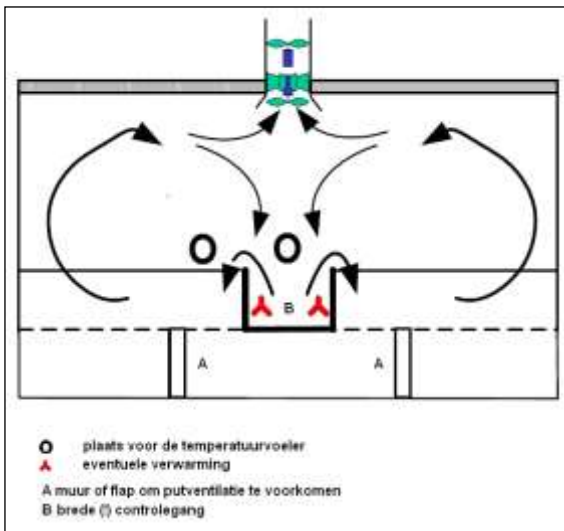


Deurventilatie

Beschrijving

Deurventilatie of voedergangventilatie is een eenvoudig en goedkoop systeem dat nog steeds populair is. In vergelijking met plafondventilatie is een kwart minder ventilatie vereist, vermits de ventilatie-effectiviteit meestal hoger is. Bij deurventilatie wordt de lucht via een opening onderaan de deur naar binnen gebracht en via de voedergang naar de verschillende hokken geleid. Om te vermijden dat de lucht achteraan de stal 'botst' (en eventueel via de put terugkeert), moet de snelheid waarmee de lucht de afdeling binnenkomt zo laag mogelijk worden gehouden. De lucht kan in ieder geval niet vallen doordat hij al op lage hoogte binnenkomt.

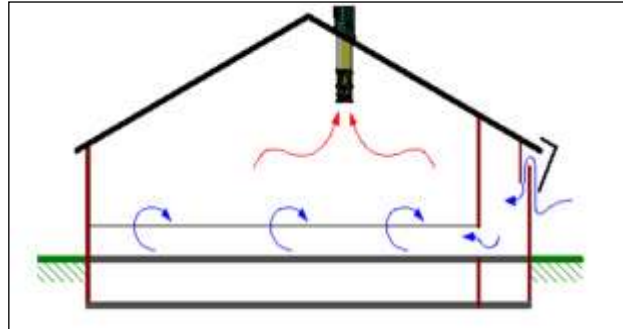


Figuur 1 Doorsnede deurventilatie (bron: Klimaatplatform varkenshouderij)

Dit systeem is geschikt voor de kraamstal waar de zeugen met hun kop naar de voedergang staan (Frisse Neuzen Systeem), de biggenbatterij en de vleesvarkensstal (telkens met de roosters tegen de voedergang).

Aanbevolen wordt de deur bij vleesvarkens volledig te openen van april t.e.m. oktober en alleen de onderste (niet de bovenste!) opening te voorzien gedurende de wintermaanden. Voor biggen dient de

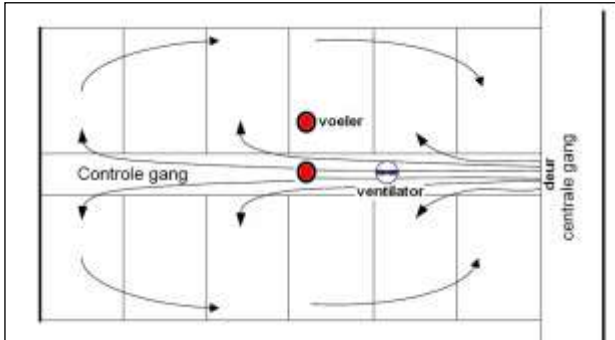
bovenhelft altijd dicht te zijn. Als de deur volledig open staat, zijn aan beide zijden schotten van een 60-tal cm nodig om de lucht te leiden. Zowel de voorste hokafscheidingen als de vloer van de controlegang moeten dicht zijn.



