



SAB Arnhem
t.a.v. de heer K. van Haaften
Postbus 479
6800AL ARNHEM

Kenmerk
15497/2

Contactpersoon
B. Mengers
Tel. 0314-368100

Plaats en datum
Doetinchem, 28-12-2011

Betreft

Aanvulling/actualisatie waterhuishoudkundig onderzoek plangebied Lichtenberg Fase I, II en III te Silvolde.

Geachte heer van Haaften,

Bijgaande treft u de gevraagde actualisatie aan van een waterhuishoudkundig plan voor een in de aanhef genoemde plangebied. Deze nadere uitwerking is gebaseerd op het door Civicon dd. 4 juli 2008 onder projectnummer 2008-029 uitgevoerde watertoets 'Multifunctioneel Centrum Plan Lichtenberg' te Silvolde. Voor de bij deze actualisatie gehanteerde uitgangspunten wordt korthedshalve verwezen naar de genoemde rapportage en de nieuwe (mogelijke) toekomstige situatie voor plandeel II en III.

Omdat het plangebied minder intensief wordt bebouwd dan in eerste instantie het geval zou zijn, met in de nieuwe opzet naast de bouw van een multifunctionele accommodatie in hoofdzaak grondgebonden woningen, is de uitwerking van het waterhuishoudkundige plan opnieuw doorgerekend. Hierbij zijn de basisuitgangspunten vanuit het hierboven genoemde rapport aangehouden. Dit aanvullende advies dient derhalve te worden gezien als aanvulling op het basisrapport zoals dit door Civicon dd 4 juli 2008 onder projectnummer 2008-29 is opgesteld.

Als basisuitgangspunten uit de bovengenoemde rapportage zijn overgenomen:

- Het bestaande verharde oppervlak voor de fasen I, II en III bedraagt 6.435 m².
- Voor de aan te houden k-waarde kan worden uitgegaan van een rekenwaarde van ten minste 1 m/d.
- Tijdens het gevoerde vooroverleg met het waterschap is afgesproken dat voor de vervangende nieuwbouw 10 mm extra berging zal worden opgenomen in het plan, terwijl voor de uitbreiding van de verharde oppervlakte een bui T=10 + 10% dient te kunnen worden geborgen.

Verder is bij de nadere uitwerking van het nieuwe globale waterhuishoudkundige plan rekening gehouden met de uitkomsten van een door Tauw bv in haar rapport 'Second opinion De Lichtenberg WKO' dd. 25-8-2011 onder kenmerk R001-4788520GWW-mfv-V01-NL, aangegeven infiltratiebeperkingen binnen een deel van het plangebied in verband met een goede werking van een in de omgeving aanwezige koude-warmte opslag.

De doelstelling van de betreffende aanvulling / actualisatie van de plannen is om na te gaan of er, gebaseerd op de bovengenoemde uitgangspunten en de herziene planinvulling, waterneutraal gebouwd kan worden. Om op deze vraag een antwoord te kunnen geven dient het voorliggende plan te worden doorgerekend. Uit deze berekening moet blijken om welke hoeveelheid te bergen hemelwater het gaat, en dient een globaal bergingsplan te worden uitgewerkt waaruit blijkt dat de benodigde waterberging binnen het plangebied realiseerbaar is. Mocht de haalbaarheid hiervan worden aangetoond, dan kan de bestemmingsplanprocedure worden doorgezet. Mocht dit niet het geval zijn, dan dient in overleg met de gemeente te worden overwogen om een compenserende waterberging buiten het plangebied te realiseren. Over de invulling van deze compenserende berging dient (schriftelijk) overeenstemming te zijn bereikt met de gemeente alvorens de bestemmingsplanprocedure kan worden doorgezet.

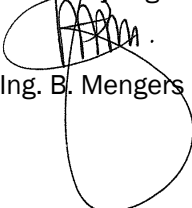
Om na te gaan of er voldoende bergingsmogelijkheden binnen het plangebied voorhanden zijn om het waterbelang veilig te kunnen stellen, is door ECOPART BV een berekening opgesteld van de in de nieuwe situatie opgenomen verhardingen. In de controleberekening van het afvoersysteem zijn in eerste instantie de bestaande verhardingen ingevoerd. Vervolgens zijn de nieuw aan te brengen verhardingen ingevoerd, waarbij een opdeling is gemaakt in een deel vervangende verhardingen (corresponderend met het bestaande verharde oppervlak) waarvoor 10 mm hemelwater in de berekeningen is opgenomen en een deel uitbreiding van de verharding. Voor dit laatste deel van de verhardingen dient rekening te worden gehouden met een standaardbui $T=10 + 10\%$. Het nieuwe plan heeft een totaal netto afvoerend oppervlak van 7.706 m², terwijl dit in de bestaande situatie 6.435 m² was. Een toename van 1.271 m².

