

Toets een ontwerp aan de eisen van de Hemelwaterverordening en check of er voldoende regenwaterberging wordt gerealiseerd. De Hemelwaterverordening stelt het volgende verplicht:

- Minimale regenwaterberging van 60 liter per m² bebouwd oppervlak
- Maximale afvoer op het riool van 1 liter per m² per uur
- Maximale leeglooptijd van de regenwaterberging van 60 uur

De berekening wordt gedaan aan de hand van de volgende stappen:

2. Dakoppervlak en berging dak

1 Hier vul je het dakoppervlak in en geef je aan welke vormen van waterberging op het dak gerealiseerd zijn (groen dak, groenblauw dak, waterdicht dak, etc.)

2 Per waterbergend dakdeel vul je de bergingscapaciteit in.

3 Per daklaag geef je aan waar het regenwater op afstroomt

3. Berging maaiveld

1 Hier vul je in welke type waterberging er aanwezig is in de tuin of onder de grond (hergebruikstank, retentietanks, infiltratiekragen, wadi's, etc.)

2 Per waterbergingsmaatregel vul je het volume in.

3 Per infiltratiemaatregel bepaal je de infiltratiesnelheid. Hiermee wordt de leeglooptijd bepaald.

4. Afvoer op het riool

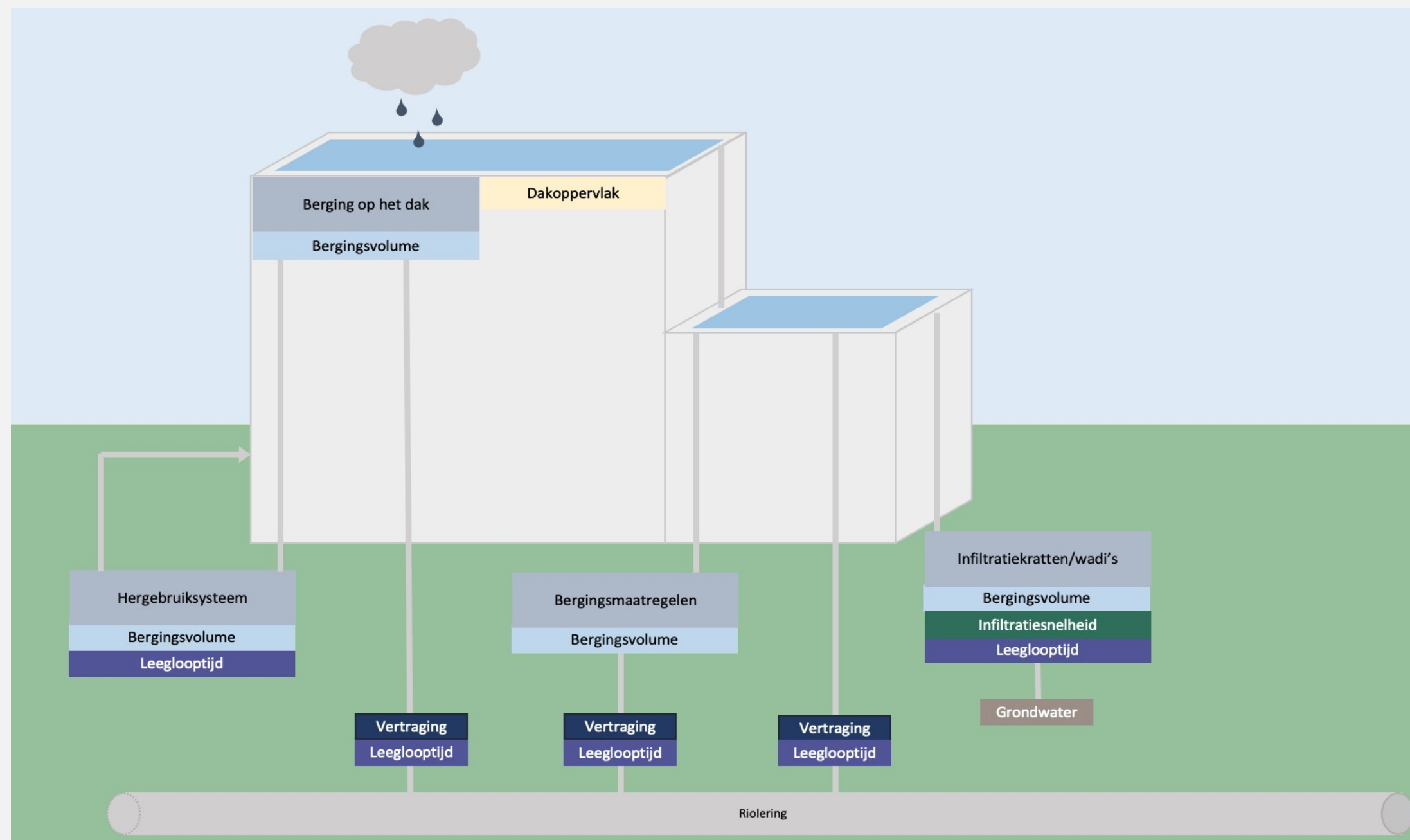
1 Hier vul je in op welke wijze de afvoer van de daklagen op het riool is vertraagd (geknepen afvoer, pompsysteem).

