

Technische handleiding

Luchtgordijnsystemen



Empirisch ontwerp van luchtgordijnsystemen

De hieronder beschreven techniek is een methode, gebaseerd op jaren empirische waarden, waarmee een goede benadering van de correcte layout kan worden gemaakt door rekening te houden met de essentiële klimaatparameters en de inherente parameters van het gebouw.

Klimaatparameters

Temperatuur

De meest extreme wintertemperaturen kunnen uit de bijbehorende klimaatzonekaarten worden gehaald. Het strekt echter tot aanbeveling om precieze waarden te gebruiken (in overeenkomst met gegevens van meteorologische instituten).

Winddruk

De geschatte windsnelheden voor deuropeningen (loefzijde) zijn $v_w = 3,0 - 6,5$ m/s. Voor regio's met harde wind (kustgebieden, laaglanden, etc.) moeten waarden worden aangehouden die 50 % hoger zijn.

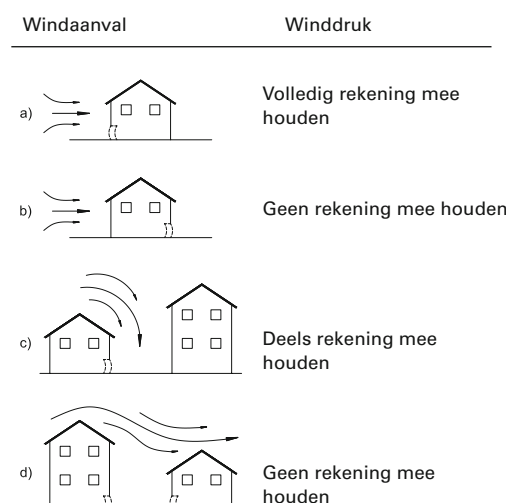
Er moet op de volgende manier zowel rekening worden gehouden met de invloed van de omliggende gebouwen en de locaties van het gebouw en de deuropening volgens **fig. 1** :

a) Loefzijde: er moet met de winddruk volledig rekening worden gehouden.

b) c) d) De winddruk kan worden genegeerd indien de deuropening volledig is afgeschermd tegen de heersende windrichting. Het strekt echter tot aanbeveling dat er een factor van 0,3 – 0,5 wordt aangehouden vanwege mogelijke dwarsstromingen.

Met behulp van **fig.2** kan het drukverschil bij de deuropening, dat van de wind afhankelijk is, (Δp_w) worden afgelezen.

Fig. 1. Invloed van de winddruk op verschillende bouwsituaties en -opstellingen



Parameter van het gebouw

De invloed van het gebouw op het drukverschil bij de deuropening is een resultaat van:

Het temperatuurverschil van de klimaatzones die gescheiden worden

De waarde $(\rho_{\text{uit}} - \rho_{\text{in}})$ kan worden afgelezen aan de hand van de geselecteerde temperaturen binnen en buiten van fig. 3.

Interne opwaartse luchtstroom

De interne opwaartse luchtstroom van het gebouw is van belang bij zeer hoge gebouwen (industrieterreinen) of verdiepingen die met elkaar in verbinding staan door open trappenhuizen. Bij het berekenen van het drukverschil moet er rekening worden gehouden met de totale hoogte H .

Type gebouw, locatie deur

Voor een benadering van het drukverschil moet er met de essentiële kenmerken van het gebouw, middels de reductiefactor R (fig. 4) rekening worden gehouden.

Fig. 2. Drukverschil Δp_w aan beide zijden van de opening.

