



PC Varkens

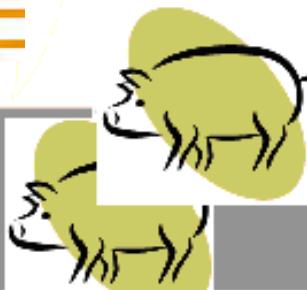


# ***DOCUMENTATIE*** ***opfrissingscursus*** ***Stalklimaat en*** ***ventilatie in*** ***varkensstallen:*** **een niet te onderschatten** **productiefactor**

Tweedaagse heropfrissing van theoretische basis én praktijk

Torhout: woe 14 jan en 21 jan '09  
Sint-Niklaas: woe 21 jan en 28 jan '09  
Geel: woe 28 jan en 4 februari '09

GEORGANISEERD DOOR: DE VLAAMSE OVERHEID, DEPARTEMENT LANDBOUW EN VISSERIJ, AFDELING DUURZAME LANDBOUWONTWIKKELING; HET TECHNISCH INSTITUUT SINT-ISIDORUS (SINT-NIKLAAS); HET VRIJ LAND- EN TUINBOUWINSTITUUT (TORHOUT); HET KEMPISCH VORMINGSCENTRUM VOOR LAND- EN TUINBOUW (GEEL) EN HET PRAKTIJKCENTRUM VARKENS





PC Varkens



## Programma

Dag 1: van 13 u tot 16 u 30

- Inleiding: Waar streven we naar qua klimaat? Begrippen i.v.m. stalklimaat en ventilatieregeling. Door Katrien Boussery, SBB Agro Bouwadvies
- Een overzicht van de actuele ventilatiesystemen. Door Erik Vranken, KULeuven
- Gevolgen van een slecht stalklimaat. Door Rony Geers, KUL-ZTC

Dag 2: van 13 u tot 17 u

- Klimaatbeheersing nu en in de toekomst. Verband met andere belangrijke aspecten. Door Peter van der Voorst, Van der Voorst Klimaatbeheersing
- Fouten, valkuilen en oplossingen in de praktijk. Door Peter van der Voorst, Van der Voorst Klimaatbeheersing
- Klimaatregeling in de praktijk. Door de firma's Fancom, Hotraco, Skov, Stienen
- Demonstraties van de producten. Door de firma's Fancom, Hotraco, Skov, Stienen

**Katrien Boussery** is technologisch bouwadviseur binnen SBB Agro Bouwadvies. Ze beschikt vanuit de adviesverlening bij nieuwbouw en renovatieprojecten en het uitvoeren van ventilatiestudies in bestaande stallen over een grote praktijkervaring op het vlak van stallenbouw en klimatisatie.

**Erik Vranken** heeft jarenlange onderzoekservaring op het vlak van klimaatbeheersing in de intensieve veehouderij. Als deeltijds docent in de opleiding Biosysteemtechniek verzorgt hij een bijdrage aan verschillende cursussen, waaronder "Ontwerp van duurzame bedrijfsgebouwen". Sinds juli 2007 is Erik Vranken aangesteld als Research Manager bij Fancom BV.

**Peter van der Voorst** houdt zich sinds 1985 bezig met ventilatie in varkensstallen, aanvankelijk in dienst van de Gezondheidsdienst voor Dieren in Nederland en nu sinds 11 jaar zelfstandig. Hij bezoekt jaarlijks zo'n 700 bedrijven, waarvan 70% naar aanleiding van problemen. Ongeveer 25% van de bezoeken is in België en Duitsland en wat andere landen, 75% in Nederland.

**Rony Geers** doceert aan de KUL de cursussen "Toegepaste Veeteelt: varkenshouderij" en "Dierenwelzijn in de veeteelt" met speciale aandacht voor de relatie omgeving - dierenwelzijn en -gezondheid - kwaliteit, met ruime onderzoekservaring in relatie tot stalklimatisatie.



Departement  
Landbouw en Visserij







ACCOUNTANTS  
ADVISEURS

# Waar streven we naar qua klimaat?

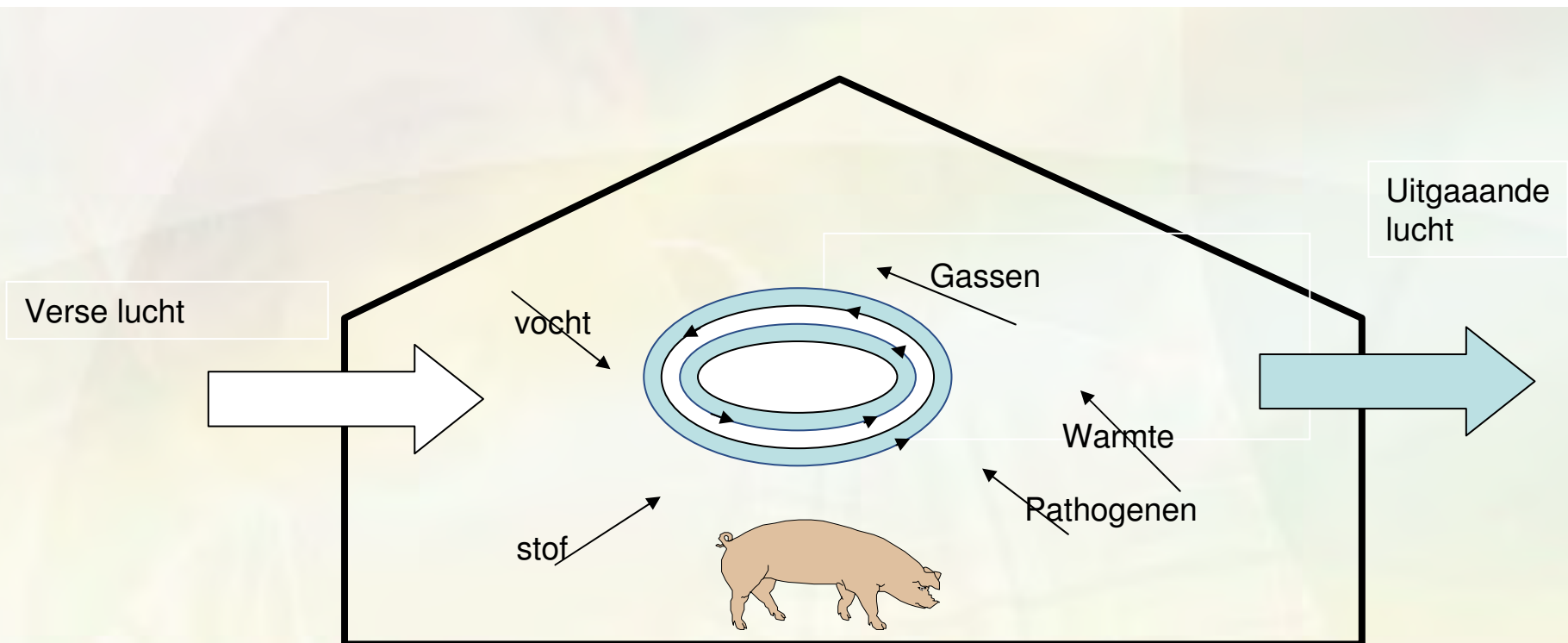
Begrippen i.v.m. stalklimaat en ventilatieregeling

