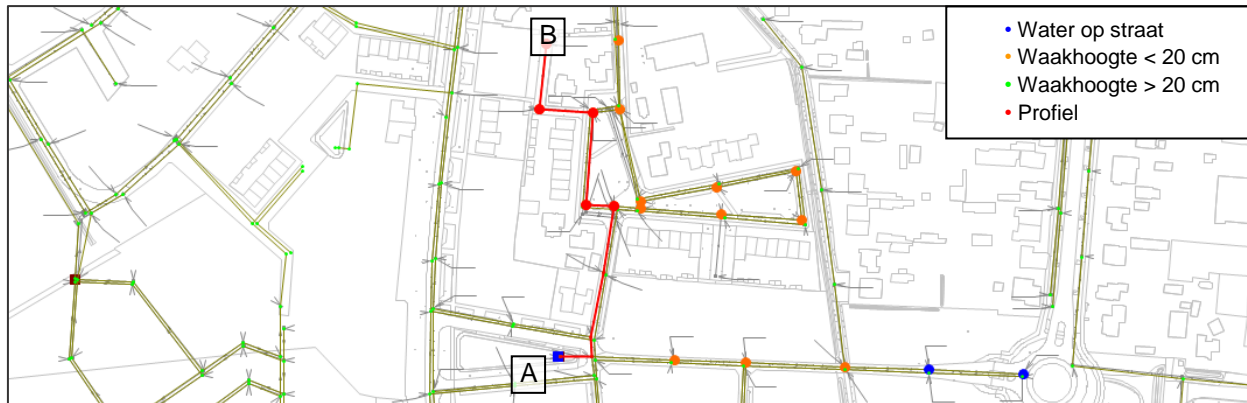


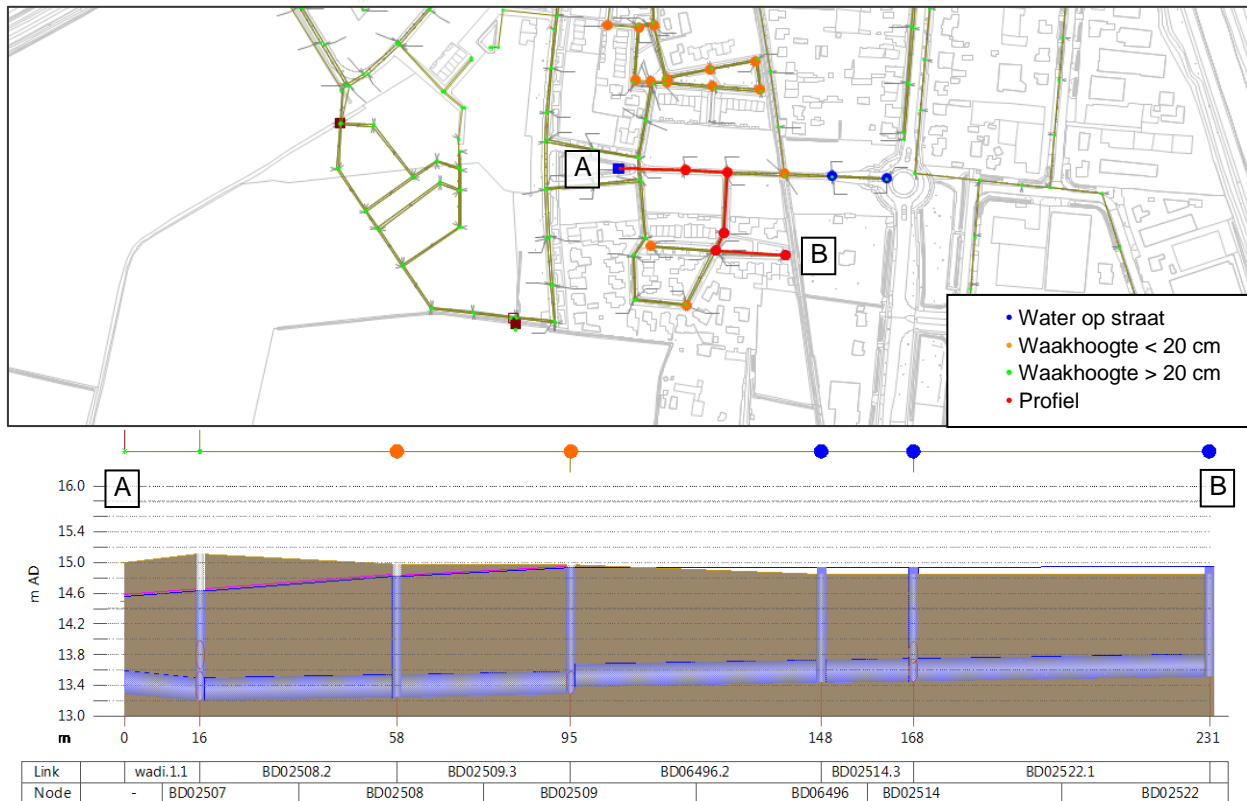
Bui 8



Bui 10

Hieronder zijn enkele bovenaanzichten en dwarsprofielen weergegeven van de stijghoogte van de waterspiegel in de riolering (bij bui 8) op de locaties waar water op straat wordt berekend.





Conclusie

Uit de bovenstaande toetsing blijkt dat de afvoercapaciteit in het HWA-stelsel in de nieuwe situatie niet voldoet aan de gestelde eisen, omdat de waakhoogte niet overal wordt gehaald. Het ontbreken van de overstortmogelijkheid aan de Oranjelaan leidt ertoe dat in het lager gelegen gebied water op straat optreedt. De nieuwe uitlaat aan de zuidzijde van het gebied is niet in staat om dit geheel te voorkomen.

Toetsing oppervlaktewatersysteem

De berging welke is gerealiseerd binnen de ontwikkeling Beekse Akkers is toegevoegd aan het hydraulisch rekenmodel. Hiermee wordt het functioneren van dit oppervlaktewatersysteem inzichtelijk en kan worden vastgesteld in hoeverre de waterberging optimaal wordt benut. Deze toets is uitgevoerd aan de hand van een drietal fictieve neerslaggebeurtenissen welke stationair verlopen:

- 33 mm in 3 uur (gebaseerd op de huidige aanwezige berging. Na aanleg van de bergingsvijvers wordt deze uitgebreid tot 55 mm)
- 43 mm in 4 uur (benodigde berging volgens oude beleid waterschap)
- 60 mm in 6 uur (benodigde berging volgens huidige beleid waterschap)

Bij bovenstaande neerslaggebeurtenissen worden de volgende volumes geborgen in de voorzieningen:

Berging	Bui 33 mm (m ³)	Bui 43 mm (m ³)	Bui 60 mm (m ³)
B1 Wadi	24	31	43
B2 Wadi/sloot	172	247	343
B3 Vijvers	2.822	2.822	2.822
B4 Vijver Oranjelaan*	335	1289	1.577
B5 Vijver/Wadi*	202	260	1102
Rioolstelsel	597	597	597
Lozing oppervlaktewater	0	0	613
Totaal	4.152	5.246	6.484

Tabel 4: Bergingsvolumes volgens rekenmodel. * Nog niet gerealiseerd.

Bij de 60 mm bui wordt een volume van 613 m³ niet geborgen in de retentievoorzieningen en stroomt af naar het oppervlaktewatersysteem.

Voldoet het systeem in de eindsituatie?

Om dit te kunnen bepalen wordt eerst de gemiddelde vereiste berging van het totale gebied bepaald. Op basis van de gestelde eisen van het waterschap dient 6341 m³ berging te worden gerealiseerd. Dit is gemiddeld een berging van 49,6 mm.