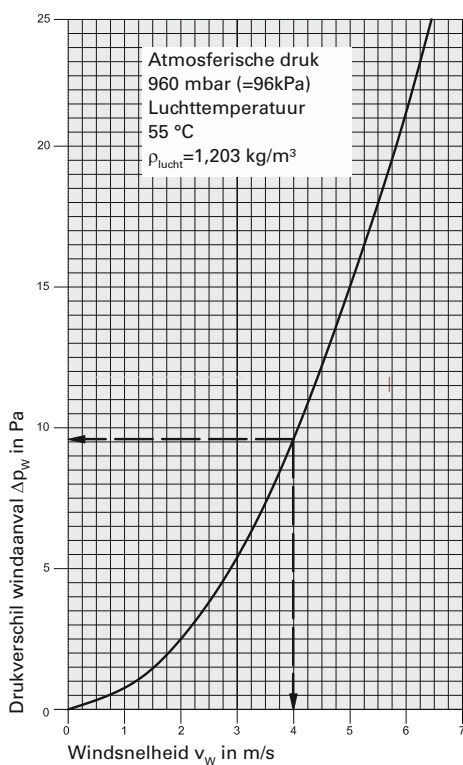
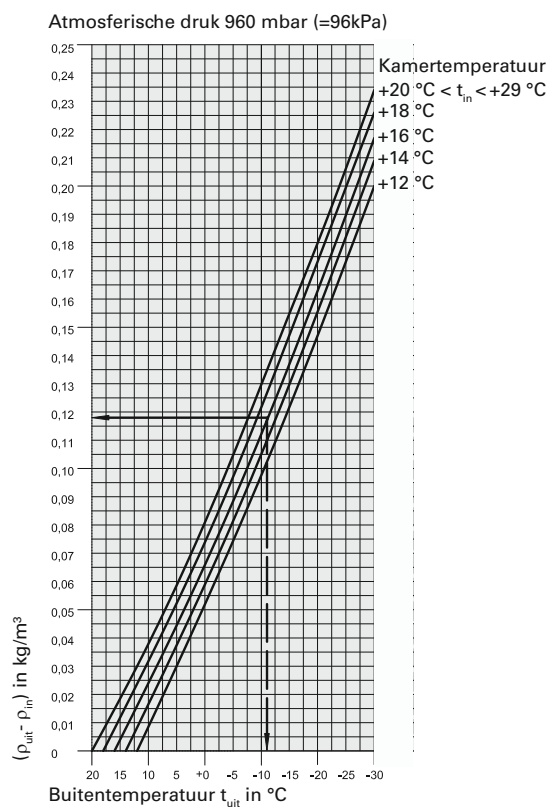


Fig. 3. Berekening van $(\rho_{\text{uit}} - \rho_{\text{in}})$



Een luchtgordijnsysteem kiezen

Om te bepalen welk luchtgordijnsysteem het beste is, moet eerst het specifieke drukverschil van het gebouw Δp_p worden berekend, zodat de functie van het luchtgordijnsysteem kan worden geëvalueerd wanneer er geen wind is.

$$\Delta p_p = H \cdot (\rho_{\text{uit}} - \rho_{\text{in}}) \cdot g \cdot R \quad [\text{Pa}]$$

R is de gebouwspecifieke reductiefactor (zie fig. 4). Vervolgens wordt de windsnelheid (winddruk), waartegen

weerstand geboden moet worden, berekend (Δp_w [Pa]) en worden de twee criteria opgeteld bij het totale drukverschil $\Delta p_{\text{tot}} = \Delta p_p + \Delta p_w$ waartegen weerstand moet worden geboden.

In fig. 5 (comfortabele ingangen) en fig. 6 (industriële ingangen) wordt het efficiëntieniveau van de verschillende typen en grootten luchtgordijnen (afhankelijk van de hoogte van de deur/uitblaashoogte) weergegeven, de drukverschillen waartegen weerstand geboden moet worden en mogelijke snelle en realistische constructies.

Fig. 4. Kenmerken gebouw - Reductiefactor R


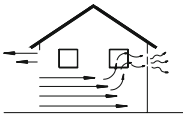
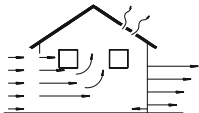
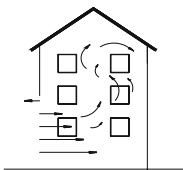
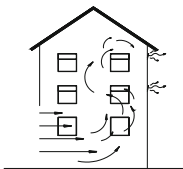
		Reductiefactor R	
		met veranda	zonder veranda
	gebouw met één verdieping, luchtdicht gebouw (nieuw gebouw) geen deuren aan tegenovergestelde kanten	0.15	0.2
	gebouw met één verdieping, niet luchtdicht gebouw (oud gebouw) geen deuren aan tegenovergestelde kanten	0.2	0.3
	gebouw met één verdieping, niet luchtdicht gebouw met deuren aan tegenovergestelde kanten	0.4	0.5
	meerdere open, in verbinding staande verdiepingen, luchtdicht gebouw	0.6	0.75
	meerdere open, in verbinding staande verdiepingen, niet luchtdicht gebouw (open dakramen, etc.)	0.8	1.0