Katrien Boussery

- Belang klimatisatie
- Samenstelling van de lucht
- Microklimaat
- Klimaatregeling

Preventie van ziekten en verminderen van problemen:

- Ademhalingsaandoeningen (longaandoeningen)
- Oor- en staartbijten
- Te veel uitval
- Slechte groei
- Verminderde voederopname
- Hokbevuiling - sturing mestgedrag



- Vermenging van verse lucht met stallucht
- Stallucht verversen



### CO<sub>2</sub>

- Niet schadelijk
- Geurloos
- Reukloos

Buitenlucht bevat 300 ppm CO<sub>2</sub> (0,03%)

Concentratie CO<sub>2</sub> in de stal  
= maatstaf voor “luchtkwaliteit”

- > 3000 ppm: er wordt te weinig geventileerd
- < 2000 ppm: er wordt onnodig veel geventileerd





### NH<sub>3</sub>

NH<sub>3</sub>-productie: overtollig eiwit via voeding

→ afgebroken in het lichaam

→ via de urine afgescheiden (ureum)

→ in de mest (dikke fractie) omgezet tot NH<sub>3</sub>

- Schadelijk vanaf 25 ppm
- Gewenning



Het ammoniakgehalte wordt vaak gebruikt in bepaalde programma's/labels als maatstaf voor stalklimaat en dierenwelzijn (max. 10 / 20 ppm)

### H<sub>2</sub>S

- Geur (rotte eieren)
- Kleine concentraties (moeilijk te meten)
- Hogere concentraties bij ledigen mestkelders (> 200 ppm)

10 ppm	Max. 8 uur
20 ppm	Korte blootstelling
> 1000 ppm	dodelijk

### Stof

- Hoe fijner, hoe schadelijker
- Drager van bacteriën en virussen
- Concentraties: 1 tot 10 mg/m<sup>3</sup> in stallen
  
- < 2,4 mg/m<sup>3</sup>

### Andere gassen

- CO
  - zeer gevaarlijk (50 ppm is dodelijk)
  - risico bij direct verbranding
- CH<sub>4</sub>
  - brandbaar
  - explosief bij ophoping onder de roosters

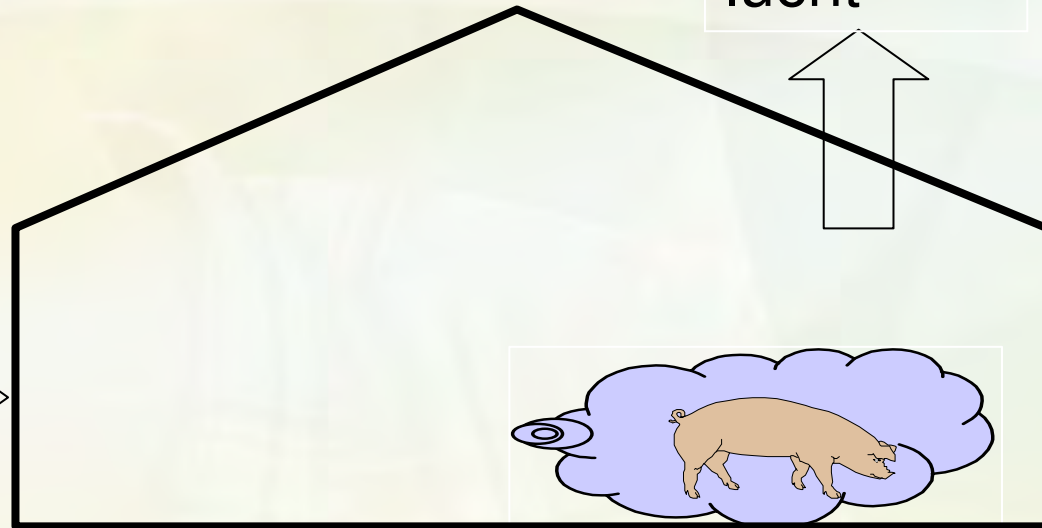
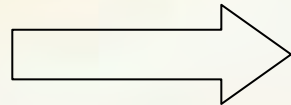
### Relatieve vochtigheid (RV)

- Ideaal: 60 - 80 %
- Afhankelijk van de buitenomstandigheden
- Te hoge RV:
  - verhoogde infectiedruk
  - condensvorming
- Te lage RV:
  - luchtwegaandoeningen
- Controle bij te hoge RV:
  - te veel koude lucht binnengetrokken?
  - luchtinlaat te klein?
  - te weinig afvoer van de stallucht?

