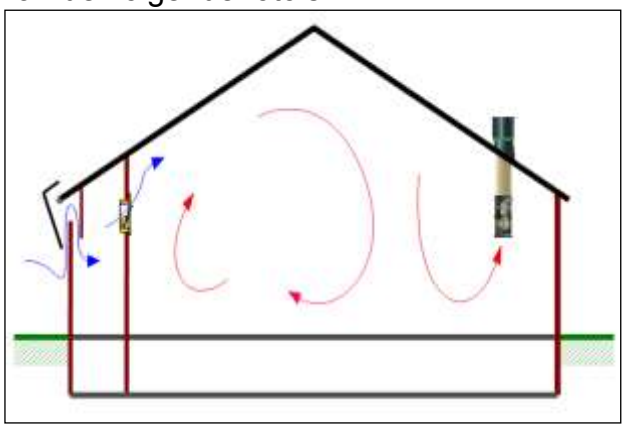
Ventielventilatie

Beschrijving

Ventielventilatie is enigszins te vergelijken met klepventilatie maar het biedt t.o.v. klepventilatie enkele voordelen: de inkomende lucht wordt door de turbulentie beter gemengd en het luchtpatroon is beter regelbaar. Sommige ventielen kunnen naar beneden worden gericht om in alle omstandigheden voldoende ventilatie-effectiviteit te blijven behouden.

De ventielopeningen worden meestal gestuurd op basis van de onderdruk die in de stal gecreëerd wordt door de ventilatoren. De norm voor de inlaatopening van de ventielen is 1 cm²/m³ lucht. Bij een ventilatienorm van 80 m³/dier is voor 100 dieren een opening van 8000 cm² vereist of bijvoorbeeld 4 ventielen van 40 op 50 cm.

Dergelijke ventielen worden vaak gezien in zeugenstallen. Lucht- en lichtinlaat kunnen worden gecombineerd zoals blijkt uit een van de volgende foto's.



Figuur 1 **Doorsnede ventielventilatie (bron: Klimaatplatform varkenshouderij)**

Figuur 2 **Inlaatventiel (binnenkant)**

Figuur 3 **Inlaatventiel (buitenkant)**

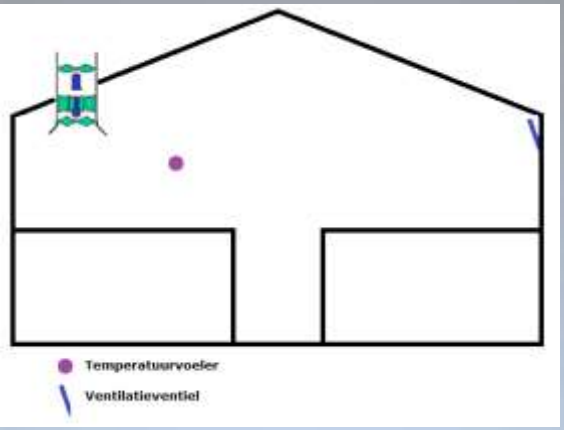
Samenvatting belangrijkste normen:

- ventielopeningen: 1 cm² /m³ lucht
- voeler
  - *halverwege afdeling, op 20-30 cm van voorfront, buiten bereik van de dieren (1,3-1,5 m hoog)*

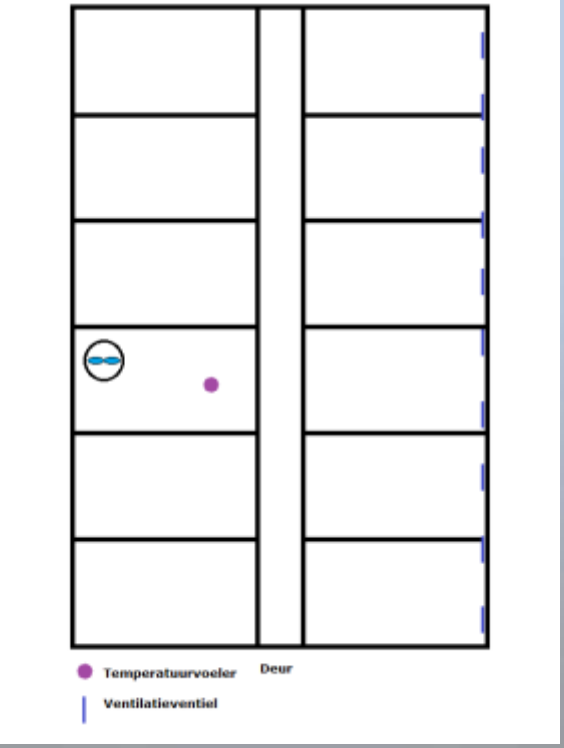
- ventilator zo hoog mogelijk en zo ver mogelijk van inlaatventielen

Optimalisatie: voorbeeld vleesvarkens, 12 hokken van 13 dieren

Beschrijving: afdeling van 11,89 m op 10,07 m, ingedeeld in 12 hokken van 13 dieren, met 10 ventielen van 60 op 20 cm. De controlegang is 1 m breed.