Fig. 5. Lay-out: luchtgordijnsysteem bij comfort entrees

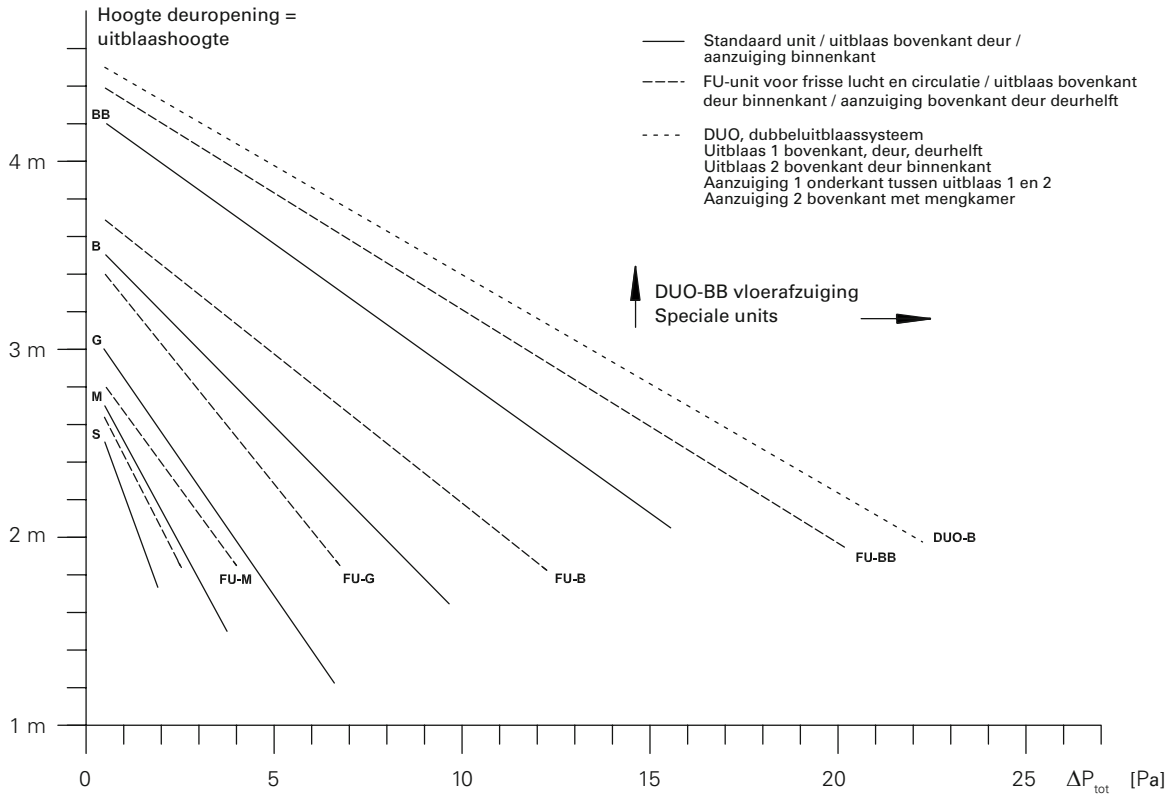
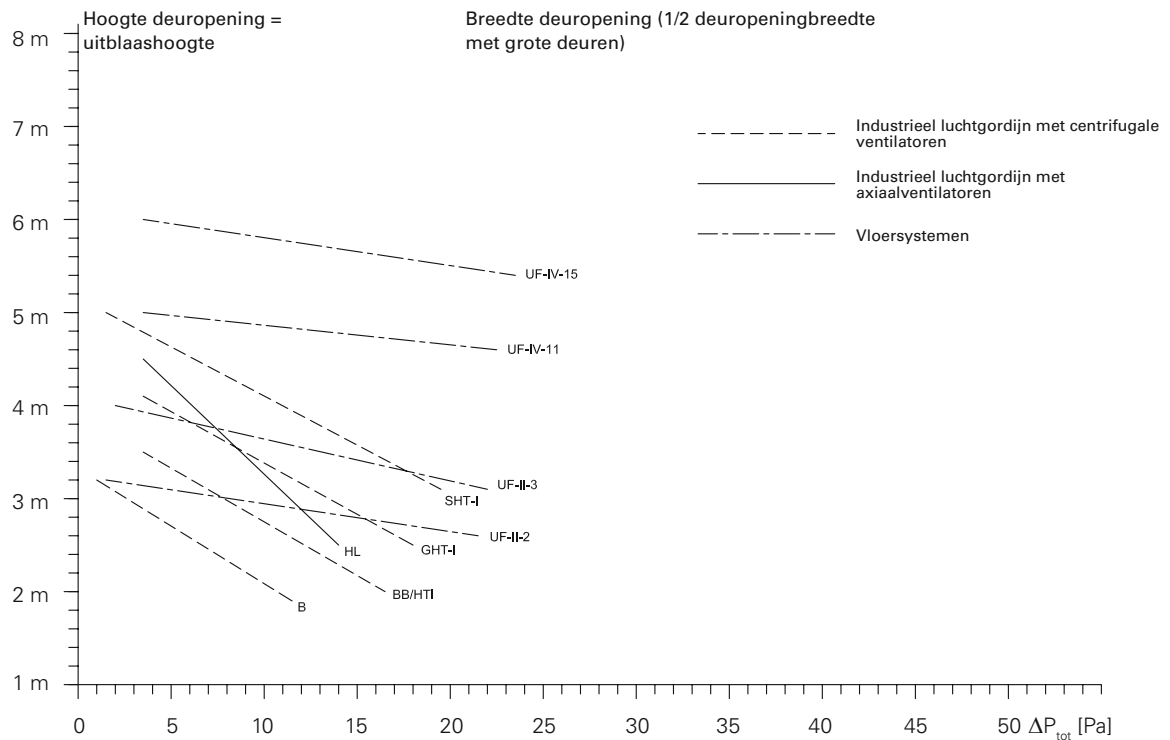