Uitgaande van een landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha, dient er als gevolg van de toename van de verharding en de aanvullend opgelegde eis van 10 mm op de vervangende verharding en een standaardbui $T=10 + 10\%$ voor de overige verhardingen, een benodigde aanvullende waterberging binnen de plangrenzen te worden aangelegd van 88,3 m³. Hiervoor is binnen het plangebied fysiek voldoende ruimte door hiervoor bijvoorbeeld een wadi met een oppervlakte van circa 380 m² en een waterdiepte van 0,25 meter op te nemen, alsmede een IT-riool rond 800 mm met een minimale lengte van 80 meter. Een meer gedetailleerde uitwerking van de afvoerplannen kan in een later stadium worden uitgewerkt.

Om na te gaan welke invloed een extreme standaardbui $T=100 + 10\%$ op het plangebied en de directe omgeving hiervan heeft, is ook dit scenario doorgerekend. Door de waterdiepte van de wadi te vergroten van 0,25 meter naar 0,30 meter waardoor de inhoud wordt vergroot naar 118 m³, kan ook een bui $T=100 + 10\%$ worden geborgen. Hierbij zijn wij er van uitgegaan dat ook bij een extreme bui voor de vervangende verharding een aanvullende waterberging noodzakelijk is van 10 mm.

Gebaseerd op de gestelde uitgangspunten en de naar aanleiding hiervan uitgewerkte berekeningen, kan worden geconcludeerd dat door het treffen van de in deze aanvullende rapportage opgenomen bergings- en infiltratievoorzieningen, ook bij de nieuwe invulling van het deelplangebied, sprake is van een 'waterneutrale' herbestemming. Opgemerkt kan hierbij nog worden dat bij de definitieve uitwerking van de voorzieningen rekening dient te worden gehouden met de infiltratiebeperkingen als gevolg van de in plandeel I aanwezige koude-warmte opslag.

Vriendelijke groeten,



Ing. B. Mengers

Bijlagen: Bijlage I: Regionale en lokale situering
Bijlage V: Nieuwe waterhuishoudkundige plan $T=10 + 10\%$
Bijlage VI: Nieuwe waterhuishoudkundige plan $T=100 + 10\%$

