

Verdunningsfactor

Kennisbank Bouwfysica
Opgesteld door drs. ing. H.M. Nieman

Inleiding

In het Bouwbesluit2012 (artikel 3.33) worden eisen gesteld aan de verdunningsfactor met als doel ervoor te zorgen dat de lucht die vanuit buiten naar binnenkomt voldoende kwaliteit heeft om gebruikt te kunnen worden als ventilatielucht. De wijze waarop deze verdunningsfactor moet worden bepaald is vastgelegd in NEN 1087 (ventilatiernorm). Deze norm wordt geactualiseerd en aangepast om in de nieuwe NTA8800 als onderlegger te fungeren voor het bepalen van het warmteverlies en energiegebruik door ventilatie. In deze module een preview van hoofdstuk 9: Bepalingsmethode voor de verdunningsfactor van deze norm. De nieuwe versie van de norm zal in 2019 verschijnen.

De bepalingsmethode

De auteurs van de norm hebben geprobeerd het de gebruikers gemakkelijk te maken door een aantal verbeteringen in de norm door te voeren. Daarnaast zijn er nu ook regels gegeven voor installaties (capaciteit >1000m³). De eis aan de f-waarde is vastgelegd in het Bouwbesluit artikel 3.33 en is 0,01. Voor rookgasafvoeren bij gasgestookte toestellen is de eis ook 0,01 en voor andere brandstoffen 0,0015. Voor rookgassen is de bepalingsmethode vastgelegd in NEN 2757. In plaats van q_v wordt B, capaciteit van de installatie, in de formule gehanteerd.

Belangrijkste wijzigingen.

De berekening wordt uitgevoerd aan de hand van de bekende formule :

$$f = \frac{\sqrt{q_v}}{C_1 \times l + C_2 \times \Delta h}$$

q_v : is de capaciteit van de installatie.

l : is de buitenwerks gemeten afstand tussen de afvoer- en de toevoeropening.

Δh : is het hoogte verschil tussen de afvoer- en de toevoeropening

C1 en C2 : zijn de verdunningscoëfficiënten (deze coëfficiënten zijn gegeven in bijgaande tabel)

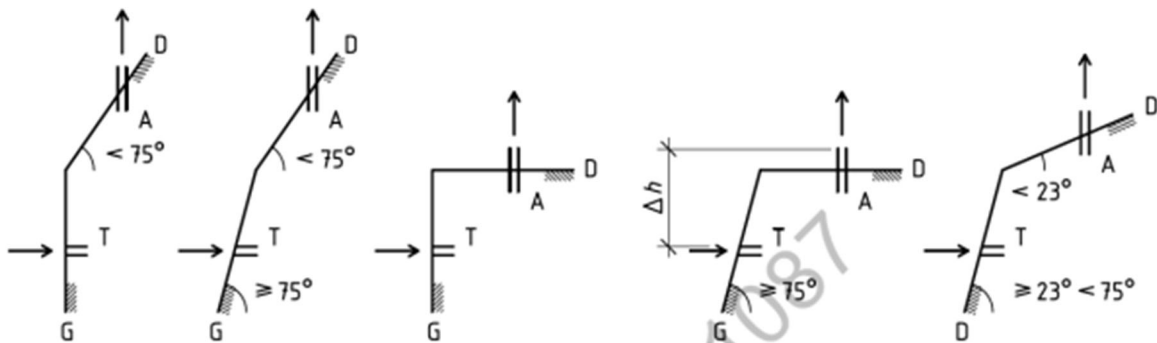
Soort afvoer	Coëfficiënt	Situatie bepaald volgens tabel 4									
		1, 6, 8, 9	2	3, 15	4, 16	5, 7, 10	11, 13	12	14	17	
Ventilatieafvoer	C ₁	325	163	650	500	163	220	325	325	163	
	C ₂	650	163	325	-163	163	650	110	163	163	

Tabel 1 tabel verdunningscoëfficiënten.

N.B. Zie ook ISSO Kenniskaart 23

<https://kennisbank.issso.nl/kenniskaart/verdunningsfactor-bepalen>

De verschillende situaties zijn in de norm schematisch vastgelegd, situatie 1 komt in de praktijk het meest voor, namelijk toevoer (T) in de gevel (G) en afvoer (A) in het dak (D).