Figuur 4 Dwarsdoorsnede

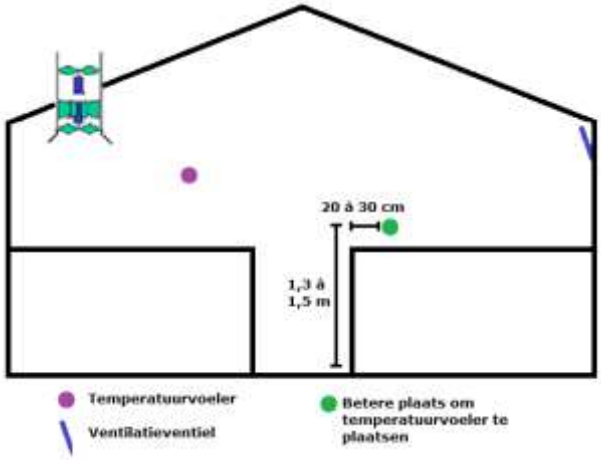


Figuur 5 Plattegrond

Stap 1: vergelijk de reële situatie met de beschreven aanbevelingen

Vergeleken met de eerder beschreven aanbevelingen is de voeler op een verkeerde plaats geïnstalleerd, te hoog en te dicht bij de uitlaat. Op deze manier wordt enkel de warme lucht gemeten, en zal de klimaatcomputer te traag reageren bij koude inkomende lucht. De temperatuurvoeler wordt best naar de inlaatzijde verplaatst waar zowel warme als koude lucht wordt gemeten.

Mogelijke actie: De temperatuurvoeler verplaatsen naar de inlaatzijde van de stal.



Figuur 6 Aanbevolen aanpassing

Stap 2: Bereken minimum en maximumventilatie

Ventileer niet te weinig en niet te veel !

Voor verschillende diercategorieën zijn normen opgesteld voor minimum en maximumventilatie, uitgedrukt in m³ lucht per uur per dierplaats. Door deze normen te vermenigvuldigen met het aantal dieren in de afdeling bekomt men de vereiste ventilatie.

A	B	C	D	E	F
Vleesvarkens 23 kg	156	8	30	1248	4680
Vleesvarkens 50 kg	156	15	55	2340	8580
Vleesvarkens 110 kg	156	20	80	3120	12480

A: diercategorie
B: aantal dieren
C: minimumventilatie /dier (m³/h) **NORM Ventielventilatie**
D: maximumventilatie /dier (m³/h) **NORM Ventielventilatie**
E: BxC = minimumventilatie voor de afdeling (m³/h)
F: BxD = maximumventilatie voor de afdeling (m³/h)

Door deze te vergelijken met de klimaatinstellingen kan men nagaan of er in vergelijking met de aanbevelingen meer of minder wordt geventileerd.

In deze afdeling staat de maximale ventilatie ingesteld op 100% en de minimale ventilatie op 1%. De maximale ventilatie bij 0 Pa bedraagt 28500 m³/h. Volgens de berekening staat de minimumventilatie te laag, en de maximumventilatie te hoog ingesteld, hierdoor wordt er in de zomer te veel en in de winter te weinig geventileerd. De instelling van de maximale ventilatie van 28500 m³/h kan verlaagd worden tot 12480 m³/h wat overeenkomt met 44% van de totale capaciteit, de minimumventilatie wordt aangepast naar 1248 m³/h of 4% van de capaciteit.

Mogelijke actie: (overwegen) minimum- en maximumventilatie aan (te) passen tot respectievelijk 1248 m^3/h en 12480 m^3/h.

Stap 3: Ga na of de capaciteit van de ventilator(en) voldoende groot is om de maximumventilatie te halen

Ventilatoren van verschillende merken en types verschillen qua capaciteit. Normaalgezien dient de fabrikant hiervoor waarden op te geven (hetzij in de documentatie/handleiding hetzij op de ventilator zelf terug te vinden). Bij een vorige stap werd al vastgesteld dat de ventilator ruim voldoende capaciteit heeft om het nodige volume verse lucht te leveren.

