



# airvision,

## Holle vaten klinken het hardst

Het geluid van de ventilatoren - die overigens prachtige klankborden zijn - kan verschillende oorzaken hebben, waarbij die van aeraulische oorsprong over het algemeen die van mechanische oorsprong domineren.

### Geluid van aeraulische oorsprong

Geluid veroorzaakt door de beweging van de turbine. De turbine bestaat uit schoepen die elk een slipstroom veroorzaken waarvan de snelheid dezelfde is als "N" omwentelingen/seconde van de turbine. Deze slipstromen zijn de bron van een geluid dat vooral intens zal zijn bij de ontmoeting van een vast obstakel (bvb. De neus van het ventilatorhuis). Indien de turbine "p" aantal schoepen bevat, zal het opgewekt geluid een hoofdfrekwentie hebben van pN Hz. Dit geluid is het geluid van een sirene met een piekspectrum.

Geluid veroorzaakt door turbulenties. De drukfluctuaties veroorzaakt door de turbulenties in de ventilator brengen een geluid met zich mee dat een continue frekwentie heeft. Maar de turbulenties kunnen resonanties teweegbrengen die bepaalde frekquenties van het spectrum kunnen versterken.

Men onderscheidt eveneens het geluid veroorzaakt door de giratie ( draaiende loslating langs de schoepen gelijkaardig aan slipstromen die botsen op vaste obstakels) dat minder belangrijk is dan beide vorige bronnen. Ook het geluid verbonden aan de onstabieleit van de luchtstroomafloop is eveneens minder belangrijk, behalve wanneer de resonanties veroorzaakt worden door het pompen van de ventilator. Het geproduceerde geluid is dan gelijkaardig aan geluid van sommige blaasinstrumenten (fluit).

### Geluid van mechanische oorsprong

Het geluid van mechanische oorsprong is vaak verwaarloosbaar ten opzichte van het aeraulisch geluid, behalve in bepaalde omstandigheden. Deze worden veroorzaakt door :

- De aandrijfmotor, en voornamelijk wanneer deze door een frekventiesturing wordt gestuurd.
- De lagers ( schokken van de lagerelementen op hun kooi, vooral veroorzaakt door beschadigingen)
- De riemoverbrenging
- De trillingen in geval van onbalansen

### Rendementen en geluid van de ventilatoren

De voorafgaande tekst toont telkens aan dat het geluid overeenstemt met een energieverlies. Het is dus niet ondenkbaar te beweren dat het werkingpunt met het maximale rendement overeenstemt met het punt waar de ventilator het minst geluid produceert in vergelijking met alle andere werkingpunten van deze "debiet/druk" curve.

Inderdaad, de ervaring wijst dit uit en het is bijgevolg ook eenvoudig uit te leggen : Er bestaat altijd een werkingpunt waar de driehoek van de snelheden aan de ingang van het schoepenwiel het best is aangepast aan de geometrie van deze ingang. Dit punt wordt het aanpassingspunt van de ventilator genoemd, en is daar waar de luchtafvoer in het kanaal tussen de schoepen met een minimale loslating loopt, en waar het verlies door botsingen het minst is. Dit is het punt dat overeenstemt met het beste rendement van de ventilator.

Dit heeft als gevolg dat wanneer men zich verwijderd van het maximale rendementspunt, het geluid verhoogt. Het verhoogt zelfs sneller als men zich naar links verplaatst omdat men in de onstabiele zone en de zone van het pompeffekt komt.



## De strijd tegen het geluid

Het bestrijden van het geluid gebeurt op 2 fronten :

- Enerzijds het gebruik van ventilatoren met een hoog rendement en van zeer stevige mechanische opbouw om de trillingsbronnen te verwijderen.
- Anderzijds een akoestische bescherming ten opzichte van de omgeving :

# Door het ventilatorhuis met rotswol te isoleren. Deze wordt aangebracht met behulp van een gegalvaniseerde of aluminium steunplaat die soms, aan de binnenzijde, wordt verstevigd met zwaar geluidsabsorberend materiaal.

# Door een volledige omkasting van de ventilator en de motor waarbij men ervoor moet zorgen dat de motor wordt gekoeld door verse lucht via een opening naar buiten. Ook moet de lucht in de omkasting aangepast zijn aan de werkingstemperatuur geschikt voor de lagers (voor hoge temperatuurventilatoren die warmte uitstralen). Dit kan worden opgelost door het gebruik van een aangepaste verluchting in de omkasting.

# Door het inpassen van geluidsdempers in de leiding voor en achter de ventilator om te vermijden dat het geluid wordt overgedragen langs de leidingen.



## Invloed van de snelheid en de grootte van een ventilator bij een constant debiet en druk

Om een zelfde werkingpunt "debiet/druk" te verwezelijken, moet men weten dat bij het gebruik van een grotere ventilator met een lagere snelheid het uitgestraalde geluid niet noemenswaardig daalt, want dit gaat gepaard met het energieverlies, dat op zich rechtevenredig is met het werkingpunt "debiet/druk" dat constant blijft. Door een ventilator te kiezen die iets langzamer draait kan men enkele decibels winnen. Deze winst komt door een vermindering van de mechanische geluiden waardoor de hoofdfrekwentie van de ventilator naar de lage frekquenties verschuift waarvoor het gehoor minder gevoelig is.

## Invloed van de snelheid en de grootte van homothetische ventilatoren ten opzichte van het maximaal rendementpunt.

De vereenvoudigde formule die hieronder wordt voorgesteld is interessant om zich een idee te geven welke invloed de werkomstandigheden hebben ( we verwaarlozen ondermeer de eventuele snelheidsvariaties van het geluid in gas alsook het aantal Mach)

Indien men een vergelijking maakt waarbij het geluidsvermogen  $L_{w0}$  van een ventilator met een diameter  $D_0$ , draaiend op  $N_0$  Tr/min een gas vervoert met massadichtheid  $r_0$ , en een andere ventilator van dezelfde familie ( homothetische familie) dan zal deze een volgend geluidsvermogen hebben :

$$L_w(\text{dB}) = L_{w0} + 50 \log N / N_0 + 70 \log D / D_0 + 10 \log r / r_0,$$

Veronderstellend dat beide ventilatoren op het maximale rendementpunt werken.

### Meer praktische informatie

Voor meer gegevens, kan u zich wenden tot de "Praktische gids voor de industriële ventilator" die beschikbaar is op onze website [www.airvision.be](http://www.airvision.be) onder het tabblad "Technische Info" ofwel via een papierbrochure die U kan aanvragen via [info@airvision.be](mailto:info@airvision.be).