Figuur 2 Schema deurventilatie (bron: Fancom)

Om aan voldoende ventilatiecapaciteit te komen (en ook de voorste hokken van verse lucht te voorzien) en een lage luchtsnelheid te behouden moet de gang breed genoeg zijn (1 cm/dier met een minimum van 0,8 m in totaal), daarom is dit systeem minder geschikt voor grote afdelingen (tot max. 120 vleesvarkens). Wie niet bereid is voor een afdeling van 200 vleesvarkens een gang van 2 m breed te bouwen, kiest beter voor een ander inlaatsysteem. De opening in de deur moet voldoen aan $1,5-2 \text{ cm}^2/\text{m}^3$ lucht, de opening van de centrale gang naar de afdelingen moet $3 \text{ cm}^2/\text{m}^3$ zijn. De afdelingsdiepte speelt geen rol zolang de deur en de gang voldoende breed zijn.

De ventilator hangt bij voorkeur op een derde van de afdelingsdiepte gerekend vanaf de deurinlaat (op minstens 3-4 m), en zo hoog mogelijk (om kortsluiting te vermijden). De lucht moet namelijk terug naar voor komen. De temperatuurvoeler hangt halverwege de afdeling op 30-60 cm achter de voorste hokafscheiding (m.a.w. op dierniveau, maar buiten hun bereik) of halverwege de afdeling boven de controlegang, 40 cm boven de hokafscheiding. Naverwarming kan door middel van buizen in de controlegang.



Figuur 3 Plattegrond in het geval van deurventilatie (bron: Klimaatplatform varkenshouderij)



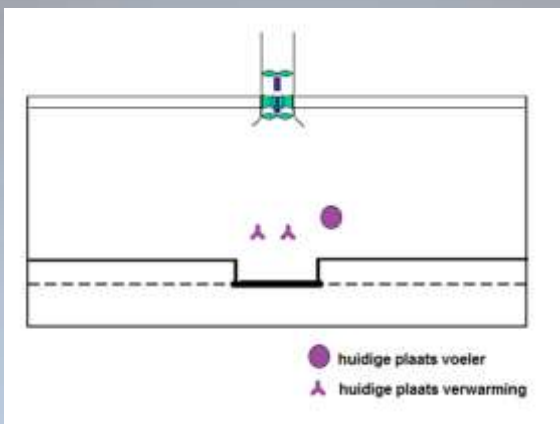
Figuur 4 Deurventilatie met variabele opening

Samenvatting belangrijkste normen:

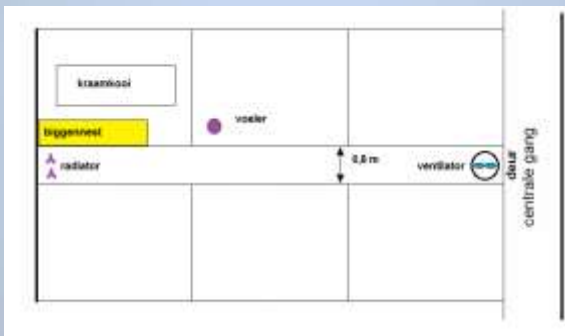
- gangbreedte: 1 cm /dier en minimum 0,8 m
- opening
 - in deur: 1,5 – 2 cm²/m³
 - van centrale gang naar afdeling: 3 cm²/m³
- voeler
 - halverwege afdeling, op 30-60 cm achter de voorste hokafscheiding, of
 - halverwege afdeling boven de controlegang, 40 cm boven hokafscheiding
- ventilator zo hoog mogelijk op 1/3 van de afdelingsdiepte
- voorste hokafscheidingen en controlegang zijn dicht

**Optimalisatie: voorbeeld
kraamafdeling met 6
kraamhokken**

Beschrijving: afdeling van 8,54 m op 4,8 m, ingedeeld in 6 kraamhokken, met maximale luchtinlaat in de deur van 0,52 m² (0,69 m x 0,75 m). De controlegang is 0,80 m breed.