BIJLAGE I

Regionale en locale situering

Situering plangebied Lichtenberg Silvolde





(mogelijk) toekomstige situatie

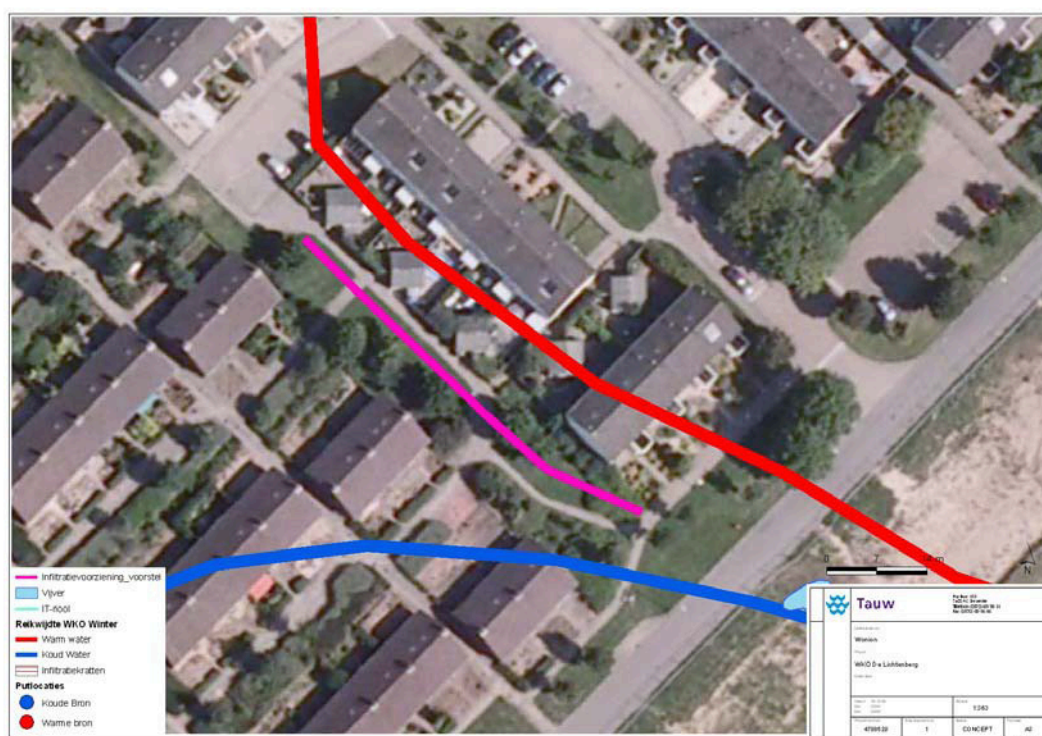


huidige situatie

4 Oplossingen

4.1 Hemelwaterinfiltratie

Verplaatsen van de hemelwaterinfiltratie is een oplossing die voorkomt dat de WKO bronnen bedreigd worden. De roze lijn in Figuur 4.1 is een voorstel voor de locatie van de hemelwaterinfiltratie. Die ligt dan tussen de warme en de koude bel van het WKO systeem in. Het grondwater stroomt van nature in westelijke richting bij de warme en koude bel vandaan. Dit is een veilige plek om hemelwater te infiltreren.