Stap 4: Ga eventueel na of de inlaatopeningen groot genoeg zijn

Ventiel ventilatie	Max. ventilatie	Maximale openingen bij max ventilatie
Van buiten naar afdeling: 1cm²/m³ (A)	12480 m³/h (B)	1,25 m² (=AxB/10000)

In de afdeling zijn 10 ventielen met een netto-oppervlakte van 0,12 m² aanwezig (60 cm x 20 cm).

Met een maximale luchtinlaat van 1,2 m² is er net voldoende opening om een maximale ventilatie toe te laten

Stap 5: Controleer of de insteltemperatuur en de bandbreedte goed zijn ingesteld

De aanbevelingen zijn:

	Instel-temperatuur in de winter (°C)	Instel-temperatuur in de zomer (°C)
Vleesvarkens 20 kg	24	24
Vleesvarkens 40 kg	23	23
Vleesvarkens 60 kg	22	22
Vleesvarkens >80 kg	21	22

	Bandbreedte in zomer en winter (°C)
Vleesvarkens	3-6

Huidige instellingen (zomer) zijn:

vraagtemperatuur 23,6 °C
bandbreedte 6 °C

Stap 6: Ga na of de dieren zich comfortabel voelen

De dieren liggen verspreid in het hok, dit duidt erop dat de temperatuur in orde is. Een aantal dieren is aan het hoesten, dit kan erop wijzen dat er tocht in de stal is.

Conclusie: geen indicatie van ongewenst gedrag.

Kijk naar de dieren!

Observatie:

Figuur 7 De dieren tonen een liggedrag dat duidt op een temperatuur in de comfortzone

Stap 7: Bepaal de actuele ventilatie-effectiviteit (VE)

Meet hiervoor de CO_2-concentratie op minstens 3 plaatsen: ter hoogte van de uitlaat ('Uit'), ter hoogte van de dieren ('Dier') en buiten (aan de inlaat, 'In').

CO_2-concentratie kan bijvoorbeeld gemeten worden met behulp van een gasdetectiebuisje of een (digitale) CO_2-meter.

VE is gelijk aan de verhouding van het verschil in (bijvoorbeeld) CO_2-concentratie tussen de uit- en de ingaande lucht, en het verschil in CO_2-concentratie tussen de lucht op varkensniveau en de inkomende lucht.

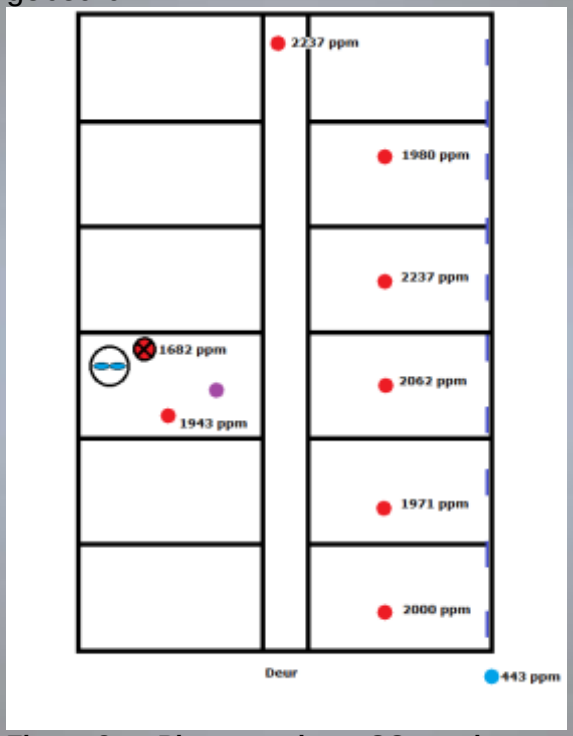
$$VE = \frac{(Concentratie_{Uit} - Concentratie_{In})}{(Concentratie_{Dier} - Concentratie_{In})}$$

VE < 1 betekent kortsluiting, d.w.z. dat de CO_2-concentratie in de uitgaande lucht kleiner is dan de concentratie op dierniveau.

VE = 1 betekent homogene lucht, de CO_2-concentratie in de uitgaande lucht is gelijk aan de CO_2-concentratie op dierniveau. Als deze verhouding over de ganse stal wordt gevonden is dit eigenlijk een perfecte situatie: het klimaat is homogeen en er wordt niet onnodig geventileerd.