Figuur 5 Dwarsdoorsnede



Figuur 6 Plattegrond



Figuur 7 Kraamhok

Stap 1: vergelijk de reële situatie met de beschreven aanbevelingen

Vergeleken met de eerder beschreven aanbevelingen zijn voeler en verwarming vrij correct gepositioneerd. De controlegang is voldoende breed voor 80 dieren.

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
Kraamzeugen voor werpen	6	18	160	108	960
Kraamzeugen 1 week na laatste worp	6	35	200	210	1200

A: diercategorie
 B: aantal dieren
 C: minimumventilatie /dier (m³/h) **NORM Deurventilatie**
 D: maximumventilatie /dier (m³/h) **NORM Deurventilatie**
 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 68% en de minimale ventilatie op 2%. Om dit te kunnen vergelijken met de berekende normen moet men weten met hoeveel luchtverversing 100% ventileren correspondeert. De ventilator heeft een diameter van 35 cm. Op een folder van de

fabrikant vindt men voor een ventilator van dit type volgende karakteristieken:

Type	Omwentelingen per minuut	Capaciteit (m ³ /h) bij 0 Pa	Capaciteit (m ³ /h) bij 30 Pa	Capaciteit (m ³ /h) bij 50 Pa
IF35	1400	3540	3180	2820

Bij deurventilatie wordt een tegendruk van 20 Pa verondersteld. De capaciteit zal zich dus tussen 3540 en 3180 m³/h situeren. Zonder verdere gegevens kunnen we berekenen dat een verschil van 30 Pa een capaciteitsverlies van 360 m³/h (3540-3180) betekent. 20 Pa verschil komt dan overeen met 240 m³/h verlies. Of m.a.w. bij 20 Pa zou de capaciteit dan geen 3540 maar 3540-240 of 3300 m³/h bedragen. Dit beschouwen we als 100%.

De instellingen van 68% en 2% komen dus overeen met respectievelijk 2244 m³/h en 66 m³/h. In vergelijking met de berekende normen is de minimumventilatie dus aan de lage kant en de maximumventilatie dus aan de vrij hoge kant.

**Mogelijke actie:
(overwegen)
minimum- en
maximumventilatie
aan (te) passen tot
respectievelijk 108
m³/h en 1200 m³/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 berekend dat de ventilator voldoende capaciteit heeft om bij de aangenomen tegendruk van 20 Pa 3300 m³/h te ventileren, wat dus ruimschoots volstaat voor deze afdeling.

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

Deur ventilatie	Max. ventilatie	Maximale openingen bij max ventilatie van 1200 m ³ /h
Van buiten naar centrale gang (1,5 – 2 cm ² /m ³) (A)	1200 m ³ /h (C)	0,18 à 0,24 m ² (=AxC/10000)
Van centrale gang naar afdeling (deur-opening) >= 3 cm ² /m ³) (B)		0,36 m ² (=BxC/10000)

Met een maximale luchtinlaat van 0,52 m² is er voldoende opening in de deur om een maximale ventilatie toe te laten

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

De aanbevelingen zijn:

	Insteltemperatuur in de winter (°C)	Insteltemperatuur in de zomer (°C)
Kraamzeugen voor werpen	20	21
Kraamzeugen tijdens werpen	23	24
Kraamzeugen einde kraamperiode	20	21

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

Huidige instellingen (zomer) zijn:

vraagtemperatuur 23,8°C
bandbreedte 6°C

**Mogelijke actie:
(overwegen)
vraagtemperatuur
(te) verlagen tot 21
°C**

Stap 6: Ga na of de dieren zich comfortabel voelen

Liggedrag is een kraamstal moeilijk na te gaan. Bij slechte ventilatie kunnen zeugen zich onrustig gedragen. De biggen liggen zo veel mogelijk onder de biggenlamp.

Observatie:



Figuur 8 De zeug lijkt niet onrustig en de biggen beperken zich niet tot de ruimte onder de lamp (buiten beeld rechts van de zeug)

Conclusie: geen indicatie van ongewenst gedrag.

Kijk naar de dieren!

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

Meet hiervoor de CO₂-concentratie op minstens 3 plaatsen: ter hoogte van de uitlaat ('Uit'), ter hoogte van de dieren ('Dier') en buiten (aan de inlaat, 'In').