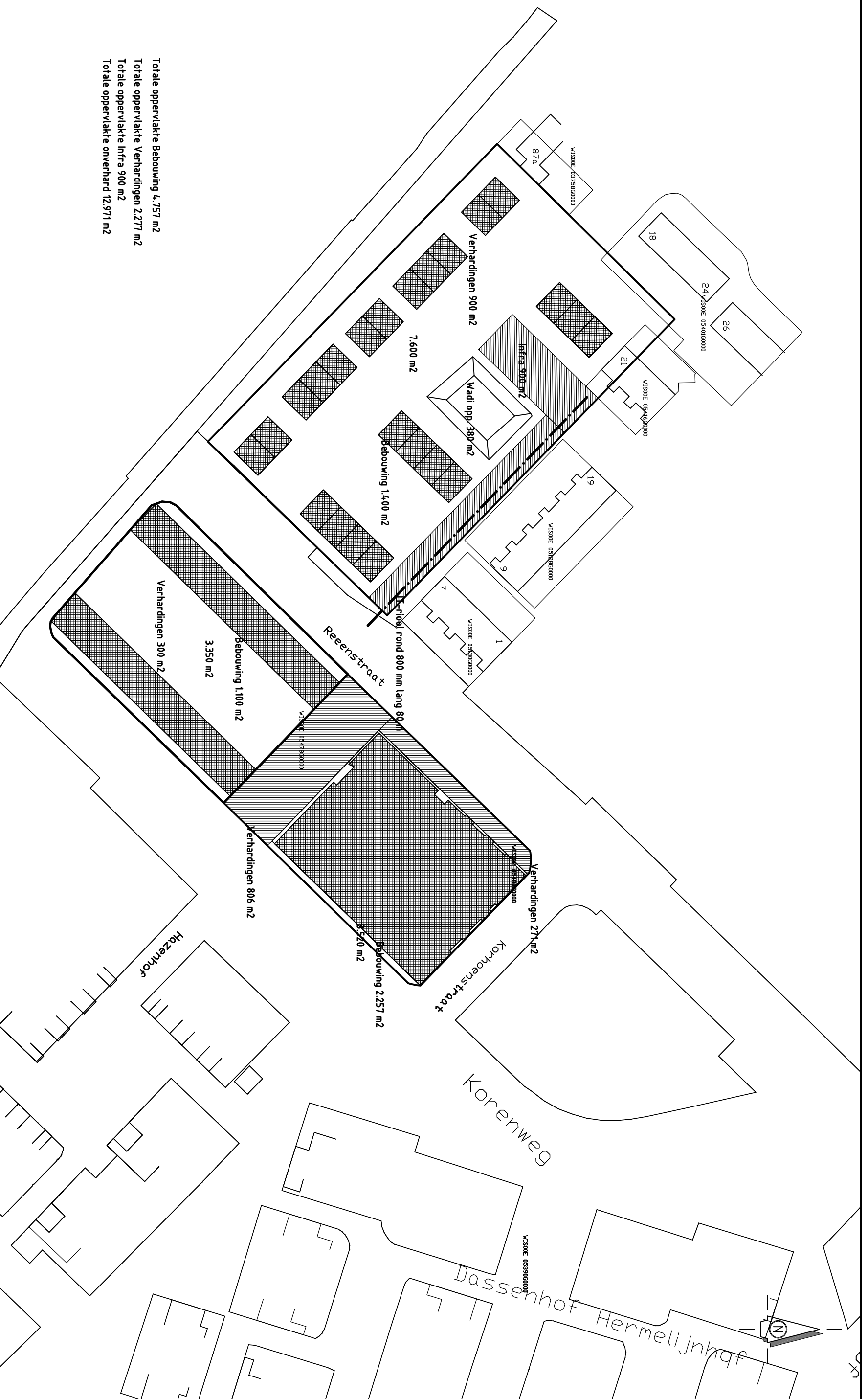


Figuur 4.1 Voorstel hemelwaterinfiltratie

BIJLAGE VI

Nieuwe waterhuishoudkundige plan


Totale oppervlakte Bebouwing 4.757 m²
 Totale oppervlakte Verhardingen 2.277 m²
 Totale oppervlakte Infra 900 m²
 Totale oppervlakte onverhard 12.971 m²



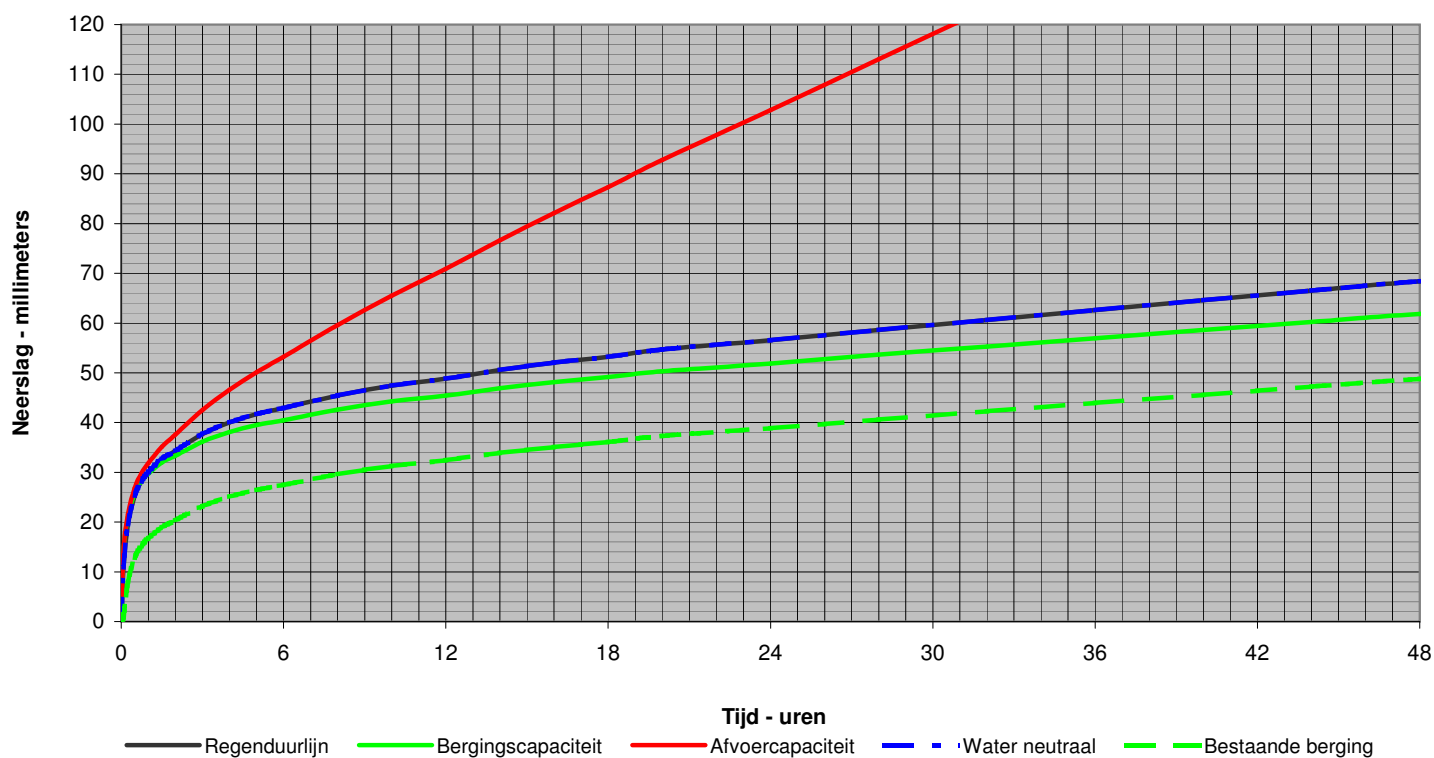
projectnr. : 154.97
 schaal : 1 : 1000
 bijlage : 1

