

Documenttitel: **Bijlage 2.15 - HWA-berekening grote module M.O.S.**
Identificatienummer: 000000000000
Documentsoort: **INST**
Eigenaar: ProRail

Versieletter: A
IDS of revisiedatum: 20-10-2023
Status: to-build

Projectnaam: [Projectnaam]
ProRail projectnummer: [Projectnummer]
Korte omschrijving
van de wijziging: n.v.t.
Opdrachtnemer: K_Dekker bouw & infra

Geocode: 000
Kilometer van: 00.00
Kilometer tot: 00.00

Versie ALV00001: 010
Opdrachtgever: **ProRail**

Regenintensiteit	0,05 l/s.m ²
Reductiefactor α	0,75
Reductiefactor β	1,00
Reductiefactor F_r	1,00
Reductiefactor F_g	0,30

CDG gebouw:

Adak	25,92 m ²
Neerslaghoeveelheid	1,0 l/s
Diameter afvoer	57,43 mm
Aantal afvoeren	1 st
Diameter	75 mm

8.3.4 Reductiefactor voor vertraging (α)

Bij platte daken wordt de afvoer van regenwater naar de afvoeren vertraagd. Deze vertraging is onder andere afhankelijk van de soort dakbedekking. Bij het ontwerp van het hemelwaterafvoersysteem kan de regenintensiteit van 0,030 l/s-m² derhalve vermenigvuldigd worden met een reductiefactor α (zie tabel 8.3).

Tabel 8.3 Reductiefactoren β en α

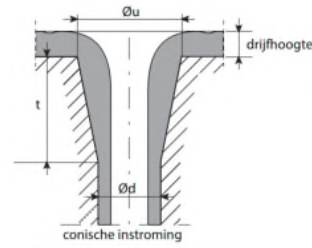
Regenintensiteit $i = 0,030$ l/s-m ²		Reductiefactor	
		α	β
Dakvlak (en/of denkbeeldig dakvlak van een samengesteld dak) met dakhelling φ	$\varphi \leq 3^\circ$ / Plat dak	0,75	1
	$\varphi \leq 3^\circ$ / Plat dak met grindballast	0,60	1
	$3^\circ < \varphi \leq 45^\circ$	1	1
	$45^\circ < \varphi \leq 60^\circ$	1	0,8
	$60^\circ < \varphi \leq 85^\circ$	1	0,6
	$\varphi > 85^\circ$	1	0,3
Groen dak met dakhelling φ en dikte substraatlaag d (cm)	$\varphi \leq 5^\circ$ met een substraatlaag van $4 < d \leq 6$ cm	0,60	1
	$\varphi \leq 5^\circ$ met een substraatlaag van $6 < d \leq 10$ cm	0,50	1
	$\varphi \leq 5^\circ$ met een substraatlaag van $10 < d \leq 15$ cm	0,40	1
	$\varphi \leq 5^\circ$ met een substraatlaag van $d > 15$	0,30	1
	$5^\circ < \varphi \leq 45^\circ$ schuin groendak	0,75	1

8.4.1 Factor voor instroming dakafvoer (F_r)

De afvoercapaciteit van de standleiding voor hemelwater wordt mede bepaald door de vorm van de instromingsopening. Dit wordt uitgedrukt in de factor voor instroming (F_r).

Voor dakafvoeren met een conische instroming volgens afbeelding 8.2 geldt: $F_r = 1,2$.

Voor de overige gevallen geldt: $F_r = 1$.



afmetingen u en t : $1,5 d \leq u \leq 3 d$
 $1,5 d \leq t \leq 3 d$

Afb. 8.2 Vormgeving conisch dakafvoerpunt

8.4.2 Reductiefactor voor situering van de dakafvoer (F_g)

In de praktijk is meestal sprake van een belemmerde afvoer. De situering van de dakafvoer ten opzichte van opstanden heeft een grote invloed op de volumestroom. Omdat nagenoeg alle dakafvoeren van een bladvanger en/of kiezelvanger zijn voorzien, wordt in ontwerprijlijnen voor het dimensioneren van de hwa-standleiding de meest ongunstige situering als uitgangspunt gekozen.

Er gelden de volgende reductiefactoren voor de situering F_g :

- Voor de instroming van een verzamelleiding in een hwa-standleiding is $F_g = 1$;
- Voor vlakdakafvoeren $F_g = 0,6$;
- Voor gootuitlopen geldt dezelfde factor als voor een vlakdakafvoer, dus $F_g = 0,6$. Daarbij moet de breedte van de (bak)goot tenminste gelijk zijn aan 2 x de ontwerpmiddellijn van de gootuitloop (= standleiding) met een minimum van 150 mm. Daarnaast moet de vooropstand van de goot dan gelijk aan of hoger zijn dan de ontwerpmiddellijn van de gootuitloop/hwa-standleiding;
- Voor een gootuitloop met een lagere vooropstand (gelijk of groter dan 0,65 de ontwerpmiddellijn van de gootuitloop/hwa-standleiding) geldt $F_g = 0,3$ (afbeelding 8.9);
- Voor een dakrandafvoer met stadsuitloop geldt eveneens $F_g = 0,3$;

In tabel 8.5 is het bovenstaande samengevat.

Afmetingen van dakrandafvoer met stadsuitloop

De theoretische breedte en hoogte van de horizontale rechthoekige doorlaat van de dakrandafvoer bij een bepaalde afvoercapaciteit zijn te bepalen met de formule B.10 in bijlage B. Om te voorkomen dat eventueel drijvend vuil de afvoer verstoort wordt geadviseerd de doorlaatopening iets hoger te maken, dan met de formule wordt berekend. De uitkomsten, met inbegrip van een extra hoogte van 10 tot 20 mm, zijn weergegeven in de meest rechtse kolom van tabel 8.6.

Tabel 8.5 Reductiefactor (F_g) voor capaciteit hwa-standleiding bij overlaatstroming

Situatie	Factor (F_g) [-]
hwa-standleiding na een verzamelleiding van vlakdakafvoeren	1,0
vlakdakafvoer	0,6
gootuitloop bij goothoogte: $h \geq d$	0,6
gootuitloop bij goothoogte: $0,65 d \leq h < d$	0,3
dakrandafvoer met stadsuitloop	0,3

Tabel 8.6 Capaciteiten van standleidingen voor hemelwater

Ontwerpmiddellijn d [mm]	Q_h [l/s] bij					Aanbevolen breedte x hoogte stadsuitloop [mm]
	Standleiding na verzamelleiding	Conische vlakdakafvoer/gootuitloop $h \geq d$	Conische gootuitloop $0,65 d \leq h < d$	Cilindrische vlakdakafvoer/gootuitloop $h \geq d$	Dakrandafvoer met stadsuitloop/cilindrische gootuitloop	
	$F_g = 1,0$	$F_g = 0,6$	$F_g = 0,3$	$F_g = 0,6$	$F_g = 0,3$	
57	3,2	2,3	1,1	1,9	1,0	
69	5,1	3,7	1,8	3,1	1,5	80 x 60
77	6,7	4,9	2,4	4,0	2,0	100 x 60
84	8,4	6,0	3,0	5,0	2,5	100 x 80
100	13,0	9,3	4,7	7,8	3,9	100 x 100
117	19,2	13,8	6,9	11,5	5,8	120 x 120
150	35,7	25,7	12,9	21,4	10,7	
190	64,5	46,5	23,2	38,7	19,4	