CO₂-concentratie kan bijvoorbeeld gemeten worden met behulp van een gasdetectiebuisje of een (digitale) CO₂-meter.

VE is gelijk aan de verhouding van het verschil in (bijvoorbeeld) CO₂-concentratie tussen de uit- en de ingaande lucht, en het verschil in CO₂-concentratie tussen de lucht op varkensniveau en de inkomende lucht.

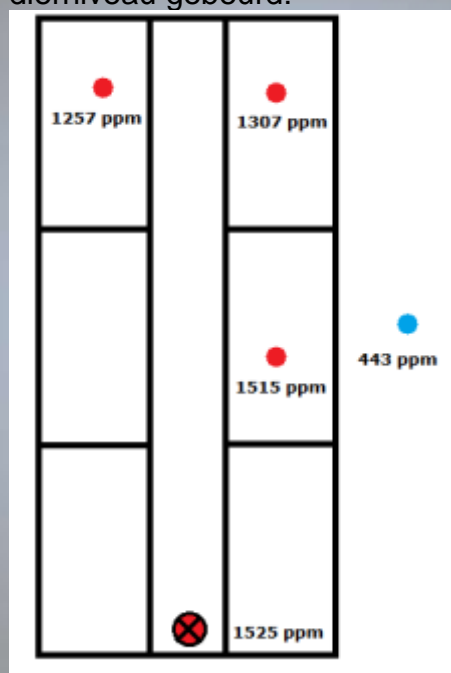
$$VE = \frac{(Concentratie_{Uit} - Concentratie_{In})}{(Concentratie_{Dier} - Concentratie_{In})}$$

VE < 1 betekent kortsluiting, d.w.z. dat de CO₂-concentratie in de uitgaande lucht kleiner is dan de concentratie op dierniveau.

VE = 1 betekent homogene lucht, de CO₂-concentratie in de uitgaande lucht is gelijk aan de CO₂-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 CO₂-concentratie van de uitgaande lucht is groter dan de CO₂-concentratie op dierniveau.

In dit geval zijn er 3 metingen op dierniveau gebeurd:



Figuur 9 Plattegrond CO₂-metingen

Concentratie _{In}	Concentratie _{Uit}	Concentratie _{Dier}	VE
443	1525	1515	1.01
		1257	1,33
		1307	1,25

Conclusie: op dit moment is de ventilatie vrij homogeen en effectief.

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 27,6°C. Dit komt voldoende overeen met wat de klimaatcomputer aangeeft op basis van de voeler.



Figuur 10 Klimaatkastje

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!

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 zich 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 de ventilatoren draaien op maximumventilatie

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 deurventilatie wordt de rook beter niet in de richting van de luchtbeweging mee over de gang geblazen. De menging van rook en binnenkomende lucht is dan onvoldoende. Het rooktoestel wordt beter loodrecht op de luchtbeweging in de inlaatopening geplaatst. De rook moet op de gang mengen met de stallucht en terug te zien zijn boven alle hokken.

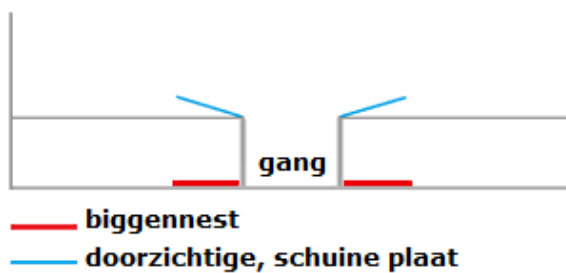
In dit geval toont de rookproef een normaal beeld.



Figuur 11 De rookproef laat een normaal patroon zien

Hoewel de rookproef hier niet direct aanleiding toe geeft, is door de ligging van het biggenest aan de gang het risico op koudeval reëel. Om die reden zou het schuin plaatsen van een doorzichtige plaat overwogen kunnen worden.

Mogelijke actie:
(overwegen) plaat
(te) installeren
(schuin/doorzichtig)



Figuur 12 Aanbevolen aanpassing

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



met de medewerking van