Uit de hydraulische toetsing blijkt dat maximaal 6484 m³ kan worden vastgehouden in de retentievoorzieningen. Dit komt overeen met een berging van 50,8 mm. Dit betekent dat ook op basis van de hydraulische toetsing wordt voldaan aan de gestelde bergingseis.

Conclusie

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat in de nieuwe situatie de bergingscapaciteit voldoet aan de gestelde eisen. De afvoercapaciteit van het HWA-stelsel voldoet echter niet. Hoewel een nieuwe uitlaat aan de zuidzijde van het gebied wordt gerealiseerd, kan deze niet voorkomen dat voldoende waakhoogte wordt gehaald bij de normbui (bui 8 Leidraad Riolering). Het gaat dan voornamelijk om het oostelijke gebied. Het verwijderen van de voormalige overstort aan de Oranjelaan (L3) heeft zijn weerslag op de afvoercapaciteit van het stelsel

Bijlagen:

- Bijlage 1 Systeemkaart HWA-stelsel met verhard oppervlak
- Bijlage 2 Bergingscapaciteit Beekse Akkers

Bepaling bergingscapaciteit Beekse Akkers							
Oostelijk gedeelte							
Vijver				Bronvermelding	datum		
gemiddeld oppervlak	streefpeil:	13.6 m NAP	oppervlak:	6722 m2	<ul style="list-style-type: none"> • 120315 Definitieve tekening Beekse Akkers 02. • BGT. • Wooneiland bovengrondse situatie. 	15-3-2012	
	max peil:	13.97 m NAP	oppervlak:	8549 m2		nov-2017	
	peilstijging:	0.37 m	berging:	2825 m3		5-10-2017	
Wadi Blokskampsedreef							
gemiddeld oppervlak	bodem:	14.29 m NAP	oppervlak:	604 m2	<ul style="list-style-type: none"> • Dhr. Peters (gemeente Laarbeek) 	4-12-2017	
	max peil:	14.49 m NAP	oppervlak:	816 m2			
	peilstijging:	0.2 m		142 m3			
Westelijk deel							
Sloot (wadi)							
bodemoppervlak	bodem:	14.1 m NAP	oppervlak:	573 m2	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwerp Tekening Westelijke afronding Beekse Akkers. • BGT. 	n.b. nov-2017	
	max peil:	14.6 m NAP					
	peilstijging:	0.5 m	berging:	286.5 m3			
Vijver Westelijke afronding							
gemiddeld oppervlak	bodem:	14.1 m NAP	oppervlak:	6000 m2	<ul style="list-style-type: none"> • Opmerkingen op systeemkaart van Dhr. Peters (gemeente Laarbeek) 	19-12-2017	
	max peil:	14.4 m NAP	oppervlak:	6000 m2			
	peilstijging:	0.3 m		1800 m3			
Algemeen							
Rioolstelsel							
IT-riool	max peil:	15 m NAP	berging:	15.8 m3	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwerp Tekening Westelijke afronding Beekse Akkers. • ri_bd (rioolkaart) 	n.b. nov-2017	
	HWA	max peil:	13.97 m NAP	berging:			581 m3
				596.8 m3			
Vijver Oranjelaan							
gemiddeld oppervlak	bodem:	13.5 m NAP	oppervlak:	6800 m2	<ul style="list-style-type: none"> • Opmerkingen op systeemkaart van Dhr. Peters (gemeente Laarbeek) 	19-12-2017	
	max peil:	13.7 m NAP	oppervlak:	6800 m2			
	peilstijging:	0.2 m		1360 m3			
Totale berging:				7011 m3	<ul style="list-style-type: none"> • BGT. • Wooneiland bovengrondse situatie. • Wissing_DBA-Stedenbouwkundigplan_2017112_081501-A000-01_(V35) 	nov-2017	
Verhard oppervlak:				127747 m2		5-10-2017	
Totale berging:				54.89 mm		12-11-2017	