Fig. 6. Lay-out: luchtgordijnsysteem bij industriële deuropeningen



Geluid

Wat is geluid?

Geluid is een fluctuatie in luchtdruk die ontstaat wanneer er een geluidsbron trilt. De geluidsgolven komen door compressie en expansie van luchtdeeltjes tot stand, zonder dat de lucht zelf beweegt. Een geluidsgolf kan verschillende snelheden in verschillende media hebben. In de lucht heeft geluid een snelheid van 340 m/s.

Hoe wordt geluid gemeten?

Het geluidsniveau wordt in decibel (dB) gemeten. DB is een logaritmische eenheid die wordt gebruikt om een snelheid te beschrijven. Wanneer het geluidsniveau wordt verhoogd met 10 dB, is het resultaat twee keer zo hard (in wiskundig opzicht is het precies 6 dB, maar er wordt 10 dB gehoord).

Twee gelijke geluidsbronnen leiden tot een verhoging van 3 dB van het geluidsniveau. Bij twee ingangen met elk twee luchtgordijnen die alle vier werken op een geluidsniveau van 50 dB, is het totale geluidsniveau 56 dB. De eerste opening geeft een totaal geluidsniveau van 53 dB, plus 3 dB extra van de andere opening.

Referentiepunten - dB

0	Het zachtste geluid dat een persoon kan horen
10	Normale ademhaling
30	Aanbevolen max. niveau voor slaapkamers
40	Stille kantoorruimte, bibliotheek
50	Groot kantoor
60	Normaal gesprek
80	Rinkelende telefoon
85	Lawaaiig restaurant
110	Schreeuwen in oor
120	De pijndrempel

Basisconcepten

Geluidsdruk

Druk ontstaat wanneer drukgolven zich verspreiden, bijvoorbeeld in de lucht. De geluidsdruk wordt in Pascal (Pa) gemeten. Voor het uitdrukken van geluidsdruk wordt een logaritmische schaal gebruikt die is gebaseerd op het verschil tussen het werkelijke geluidsdrukniveau en de geluidsdruk van de waarneembare drempelwaarde. De schaal werkt op basis van decibel (dB), waarbij 0 dB de waarneembare drempelwaarde is en 120 dB de pijndrempelwaarde.

De geluidsdruk vermindert met de afstand van de bron en wordt ook beïnvloed door de akoestiek van de kamer.

Geluidsvermogen

Geluidsvermogen is de energie per eenheid tijd (Watt) die het object uitzendt. Geluidsvermogen wordt berekend met de geluidsdruk en ook met een logaritmische schaal. Geluidsvermogen is niet afhankelijk van de geluidsbron of de akoestiek van de kamer, wat het maken van vergelijkingen tussen verschillende objecten vereenvoudigt.

Geluidsvermogen en geluidsdruk

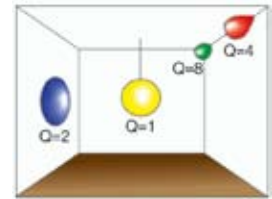
Indien een geluidsbron een bepaald geluidsvermogen uitzendt, zal onderstaande het geluidsdruk niveau beïnvloeden:

1. Richtingsfactor, Q

Geeft aan hoe het geluid rondom de geluidsbron wordt verspreid. Zie onderstaand figuur.

