Werking smoorklep

Functie en rol van een smoorklep

Een smoorklep is een regelbare klep die wordt ingezet om het uitstroomoppervlak van een luchtwasser te vergroten of te verkleinen. Met als doel om de luchtsnelheid te regelen. De smoorklep doet dit door gebruik te maken van het "venturi-effect." Het venturi-effect is een fundamenteel principe, waarbij de snelheid van de luchtstroom toeneemt wanneer deze door een vernauwing stroomt.

Noodzaak van een smoorklep

Bij het plaatsen van een luchtwasser op de varkensstal zijn er strikte eisen en wetten van kracht, waaronder de 'Wet geurhinder en veehouderij (Wgv)', deze regeling is komen te vervallen en opgenomen in de omgevingswet. Om de luchtkwaliteit te verbeteren en aan de geurnormen te voldoen is op stal **1** een luchtwasser geplaatst met smoorklep.
Het rekenmodel V-Stacks Vergunning berekent de geurbelasting van een individuele veehouderij op omliggende woningen en andere omliggende geurgevoelige objecten. De uitkomst gebruikt het bevoegd gezag om te toetsen of een veehouder voldoet aan de maximaal toegestane geurbelasting. Aan de hand van deze gegevens beslist het bevoegd gezag of er wel of geen vergunning verleend wordt.

Door het toepassen van een smoorklep wordt de uitstroomopening verkleind en de snelheid van de uitgaande lucht verhoogd. De lucht wordt daardoor naar een hogere luchtlaag gebracht. Hierdoor wordt de geur houdende stallucht verdund, verder verspreidt en verdunt en komt deze op een andere locatie neer.

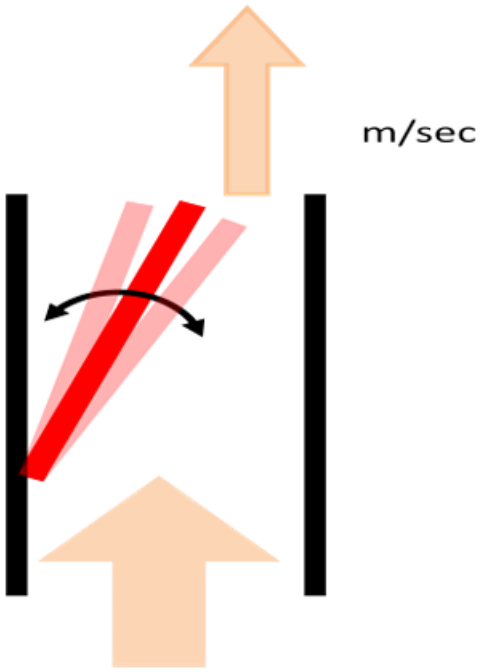
Bij een vergunningverlening wordt altijd uitgegaan wordt van de maximale ventilatie bij een stal. De smoorklep zorgt voor een betere/ constantere luchtsnelheid, en daarmee een positiever effect op de geurbelasting in de directe omgeving.

De toepassing en voordelen van een Smoorklep

Wanneer lucht met een bepaalde snelheid een opening passeert geeft dit een meetbaar drukverschil. Andersom kan men door de druk voor en na de klep te meten (drukverschil), herleiden met welke snelheid de lucht voorbijkomt.

Doordat de druk/snelheid bekend is, kan deze klep na een goede inregeling, aan de hand van het drukverschil gestuurd worden, zodat de uittreesnelheid gelijk blijft. Bij de in de vergunning vastgelegde luchtsnelheid (bij gemiddelde ventilatie van bijvoorbeeld 31 m3/uur/vleesvarken) kan de luchtsnelheid geijkt worden aan de hand van de beschreven opening van het emissiepunt in de betreffende vergunning.

In de volgende lijst ziet u van een tabel waarin de diverse drukverschillen met de daarbij behorende snelheden zijn weergegeven.



Luchtsnelheid [m/s]	Drukval [Pa]
2,5 m/s	4
4 m/s	7
5 m/s	11
6 m/s	16
7 m/s	21
8 m/s	25
9 m/s	29
10 m/s	34
11 m/s	40
12 m/s	46
13 m/s	54
14 m/s	65

Berekening stal 1

Als we uitgaan van een gevraagde uittredesnelheid van 6 m/s dan komt dit overeen met een drukverschil van 16 Pa.

Verlaging van de ventilatiehoeveelheid.

Op het moment dat het ventilatie debiet vanuit de stal minder wordt, zal de luchtsnelheid afnemen. Normaal (zonder toepassing van de klep) zal de uittredesnelheid dan ook verlagen. Door het toepassen van de klep met regeling wordt de uitlaatopening, op basis van het drukverschil verkleind, totdat het drukverschil weer op 16 Pa is en de uittredesnelheid weer 6 m/s is. Dit is een continu proces van meten en regelen.

Verhoging van de ventilatiehoeveelheid.

