

Afvoeropeningen voor hemelwater

Het WTCB bereidt een Technische Voorlichting voor over het ontwerp en de dimensionering van hemelwaterafvoerinstallaties volgens de norm NBN EN 12056-3 uit 2000. In dit artikel vergelijken we de dimensionering van een afvoeropening op een plat dak en in een hanggoot volgens deze norm met een dimensionering volgens de courant gebruikte rekenregel uit 1955 ($1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$).

Normalisatie

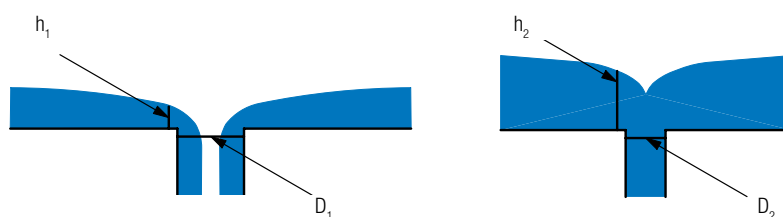
De Belgische norm NBN 306 uit 1955 was lang de leidraad voor de goede uitvoering van waterafvoeren van daken. Hij gaf onder meer praktische aanbevelingen op voor de dimensionering van de afvoeropeningen. Voor rechte afvoeropeningen gaf hij een handige rekenregel op die minimum 1 cm^2 oppervlakte voor de doorsnede van de opening eiste per m^2 aangesloten horizontale dakoppervlakte. De aangesloten standleiding moest hierbij dezelfde doorsnede hebben. Deze eenvoudige rekenregel houdt echter geen rekening met de waterhoogte boven de rand van de afvoeropening.

Sinds 2000 bestaat er een Europese norm NBN EN 12056-3 'Binnenriolering onder vrij verval. Deel 3: ontwerp en berekening van hemelwaterafvoersystemen' die deze waterhoogte wel in rekening brengt. Hoe hoger de waterhoogte boven de rand van een afvoeropening met een gegeven diameter, hoe groter het debiet dat kan afgevoerd worden. Of anders gezegd: indien de toegelaten waterhoogte boven de opening groter is, zal men een kleinere opening kunnen toepassen om een gegeven debiet af te voeren (zie afbeelding 1).

Dimensionering van een afvoeropening op een plat dak

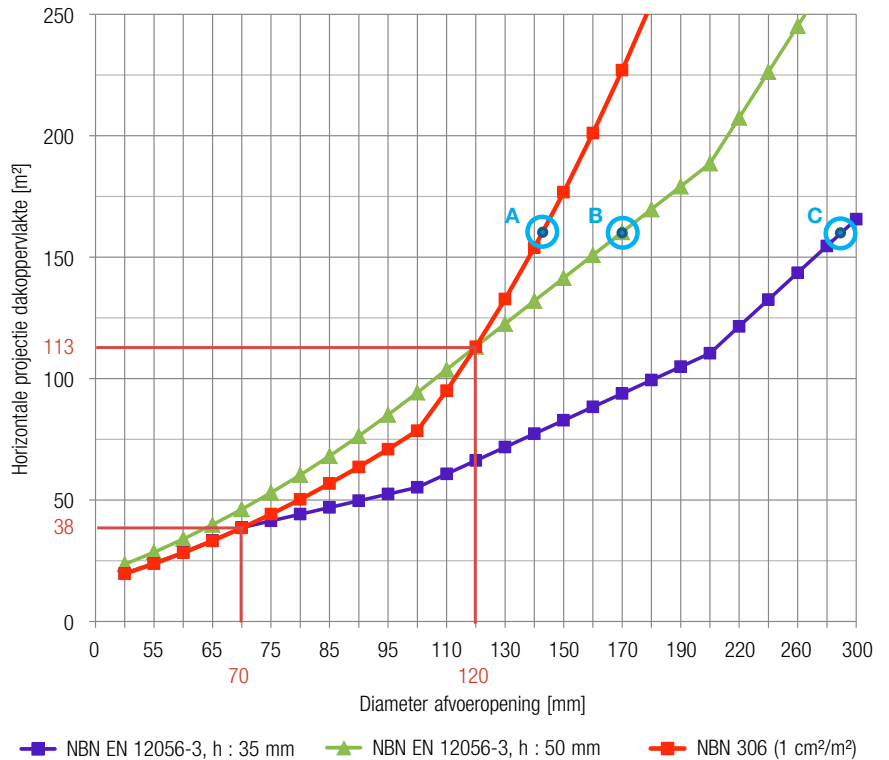
Bij afvoeropeningen op platte daken is de maximaal toelaatbare waterhoogte op het dak mede beperkt door de draagkracht van het dak. Deze maximale waterhoogte wordt door de ontwerper bepaald en mag in geen geval overschreden worden.

1 | Bij de norm NBN EN 12056-3 wordt de waterhoogte boven de rand van de afvoeropening in rekening gebracht



waterhoogte $h_2 > \text{waterhoogte } h_1 \Rightarrow \text{diameter } D_2 < \text{diameter } D_1$

2 | Dimensionering van een afvoeropening in een plat dak met waterhoogtes h van respectievelijk 50 en 35 mm



Bij daken met een betonnen dakvloer wordt bij de dimensionering van de afvoeropeningen doorgaans uitgegaan van een waterhoogte van 50 mm, bij daken met een geprofileerde staalplaat als dakvloer wordt deze waterhoogte doorgaans beperkt tot 35 mm. In afbeelding 2 worden de normen NBN 306 en NBN EN 12056-3 met elkaar vergeleken. De horizontale as geeft de diameter van de afvoeropening op, afhankelijk van de aangesloten dakoppervlakte (*) (verticale as). De

grafiek geeft drie berekeningen weer:

- een berekening volgens de norm NBN EN 12056-3 met een toegelaten waterhoogte van 35 mm
- een berekening volgens de norm NBN EN 12056-3 met een toegelaten waterhoogte van 50 mm
- een berekening volgens de regel van $1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$.