Figuur 1 : situatie 1

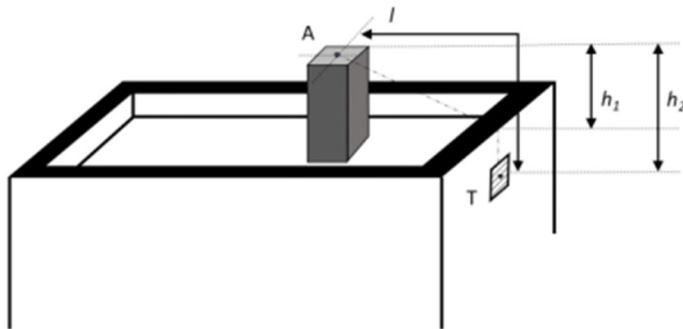
Om rekenwerk in de praktijk te voorkomen zijn in de concept norm de minimale vereiste afstanden uitgewerkt in tabellen (zie tabel 2)

$q_{v,inst}$	tot en met dm^3/s	42	84	125	250	500	1000
	informatief m^3/h	150	300	450	900	1800	3600
situatie 1	lengte [m]	hoogteverschil [m]					
	ten minste	ten minste (groter dan)					
	1	0,5	1	nvt	nvt	nvt	nvt
	1,5	0,3	0,7	1	nvt	nvt	nvt
	2	0	0,5	0,8	1,5	nvt	nvt
	2,5	0	0,2	0,5	1,2	2,2	nvt
	3	0	0	0,3	1	2	nvt
	3,5	0	0	0	0,7	1,7	3,2
	4	0	0	0	0,5	1,5	2,9
	4,5	0	0	0	0,2	1,2	2,7
	5	0	0	0	0	1	2,4
	5,5	0	0	0	0	0,7	2,2
	6	0	0	0	0	0,5	1,9
	6,5	0	0	0	0	0,2	1,7
	7	0	0	0	0	0	1,4
	7,5	0	0	0	0	0	1,2
	8	0	0	0	0	0	0,9
	8,5	0	0	0	0	0	0,7
	9	0	0	0	0	0	0,4
9,5	0	0	0	0	0	0,2	
10	0	0	0	0	0	0	

Tabel 2 tabel met minimale vereiste afstanden voor situatie 1.

Bepaalde situaties, die wel in de bestaande bouw voorkomen, zoals situatie 9 en 10 (situaties met zakgoten in een gebouw) en 12 (tegenover elkaar geprojecteerde gevels in een gebouw) zijn niet toegestaan in de nieuwbouw.

Ook voor grote installaties (capaciteit tot 1000m³) in veel voorkomende gangbare situaties zijn afstanden bepaald (zie figuur 2). Voor bijzondere situaties met capaciteiten >1000m³ zijn aanwijzingen gegeven om de verdunningsfactor te berekenen.



kortste verbindingslijn lengte (l)	hoogte (h_1) afvoer boven dakrand	hoogte verschil (h_2) tussen T en A
$l > 5 \text{ m}$	$h_1 > 2 \text{ m}$	$h_2 > 3 \text{ m}$

Figuur 2 : inpandige installatie (capaciteit > 1000m³)

In bijlage C zijn de norm zijn verschillende praktische aanbevelingen gegeven om de vereiste verdunningsfactor te bereiken. Een knelpunt in de praktijk is vaak de glazenwassersinstallatie, met behulp van een verzamelkanaal is het mogelijk om dit op te lossen (zie foto).

Aanpak in de praktijk

Het belang van goede kwaliteit van ventilatielucht hoeft niet te onderbouwd te worden, echter de aandacht voor de verdunningsfactor blijkt beperkt. Adviseurs rekenen de verdunningsfactor alleen uit na beoordeling van de ontworpen situatie, want in veel situaties blijken de afstanden tussen rookgas- en ventilatieafvoer ten opzichte van de ventilatietoevoer ruimschoots voldoende om aan de eisen te voldoen. Dat het bevoegd gezag 'nooit' vraagt om de berekening is natuurlijk geen vrijbrief om er geen aandacht aan te besteden. Onderstaande foto van een veilige, maar complexe situatie, geeft aan dat controle van het ontwerp en uitvoering noodzakelijk zijn.

Controle

In het kader van de Wet kwaliteitsborging (Wkb) is het van belang dat as-built de verdunningsfactor wordt gecontroleerd. Door de beschreven aanpassingen een aanvullingen in de nieuwe NEN 1087 wordt onnodig rekenwerk voorkomen en kan de kwaliteitsborger eenvoudig vaststellen of aan de eisen wordt voldaan.

