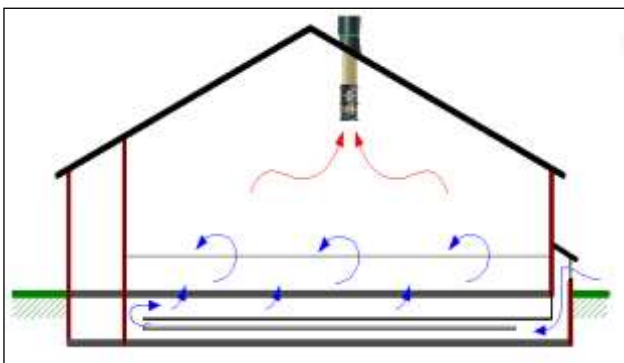


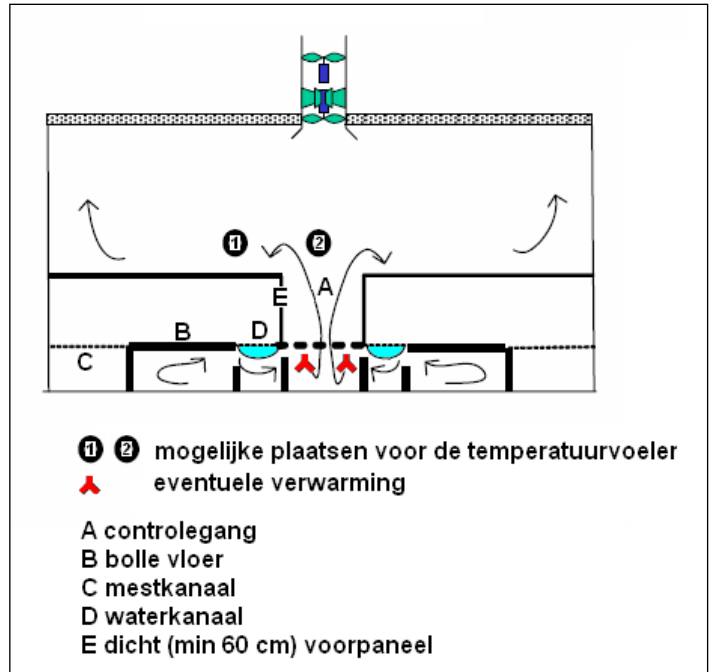
Kanaalventilatie

Beschrijving

Bij kanaalventilatie zijn tal van aanvoerroutes van de binnenkomende lucht mogelijk. Via een luchtkanaal onder het ligbed wordt de binnenkomende lucht (eventueel onder het waterkanaal door) bijvoorbeeld onder de voedingang gebracht, waar de deels geconditioneerde lucht zich verder in de stal verspreidt. Eigen aan de systemen is dat de lucht relatief grote afstand aflegt. Naast het conditioneren van de lucht heeft dit systeem als voordeel dat het gemakkelijk toepasbaar is in emissiearme stallen. De nadelen van dit systeem zijn de duurdere en ingewikkelder constructie van de mestkelder, meer kans op ongedierte in de kelder en het feit dat het moeilijk is om tijdens de zomermaanden voldoende luchtsnelheid in de stal te krijgen. Eens geconstrueerd zijn de kanalen moeilijk bereikbaar, laat staan reinigbaar. Anderzijds is er nauwelijks risico op tocht en de lucht kan (in tegenstelling tot bijvoorbeeld deurventilatie) nergens tegen botsen.



Figuur 1 Schema kanaalventilatie (bron: Fancom)



Figuur 2 Doorsnede kanaalventilatie via controlelegang (bron: Klimaatplatform varkenshouderij)

De richtnorm voor de luchtinlaatopening bij grondkanaalventilatie van buiten naar de ruimte onder de dichte vloer bedraagt $1,5-2 \text{ cm}^2/\text{m}^3$ lucht en van de ruimte onder de dichte vloer naar de ruimte onder de controlelegang minimaal $1,5 \text{ cm}^2/\text{m}^3$ lucht. De opening in de vloer van de controlelegang moet $1-1,5 \text{ cm}^2/\text{m}^3$ lucht groot zijn. De temperatuurvoeler moet op dierhoogte worden opgehangen, dit is halverwege de afdeling 30 cm achter de voorste hokafscheiding. De voorste hokafscheidingen moeten dicht zijn. De ventilator wordt best zo hoog mogelijk geplaatst.



