

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Provincie Utrecht
Van: Michiel
Datum: 4 november 2016
Kopie:
Ons kenmerk: WATBE3462-102-113N001D0.1
Classificatie: Open

Onderwerp: Toets infiltratiegreppels

Inleiding

Ten behoeve van het project Hertekop moet als gevolg van de toename aan verhard oppervlak compensatie in de vorm van waterberging worden gerealiseerd.

Binnen het PIP-gebied bedraagt de bestaande verharde oppervlakte circa 8.450 m². Na de reconstructie van de N226/Arnhemseweg zal het verharde oppervlak circa 11.640 m² bedragen. Dit betekent een toename van circa 3.190 m² verhard oppervlak. Voor deze toename dient circa 10% watercompensatie plaats te vinden oftewel circa 320 m². De 10% watercompensatie is een algemene vuistregel. In feite wil het waterschap dat een T100 bui geborgen kan worden.

De compensatie wordt gerealiseerd door het graven van infiltratiegreppels. De exacte locaties en afmetingen van de infiltratiegreppels is nog niet vastgesteld. Dit zal bij de uitvoering door de uitvoerende partij en samenspraak met het waterschap worden vastgesteld.

In deze memo wordt de haalbaarheid van het toepassen van infiltratiegreppels nader beschouwd. Dat wil zeggen dat er wordt gekeken naar een tweetal varianten (verschillende afmetingen) en die vervolgens e toetsen aan de eisen van het waterschap en de beschikbare ruimte binnen het plangebied.

Toets varianten Infiltratiegreppels

De infiltratiegreppels worden gerealiseerd in de bermen van de weg. Op basis van de laatste tekeningen is er circa 1000 meter berm beschikbaar voor de realisatie van waterberging. Idealiter wordt er aan weerszijde van de weg een infiltratiegreppel gegraven. Het traject is circa 600 meter lang. Indien aan weerszijde van de weg een infiltratiegreppel wordt gegraven is de totale lengte 1200 meter. Op basis van de waterbergingseis en deze lengte kan het profiel van de infiltratiegreppel worden bepaald. De volgende varianten zijn doorgerekend:

Variante 1: 1200 meter infiltratiegreppel (weerszijde weg), talud 1:3, diepte greppel 0,3 m, breedte 0,5 m)

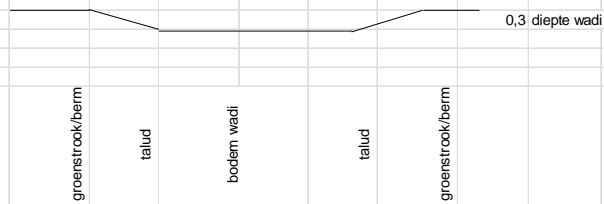
Variante 2: 1200 meter infiltratiegreppel (weerszijde weg), talud 1:3, diepte greppel 0,2 m, breedte 0,5 m)

Variante 3: 1200 meter infiltratiegreppel (weerszijde weg), talud 1:5, diepte greppel 0,3 m, breedte 0,5 m)

Variante 4: 600 meter infiltratiegreppel (weerszijde weg), talud 1:5, diepte greppel 0,3 m, breedte 0,5 m)


Uit de resultaten (zie bijlagen) komt naar voren dat alle varianten toepasbaar zijn en voldoende waterberging genereren om een T100 te kunnen bergen.

Variant 1

Berging bij T = 100+10%		breedte [m]	1:00	breedte [m]	1:00	breedte [m]
Af te koppelen oppervlak incl wadi	5950 m ²	1,5	3	0,5	3	1,5
						
Wadi						
lengte wadi	1200,0 m	0,3 diepte wadi				
bodem Breedte	0,5 m					
talud	3,0 1/x					
k-waarde	5,0 m/dag					
equivalente wandfactor	1,0					
equivalente bodemfactor	0,5					
infiltratiecapaciteit wand	5,0 m/dag					
infiltratiecapaciteit bodem	2,5 m/dag					
T = 100+10%						