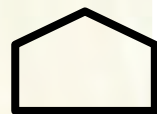


## Microklimaat

ingaaende  
lucht



uitgaande  
lucht

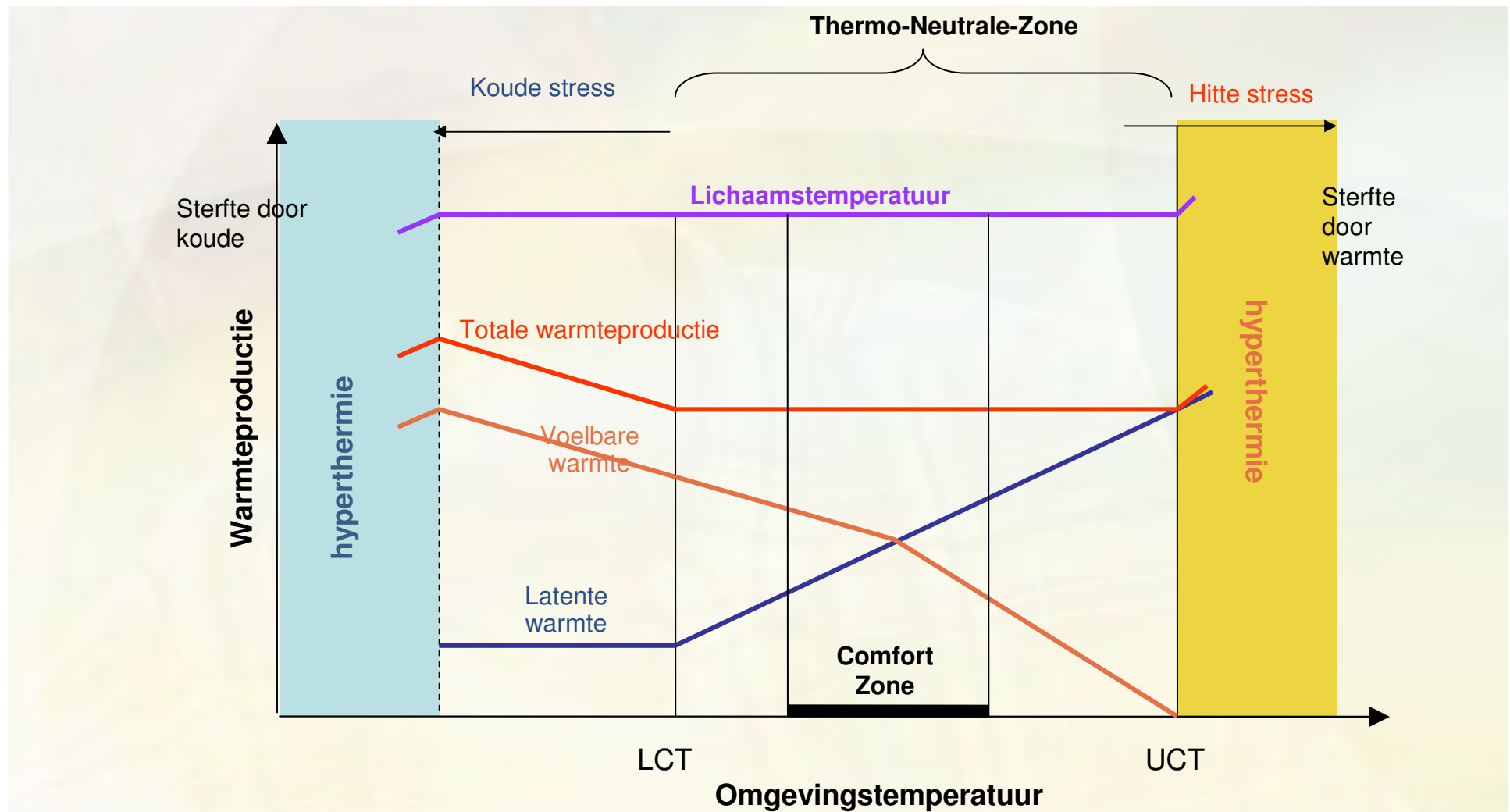


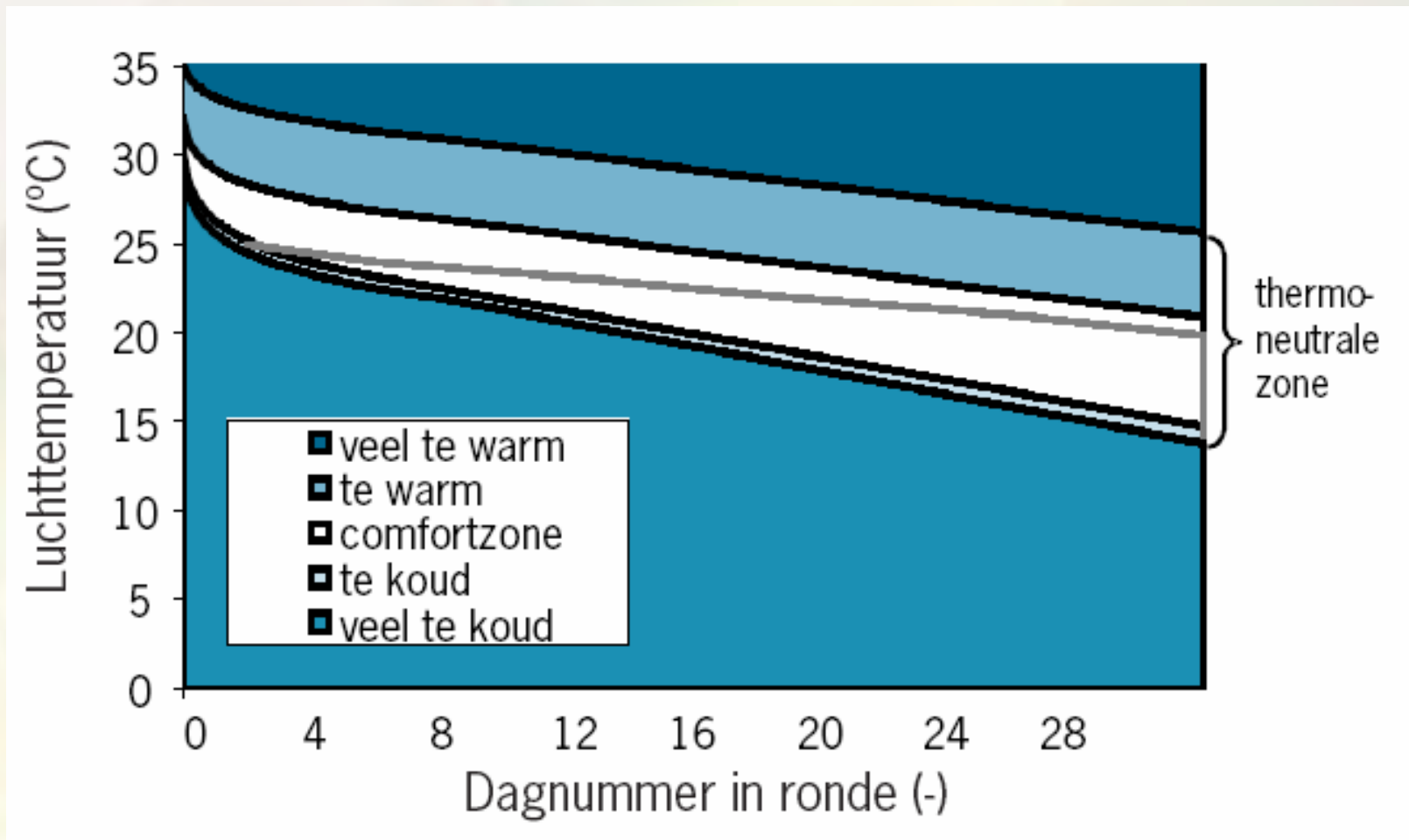
= macroklimaat



= microklimaat

Microklimaat moet voldoen aan de klimaateisen van de dieren





Bron: Praktijkcompas varkens



- Concentratie van de afvalstoffen laag houden
- Thermische omgeving binnen de Thermo Neutrale Zone,  
of liever nog binnen de Comfort Zone



= Temperatuurzone van de lucht waarbij de varkens zonder 'oncomfortabel gedrag' thermisch comfort ervaren

➔ Niet hijgen, liggen op de dichte vloer, geen stereotiepe gedragingen, normale houding op de zij

de Thermo Neutrale Zone

= Temperatuurzone van de lucht waarbij de varkens zonder productieverlies gehuisvest worden

→ Wel hijgen, liggen op de roostervloer, poten onder lichaam

→ indien temperatuur buiten TNZ = productieverlies

Categorie	Gewicht (kg)	Hokuitvoering	Thermo-Neutrale Zone (°C)
Biggen	1	Beton	26-32
	1	Stro	20-27
	5	Beton	22-30
	5	Metaalroosters	20-29
	5	Stro	16-26
	20	Beton	16-28
	20	Stro	11-25
	Vleesvarkens	40	Beton
40		Stro	7-24