Oppervlakteverdeling verhardingen Nieuwe situatie
 Plan Lichtenberg
 Silvolde




CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=10+10%	Ongewijzigde deel: 10 mm		Variant 2		
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Plan Lichtenberg Silvolde	Datum	27-12-11	Versie			1.1
Benaming	Nieuwe situatie plangebied	Projectnummer	15497				Ancoor A versie 1.00

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak	Verhard [%]	Bestaande situatie			Nieuwe situatie					
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Vervangende verharding			Uitbreiding verharding		
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
I Bebouwing										
a. Hellende pannendaken	100%									
b. Platte en hellende daken	100%	6.435	30,8%	6435	4.757	22,8%	4757			
c. Vegetatiedaken	45%									
II Wegen / Infra										
a. Gesloten verharding	100%							900	4,3%	900
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Steenslagweg	45%									
d. Grindweg	30%									
III Trottoirs/verhardingen/terrassen										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Tegelbestrating (10% onverhard)	90%				1.864	8,9%	1678	413	2,0%	372
c. Half open bestrating	60%									
IV Opritten/Parkeerplaatsen										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
d. Steenslag	60%									
V Onverharde oppervlakken										
a. Park en tuinen	10%									
b. Openbaar groen en bermen	10%									
c. Overige	0%									
d. Bergend wateroppervlak	100%									
e. 100% onverhard	0%	14.470	69,2%	0	12.971	62,0%	0	0	0,0%	0
Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]		20.905	100%	6435	19.592	94%	6435	1.313	6%	1272
Totaal netto afvoerend oppervlak [m2]				6435						7706

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel:	T=10+10%	Ongewijzigde deel:	10 mm	Variant	2	
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers					
Locatie	Plan Lichtenberg Silvolde	Datum	27-12-11	Versie				1.1
Benaming	Nieuwe situatie plangebied	Projectnummer	15497					Ancoor A versie 1.00


Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied								
					Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering								
2] Wadi's					62	8,1	11,1	1,45
3] Infiltratie-elementen								
4] Bergend wateroppervlak								
5] IT-riolering					38	5,0	3,3	0,43
6] Berging op de daken	0,0 mm over	0 m2						
7] Berging op openbare wegen	0,0 mm over	0 m2						
Subtotaal					100	13,0	14,5	1,88
Ledigingstijd hele systeem	8,0 uur		Landelijke afvoer	0,67 l/s/ha >			1,9	0,24
Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer					100	13,0	16,4	2,12

Benodigde aanvullende waterberging Nieuw T=10+10%														Aanvullende waterberging Vervanging				mm	
Tijd	Regen-duurlijn	Aanvoer plangebied				Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging							
[min.]	[mm]	Nieuwe plandeel [m3]	Kwel mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Bestaande afvoer [m3]	Correctie ongew.deel [m3]	Infiltratie [m3]	Landelijk afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]						
5	10,9	83,9	0,0	83,9	10,9	70,1	-64,3	1,2	0,2	7,1	0,9	76,8	10,0						
15	19,6	150,9	0,0	150,9	19,6	126,0	-64,3	3,6	0,5	65,7	8,5	85,1	11,0						
30	25,3	195,0	0,0	195,0	25,3	162,8	-64,3	7,2	0,9	106,6	13,8	88,3	11,5						
45	28,2	217,0	0,0	217,0	28,2	181,2	-64,3	10,9	1,4	129,1	16,8	87,9	11,4						
60	30,0	231,4	0,0	231,4	30,0	193,2	-64,3	14,5	1,9	145,3	18,8	86,2	11,2						
90	32,7	251,8	0,0	251,8	32,7	210,2	-64,3	21,7	2,8	170,4	22,1	81,3	10,6						
120	34,3	264,5	0,0	264,5	34,3	220,8	-64,3	29,0	3,7	189,2	24,6	75,3	9,8						
180	37,7	290,8	0,0	290,8	37,7	242,8	-64,3	43,5	5,6	227,5	29,5	63,3	8,2						
240	40,0	308,6	0,0	308,6	40,0	257,7	-64,3	58,0	7,4	258,7	33,6	49,8	6,5						
300	41,7	321,3	0,0	321,3	41,7	268,3	-64,3	72,5	9,3	285,7	37,1	35,6	4,6						
360	42,9	330,6	0,0	330,6	42,9	276,1	-64,3	87,0	11,2	309,8	40,2	20,8	2,7						
480	45,4	350,1	0,0	350,1	45,4	292,3	-64,3	116,0	14,9	358,8	46,6	-8,7	-1,1						
600	47,4	365,4	0,0	365,4	47,4	305,1	-64,3	145,0	18,6	404,3	52,5	-38,9	-5,1						
720	48,8	376,4	0,0	376,4	48,8	314,3	-64,3	173,9	22,3	446,2	57,9	-69,8	-9,1						