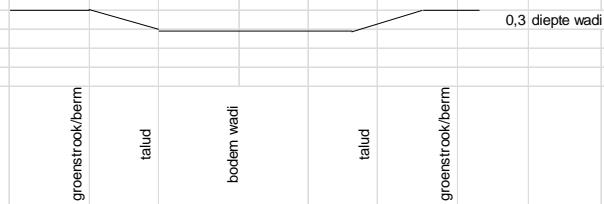
Duur [minuten]	Duur [dagen]	Totale neerslag [mm]	Totale neerslag [m³]	Landbouwk. afvoer [m³]	Totale waterbelasting [m³]	Wandoppervlak [m²]	Bodemoppervlak	Maximale infiltratie [m³]	Te bergen water [m³]	Waterpeilverhoging binnen infiltratievoorziening [m]	water te bergen buiten infiltratievoorziening
0		0,0	0,0	0,0	0,0	600,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
5		16,1	95,6	0,0	95,6	600,0	5,2	90,3	0,15	0,00	
15		29,6	176,1	0,0	176,1	600,0	55,3	120,8	0,11	0,00	
30		38,1	226,5	0,0	226,5	600,0	112,7	113,7	0,12	0,00	
45		42,1	250,7	0,0	250,7	600,0	174,2	76,5	0,08	0,00	
60		44,6	265,1	0,0	265,1	600,0	219,5	45,5	0,05	0,00	
90		48,1	286,0	0,0	286,0	600,0	286,0	0,0	0,00	0,00	
120		49,8	296,5	0,0	296,5	600,0	296,5	0,0	0,00	0,00	
180		54,5	324,0	0,0	324,0	600,0	324,0	0,0	0,00	0,00	
240		57,6	343,0	0,0	343,0	600,0	343,0	0,0	0,00	0,00	
300		59,5	354,1	0,0	354,1	600,0	354,1	0,0	0,00	0,00	
360		60,7	361,3	0,0	361,3	600,0	361,3	0,0	0,00	0,00	
480		64,0	380,9	0,0	380,9	600,0	380,9	0,0	0,00	0,00	
600		66,3	394,7	0,0	394,7	600,0	394,7	0,0	0,00	0,00	
720	1	68,1	405,1	0,0	405,1	600,0	405,1	0,0	0,00	0,00	
840		70,3	418,2	0,0	418,2	600,0	418,2	0,0	0,00	0,00	
960		72,2	429,4	0,0	429,4	600,0	429,4	0,0	0,00	0,00	
1080		73,8	439,2	0,0	439,2	600,0	439,2	0,0	0,00	0,00	
1200		75,6	449,6	0,0	449,6	600,0	449,6	0,0	0,00	0,00	
1440	1	77,8	462,7	0,0	462,7	600,0	462,7	0,0	0,00	0,00	
1680		80,4	478,4	0,0	478,4	600,0	478,4	0,0	0,00	0,00	
1920		82,9	493,5	0,0	493,5	600,0	493,5	0,0	0,00	0,00	
2160		85,5	508,5	0,0	508,5	600,0	508,5	0,0	0,00	0,00	
2400		87,9	522,9	0,0	522,9	600,0	522,9	0,0	0,00	0,00	
2640		90,3	537,3	0,0	537,3	600,0	537,3	0,0	0,00	0,00	
2880	2	92,6	551,1	0,0	551,1	600,0	551,1	0,0	0,00	0,00	
3360		96,7	575,3	0,0	575,3	600,0	575,3	0,0	0,00	0,00	
3840		100,9	600,2	0,0	600,2	600,0	600,2	0,0	0,00	0,00	
4320	3	104,9	624,4	0,0	624,4	600,0	624,4	0,0	0,00	0,00	
5040		111,1	661,0	0,0	661,0	600,0	661,0	0,0	0,00	0,00	
5760	4	117,2	697,0	0,0	697,0	600,0	697,0	0,0	0,00	0,00	
7200	5	126,9	755,3	0,0	755,3	600,0	755,3	0,0	0,00	0,00	
8640	6	136,7	813,5	0,0	813,5	600,0	813,5	0,0	0,00	0,00	
10080	7	146,5	871,8	0,0	871,8	600,0	871,8	0,0	0,00	0,00	
11520	8	156,3	930,0	0,0	930,0	600,0	930,0	0,0	0,00	0,00	
12960	9	166,0	987,6	0,0	987,6	600,0	987,6	0,0	0,00	0,00	
14400	10	175,8	1045,9	0,0	1045,9	600,0	1045,9	0,0	0,00	0,00	
Maximaal te bergen water	120,8 m ³										
Maximale waterstandsverhoging	0,15 m										
Maximaal te bergen water buiten voorz.	0,00 m ³										
Verhoging als waterspiegel boven voorz.	0,00 m										