Op het moment dat het ventilatie debiet vanuit de stal hoger wordt, zal de luchtsnelheid toenemen. Normaal (zonder toepassing van de klep) zal de uittredesnelheid dan ook verhogen. Door het toepassen van de klep met regeling wordt de uitlaatopening, op basis van het drukverschil vergroot, totdat het drukverschil weer op 16 Pa is en de uittreed snelheid weer 6 m/s is. Dit is een continu proces van meten en regelen.

Stel dat de ventilatie varieert tussen:

30.000 m^3/uur in de winter;

89.280 m^3/uur in de zomer.

Zonder smoorklep verandert de uitstroomsnelheid sterk. Met een smoorklep wordt het uitlaatoppervlak aangepast, zodat de snelheid 6 m/s blijft. Bij lage ventilatie is de opening kleiner; bij hoge ventilatie groter.

De relatie is:

$$v = \frac{Q}{A}$$

Waarbij:
V = luchtsnelheid (m/s)
Q = volumestroom (m^3/s)
A = uitlaatoppervlak (m^2)
De smoorklep regelt dus feitelijk de oppervlakte A.

Deze formule uitwerken.
V =6
Als Q variabel is door ventilatiebehoefte van de dieren in de stal dan moet A gewijzigd worden om v constant op de berekende snelheid van 6 m/sec. te houden. Dit is zelfs beter dan wanneer er geen smoorklep aanwezig is.

Samenvatting.
De smoorklep is een regelbare klep die, op basis van drukverschil over de klep, via een continu regeling, de uitlaatopening dusdanig aanpast, dat de uittredesnelheid constant blijft op een van tevoren ingestelde waarde.

Ontwerp smoorklep

Inregelen
De ventilatie in een stal is gedurende het hele jaar niet constant. De ventilatie in varkensstallen wordt aangepast om verschillende redenen, waaronder temperatuurregulatie, energiebesparing, behoud van luchtkwaliteit, ziektebeheersing en het comfort van de varkens.

Wanneer het ventilatie debiet veranderd zal de smoorklep automatisch het oppervlak aanpassen om de gewenste uittredesnelheid te waarborgen. De smoorklep kan door middel van twee principes aangestuurd worden;

-Regeling door middel van ventilatiesysteem.
De smoorklep is verbonden met het ventilatiesysteem. Het ventilatiesysteem met het volume wat geventileerd wordt. De smoorklep wordt verbonden met de ventilatiecurve. Dit wordt met de stand van de klep teruggerekend naar de uittredesnelheid.

-Regeling door middel van drukval.
De uittredingssnelheid wordt geregeld door middel van een smoorklep die wordt aangepast op basis van het drukverschil over de klep.

Om de luchtsnelheid over de smoorklep te berekenen, wordt de Wet van Bernoulli toegepast. Deze wet beschrijft de correlatie tussen de druk en de snelheid van een stromend gas/lucht. Wanneer de luchtsnelheid toeneemt, daalt de druk, en omgekeerd. Met andere woorden, wanneer lucht met een zekere snelheid door een opening stroomt, zal de druk aan de inlaatzijde hoger zijn dan aan de uitlaatzijde, dit als gevolg van de grotere snelheid aan de inlaatzijde. Het meten van het drukverschil tussen de inlaat-en uitlaatzijde van de opening geeft waardevolle informatie over de snelheid waarmee de lucht de opening passeert. Dit komt doordat de omvang van het drukverschil rechtstreeks in verband staat met de snelheid van de luchtstroom volgens de Wet van Bernoulli.

Met behulp van de Wet van Bernouli en de bekende eigenschappen van een smoorklep kan de luchtsnelheid worden berekend aan de hand van de drukval. Op bovenstaande tabel toont de luchtsnelheden en de bijbehorende drukval over de smoorklep.

Monitoring van het systeem met smoorklep

Om te waarborgen dat de uitstroomsnelheid van het emissiepunt continu hetzelfde blijft, is het luchtwassysteem voorzien van een smoorklep, waarvan de werking permanent wordt bewaakt door een elektronisch monitoringssysteem.

Het monitoringsproces is als volgt ingericht:

1. *Continue registratie van drukverschil*

Het drukverschil over de klepregeling van het emissiepunt wordt door een elektronisch monitoringssysteem automatisch geregistreerd. Dit drukverschil is een kritische parameter voor het behalen van de vereiste uitstroomsnelheid.

2. *Meetfrequentie en opslagduur*

Het drukverschil wordt minimaal eenmaal per uur vastgelegd in het systeem. Alle meetgegevens worden minstens vijf jaar bewaard, zodat analyse en controle achteraf mogelijk zijn.

3. *Actie bij afwijkingen*

Als uit de registratie blijkt dat het drukverschil te klein is, worden onmiddellijk corrigerende maatregelen getroffen om de juiste werking van de klep en daarmee de uitstroomsnelheid te herstellen.

4. *Dagelijkse visuele controle*

Naast de automatische monitoring wordt de klepregeling dagelijks handmatig gecontroleerd op correcte werking en eventuele afwijkingen.

5. *Waarborging minimale uitstroomsnelheid*

Door bovengenoemde maatregelen wordt geborgd dat de uitstroomsnelheid van het emissiepunt te allen tijde minimaal 6,0 m/s blijft.