1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering			
2] Wadi			
Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	100% beschikbaar	Infiltratie bodem	155 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling	50% beschikbaar	Infiltratie wanden	113 m3/d
Doorlatendheid	1,0 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal	268 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	1,0	Infiltratiecapaciteit	11,1 m3/h
		Bergingscapaciteit	62 m3
		Bergingscapaciteit	8,1 mm
		Ledigingstijd	5,6 uur

	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek met waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte gemiddelde insteek plan [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:2 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:3 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:4 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:5 [m]	Totale lengte gemiddelde insteek [m]
Wadi helling 1 op 8,5	380	0,00	0,05	-0,30	65,5						65,5
	Oppervlakte op bodemniveau [m2]	Wateroppervlakte bij max. vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervlakte wanden [m2]	* gemiddelde taludbreedte 3,44 m					
Wadi	155	343	249	62	225						
	155	343	249	62	225						

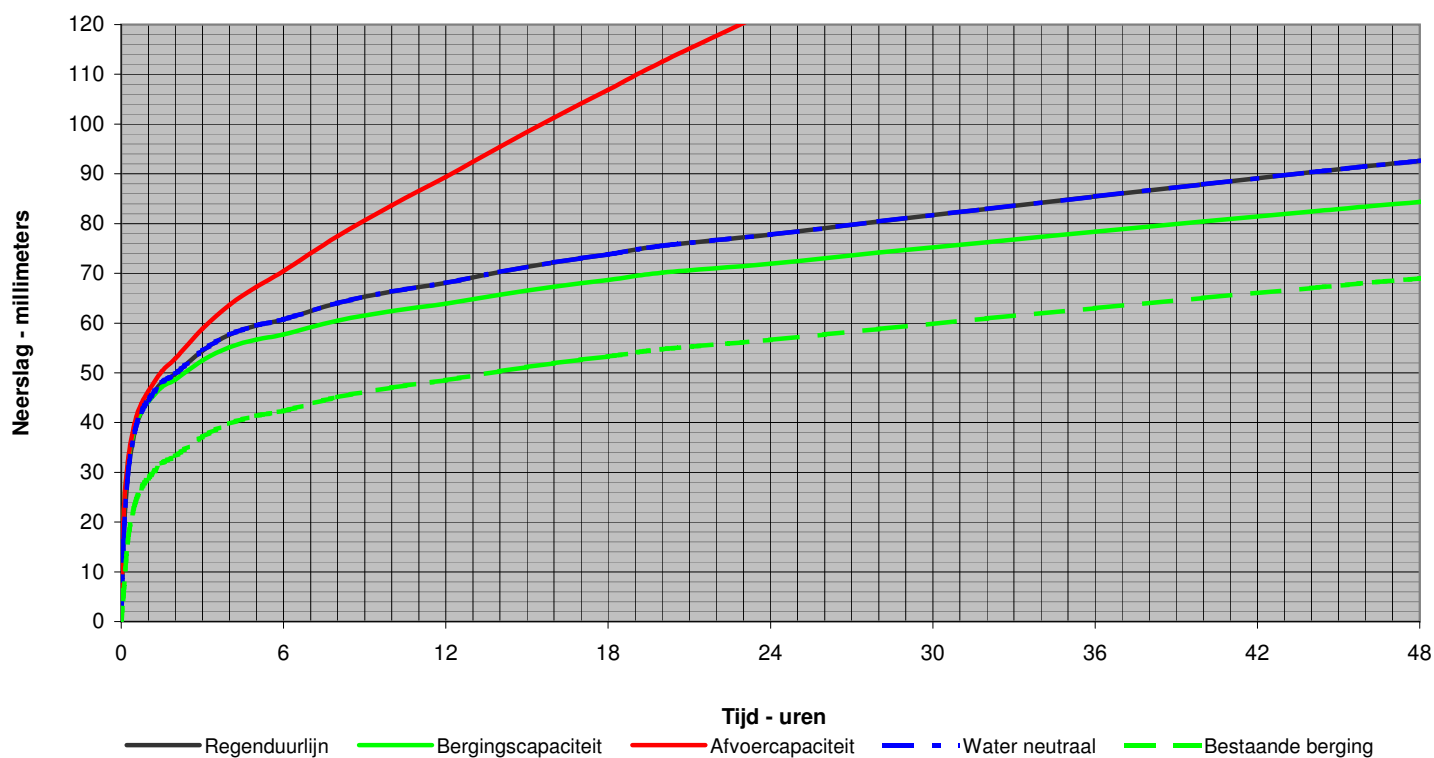
3] Infiltratie-elementen
4] Bergend wateroppervlak
5] IT-riool