Variant 2

Berging bij T = 100+10%		breedte [m]	1:00	breedte [m]	1:00	breedte [m]
Af te koppelen oppervlak incl wadi	5230 m ²	1,5	3	0,5	3	1,5
						
Wadi						
lengte wadi	1200,0 m	0,2 diepte wadi				
bodem Breedte	0,5 m					
talud	3,0 1/x					
		groenstrook/berm	talud	bodem wadi	talud	groenstrook/berm
k-waarde	5,0 m/dag					
equivalente wandfactor	1,0					
equivalente bodemfactor	0,5					
infiltratiecapaciteit wand	5,0 m/dag					
infiltratiecapaciteit bodem	2,5 m/dag					
T = 100+10%						

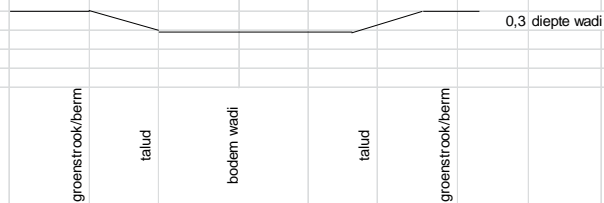
Duur [minuten]	Duur [dagen]	Totale neerslag [mm]	Totale neerslag [l/m ²]	Landbouwk. afvoer [l/m ²]	Totale waterbelasting [l/m ²]	Wandoppervlak [m ²]	Bodemoppervlak	Maximale infiltratie [m ³]	Te bergen water [m ³]	Waterpeilverhoging binnen infiltratievoorziening [m]	water te bergen buiten infiltratievoorziening
0		0,0	0,0	0,0	0,0	600,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
5		16,1	84,0	0,0	84,0	600,0	5,2	78,8	0,13	0,00	0,00
15		29,6	154,8	0,0	154,8	600,0	50,2	104,5	0,10	0,00	0,00
30		38,1	199,1	0,0	199,1	600,0	104,4	94,7	0,10	0,00	0,00
45		42,1	220,3	0,0	220,3	600,0	159,4	61,0	0,06	0,00	0,00
60		44,6	233,0	0,0	233,0	600,0	200,1	32,9	0,04	0,00	0,00
90		48,1	251,4	0,0	251,4	600,0	251,4	0,0	0,00	0,00	0,00
120		49,8	260,6	0,0	260,6	600,0	260,6	0,0	0,00	0,00	0,00
180		54,5	284,8	0,0	284,8	600,0	284,8	0,0	0,00	0,00	0,00
240		57,6	301,5	0,0	301,5	600,0	301,5	0,0	0,00	0,00	0,00
300		59,5	311,2	0,0	311,2	600,0	311,2	0,0	0,00	0,00	0,00
360		60,7	317,6	0,0	317,6	600,0	317,6	0,0	0,00	0,00	0,00
480		64,0	334,8	0,0	334,8	600,0	334,8	0,0	0,00	0,00	0,00
600		66,3	346,9	0,0	346,9	600,0	346,9	0,0	0,00	0,00	0,00
720	1	68,1	356,1	0,0	356,1	600,0	356,1	0,0	0,00	0,00	0,00
840		70,3	367,6	0,0	367,6	600,0	367,6	0,0	0,00	0,00	0,00
960		72,2	377,4	0,0	377,4	600,0	377,4	0,0	0,00	0,00	0,00
1080		73,8	386,0	0,0	386,0	600,0	386,0	0,0	0,00	0,00	0,00
1200		75,6	395,2	0,0	395,2	600,0	395,2	0,0	0,00	0,00	0,00
1440	1	77,8	406,7	0,0	406,7	600,0	406,7	0,0	0,00	0,00	0,00
1680		80,4	420,5	0,0	420,5	600,0	420,5	0,0	0,00	0,00	0,00
1920		82,9	433,8	0,0	433,8	600,0	433,8	0,0	0,00	0,00	0,00
2160		85,5	447,0	0,0	447,0	600,0	447,0	0,0	0,00	0,00	0,00
2400		87,9	459,7	0,0	459,7	600,0	459,7	0,0	0,00	0,00	0,00
2640		90,3	472,3	0,0	472,3	600,0	472,3	0,0	0,00	0,00	0,00
2880	2	92,6	484,4	0,0	484,4	600,0	484,4	0,0	0,00	0,00	0,00
3360		96,7	505,7	0,0	505,7	600,0	505,7	0,0	0,00	0,00	0,00
3840		100,9	527,6	0,0	527,6	600,0	527,6	0,0	0,00	0,00	0,00
4320	3	104,9	548,8	0,0	548,8	600,0	548,8	0,0	0,00	0,00	0,00
5040		111,1	581,1	0,0	581,1	600,0	581,1	0,0	0,00	0,00	0,00
5760	4	117,2	612,7	0,0	612,7	600,0	612,7	0,0	0,00	0,00	0,00
7200	5	126,9	663,9	0,0	663,9	600,0	663,9	0,0	0,00	0,00	0,00
8640	6	136,7	715,1	0,0	715,1	600,0	715,1	0,0	0,00	0,00	0,00
10080	7	146,5	766,3	0,0	766,3	600,0	766,3	0,0	0,00	0,00	0,00
11520	8	156,3	817,5	0,0	817,5	600,0	817,5	0,0	0,00	0,00	0,00
12960	9	166,0	868,1	0,0	868,1	600,0	868,1	0,0	0,00	0,00	0,00
14400	10	175,8	919,3	0,0	919,3	600,0	919,3	0,0	0,00	0,00	0,00
Maximaal te bergen water	104,5 m ³										
Maximale waterstandsverhoging	0,13 m										
Maximaal te bergen water buiten voorz.	0,00 m ³										
Verhoging als waterspiegel boven voorz.	0,00 m										