De distributie van geluid rondom de geluidsbron.

Q = 1	Midden van kamer
Q = 2	Op muur of plafond
Q = 4	Tussen muur en plafond
Q = 8	In hoek



2. Afstand van geluidsbron, r

De afstand van de geluidsbron in meters.

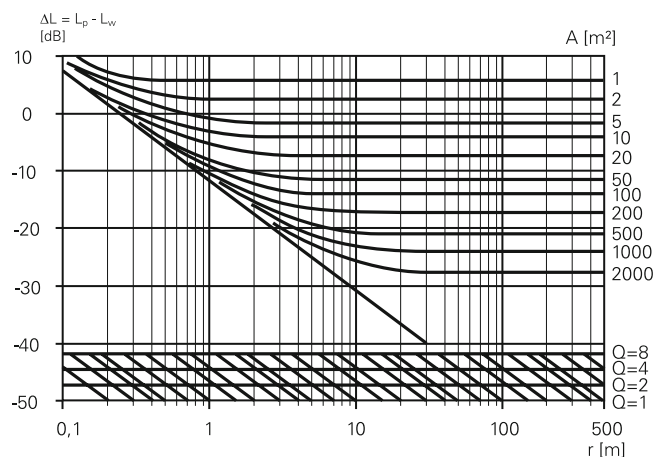
3. Het equivalent absorptiegebied van de kamer, A

Het vermogen van een oppervlak om geluid te absorberen, kan worden beschreven door de absorptiefactor, A, die een waarde tussen 0 en 1 kan hebben. De waarde 1 slaat op een oppervlak met volledige absorptie en de waarde 0 op een oppervlak met volledige reflectie. Het equivalent absorptiegebied van een kamer wordt uitgedrukt in m². Dit kan worden berekend door het oppervlak van de kamer te vermenigvuldigen met de absorptiefactor van het oppervlak.

Omrekenen van geluidsvermogen naar geluidsdruk en vice versa Met de volgende formule wordt het geluidsvermogen omgerekend naar geluidsdruk en vice versa

$L_p = L_w + \Delta L$. ΔL is de demping van de kamer en wordt als volgt berekend $\Delta L = 10 \cdot \log \frac{Q}{4 \cdot \pi r^2} + \frac{4}{A}$.

De demping kan niet alleen met de bovenstaande formule worden berekend, maar ook met het volgende schema.



Tabel en schema's voor afmetingen

Elektrische basisformules

Stroomsterkte

Gelijkstroom en eenfasige wisselstroom bij $\cos\phi=1$	driefasige wisselstroom Y-aansluiting	driefasige wisselstroom Δ -aansluiting
$I=U/R=P/U$	$I_f=I$	$I=I_f\sqrt{3}$

Voltage

Gelijkstroom en eenfasige wisselstroom bij $\cos\phi=1$	driefasige wisselstroom Y-aansluiting	driefasige wisselstroom Δ -aansluiting
$U=RI$	$U=U_f\sqrt{3}$	$U_f=U$

Voeding

Gelijkstroom en eenfasige wisselstroom bij $\cos\phi=1$	driefasige wisselstroom Y-aansluiting	driefasige wisselstroom Δ -aansluiting
$P=UI$	$P=\sqrt{3}UI\cos\phi$	$P=\sqrt{3}UI\cos\phi$

U = bedieningsvoltage in Volt: met gelijkstroom en eenfasige wisselstroom tussen de twee geleiders, met driefasige wisselstroom twee fasen (niet tussen fase en nul).

U_f = voltage tussen fase en nul in een driefasige kabel.
 $\sqrt{3} \cong 1.73$





I = stroom in ampère

I_f = stroom in ampère in fase draad

R = weerstand in ohm

P = voeding in watt

Symbolen voor modeltypen

-  = normaal ontwerp (geen symbolen), IPX0
-  = druppeldicht ontwerp, IPX1
-  = spatwaterdicht ontwerp, IPX4
-  = waterstraaldicht ontwerp, IPX5