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=10+10%		Ongewijzigde deel: 10 mm		Variante 2		
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers					
Locatie	Plan Lichtenberg Silvolde	Datum	27-12-11	Versie				1.1
Benaming	Nieuwe situatie plangebied	Projectnummer	15497					<small>Ancoor A versie 1.00</small>
Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben		60% beschikbaar		Infiltratie bodem		30 m3/d		
Deelnamefactor wand in verband met vulling		50% beschikbaar		Infiltratie wanden		50 m3/d		
Doorlatendheid		1,0 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal		80 m3/d		
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]		1,0 -		Infiltratiecapaciteit		3,3 m3/h		
				Bergingscapaciteit		38 m3		
				Bergingscapaciteit		5,0 mm		
				Ledigingstijd		11,4 uur		
	<i>Diameter</i> [mm]	<i>Lengte</i> [m]	<i>Holle ruimte</i> [%]	<i>Berging</i> [m3/m]	<i>Berging</i> [m3]	<i>Subtotaal bodemoppervlakte</i> [m2]	<i>Subtotaal wandoppervlakte</i> [m2]	
IT-riolering Reeenstraat	800	80	95,0%	0,50	38	50	100	
					38	50	100	


OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gerlok 1988.

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=100+10%	Ongewijzigde deel: 10 mm		Variant 2		
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Plan Lichtenberg Silvolde	Datum	27-12-11	Versie			1.1
Benaming	Nieuwe situatie plangebied	Projectnummer	15497				Ancoor A versie 1.00

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak	Verhard [%]	Bestaande situatie			Nieuwe situatie					
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Vervangende verharding			Uitbreiding verharding		
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
I Bebouwing										
a. Hellende pannendaken	100%									
b. Platte en hellende daken	100%	6.435	30,8%	6435	4.757	22,8%	4757			
c. Vegetatiedaken	45%									
II Wegen / Infra										
a. Gesloten verharding	100%							900	4,3%	900
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Steenslagweg	45%									
d. Grindweg	30%									
III Trottoirs/verhardingen/terrassen										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Tegelbestrating (10% onverhard)	90%				1.864	8,9%	1678	413	2,0%	372
c. Half open bestrating	60%									
IV Opritten/Parkeerplaatsen										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
d. Steenslag	60%									
V Onverharde oppervlakken										
a. Park en tuinen	10%									
b. Openbaar groen en bermen	10%									
c. Overige	0%									
d. Bergend wateroppervlak	100%									
e. 100% onverhard	0%	14.470	69,2%	0	12.971	62,0%	0	0	0,0%	0
Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]		20.905	100%	6435	19.592	94%	6435	1.313	6%	1272
Totaal netto afvoerend oppervlak [m2]				6435						7706

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=100+10%	Ongewijzigde deel: 10 mm			Variante 2
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers			
Locatie	Plan Lichtenberg Silvolde	Datum	27-12-11	Versie	1.1	
Benaming	Nieuwe situatie plangebied	Projectnummer	15497		Ancoor A versie 1.00	

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied						
			Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering						
2] Wadi's			80	10,4	11,1	1,45
3] Infiltratie-elementen						
4] Bergend wateroppervlak						
5] IT-riolering			38	5,0	3,3	0,43
6] Berging op de daken	0,0 mm over	0 m2				
7] Berging op openbare wegen	0,0 mm over	0 m2				
Subtotaal			118	15,4	14,5	1,88
Ledigingstijd hele systeem	10,0 uur	Landelijke afvoer	0,67 l/s/ha >		1,9	0,24
Totaal nieuw te creeren waterberging en aanvullende afvoer			118	15,4	16,4	2,12