# Microklimaat



**Te koud**

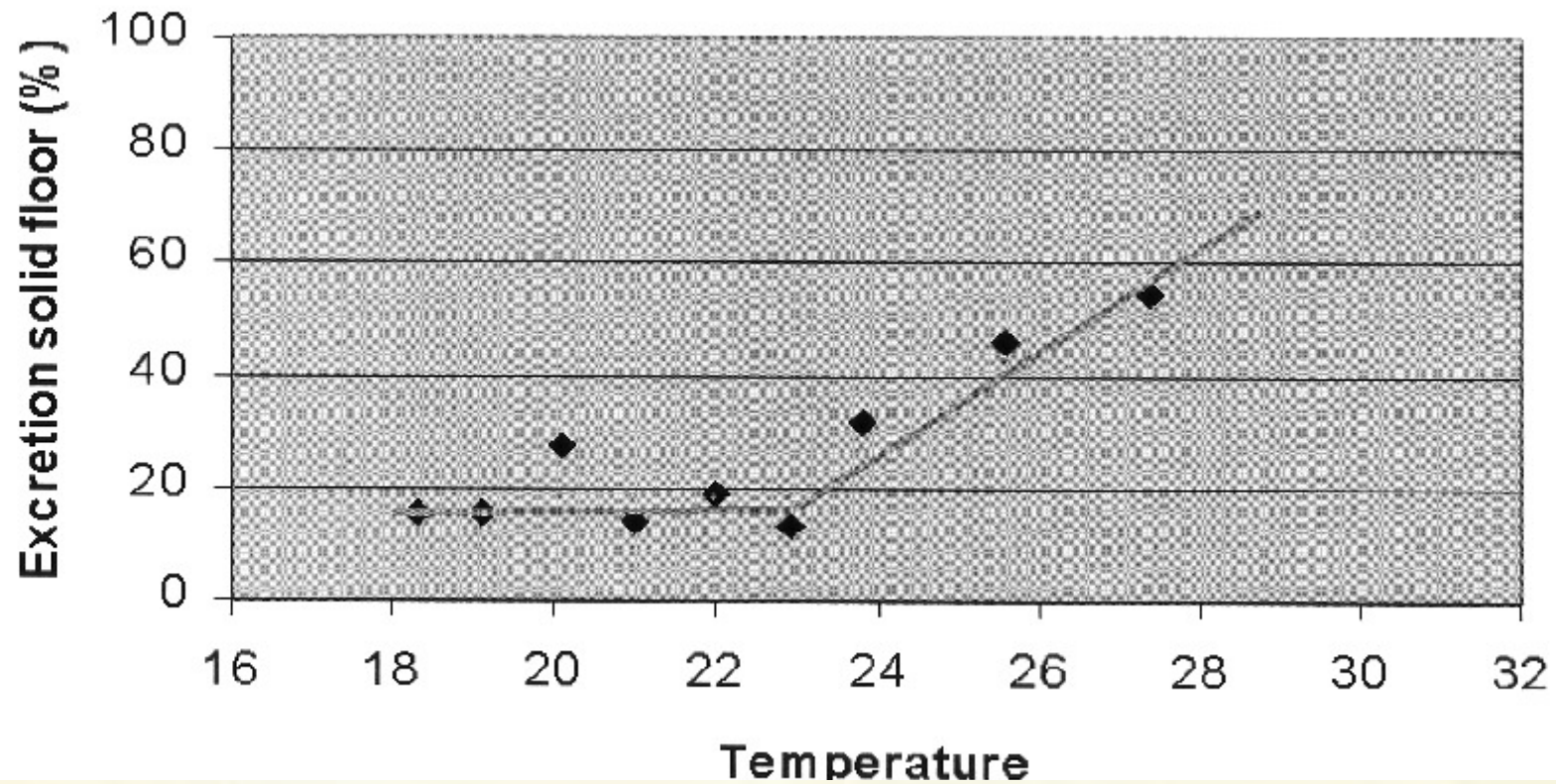


**Comfortabel**



**Te warm**





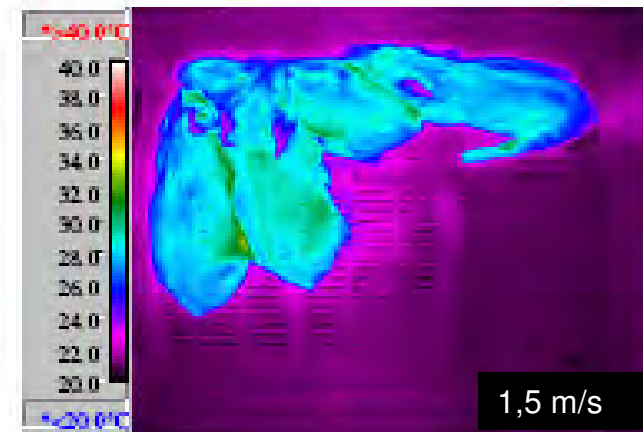
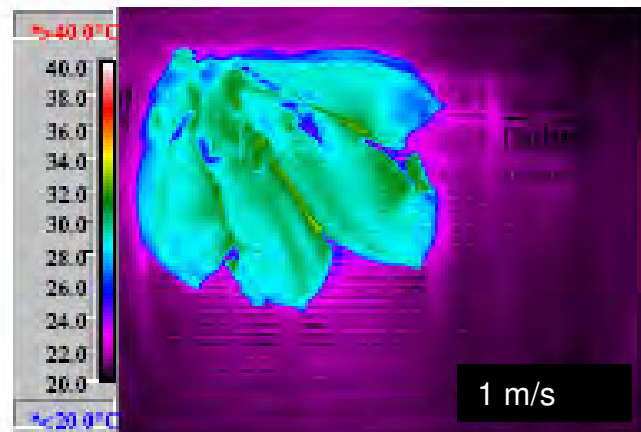
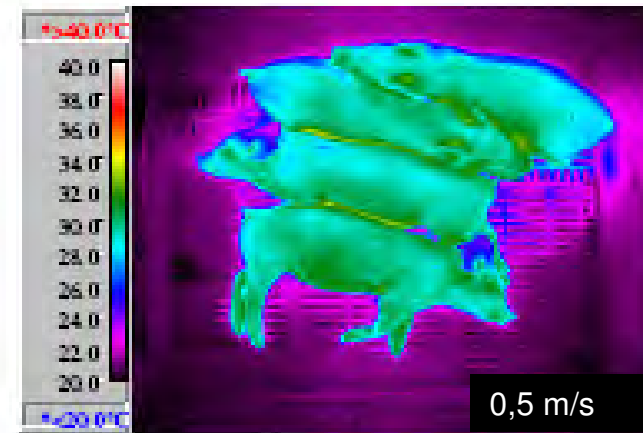
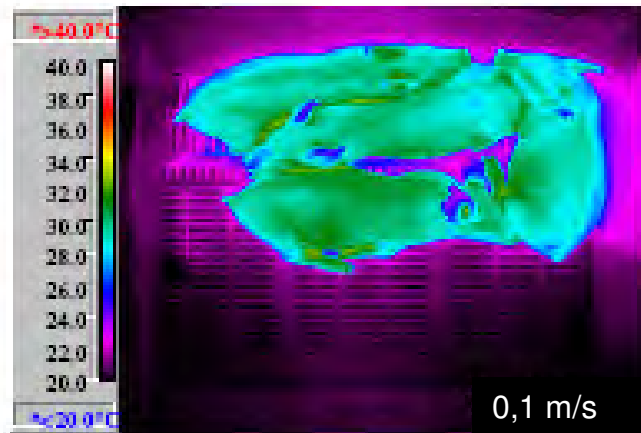
Vleesvarkens van 85 kg bij 60% dichte vloer (ASG, WUR)

Invloed van de luchtsnelheid:

Windsnelheid (m/s)	Impact op de gevoelstemperatuur (°C)
0,2	- 4
0,5	- 7
1,6	- 10

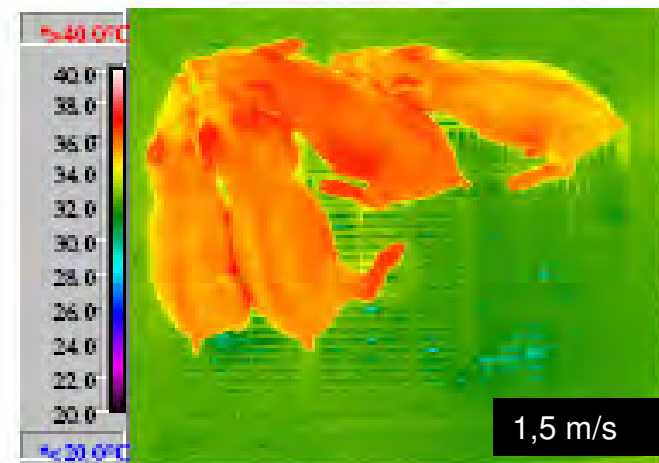
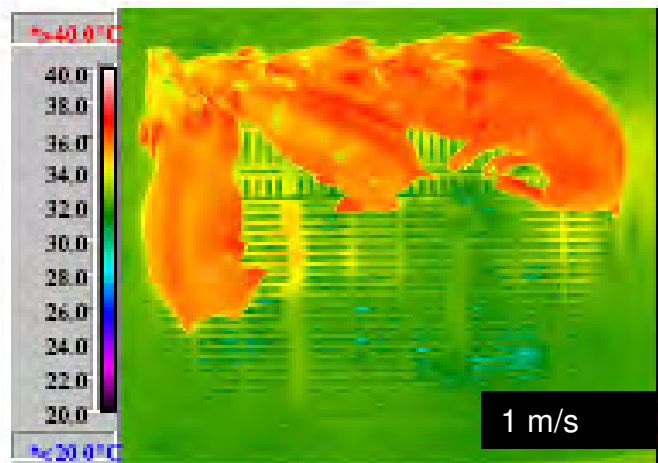
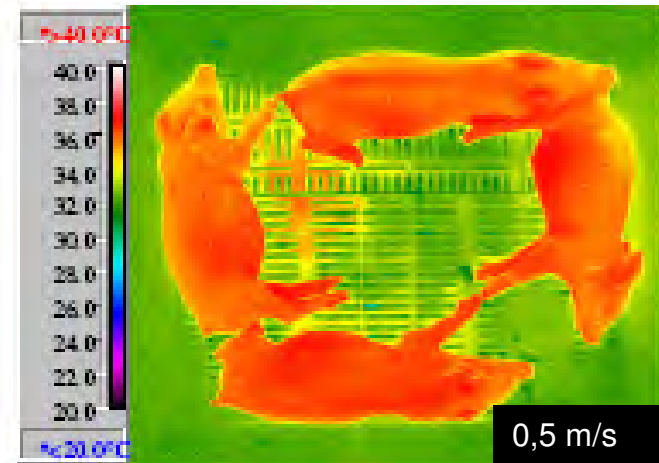
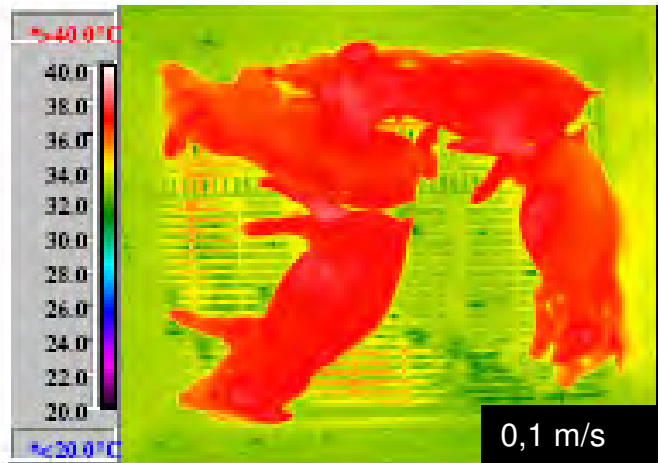
Maximale luchtsnelheid: 0,2 m/s

Omgevingstemperatuur: 20 °C





Omgevingstemperatuur: 32°C



Instellen van

- Vraagtemperatuur
- Minimum ventilatie
- Maximum ventilatie
- Bandbreedte
- Verwarming



## Temperatuur

- De dieren produceren veel warmte
- De ventilatie wordt geregeld via de staltemperatuur
- Instellen temperatuur
  - Wat is de ideale temperatuur voor deze dieren?
  - Hoe is de regeling van de ventilatie
- Klimaatregeling = temperatuurregeling
  - Probeer de dieren binnen de grenzen van de comfort-zone te houden
    - Wordt het te koud: zo weinig mogelijk warmte afvoeren en eventueel bijverwarmen
    - Wordt het te warm: zo veel mogelijk warmte afvoeren

	Vraagtemperatuur (°C)
Guste zeugen	22
Dragende zeugen	20
Kraamstal	20
Kraamstal tijdens werpen	23
Biggen na spenen	26
Biggen 20 kg	24
Vleesvarkens 20 kg	25
Vleesvarkens 40 kg	23
Vleesvarkens 60 kg	22
Vleesvarkens 80 kg	21
Vleesvarkens 100 kg	21

- Als de vraagtemperatuur te laag ingesteld wordt, wordt er te veel geventileerd!!
- De staltemperatuur mag niet lager worden dan de ingestelde vraagtemperatuur!!
- Vergelijk de (laagste) staltemperatuur met de ingestelde vraagtemperatuur!
- Hoe warmer het is (buiten en in de stal) hoe hoger de vraagtemperatuur ingesteld mag worden!! → in de zomer 1°C verhogen

### Wanneer?

- Lage buitentemperatuur
- Bij opzet van kleine biggen/vleesvarkens
- 's nachts

### Regeling minimum ventilatie

- Gevoel, reuk
- Plaats een min/max thermometer
  - Indien min. temperatuur lager is dan vraagtemperatuur, dan is de minimumventilatie te hoog ingesteld
- Meten van CO<sub>2</sub>, toerental van de ventilator en debiet





## Maximale ventilatie

Maximale behoefte:

- alleen nodig voor een warme zomerdag
- Bij maximale bezetting

= basis voor de keuze van de ventilator

= maximale behoefte slechts enkele dagen/jaar nodig



	Minimale behoefte (m <sup>3</sup> /h)	Maximale behoefte (m <sup>3</sup> /h)
Guste zeugen	14-20	120-150
Dragende zeugen	18-25	120-150
Kraamzeugen voor werpen	18-25	160-200
Kraamzeugen 1 week na laatste worp	35-50	200-250
Biggen pas gespeend	2-3	10-12
Biggen 20 kg	4-6	15-18
Vleesvarkens 23 kg	6-8	20-30
Vleesvarkens 50 kg	11-15	40-55
Vleesvarkens 110 kg	14-20	60-80

Voorbeeld:

- Kanaalventilatie
- Vleesvarkens: 120 VV/compartiment

Uit tabel:

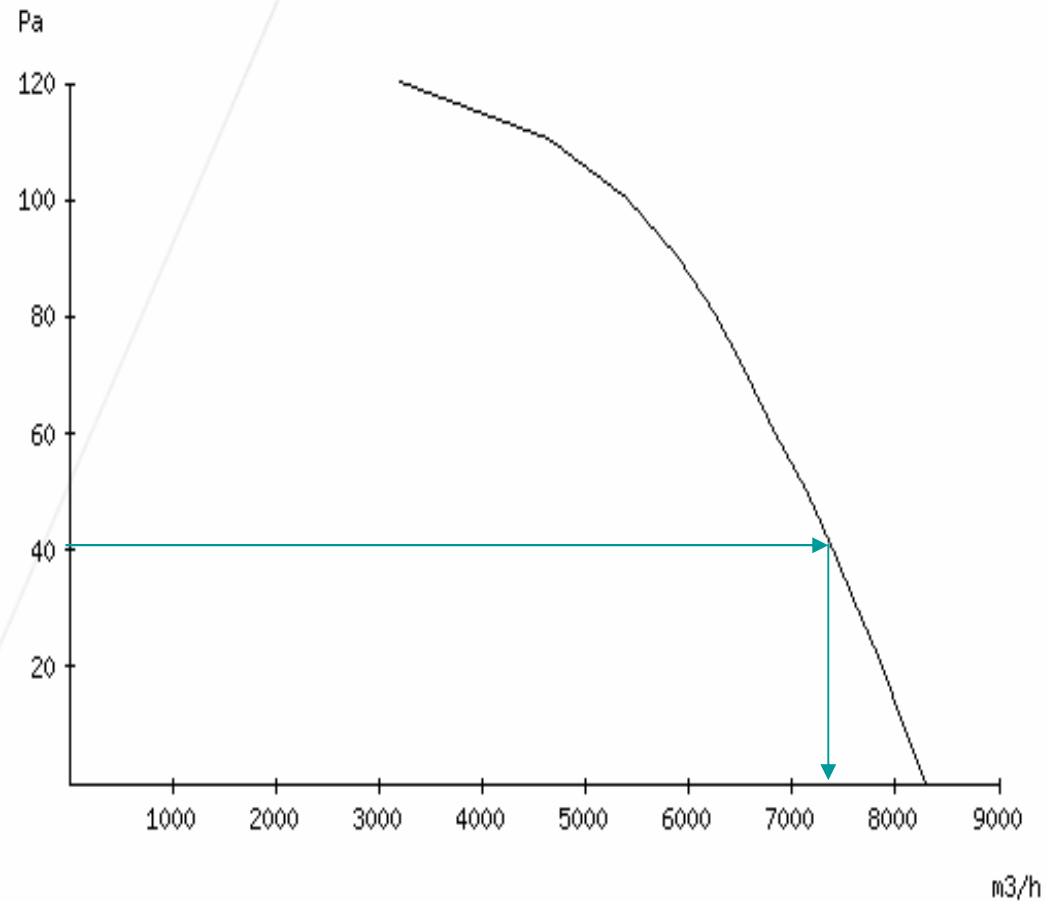
- min. ventilatie 14 m<sup>3</sup>/h
- max. ventilatie 60 m<sup>3</sup>/h

Minimum ventilatie = 120 VV x 14 m<sup>3</sup>/h = 1680 m<sup>3</sup>/h

Maximum ventilatie = 120 VV x 60 m<sup>3</sup>/h = 7200 m<sup>3</sup>/h

## Keuze ventilator

Air pressure (Pa)	Capacity (m <sup>3</sup> /h)
0	8265
10	8062
20	7850
30	7625
<u>40</u>	<u>7379</u>
50	7112
60	6827
70	6543
80	6236
90	5886
100	5394
110	4629
120	3189



## Instelling min/max ventilatie

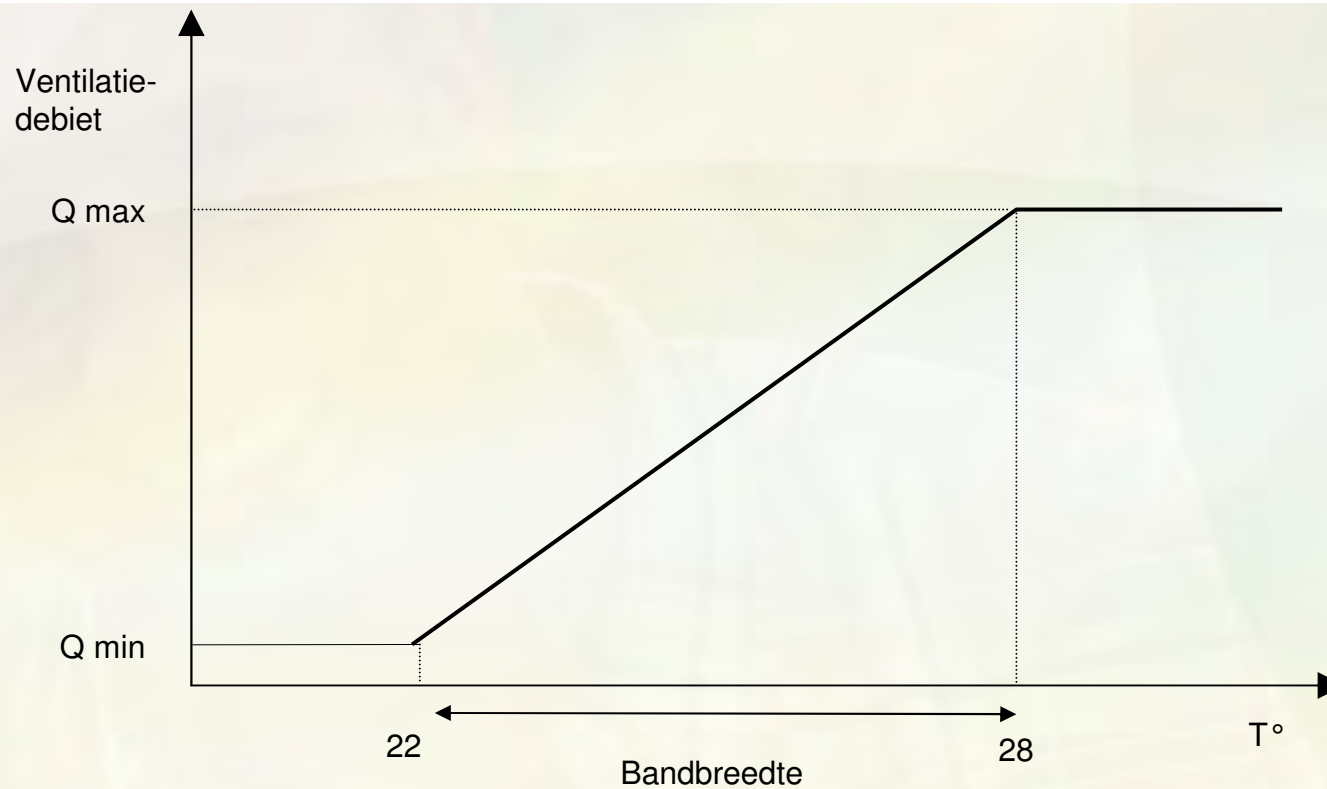
Min. Ventilatie =  $1680/7379 \times 100 = 23\%$

Max. Ventilatie =  $7200/7379 = 98\%$

= instellingen voor varkens van 110 kg

Bij klimaatcomputers kunnen verschillende stadia ingegeven worden:

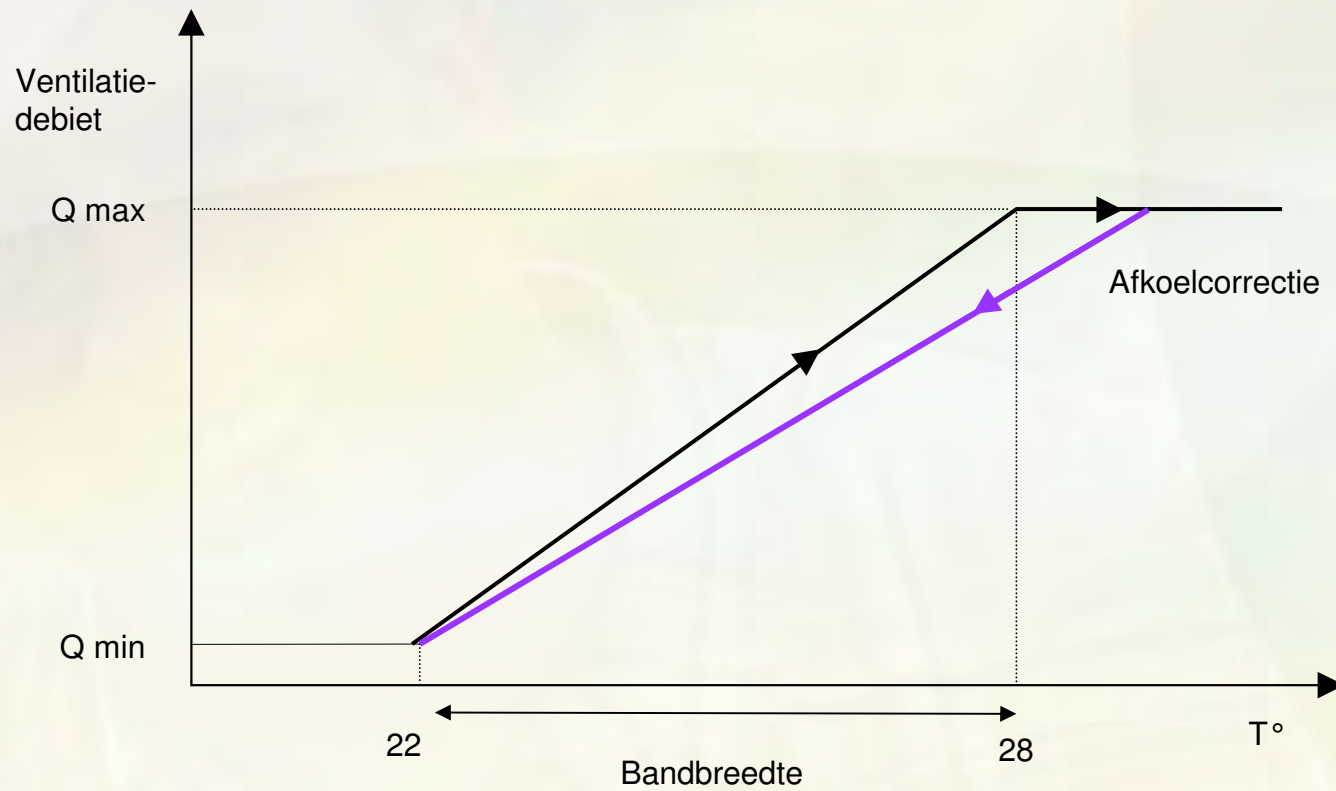
	Min. Ventilatie (m <sup>3</sup> /h)	Max. Ventilatie (m <sup>3</sup> /h)	Min. Vent. %	Max. vent %
Biggen dag 1	480	1800	6	24
VV dag 23	720	2400	10	33
VV dag 50	1320	4800	18	65
VV dag 100	1680	7200	23	98

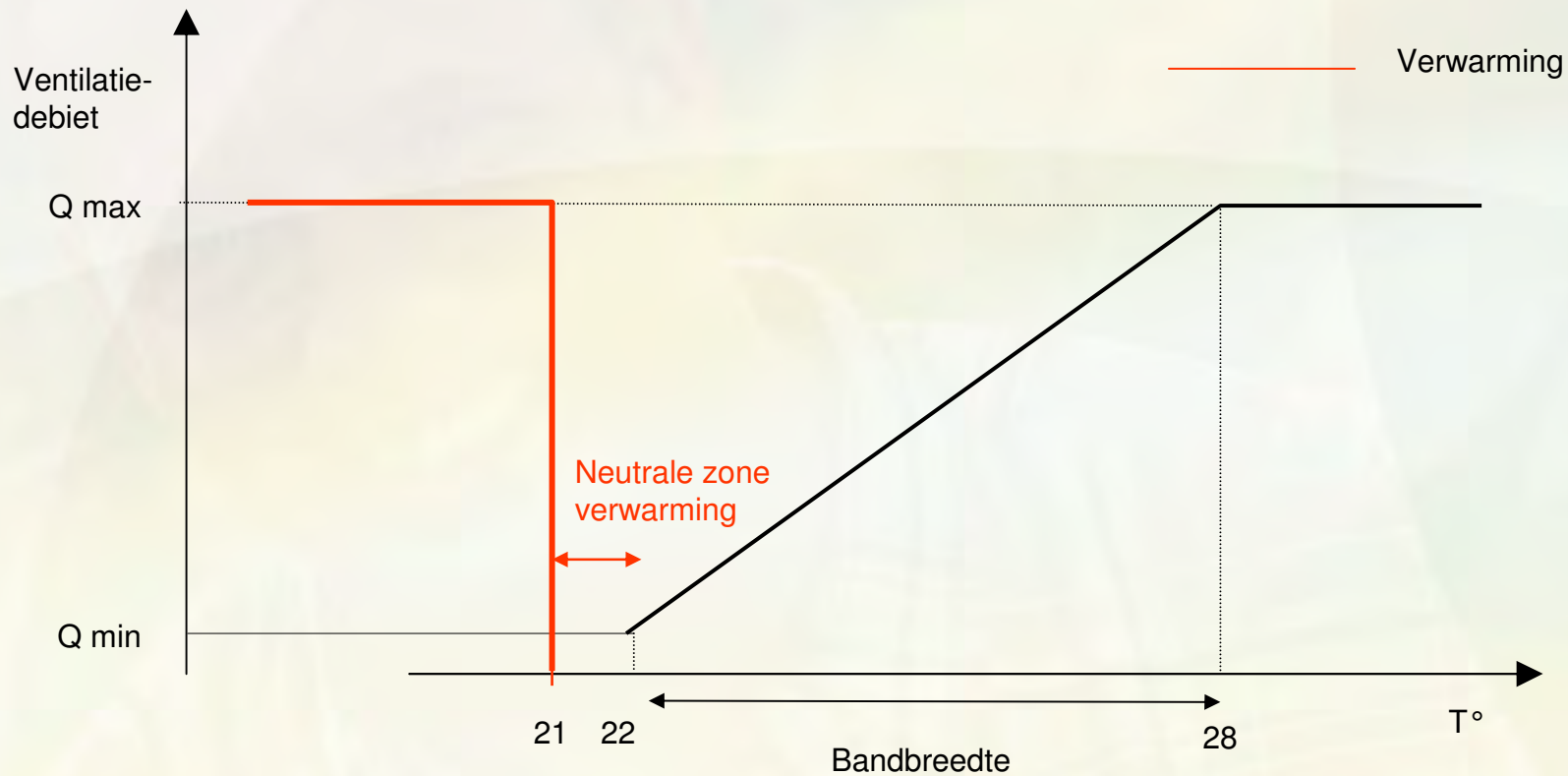


Bandbreedte = gevoeligheid van de ventilator

Bandbreedte = 5 à 6 °C

Automatische aanpassing bandbreedte mogelijk





1° C bij deltabuizen

2° C bij radiatoren



Luchtinlaat moet zorgen voor:

- Goede luchtverdeling
- Lage luchtsnelheid

Vuistregel voor luchtinlaat:  $2 \text{ cm}^2$  per  $\text{m}^3/\text{h}$

- 120 vleesvarkens:  $100 \times 60 \times 2 \text{ cm}^2 = 1,44 \text{ m}^2$

Norm luchtinlaat in functie van ventilatiesysteem

## Directe luchtinlaat

- Risico op koudeval
- Risico op grote lichtsnelheden
- Regeling luchtinlaat noodzakelijk (windinvloeden beperken)

## Indirecte inlaat

- Beter dan directe inlaat
- De lucht komt eerst in de centrale gang/kanalen
- Voorverwarmen van de lucht mogelijk



ACCOUNTANTS  
ADVISEURS

Dank voor uw aandacht

SBB Agro Bouwadvies

Denen 157

9080 Lochristi

T: 09/356 05 29

F: 09/337 00 19

[katrien.boussery@sbb.be](mailto:katrien.boussery@sbb.be)

[Gauthier.van.goor@sbb.be](mailto:Gauthier.van.goor@sbb.be)

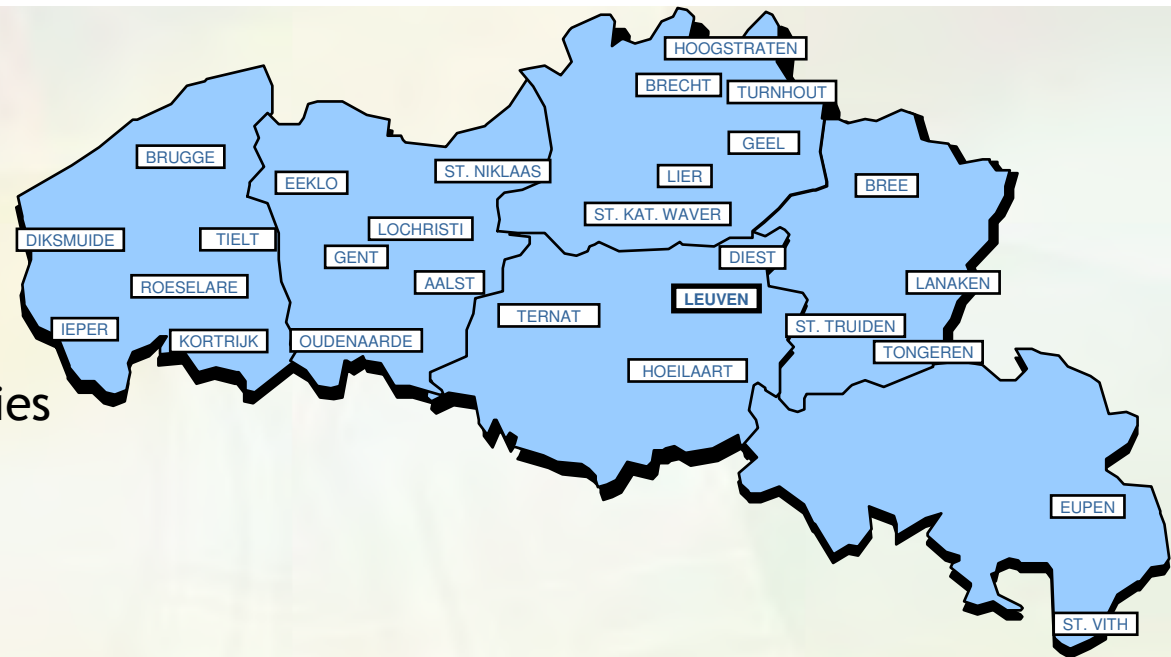
[Margot.cocquyt@sbb.be](mailto:Margot.cocquyt@sbb.be)

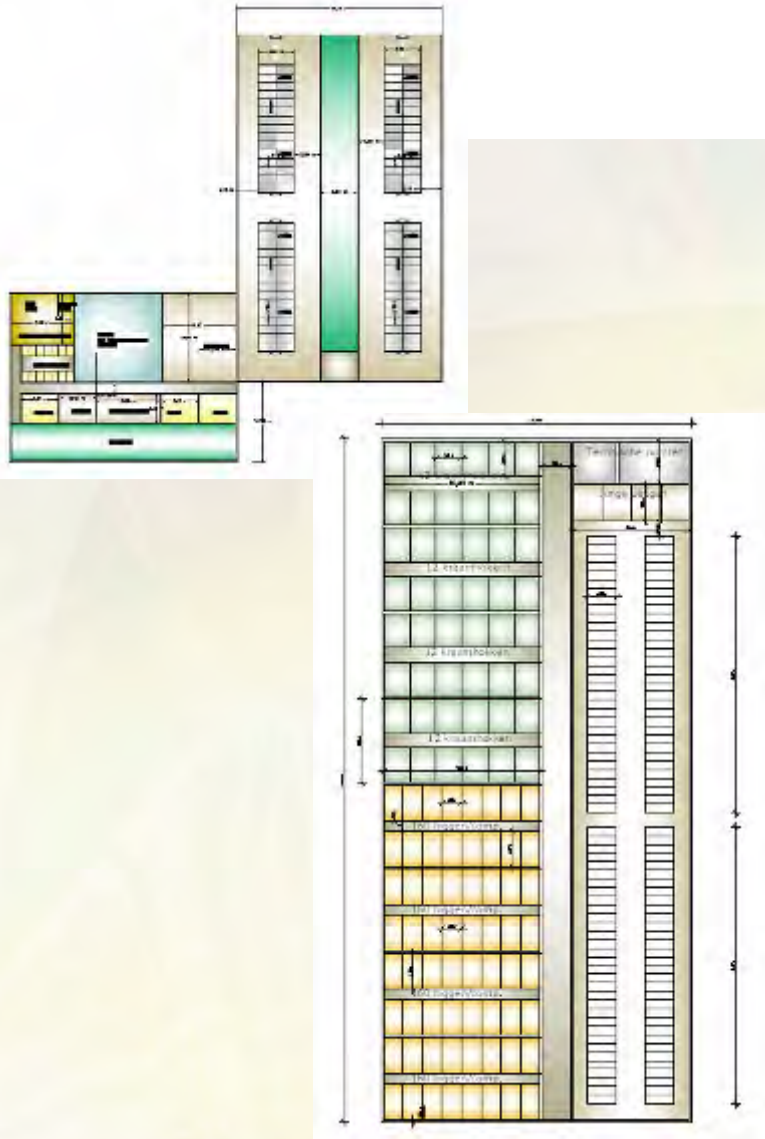


Agro Bouwadvies

Onafhankelijk advies  
bij bouwprojecten  
in land- en tuinbouw

- Boekhouding
- Fiscaliteit
- Vennootschappen
- Bedrijfseconomisch advies
- Milieuadvies
- Juridisch advies
- Agro Bouwadvies





- Conceptstudies
- Ventilatie- en klimaatadvies
- Wetgeving AE en DW
- Erforderingsstudies
- Renovatie
- Stalinrichting
- Ruimtelijke ordening