

Omschrijving systeem

Het ventilatiesysteem werkt als volgt:

Via een luchtinlaat komt de lucht van buiten in de afdelingen. Via een luchtregelunit met meet - en smookklep verlaat de lucht de afdeling naar het centraal kanaal. Hierna gaat de lucht via de drukkamer naar de luchtwasser. De luchtwasser betreft een ruim gedimensioneerde luchtwasser met druppelvanger. Dit geeft een weerstand van maximaal 35 Pa in de meest ongunstigste situatie.

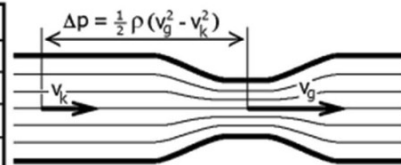
Tenslotte verlaat de lucht via de opening in de nok in verticale richting. Een overzicht is gegeven van de weerstand per onderdeel van het ventilatiesysteem.

De weerstand van de onderdruk klep is berekend volgens de berekening van Bernoulli zonder hoogteverschillen. De overige drukverschillen zijn door de fabrikant proefondervindelijk gemeten en vastgesteld.

De wet van Bernoulli zonder hoogteverschillen

In het nu volgende leren we hoe we drukverschillen kunnen berekenen in een stromende vloeistof of gas. Met name kijken we naar drukverschillen die optreden bij snelheidsveranderingen. In de onderstaande tabel staan de grootheden en eenheden die van belang zijn.

Grootheden	Eenheden
Δp = drukverschil	Pa = pascal
ρ = dichtheid	kg/m ³ = kilogram per kubieke meter
v_g = grootste stroomsnelheid	m/s = meter per seconde
v_k = kleinste stroomsnelheid	m/s = meter per seconde



We bespreken de theorie aan de hand van de figuur naast de tabel. Door een buis met een vernauwing stroomt een vloeistof of gas. De stroombanen geven aan langs welke wegen de vloeistof of het gas stroomt. Het drukverschil tussen een punt ruim voor de vernauwing en een punt in de vernauwing kan met de volgende formule berekend worden. Hierin is v_g de grootste en v_k de kleinste van de twee snelheden in de punten.

$$\Delta p = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v_g^2 - v_k^2)$$

Stal 1:

We willen een luchtsnelheid behalen van maximaal 4,5 m/s. Dimensionering is als volgt:

Optie 1 - 234.960 m³/h totaal. 4,5 m/s (aangehouden in weerstandberekening als worst case)

Optie 2 - 224.600 m³/h totaal. 4,47 m/s

Overzicht weerstanden ventilatiesysteem:

<u>Onderdeel:</u>	<u>Weerstand</u>
- Luchtinlaat - 1,5 m/sec (buitenzijde stal, lucht van buiten naar binnen)	5.00 Pa*
- Afdeling	5.00 Pa*
- Afzuigpunt - max 7 m/sec	35.00 Pa*
- Centraal afzuigkanaal - max 7 m/sec (lucht van afzuigpunt naar ventilator)	2.43 Pa*
- Drukkamer	5.00 Pa*
- Luchtwater (incl. druppelvanger)	35.00 Pa*
- Onderdruk klep bij luchtsnelheid – 4,5 m/s	13.00 Pa
- Onvoorzien/veiligheidsmarge	ca.7,5 Pa*

Totaal	108 Pa
	=====

Berekening Pascal onderdruk van de klep: $0,5 * 1,293 * (4,5\text{m/s}^2 - 0\text{m/s}^2) = 13 \text{ Pa}$.

*Dit is proefondervindelijk door de fabrikant van de luchtwater gemeten en vastgesteld.

Er worden multifan hogedrukventilatoren geïnstalleerd. Dit zijn 82cm doorsnede ventilatoren die bij een tegendruk van 150 Pa 28.600 m³/h lucht opbrengst leveren.

$234.960 \text{ m}^3 / 28.600 \text{ m}^3 = 8,2$ ventilatoren benodigd. Er worden 10 ventilatoren geplaatst. Er is voldoende capaciteit om de gevraagde lucht opbrengst te leveren.

Stal 2:

We willen een luchtsnelheid behalen van maximaal 7,03 m/s. Dimensionering is als volgt:

Optie 1 – 117.440 m³/h totaal. 5.00 m/s

Optie 2 - 13.3350 m³/h totaal. 7.03 m/s (aangehouden in pascal berekening als worst case)

Overzicht weerstanden ventilatiesysteem:

<u>Onderdeel:</u>	<u>Weerstand</u>
- Luchtinlaat - 1,5 m/sec (buitenzijde stal, lucht van buiten naar binnen)	5.00 Pa*
- Afdeling	5.00 Pa*
- Afzuigpunt - max 7 m/sec	35.00 Pa*
- Centraal afzuigkanaal - max 7 m/sec (lucht van afzuigpunt naar ventilator)	2.43 Pa*
- Drukkamer	5.00 Pa*
- Luchtwater (incl. druppelvanger)	35.00 Pa*
- Onderdruk klep bij luchtsnelheid - 7,03 m/s	32.00 Pa
- Onvoorzien/veiligheidsmarge	ca.7,5 Pa*

Totaal	127 Pa
	=====

Berekening Pascal onderdruk van de klep: $0,5 * 1,293 * (7\text{m/s}^2 - 0\text{m/s}^2) = 32 \text{ Pa}$

*Dit is proefondervindelijk door de fabrikant van de luchtwater gemeten en vastgesteld.

Er worden multifan hogedrukventilatoren geïnstalleerd. Dit zijn 82cm doorsnede ventilatoren die bij een tegendruk van 150 Pa 23.700 m³/h luchttopbrengst leveren.

$133350 \text{ m}^3 / 23700 \text{ m}^3 = 5,6$ ventilatoren

Er worden 6 ventilatoren geplaatst. Er is voldoende capaciteit om de gevraagde luchttopbrengst te leveren.