VE > 1 betekent dat de ventilatie effectief is, de CO_2-concentratie van de uitgaande lucht is groter dan de CO_2 concentratie op dierniveau.

In dit geval zijn er 6 metingen op dierniveau gebeurd:



Figuur 8 Plattegrond met CO_2-metingen

Concentratie$_{In}$	Concentratie$_{Uit}$	Concentratie$_{Dier}$	VE
443	1682	1980	0,81
		2062	0,77
		1971	0,81
		2000	0,8
		1943	0,83
		2237	0,69

Conclusie: de ventilatie-effectiviteit is (veel) lager dan 1, er wordt te veel verse lucht afgevoerd.

De ventilatie-effectiviteit wordt verstoord door kieren en openingen in de stal. Vooral de deur die toegang geeft tot de afdeling vertoont veel kieren. Deze kieren dichtmaken zal de ventilatie-effectiviteit verhogen.

Mogelijke actie: kieren en spleten in de deur dichtmaken

Stap 8: Ga na of de apparatuur correct functioneert

Meet bijvoorbeeld de temperatuur ter hoogte van de voeler met een correct metende thermometer en vergelijk met de waarde in de klimaatcomputer.

In deze stal wordt dicht bij de voeler een temperatuur gemeten van 28,8°C. Dit is 1 °C hoger dan wat de klimaatcomputer aangeeft. Als dit verschil nog hoger zou oplopen kan getwijfeld worden aan de correctheid van de waarden.

Figuur 9 Klimaatkastje

Controleer de werking van het systeem door de vraagtemperatuur te variëren:

1. Noteer de ingestelde vraagtemperatuur (om deze na te test opnieuw in te voeren)
2. Zet de vraagtemperatuur hoog (bv. 25°C)
3. Ga na of aanpasbare inlaten en smoorunits sluiten
4. Ga na (luister) of ventilatoren blijven draaien op minimumventilatie (en zeker niet volledig stoppen)
5. Zet de vraagtemperatuur laag (bv. 10°C)
6. Ga na of aanpasbare inlaten en smoorunits volledig openen
7. Ga na of ventilatoren draaien op maximumventilatie
8. Zet de vraagtemperatuur terug op de oorspronkelijke instelling

Zoek naar mechanische oorzaken als inlaten en smoorunit niet aanpassen zoals verwacht.
Een andere manier om dergelijke controle uit te voeren is de door de voeler gemeten temperatuur te verhogen door deze met de hand te verwarmen.

1. Neem de voeler in de hand zodat de gemeten temperatuur oploopt
2. Ga na of aanpasbare inlaten en smoorunits volledig openen
3. Ga na of ventilatoren draaien op maximumventilatie

Stap 9: Controleer de staat en de reinheid van de onderdelen en apparaten

Zowel de onderdelen van het ventilatiesysteem binnen als buiten de afdeling moeten in voldoende zuivere staat worden gehouden opdat de ventilatie optimaal kan functioneren. Dit geldt onder andere voor inlaat, kokers, meetwaaiers en smooreenheid.

De onderdelen in deze stal zijn in goede staat en visueel zuiver.

Controleer en reinig regelmatig de aanwezige apparatuur en systeemonderdelen!

Stap 10: voer een rookproef uit

Om de luchtbewegingen zichtbaar te maken kan gebruik worden gemaakt van een rooktoestel of een rookpatroon. Dit heeft alleen zin in een bezette afdeling, tenzij het louter de bedoeling is eventuele “lekken” (ongewenste openingen naast in- en uitlaat) aan te tonen. Kanttekening: in een rooktoestel of patroon wordt de rook al verwarmd en heeft dus de neiging te stijgen. Bij ventielventilatie wordt de rook langs de buitenkant van de stal aan de inlaatopeningen binnen gebracht. De rook moet tot ongeveer halverwege de afdeling (controlegang) langs het plafond binnenkomen. Daar vermengt hij zich met de stallucht, om tenslotte via de ventilator de stal te verlaten.

In dit geval toont de rookproef een vrij normaal beeld.

Figuur 10 De rookproef toont een verwacht patroon

Ook de kieren rond de staldeur zijn door een rookproef duidelijk zichtbaar (op de foto komt de rook van rechtsboven).

Figuur 11 Kieren kunnen zichtbaar worden gemaakt met rook

Opmerkingen en vragen i.v.m. deze tekst kunnen gericht worden aan voorlichting@lv.vlaanderen.be.

Vlaanderen
is landbouw & visserij

met de medewerking van

PC Varkens
www.varkensloket.be