Benodigde aanvullende waterberging Nieuw T=100+10%														Aanvullende waterberging Vervanging				mm	
Tijd [min.]	Regen- duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied				Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging							
		Nieuwe plandeel [m3]	Kwel mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Bestaande afvoer [m3]	Correctie ongew.deel [m3]	Infiltratie [m3]	Landelijk afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]						
5	16,1	123,8	0,0	123,8	16,1	103,3	-64,3	1,2	0,2	40,4	5,2	83,4	10,8						
15	29,6	228,0	0,0	228,0	29,6	190,4	-64,3	3,6	0,5	130,2	16,9	97,9	12,7						
30	38,1	293,3	0,0	293,3	38,1	244,9	-64,3	7,2	0,9	188,7	24,5	104,6	13,6						
45	42,1	324,7	0,0	324,7	42,1	271,1	-64,3	10,9	1,4	219,0	28,4	105,6	13,7						
60	44,5	342,9	0,0	342,9	44,5	286,4	-64,3	14,5	1,9	238,4	30,9	104,6	13,6						
90	48,1	370,4	0,0	370,4	48,1	309,3	-64,3	21,7	2,8	269,5	35,0	100,9	13,1						
120	49,8	384,0	0,0	384,0	49,8	320,7	-64,3	29,0	3,7	289,0	37,5	95,0	12,3						
180	54,5	419,6	0,0	419,6	54,5	350,4	-64,3	43,5	5,6	335,1	43,5	84,5	11,0						
240	57,6	444,2	0,0	444,2	57,6	370,9	-64,3	58,0	7,4	372,0	48,3	72,2	9,4						
300	59,5	458,6	0,0	458,6	59,5	382,9	-64,3	72,5	9,3	400,4	52,0	58,2	7,6						
360	60,7	467,9	0,0	467,9	60,7	390,7	-64,3	87,0	11,2	424,5	55,1	43,4	5,6						
480	64,0	493,4	0,0	493,4	64,0	412,0	-64,3	116,0	14,9	478,5	62,1	14,9	1,9						
600	66,3	511,2	0,0	511,2	66,3	426,8	-64,3	145,0	18,6	526,0	68,3	-14,9	-1,9						

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering

2] Wadi			
Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	100% beschikbaar	Infiltratie bodem	155 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling	50% beschikbaar	Infiltratie wanden	113 m3/d
Doorlatendheid	1,0 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal	268 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	1,0	Infiltratiecapaciteit	11,1 m3/h
		Bergingcapaciteit	80 m3
		Bergingcapaciteit	10,4 mm
		Ledigingstijd	7,2 uur


	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek met waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte gemiddelde insteek plan [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:1 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:2 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:3 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:4 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:5 [m]	Totale lengte gemiddelde insteek [m]
Wadi helling 1 op 8,5	380	0,00	0,00	-0,30	65,5						65,5
	Oppervlakte op boderniveau [m2]	Wateroppervlakte bij max. vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingcapaciteit [m3]	Infiltratieoppervla k wanden [m2]	* gemiddelde taludbreedte 3,44 m					
Wadi	155	380	268	80	225						
	155	380	268	80	225						

3] Infiltratie-elementen

4] Bergend wateroppervlak

5] IT-riool

Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	60% beschikbaar	Infiltratie bodem	30 m3/d
--	-----------------	-------------------	---------

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Gewijzigde deel: T=100+10%	Ongewijzigde deel: 10 mm		Variant 2	
Opdrachtgever	SAB Arnhem	Auteur	ing. B. Mengers			
Locatie	Plan Lichtenberg Silvolde	Datum	27-12-11	Versie	1.1	
Benaming	Nieuwe situatie plangebied	Projectnummer	15497		Ancoor A versie 1.00	

Deelnamefactor wand in verband met vulling	50% beschikbaar		Infiltratie wanden	50 m3/d			
Doorlatendheid	1,0 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal	80 m3/d			
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	1,0 -		Infiltratiecapaciteit	3,3 m3/h			
			Bergingscapaciteit	38 m3			
			Bergingscapaciteit	5,0 mm			
			Ledigingstijd	11,4 uur			
	Diameter [mm]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m3/m]	Berging [m3]	Subtotaal bodemoppervlakte [m2]	Subtotaal wandoppervlakte [m2]
IT-riolering Reeenstraat	800	80	95,0%	0,50	38	50	100
					38	50	100

OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknegt en Gerlok 1988.