Uit afbeelding 2 blijkt dat de drie curves gelijkaardige resultaten opgeven voor kleine aangesloten dakoppervlaktes. De curves van de oude norm en de Europese norm lopen in het begin ongeveer gelijk. Van zodra de aangesloten dakoppervlakte groter is dan 38 m^2 , geeft de ' $1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ -regel voor een toelaatbare waterhoogte van 35 mm, kleinere diameters op dan de Europese norm. Dit betekent dat de waterhoogte op het dak groter zal worden dan 35 mm (en dus een stabiliteitsprobleem

(*) De berekening werd uitgevoerd op basis van een neerslagintensiteit van $0,05 \text{ l/s.m}^2$, conform de norm NBN 306.



Diameter van de afvoeropening voor een aangesloten plat dak met een oppervlakte van 160 m² (A, B en C worden aangegeven in afbeelding 2)

Eigenschap	NBN 306		NBN EN 12056-3	
	A	B	B	C
Waterhoogte h [mm]	Heeft geen invloed	50	50	35
Diameter [mm]	143	170	170	290

kan vormen) indien de oude regel toegepast wordt. Indien de toelaatbare waterhoogte op het dak 50 mm bedraagt, is het conclusie gelijkaardig: voor aangesloten dakoppervlaktes van meer dan 113 m² vraagt de recentere norm grotere afmetingen voor de afvoeropeningen. Dit verschil in diameter neemt verder toe naarmate de aangesloten dakoppervlakte groter wordt. Dit wordt verder verduidelijkt aan de hand van een voorbeeld.

Voorbeeld

We beschouwen een plat dak met een oppervlakte van 960 m². Indien er zes afvoeropeningen zijn, zal iedere afvoeropening een debiet van 8 l/s moeten afvoeren, in de veronderstelling dat aan iedere afvoeropening een gelijke dakoppervlakte van 160 m² aangesloten werd. De bovenstaande tabel geeft de diameter van de afvoeropening aan, berekend volgens de normen NBN 306 en NBN EN 12056-3.

Uit dit voorbeeld blijkt dat, voor een toegelaten waterhoogte van 35 mm, de diameter die berekend wordt volgens de Europese norm, tot twee keer groter zal zijn dan de diameter die voorzien werd in de oude norm.

Opmerking

De dimensioneringsmethode uit de norm NBN EN 12056-3 halveert de capaciteit van een afvoeropening indien er een bladvanger voorzien werd. Voor de berekeningen in dit artikel werd geen rekening gehouden met bladvangens.

Afvoeropening in een hanggoot

De capaciteit van hanggoten bij hellende daken hangt volgens de norm NBN EN 12056-3 af van hun vorm, helling en lengte. Bij de berekening van de afvoeropening houdt de norm opnieuw

rekening met de waterhoogte in de goot die beïnvloed wordt door de vorm van de goot.

We beschouwen een aantal in de handel verkrijgbare rechthoekige hanggoten met ontwikkelde standaardbreedtes B250 (doorsnede van 47 cm²), B333 (doorsnede van 90 cm²), B400 (doorsnede van 135 cm²) en B500 (doorsnede van 220 cm²). De verticale as uit afbeelding 3 geeft de horizontale dakoppervlakte weer die volgens de norm NBN EN 12056-3 aangesloten kan worden op een goot met een bepaalde doorsnede, rekening houdend met de gootlengte. Aan een goot van 14 m lang met een doorsnede van 90 cm² (B333) kan 40 m² dak aangesloten worden. Dit zou 45 m² dakoppervlakte kunnen zijn voor een gootlengte van 6 m.

De horizontale as stelt de diameter voor die de afvoeropeningen in deze goten moeten hebben indien er slechts één afvoeropening voorzien wordt aan een uiteinde van de goot.

In dezelfde grafiek vindt men ook een curve terug die de '1 cm²/m²'-regel voorstelt. We stellen vast dat de twee normen gelijkaardige resultaten opleveren.

Voor vierkante afvoeropeningen zullen de resultaten vergelijkbaar zijn.

Dezelfde conclusies gelden voor afvoeropeningen in halfronde goten waarvoor in de norm NBN EN 12056-3 een andere dimensioneringsmethode opgegeven wordt.

Besluit

De '1 cm²/m²'-regel is nog altijd van toepassing voor de dimensionering van afvoeropeningen:

- in hanggoten
- op platte daken
 - tot een aangesloten dakoppervlakte van 113 m² (wat overeenstemt met een diameter voor de afvoeropening van 120 mm) indien gerekend wordt met een waterhoogte van 50 mm op het dak
 - tot een aangesloten dakoppervlakte van 38 m² (wat overeenstemt met een diameter voor de afvoeropening van 70 mm) indien gerekend wordt met een waterhoogte van 35 mm op het dak.

Voor alle andere gevallen wordt de uitgebreidere rekenmethode uit de norm NBN EN 12056-3 aangeraden.

Bij rechte afvoeropeningen kiest men dezelfde diameter voor de standleiding die erop aangesloten wordt.

L. Vos, ir. arch., onderzoeker, laboratorium Duurzame energie- en watertechnieken, WTCB

3 | Dimensionering van een ronde afvoeropening in een rechthoekige hanggoot

