



# Air Vision,

## Volumische massa

Curves van ventilatoren worden over het algemeen weergegeven met een volumische massa, gelijk aan 1.2 kg/m<sup>3</sup>, wat de waarde is van lucht op een temperatuur van 20°C op zeeniveau.

Het is noodzakelijk de curves aan te passen in geval van aanzuiging van een gas of een ander mengsel, of indien de ventilator onder omstandigheden gebruikt wordt waarbij de barometrische druk en temperatuur afwijken.

De algemene formule die gebruikt wordt is de volgende:

$$r = r_0 \times \frac{273}{(273+T)} \times \frac{(101300 + P)}{101300}$$

Met,

$r$  = volumische massa onder reële omstandigheden (kg/m<sup>3</sup>)

$r_0$  = volumische massa van het mengsel op 0°C en onder atmosferische druk op zeeniveau (kg/m<sup>3</sup>)

$T$  = temperatuur in reële omstandigheden (°C)

$P$  = druk in reële omstandigheden (Pa)

$r_0$  :

Voor lucht is  $r_0 = 1.293$  kg/m<sup>3</sup>. Voor een gasmengsel, zal de volumische massa de proportioneel gewogen waarde zijn van de verschillende samenstellingen van dit mengsel.

Hieronder, als voorbeeld, een onvolledige lijst van de belangrijkste gassen vervoerd door ventilatoren met hun volumische massa bij 0°C en op zeeniveau.

### VOLUMISCHE MASSA VAN DROOG GAS OP 0°C EN ONDER ATMOSFERISCHE DRUK OP ZEENIVEAU

Benaming van gassen	Chemische formule	Volumische massa (kg/m <sup>3</sup> )
Lucht	-	1.2930
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	0.7710
Stikstof	N <sub>2</sub>	1.2507
Chloor	Cl <sub>2</sub>	3.2170
Koolstofdioxide	CO <sub>2</sub>	1.9760
Waterstof	H <sub>2</sub>	0.0899
Methaan	CH <sub>4</sub>	0.7170
Koolstofmonoxide	CO	1.2500
Zuurstof	O <sub>2</sub>	1.4290
Waterdamp	H <sub>2</sub> O	0.8040

T :

Natuurlijk wordt de temperatuurswaarde bij aanzuiging van gassen in de ventilator gebruikt. Als men een ventilator dient te definiëren die werkt met omgevingslucht op een zekere hoogte, moet men weten dat de gemiddelde temperatuur van deze lucht geleidelijk vermindert zoals aangegeven in hieronderstaande tabel:

Hoogte en m	Gemid. Temperatuur in °C
1000	12.8
2000	6.6
3000	1
4000	-3.8
5000	-8.3



P :

Voor de definiëring van een ventilator volstaat het om rekening te houden met :

- de hoogte waarop deze geïnstalleerd wordt. In de formule dient dan de waarde 101300 van de teller vervangen te worden door de waarde die verkregen wordt uit de volgende berekening :

$$101300 \times (1 - 2.25577 \cdot 10^{-5} \cdot A)^{5.25588} \quad \text{met } A = \text{hoogte in m,}$$

**vb : op 1000 m, en op 12.8°, is de volumische massa :  $1.293 \cdot 273 / (273 + 12.8) \cdot 89852 / 101300 = 1.095 \text{ kg/m}^3$**

- de druk aan zuigzijde. Voor ventilatoren die geplaatst worden aan het einde van een lijn (bijvoorbeeld een aanzuigventilator onderaan een schoorsteen), kan de invloed op de verlaging aan de aanzuigzijde van de ventilator onbelangrijk zijn.

Men zal dan een negatieve P waarde moeten ingeven die overeenkomt met de onderdruk in de formule.

**vb : op 200°C en op zeeniveau, zal een ventilator waarvan het circuit een verlies heeft van 5000 Pa bij aanzuiging, lucht zuigen waarvan de volumische massa een waarde heeft van :  $1.293 \times 273 / (273 + 200) \times (101300 - 5000) / 101300 = 0.709 \text{ kg/m}^3$**

- de hygrometrie van lucht.

Lucht heeft de eigenschap om water te absorberen in functie van de temperatuur en de omgevingsdruk.

Men dient zich dus te refereren aan de tabellen in kwestie teneinde de volumische massa van het mengsel te kennen (zie ook: <http://www.thermexcel.com/french/tables/massair.htm>)

Het belang om een voldoende nauwkeurige waarde te gebruiken van de volumische massa kan worden afgeleid uit het volgende : de druk in mmwk van een ventilator wordt uitgedrukt in de volgende formule :

$$H = \mu \cdot r \cdot w^2 \cdot r^2 / 9.81, \text{ waarvan:}$$

-->  $\mu$  de coefficient is zonder eenheid, bepaald door de bouwer naar aanleiding van een test met een prototype, en omvat de gehele geometrie van de ventilator (aantal, vorm en hoek van de schoepen , vorm van de spiraal, grootte van het slakkenhuis etc ),

-->  $w$  de hoekdraaisnelheid is

-->  $r$  de straal van de turbine is

--> 9.81 de versnelling van de zwaartekracht is.

We zien dat H evenredig is aan  $r$  , wat het belang aantoont om deze waarde met voldoende precisie te berekenen.

Anderzijds is de ventilator een machine die alleen maar  $\text{m}^3/\text{h}$  " kent ", dwz dat hij werkt met effectieve  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Als het te vervoeren debiet is uitgedrukt in  $\text{kg}/\text{h}$  of in  $\text{Nm}^3/\text{h}$ , ziet men dat het nodig is dit debiet om te zetten naar een effectieve waarde met een volumische massa dat precies berekend is.