Variante 3

Berging bij T = 100+10%		breedte [m]	1:00	breedte [m]	1:00	breedte [m]
Af te koppelen oppervlak incl wadi	7390 m ²	1,5	5	0,5	5	1,5
						
Wadi						
lengte wadi	1200,0 m	0,3 diepte wadi				
bodem Breedte	0,5 m					
talud	5,0 1/x					
k-waarde	5,0 m/dag					
equivalente wandfactor	1,0					
equivalente bodemfactor	0,5					
infiltratiecapaciteit wand	5,0 m/dag					
infiltratiecapaciteit bodem	2,5 m/dag					
T = 100+10%						

Duur [minuten]	Duur [dagen]	Totale neerslag [mm]	Totale neerslag [m³]	Landbouwk. afvoer [m³]	Totale waterbelasting [m³]	Wandoppervlak [m²]	Bodemoppervlak	Maximale infiltratie [m³]	Te bergen water [m³]	Waterpeilverhoging binnen infiltratievoorziening [m]	water te bergen buiten infiltratievoorziening
0		0,0	0,0	0,0	0,0	600,0	600,0	0,0	0,0	0,00	0,00
5		16,1	118,7	0,0	118,7	600,0	600,0	5,2	113,5	0,19	0,00
15		29,6	218,7	0,0	218,7	600,0	600,0	9,6	122,7	0,07	0,00
30		38,1	281,3	0,0	281,3	600,0	600,0	15,6	124,6	0,12	0,00
45		42,1	311,3	0,0	311,3	600,0	600,0	24,9	61,5	0,05	0,00
60		44,6	329,2	0,0	329,2	600,0	600,0	29,4	34,3	0,04	0,00
90		48,1	355,2	0,0	355,2	600,0	600,0	35,2	0,0	0,00	0,00
120		49,8	368,2	0,0	368,2	600,0	600,0	36,8	0,0	0,00	0,00
180		54,5	402,4	0,0	402,4	600,0	600,0	40,2	0,0	0,00	0,00
240		57,6	426,0	0,0	426,0	600,0	600,0	42,6	0,0	0,00	0,00
300		59,5	439,8	0,0	439,8	600,0	600,0	43,9	0,0	0,00	0,00
360		60,7	448,7	0,0	448,7	600,0	600,0	44,8	0,0	0,00	0,00
480		64,0	473,1	0,0	473,1	600,0	600,0	47,3	0,0	0,00	0,00
600		66,3	490,2	0,0	490,2	600,0	600,0	49,0	0,0	0,00	0,00
720	1	68,1	503,2	0,0	503,2	600,0	600,0	50,3	0,0	0,00	0,00
840		70,3	519,4	0,0	519,4	600,0	600,0	51,9	0,0	0,00	0,00
960		72,2	533,3	0,0	533,3	600,0	600,0	53,3	0,0	0,00	0,00
1080		73,8	545,5	0,0	545,5	600,0	600,0	54,5	0,0	0,00	0,00
1200		75,6	558,5	0,0	558,5	600,0	600,0	55,8	0,0	0,00	0,00