Figuur 3 Luchtinlaat bij kanaalventilatie (bovengronds)



Figuur 4 Luchtinlaat bij kanaalventilatie (ondergronds)

Samenvatting belangrijkste normen:

- opening van buiten naar ruimte onder dichte vloer: $1,5 - 2 \text{ cm}^2/\text{m}^3$
- opening van ruimte onder dichte vloer naar ruimte onder controlegang : min $1,5 \text{ cm}^2/\text{m}^3$
- opening in vloer van controlegang: $1-1,5 \text{ cm}^2/\text{m}^3$
- voeler
 - Op dierhoogte
 - halverwege afdeling boven de controlegang, 30 cm boven hokafscheiding

- ventilator zo hoog mogelijk op $1/3$ van de afdelingsdiepte

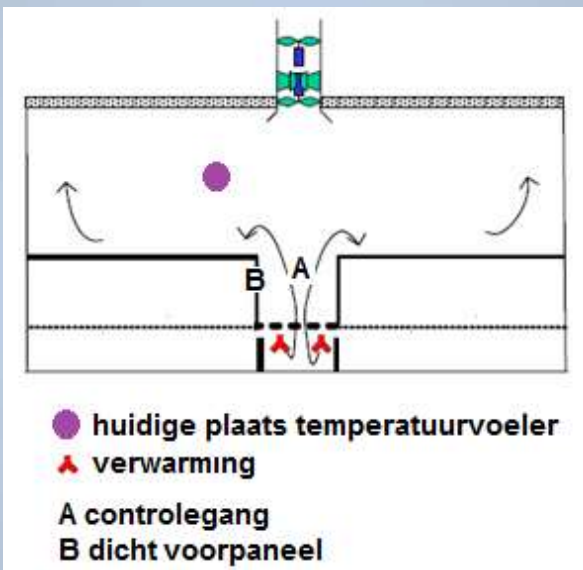
- voorste hokafscheidingen zijn (tot minstens 60 cm) dicht

**Optimalisatie: voorbeeld
biggenafdeling voor 500 biggen**

Beschrijving: afdeling van 24,6 m op 8,2 m, ingedeeld in 20 hokken van 25 biggen. De plafondhoogte bedraagt 3 m en de dienstgang is 1,4 m breed.



Figuur 5 Biggenafdeling

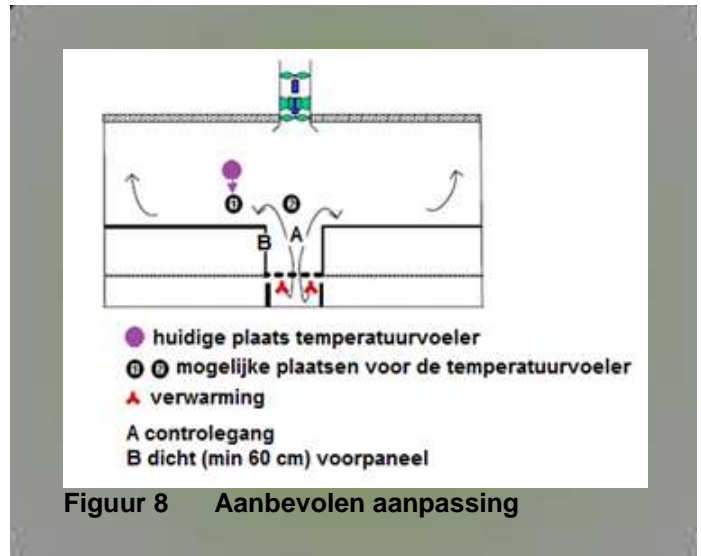


Figuur 6 Dwarsdoorsnede



Figuur 7 Openingen waardoor verse lucht via de gang naar de kanalen gaat

Stap 1: vergelijk de reële situatie met de beschreven aanbevelingen



Figuur 8 Aanbevolen aanpassing

In vergelijking met de aanbevelingen hangt de temperatuurvoeler te hoog. Hierdoor zal inkomende koude lucht laat worden gedetecteerd, waardoor er te veel koude lucht bij de dieren komt. Biggen kunnen hiervan ernstige hinder ondervinden. Door de voeler een halve meter lager te plaatsen zal koudere binnenkomende lucht sneller gedetecteerd worden.

**Mogelijke actie:
(overwegen)
temperatuurvoeler
lager (te) hangen.**

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
Gespeende biggen (7,5 kg)	500	2	10	1000	5000
Gespeende biggen (dag 21)	500	4	15	2000	7500
Gespeende biggen (dag 42)	500	6	20	3000	10000
A: diercategorie B: aantal dieren C: minimumventilatie /dier (m ³ /h) NORM kanaalventilatie D: maximumventilatie /dier (m ³ /h) NORM kanaalventilatie E: BxC = minimumventilatie voor de afdeling (m ³ /h) F: BxD = maximumventilatie voor de afdeling (m ³ /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 70% en de minimale ventilatie op 18%. 100% ventilatie komt overeen met 12500 m³/h. De instellingen corresponderen dus met respectievelijk 8750 m³/h en 2250 m³/h.