2 Hier vul je in op welke wijze de afvoer op het riool van de waterbergingsmaatregelen in het maaiveld is vertraagd.

3 Met de afvoersnelheid wordt de leeglooptijd van de waterberging berekend.

5. Resultaat

Hier is het resultaat van de toets te zien en staat of het ontwerp voldoet aan de hemelwaterverordening.



Opvang van regenwater

Retentie tanks Goed ingevuld?
Correct

Inhoud tank (L)	Aantal
4380	1
0	0
0	0

Totale berging (L)

Hergebruikstelsysteem Goed ingevuld?
Correct, n.v.t

Inhoud (L)

Instromend regenwater (L)

Vereiste berging (L)

Toelichting: Een hemelwaterberging met herbruikstelsysteem is verplicht een capaciteit te hebben van 90 liter per m2 bebouwd oppervlak, in plaats van 60 liter per m2. Daarom wordt de instroom (berekend voor 60 L/m2) hier vermenigvuldigd met een factor 1,5 (90/60).

Optioneel product Goed ingevuld?
Correct, n.v.t

Inhoud tank (L)	Aantal
0	0
0	0
0	0

Totale berging (L)

Toelichting: Vul deze optie in als er een ander type maatregel aanwezig is in of op het maaiveld, dat niet is meegenomen in deze rekentool.

Resultaat



Is er genoeg berging gerealiseerd?

	Instroom (L)	Opgegeven bergingscapaciteit (L)	Gerealiseerde berging (L)	
Retentietanks	4380	4380	4380	Voldoende berging
Hergebruikstelsysteem	0	0	0	Voldoende berging
Optioneel product	0	0	0	Voldoende berging
Infiltratiekragen	0	5454.9	0	Voldoende berging
Wadi's (groenstrook)	0	0	0	Voldoende berging
Infiltratie andere vorm	0	0	0	Voldoende berging

Infiltratie van regenwater

Infiltratiekragen Goed ingevuld?
Correct

Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Aantal	Volume per krat (L)	Bodem kratten t.o.v. GWS (cm)	Berging boven GWS?	Infiltreren mogelijk?	Totaal infiltratie oppervlak (m2)	Leeglooptijd (uur)
2.2	2.9	0.9	1	5454.9	0	Nee	Nee	10	0.00
0	0	0	0	0				0	
0	0	0	0	0				0	
0	0	0	0	0				0	

Totale berging (L)

Doorlatendheid grond (m/d)

Toelichting: Het infiltratieoppervlak is het totaal van oppervlak van alle buitenzijdes van de aaneengesloten kratten.

Toelichting: Om de leeglooptijd te berekenen, wordt er gekeken naar de totale instroom van regenwater, ook wat later nog vertraagd kan binnenstromen vanuit de berging op het dak.

Wadi's (groenstrook) Goed ingevuld?
Correct, n.v.t

Lengte (m)	Breedte (m)	Waterdiepte (m)	Talud	Aantal	Effectief volume (L)	Infiltratieoppervlak (m2)	Leeglooptijd (uur)
0	0	0		0	0	0	
0	0	0		0	0	0	
					0	0	
					0	0	

Totale berging (L)

Doorlatendheid wadi (m/d)

Toelichting: Hier gaat het om de breedte aan het oppervlak, en waterdiepte in gevulde toestand

Infiltratie (andere vorm) Goed ingevuld?
Correct, n.v.t

Benaming	Effectief volume (L)	Infiltratie oppervlak (m2)	Leeglooptijd (uur)
Natuurlijke vijver	0	0	
Optioneel			
Optioneel			
Optioneel			

Totale berging (L)

Doorlatendheid grond (m/d)

Afvoer: van dak op riool

Hoeveel is er geborgen/wordt afgevoerd?