1440	1	77,8	574,7	0,0	574,7	600,0	600,0	57,4	0,0	0,00	0,00
1680		80,4	594,2	0,0	594,2	600,0	600,0	59,4	0,0	0,00	0,00
1920		82,9	612,9	0,0	612,9	600,0	600,0	61,2	0,0	0,00	0,00
2160		85,5	631,6	0,0	631,6	600,0	600,0	63,1	0,0	0,00	0,00
2400		87,9	649,5	0,0	649,5	600,0	600,0	64,9	0,0	0,00	0,00
2640		90,3	667,4	0,0	667,4	600,0	600,0	66,7	0,0	0,00	0,00
2880	2	92,6	684,5	0,0	684,5	600,0	600,0	68,4	0,0	0,00	0,00
3360		96,7	714,5	0,0	714,5	600,0	600,0	71,4	0,0	0,00	0,00
3840		100,9	745,4	0,0	745,4	600,0	600,0	74,5	0,0	0,00	0,00
4320	3	104,9	775,5	0,0	775,5	600,0	600,0	77,5	0,0	0,00	0,00
5040		111,1	821,0	0,0	821,0	600,0	600,0	82,1	0,0	0,00	0,00
5760	4	117,2	865,7	0,0	865,7	600,0	600,0	86,5	0,0	0,00	0,00
7200	5	126,9	938,1	0,0	938,1	600,0	600,0	93,8	0,0	0,00	0,00
8640	6	136,7	1010,4	0,0	1010,4	600,0	600,0	101,0	0,0	0,00	0,00
10080	7	146,5	1082,8	0,0	1082,8	600,0	600,0	108,2	0,0	0,00	0,00
11520	8	156,3	1155,1	0,0	1155,1	600,0	600,0	115,5	0,0	0,00	0,00
12960	9	166,0	1226,7	0,0	1226,7	600,0	600,0	122,6	0,0	0,00	0,00
14400	10	175,8	1299,0	0,0	1299,0	600,0	600,0	129,9	0,0	0,00	0,00
Maximaal te bergen water	124,6 m ³										
Maximale waterstandsverhoging	0,19 m										
Maximaal te bergen water buiten voorz.	0,00 m ³										
Verhoging als waterspiegel boven voorz.	0,00 m										

Variante 4

Berging bij T = 100+10%					breedte [m]	1:00	breedte [m]		1:00	breedte [m]			
Af te koppelen oppervlak incl wadi	5290 m ²				1,5	5	0,5		5	1,5			
													
Wadi													0,3 diepte wadi
lengte wadi	600,0 m												
bodem Breedte	0,5 m												
talud	5,0 1/x												
k-waarde	5,0 m/dag												
equivalente wandfactor	1,0												
equivalente bodemfactor	0,5												
infiltratiecapaciteit wand	5,0 m/dag												
infiltratiecapaciteit bodem	2,5 m/dag												
T = 100+10%													