Beschermingsklassen voor elektrisch materiaal

IP, eerste waarde	Bescherming tegen vaste objecten
0	Geen bescherming
1	Bescherming tegen vaste objecten ≥ 50 mm
2	Bescherming tegen vaste objecten $\geq 12,5$ mm
3	Bescherming tegen vaste objecten $\geq 2,5$ mm
4	Bescherming tegen vaste objecten $\geq 1,0$ mm
5	Bescherming tegen stof
6	Stofbestendig

IP, tweede waarde	Bescherming tegen water
0	Geen bescherming
1	Bescherming tegen verticaal druppelend water
2	Bescherming tegen druppelend water vanuit een hoek van max. 15°
3	Bescherming tegen sproeiwater
4	Bescherming tegen sproeien met water
5	Bescherming tegen waterstralen
6	Bescherming tegen watermassa's
7	Bescherming tegen kortdurige onderdompeling in water
8	Bescherming tegen de effecten van langdurige onderdompeling in water

Selectietabel voor kabels en draden

Installatiedraden, open of in kanaal		Aansluitdraden		
Doorsnede [mm ²]	Zekering [A]	Doorsnede [mm ²]	Continu stroom [A]	Zekering [A]
1,5	10	0.75	6	10
2.5	16	1	10	10
4	20			
6	25	1.5	16	16
10	35	2.5	25	20
16	63	4	32	25
25	80	6	40	35
35	100	10	63	63
50	125			
70	160			
95	200			
120	250			
150	250			
185	315			
240	315			
300	400			
400	500			

Selectietabel

Stroomsterkte bij verschillende voedingen en spanningen

Voeding [kW]	Voltage [V]					
	127/1	230/1	400/1	230/3	400/3	500/3
1.0	7.85	4.34	2.50	2.51	1.46	1.16
1.1	8.65	4.78	2.75	2.76	1.59	1.27
1.2	9.45	5.22	3.00	3.02	1.73	1.39
1.3	10.2	5.65	3.25	3.27	1.88	1.50
1.4	11.0	6.09	3.50	3.52	2.02	1.62
1.5	11.8	6.52	3.75	3.77	2.17	1.73
1.6	12.6	6.96	4.00	4.02	2.31	1.85
1.7	13.4	7.39	4.25	4.27	2.46	1.96
1.8	14.2	7.83	4.50	4.52	2.60	2.08
1.9	15.0	8.26	4.75	4.78	2.75	2.20
2.0	15.8	8.70	5.00	5.03	2.89	2.31
2.2	17.3	9.67	5.50	5.53	3.18	2.54
2.3	18.1	10.0	5.75	5.78	3.32	2.66
2.4	18.9	10.4	6.00	6.03	3.47	2.77
2.6	20.5	11.3	6.50	6.53	3.76	3.01
2.8	22.0	12.2	7.00	7.03	4.05	3.24
3.0	23.6	13.0	7.50	7.54	4.34	3.47
3.2	25.2	13.9	8.00	8.04	4.62	3.70
3.4	26.8	14.8	8.50	8.54	4.91	3.93
3.6	28.4	15.7	9.00	9.05	5.20	4.15
3.8	29.9	16.5	9.50	9.55	5.49	4.39
4.0	31.5	17.4	10.0	10.05	5.78	4.62
4.5	35.4	19.6	11.25	11.31	6.50	5.20
5.0	39.4	21.7	12.50	12.57	7.23	5.78
5.5	43.3	23.9	13.75	13.82	7.95	6.36
6.0	47.3	26.1	15.0	15.1	8.67	6.94
6.5	51.2	28.3	16.25	16.3	9.39	7.51
7.0	55.0	30.4	17.50	17.6	10.1	8.09
7.5	59.0	32.6	18.75	18.8	10.8	8.67
8.0	63.0	34.8	20.0	20.1	11.6	9.25
8.5	67.0	37.0	21.25	21.4	12.3	9.83
9.0	71.0	39.1	22.5	22.6	13.0	10.4
9.5	75.0	41.3	23.75	23.9	13.7	11.0
10.0	78.5	43.5	25.0	25.1	14.5	11.6

Voor voedingscapaciteiten tussen 0,1 en 1 kW dient de weergegeven stroomsterkte met 0,1 te worden vermenigvuldigd. Voor voedingscapaciteiten tussen 10 en 100 kW dient de weergegeven stroomsterkte met 10 te worden vermenigvuldigd.

Frico BV
A Frico Group Company

Wethouder van Nunenstraat 12d - 5706 TK Helmond
Tel.: +31 492 590 786, Fax: +31 492 590 787
info@fricobv.nl · www.fricobv.nl