Hoe groot is de afvoer?

Toelichting: als er iets verkeerd is ingevuld, wordt hier een foutmelding zichtbaar.

Resultaat

	Volume (L)		Afvoer (L/uur)		Afvoer (L/uur)	Correct ingevuld?	Afvoer op riool (L/uur)	Leeglooptijd (uur)
0 Groen(blauw) dak	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
0 Waterdak	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	350	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
0 Groen(blauw) dak	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	44	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
0 Waterdak	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	200	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
Kelder Groen(blauw) dak	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
Waterdak	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	
	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	

Afvoer: van waterberging op riool

	Inhoud tank (L)	Aantal		Afvoer (L/uur)		Afvoer (L/uur)		Afvoer (L/uur)	Correct ingevuld?	Afvoer op riool (L/uur)	Leeglooptijd (uur)	
Retentietanks	4380	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	73	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Afvoer via drijver	0	
	0	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Afvoer via drijver	0	60
	0	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Afvoer via drijver	0	

	Inhoud tank (L)	Afvoer eerste 60 uur (L/uur)	Afvoer volgende 14 dagen (L/uur)	Correct ingevuld?	Afvoer op riool (L/uur)
Hergebruikstelsel	0	0	0	Correct	0
		Na 60 uur voor 33% leeg? n.v.t	Na 14 dagen voor 66% leeg? n.v.t		

Toelichting: Voor een hergebruikstelsel geldt dat de berging na 60 uur voor 33% geleegd moet zijn en na 14 dagen voor 66%.

	Inhoud tank (L)	Aantal		Afvoer (L/uur)		Afvoer (L/uur)		Afvoer (L/uur)	Correct ingevuld?	Afvoer op riool (L/uur)	Leeglooptijd (uur)	
Optioneel product	0	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Afvoer via drijver	0	
	0	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Afvoer via drijver	0	
	0	0	<input type="checkbox"/>	Geknepen afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Geregelde afvoer	0	<input type="checkbox"/>	Afvoer via drijver	0	

Resultaat: hier hoeft u niks in te vullen

Gerealiseerde hemelwaterberging

	Groen dak		Groenblauw dak		Waterdak			
	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kelder	0	0	0	0	0	0	0	0

	Groen dak		Groenblauw dak		Waterdak		Totaal op het dak	
	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)	Oppervlak (m2)	Waterberging (L)
Totaal	0	0	0	0	0	0	0	0

Waterberging (L) Is er voldoende berging voor de specifieke instroom per maatregel?

Retentietanks	4380	Voldoende		Vereiste hemelwaterberging	4380	L
Hergebruikstelsel	0	Voldoende		Aanwezige hemelwaterberging	4380	L
Optioneel product	0	Voldoende				
Infiltratiekratten	0	Voldoende				
Wadi's (groenstrook)	0	Voldoende				
Infiltratie andere vorm	0	Voldoende				

Voldoet

Afvoer op het riool en leeglooptijd

	Groen dak		Groenblauw dak		Waterdak	
	Afvoer op riool (L/uur)	Leeglooptijd (uur)	Afvoer op riool (L/uur)	Leeglooptijd (uur)	Afvoer op riool (L/uur)	Leeglooptijd (uur)
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
Kelder	0	0	0	0	0	0

	73	60		Toelaatbare afvoer op riool	73	L/uur
Retentietanks	0	0		Totale afvoer op riool	73	L/uur
Hergebruikstelsel	0	0				
Optioneel product	0	0				
Infiltratiekratten	0	0				
Wadi's (groenstrook)	0	0				
Infiltratie andere vorm	0	0				

Voldoet

	60	60		Toelaatbare leeglooptijd	60	uur
	60	60		Totale leeglooptijd	60	uur

Voldoet

Schaduwberekening voor afvoer geborgen water op de daken

Benodigd bergingsvolum	Waterberging (L)	Nog te bergen volume (L)
0	0	0
0	0	0
0	0	0