Duur [minuten]	Duur [dagen]	Totale neerslag [mm]	Totale neerslag [m³]	Landbouwk. afvoer [m³]	Totale waterreleasing [m³]	Wandoppervlak [m²]	Bodemoppervlak	Maximale infiltratie [m³]	Te bergen water [m³]	Waterpeilverhoging binnen infiltratievoorziening [m]	water te bergen buiten infiltratievoorziening
0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	300,0	0,0	0,0	0,00	0,00
5		16,1	85,0	0,0	85,0	0,0	300,0	2,6	82,4	0,27	0,00
15		29,6	156,5	0,0	156,5	1679,7	300,0	66,1	90,4	0,08	0,00
30		38,1	201,3	0,0	201,3	492,3	300,0	99,6	101,7	0,19	0,00
45		42,1	222,9	0,0	222,9	1150,0	300,0	167,3	55,6	0,06	0,00
60		44,6	235,7	0,0	235,7	393,6	300,0	195,6	40,1	0,08	0,00
90		48,1	254,3	0,0	254,3	497,2	300,0	254,3	0,0	0,00	0,00
120		49,8	263,6	0,0	263,6	0,0	300,0	263,6	0,0	0,00	0,00
180		54,5	288,0	0,0	288,0	0,0	300,0	288,0	0,0	0,00	0,00
240		57,6	304,9	0,0	304,9	0,0	300,0	304,9	0,0	0,00	0,00
300		59,5	314,8	0,0	314,8	0,0	300,0	314,8	0,0	0,00	0,00
360		60,7	321,2	0,0	321,2	0,0	300,0	321,2	0,0	0,00	0,00
480		64,0	338,7	0,0	338,7	0,0	300,0	338,7	0,0	0,00	0,00
600		66,3	350,9	0,0	350,9	0,0	300,0	350,9	0,0	0,00	0,00
720	1	68,1	360,2	0,0	360,2	0,0	300,0	360,2	0,0	0,00	0,00
840		70,3	371,8	0,0	371,8	0,0	300,0	371,8	0,0	0,00	0,00
960		72,2	381,7	0,0	381,7	0,0	300,0	381,7	0,0	0,00	0,00
1080		73,8	390,5	0,0	390,5	0,0	300,0	390,5	0,0	0,00	0,00
1200		75,6	399,8	0,0	399,8	0,0	300,0	399,8	0,0	0,00	0,00
1440	1	77,8	411,4	0,0	411,4	0,0	300,0	411,4	0,0	0,00	0,00
1680		80,4	425,4	0,0	425,4	0,0	300,0	425,4	0,0	0,00	0,00
1920		82,9	438,8	0,0	438,8	0,0	300,0	438,8	0,0	0,00	0,00
2160		85,5	452,1	0,0	452,1	0,0	300,0	452,1	0,0	0,00	0,00
2400		87,9	464,9	0,0	464,9	0,0	300,0	464,9	0,0	0,00	0,00
2640		90,3	477,7	0,0	477,7	0,0	300,0	477,7	0,0	0,00	0,00
2880	2	92,6	490,0	0,0	490,0	0,0	300,0	490,0	0,0	0,00	0,00
3360		96,7	511,5	0,0	511,5	0,0	300,0	511,5	0,0	0,00	0,00
3840		100,9	533,6	0,0	533,6	0,0	300,0	533,6	0,0	0,00	0,00
4320	3	104,9	555,1	0,0	555,1	0,0	300,0	555,1	0,0	0,00	0,00
5040		111,1	587,7	0,0	587,7	0,0	300,0	587,7	0,0	0,00	0,00
5760	4	117,2	619,7	0,0	619,7	0,0	300,0	619,7	0,0	0,00	0,00
7200	5	126,9	671,5	0,0	671,5	0,0	300,0	671,5	0,0	0,00	0,00
8640	6	136,7	723,3	0,0	723,3	0,0	300,0	723,3	0,0	0,00	0,00
10080	7	146,5	775,1	0,0	775,1	0,0	300,0	775,1	0,0	0,00	0,00
11520	8	156,3	826,9	0,0	826,9	0,0	300,0	826,9	0,0	0,00	0,00
12960	9	166,0	878,1	0,0	878,1	0,0	300,0	878,1	0,0	0,00	0,00
14400	10	175,8	929,9	0,0	929,9	0,0	300,0	929,9	0,0	0,00	0,00

Maximaal te bergen water	101,7 m ³
Maximale waterstandsverhoging	0,27 m
Maximaal te bergen water buiten voorz.	0,00 m ³
Verhoging als waterspiegel boven voorz.	0,00 m