In vergelijking met bovenstaande normen is de minimumventilatie dus te hoog en de maximumventilatie te laag.

**Mogelijke actie:
(overwegen)
minimum- en
maximumventilatie
aan (te) passen tot
resp. 1000 m³/h en
10000 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).

Deze ventilator heeft volgens de technische brochure een capaciteit van 12500 m³/h, regeling gebeurt door middel van een regel- en smoorunit die een minimumventilatie van 940 m³/h garandeert.

Zowel de ventilator als de smoorunit zijn in staat om de minimum- en de maximumventilatie te halen.

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

Kanaal ventilatie	Max. ventilatie	Maximale openingen bij max ventilatie van 10000 m ³ /h
Van buiten naar ruimte boven plafond, en van boven plafond naar kanaal (1,5 – 2 cm ² /m ³) (A)	10000 m ³ /h (C)	1,5 à 2 m ² (=AxC/10000)
Opening in rooster van dienstgang (1 à 1,5 cm ² /m ³) (B)		1 à 1,5 m ² (=BxC/10000)

In deze afdeling is de gang ongeveer 34 m² groot, om aan 1,5 m² opening te komen moet de 'doorlaat' van de rooster 4% bedragen. De openingen in het plafond zijn ruim.

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)
Biggen pas gespeend	26	27
Biggen 20 kg Biggen dag 21	24	25
Biggen dag 42	22	23

	Bandbreedte in de winter (°C)	Bandbreedte in de zomer (°C)
Biggen na spenen	5-6	

De ingestelde vraagtemperatuur is hier 24,5 °C en de ingestelde bandbreedte bedraagt 6 °C (zomer).

Stap 6: Ga na of de dieren zich comfortabel voelen

Het liggedrag van de dieren verraadt veel: dieren die het noch te koud noch te warm hebben liggen in groep naast elkaar, raken elkaar maar overlappen elkaar niet. Bovendien liggen ze met de poten uitgestrekt. De voorziene ligruimte wordt benut.

Observatie:



Figuur 9 De biggen liggen zoals verwacht bij een temperatuur binnen de comfortzone

Conclusie: normaal, gewenst liggedrag.

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.



Figuur 10 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.

$$VE = \frac{(\text{Concentratie}_{\text{Uit}} - \text{Concentratie}_{\text{In}})}{(\text{Concentratie}_{\text{Dier}} - \text{Concentratie}_{\text{In}})}$$

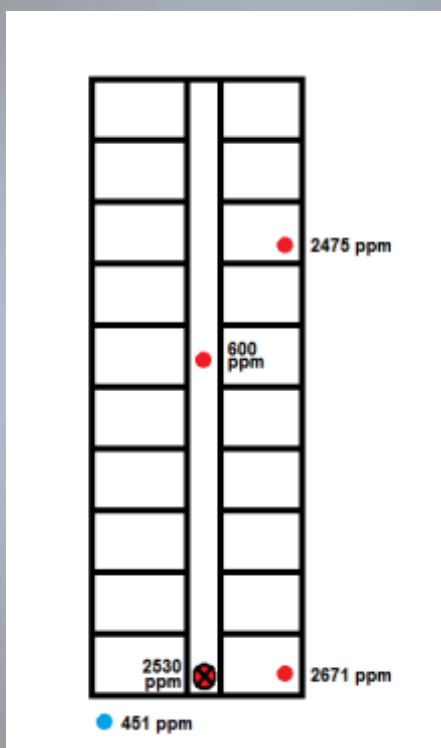
VE < 1 betekent kortsluiting, d.w.z. dat de CO₂-concentratie in de uitgaande lucht kleiner is dan de concentratie op dierniveau.

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 ganze 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 2 metingen op dierniveau gebeurd:



Figuur 9 Plattegrond met CO₂-metingen

Concentratie _{In}	Concentratie _{Uit}	Concentratie _{Dier}	VE
451	2530	2475	1,03
		2671	0,94

Conclusie: De ventilatie-effectiviteit benadert 1, wat wijst op homogene en effectieve luchtverdeling in de stal.

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.



Figuur 10 Temperatuurmeting ter hoogte van voeler

In dit geval wordt met de thermometer een verschil van 1 °C gemeten. Als dit verschil nog hoger zou oplopen kan getwijfeld worden aan de correctheid van de waarden.

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 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 kanaalventilatie dient de lucht traag de voedergang te vullen en rustig over de hokafscheidingen links en rechts te 'stromen'.

In dit geval toont de rookproef een normaal beeld.



Figuur 11 De **rookproef** geeft het verwachte beeld bij kanaalventilatie

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



met de medewerking van