Schaduwberekening voor instroom voorzieningen maaveld voor BERGING

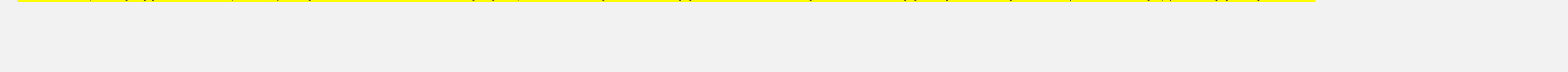
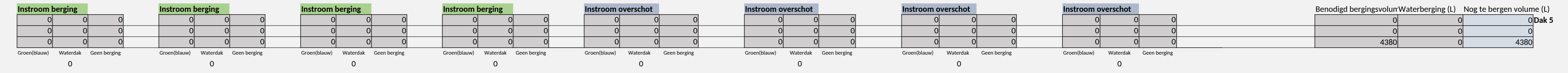
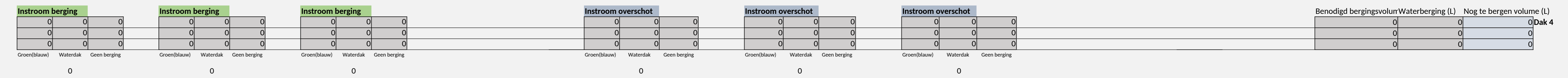
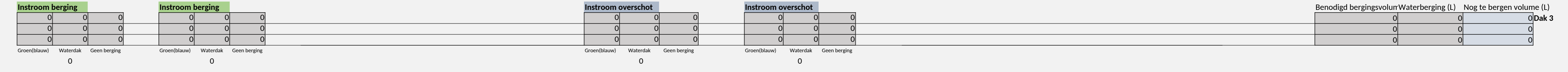
														Totaal (L)			
Retentietanks														0	0	4380	4380
Hergebruiksstee														0	0	0	0
Optioneel product														0	0	0	0
Infiltratiekragen														0	0	0	0
Wadi's (groenstrook)														0	0	0	0
Infiltratie andere vorm														0	0	0	0
	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen		
	0			0			0			0			0			Kelder	

Instroom berging Instroom overschot



Schaduwberekening voor instroomvoorzieningen maaveld voor LEEGLOOPTIJD

														Totaal (L)			
Retentietanks														0	0	4380	4380
Hergebruiksstee														0	0	0	0
Optioneel product														0	0	0	0
Infiltratiekragen														0	0	0	0
Wadi's (groenstrook)														0	0	0	0
Infiltratie andere vorm														0	0	0	0
	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen	Groen	Water	Geen		
	0			0			0			0			0			Kelder	



Hier staan de instromen van het geborgen water op de daken, dit wordt aangegeven op tab 2. Dakoppervlak en berging dak in dat tabblad wordt per daklaag aangegeven waar het water op afwater (bijv. een lager dak of infiltratiekragen). Omdat dit water al geborgen is op het dak telt het niet nog een keer mee als berging. Vandaar deze schaduwberekening, om te weten in welke bergingsmaatregel het water eindigt. Het telt namelijk wel mee voor de leeglooptijd van de bergingsmaatregelen.

1. Oppervlakte

Aanwezige hemelwaterberging

5. Afvoer op riool

4. Afvoer: geknepen afvoer
Correct
Vink geknepen afvoer aan
Vul diameter of hoogte in
N.v.t., vink afvoer niet aan

4. Afvoer: geregelde afvoer
Correct
Vink geregelde afvoer aan
Vul afvoer in
N.v.t., vink afvoer niet aan

4. Afvoer: uiteindelijke afvoer
Correct
Vink één optie aan
Vul waardes in
N.v.t., vink afvoer niet aan
Vul afvoer in

Overschot afvoer op:
: groen(blauw) dak
: waterdak
: geen berging
: groen(blauw) dak
: waterdak
: geen berging
: groen(blauw) dak
: waterdak
: geen berging
Kelder: groen(blauw) dak
Kelder: waterdak
Kelder: geen berging
Retentietanks
Hergebruikstest
Optioneel product
Infiltratiekragen
Wadi's (groenstrook)
Infiltratie andere vorm
N.v.t.

Dakberging afvoer op:
: groen(blauw) dak
: waterdak
: geen berging
: groen(blauw) dak
: waterdak
: geen berging
: groen(blauw) dak
: waterdak
: geen berging
Kelder: groen(blauw) dak
Kelder: waterdak
Kelder: geen berging
Retentietanks
Hergebruikstest
Optioneel product
Infiltratiekragen
Wadi's (groenstrook)
Infiltratie andere vorm
Vertraagd op riool
N.v.t.

2. Dak

Daken aanvinken en invullen
Correct
Vink maatregel aan
Vul oppervlakte in
Incorrect
Correct →
Vink maatregel niet aan
Controleer oppervlaktes

Effectieve berging retentielaag	Effectief volume %
Kratten	0.95
Cupjes	0.75
Niet van toepassing	0

Retentiecapaciteit bepalen
Correct
Vink één optie aan
Vul waarde in
N.v.t., vink niet aan

Check of afstroommogelijkheid is aangevinkt
Correct
Vink bij 'groen(blauw) dak' aan
Vink bij 'waterdak' aan
Vink bij 'geen berging' aan
Vink bij 'groen(blauw) dak' aan
Vink bij 'waterdak' aan
Vink bij 'geen berging' aan
Vink bij 'groen(blauw) dak' aan
Vink bij 'waterdak' aan
Vink bij 'geen berging' aan
Vink bij 'groen(blauw) dak' aan
Vink bij 'waterdak' aan
Vink bij 'geen berging' aan
Vink bij Kelder 'groen(blauw) dak' aan
Vink bij Kelder 'waterdak' aan
Vink bij Kelder 'geen berging' aan
Incorrect

3. Berging

Gegevens retentietanks
Correct
Vul waardes correct in
Correct, n.v.t.
Incorrect

Controle afvoer op retentietanks
Correct
Vink één optie aan
Vul waardes in
N.v.t., vink niet aan

Afvoer check bergingsopties
Correct
Vink maatregel aan
Vul inhoud of aantal in
Incorrect
Correct

Geregelde afvoer uit retentie
Vul afvoer in
Vul aantal en inhoud in
Correct
Incorrect
Vink geregelde afvoer aan

Check op type afvoer
Kies één afvoer optie
Correct
Vink maatregel aan

Wadi talud	Waarde
Rechte wanden (bak)	1
Flauw talud 1/3 (greppel)	0.33

Infiltratiekragen GWS
Correct, vul wandoppervlak in →
Correct
Vink maatregel aan
Incorrect
Vul hoogteverschil in
Vul wandoppervlak in

Infiltratiekragen en wadi afvoer
Correct
Correct, vul infiltratieoppervlak handmatig in →
Vink infiltratiekragen aan
Vul afmeting of aantal in
Incorrect

Infiltratieoppervlak bij kratten onder wadi's
Correct
Vul infiltratieoppervlak in
Vink infiltratiekragen aan

Wadi's grondwaterstand
Correct
Vink maatregel aan
Vul hoogteverschil in
Vul afmeting of aantal in

Wadi's afmetingen
Correct
Vul afmeting of aantal in
Vink maatregel aan
Incorrect

Wadi's andere vorm
Correct
Vul inhoud in
Vink maatregel aan
Vul infiltratieoppervlak in

Positionering infiltratiekragen	Positionering kratten	Infiltratiekragen check
In elkaars verlengde	Aansluitend	Correct
In elkaars breedte	Losstaand	Controleer aantal kratten

Groen(blauw) dak opties	Hoogte
20 mm (mos/sedum)	20
40 mm (mos/sedum)	40
60 mm (sedum/kruiden)	60
80 mm (sedum/kruiden)	80
100 mm (kruiden/gras)	100
150 mm (kruiden/gras)	150
> 200 mm (kruiden/gras)	200

Diepte drainage laag	Hoogte
20 mm	20
40 mm	40
60 mm	60
80 mm	80
100 mm	100
120 mm	120
140 mm	140
160 mm	160
Niet van toepassing	0

Type grond substraat dak	Porositeit
Grind	0.38
Grof zand	0.35
Fijn zand	0.28

Groen(blauw) substraat	Hoogte
20 mm	20
30 mm	30
40 mm	40
50 mm	50
60 mm	60
70 mm	70
80 mm	80
90 mm	90
100 mm	100
110 mm	110
120 mm	120
130 mm	130
140 mm	140
150 mm	150
160 mm	160
170 mm	170
180 mm	180
190 mm	190
200 mm	200
210 mm	210
220 mm	220
230 mm	230
240 mm	240
250 mm	250
260 mm	260
270 mm	270
280 mm	280
290 mm	290
300 mm	300

Groen(blauw) Capaciteit	Extensief g
	10

Correct
Niet van toepassing

Hoe delen we de rekentool in?

Oppervlakte	Dak	Opvang (en gebruik)	Infiltratie	Onder/bovengrondse afvoer
Daken	Groendak	Regentonnen	Infiltratiekratten	Geknepen regenpijp
Rest van kavel?	Polderdak	Reservoir	Wadi's	Drainage voor meer infiltratie capaciteit
	Dak met CBS	Vijver		
		Binnen gebouw		

Overwogen opties

Als Centru-meiland	Lagen	
Daken	Daken	
Tuin	Op het maaiveld	(Regentonnen, binnen gebouw)
	Verdiept in maaiveld	(Wadi's, vijvers)
	Ondergronds	(Infiltratiekratten, kelderreservoirs)

Wat valt onder de berekeningen?

Oppervlakte
 Oppervlakte bepalen van de daken
 Bepaling bij schuine daken
 Neerslag intensiteit waarop je wil toetsen

Dak
 Type waterbergende daken
 Oppervlakte bepalen van de waterbergende daken
 Hoogte per type dak
 Volume per type dak
 Af te voeren water overschot
Waar stroomt het op af? Is dit nodig? De koppeling verwerken in de tool? Of puur In, Out, Storage bekijken en systeem doorloop buiten de tool laten

Opvang (en gebruik)
 Type waterbergende maatregelen
 Afmetingen per maatregel
 Volume water berging bepalen
 Check met GWS of ondergrondse berging mogelijk is
Afvoer mechanisme na of tijdens de bui (limiet) Moet dit hier of bij de afvoer tab? (Ingewikkeld)

Infiltratie
 Type infiltrerende maatregelen
 Afmetingen per maatregel
 Volume water berging bepalen
Infiltratie berekenen Deze berekening is onrealistisch en complex. Dubieus om dit mee te nemen. HWV benoemt dit ook niet
 Check met GWS of ondergrondse berging mogelijk is
 Check met GWS of infiltreren mogelijk is

Ondergrondse afvoer
Bovengrondse afvoer
 Bepalen hoeveel er mag worden geloosd, aan de hand van het oppervlak. 1 L per m2 per uur
 Type afvoer methode
Berekening afvoer Hier past het beter dan bij de opvang tab. Ingewikkelde berekening!
 Automatische afvoer continue over de tijd. Drainage buis, afgeknepen regenpijp.
 Uitloop zal verminderen naar mate het waterniveau in berging zakt, dus beginstand is maximum waarde

Volume bepalen

Verdiept maaiveld

Wadi's
Vijver

Remko's tool

Ondergronds

Infiltratiekratten
Ondergrondse tanks

Remko's tool

Infiltratie niet
Wel checken

In artikel 3 van de HWV staat geschreven:

5 Het geborgen hemelwater wordt in de ondergrond geïnfiltreerd. Als dat niet of maar deels mogelijk is, kan in het openbare riool worden geloosd.

Ik dacht te begrijpen dat je het geborgen hemelwater ook kan lozen op het riool, maar dan vertraagd en na de piek van de bui.

Dus dat je ook kan kiezen voor alleen bergen en later op het riool afwateren en dat je dus niet verplicht bent om (indien mogelijk) een infiltratie faciliteit aan te brengen. Maar in lid 5 lees ik dat infiltreren over het algemeen de voorkeur krijgt.

Je mag die 1 liter per m² per uur lozen op het riool, vanuit je hemelwaterberging. En je hemelwaterberging moet binnen 60 uur leeg zijn.

Dus als je niet kan/wil infiltreren, heb je die 60 uur de tijd om op het riool te lozen.

Draineren onder perceel

Telt draineren onder je perceel zodat je meer hemelwater kan infiltreren als het lozen van hemelwater op het riool? Ik neem aan van wel.

Indelen berging/infiltratie maatregelen

Hoe kunnen ze het beste ingedeeld worden? Wat is er van belang bij de indeling?

Infiltreren

1. Een check voor de (on)gunstigheid van infiltreren
2. Een check om te kijken of de inhoud binnen 60 uur kan infiltreren
3. Een volume bepaling
4. Een overstroommogelijkheid

Bergen

1. Een check of de hemelwaterberging binnen 60 uur kan legen
2. Een volume bepaling
3. Een overstroommogelijkheid

Hoe laat je het geborgen water weer afstromen

Vereisten Hemelwaterver

1 Een hemelwa
a heeft ten mir
b loost maxima
c is na 60 uur le

2 Een hemelwa
a heeft ten mir
b loost maxima
c is na 60 uur v
d leegt het rest

3 Voor een wat
4 Het eerste lid
5 Het geborger
6 Het hemelwa