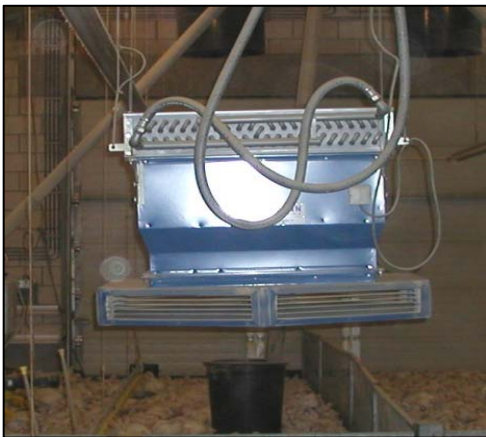


# demoproject

## Stalklimaat, weten we alles?

Jenny Löffel

1 juni 2010



# CO<sub>2</sub>-reductie in de vleeskuikenhouderij door een optimale verwarming van stallen

partners:

- BB Consult, Boerenbond
- Proefbedrijf voor de Veehouderij



ADLO-demonstratieproject met steun van:

- Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij
- Europese Unie

periode: 1 februari 2008 - 28 februari 2010

*Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling:  
Europa investeert in zijn platteland*



# Kadering project

---

- Stalklimaat: belangrijke managementfactor
  - gezondheid kuikens
  - gezondheid pluimveehouder: CO<sub>2</sub> o.b.v. MAC-norm 1000 ppm  
hoofdpijn, duizeligheid en concentratieverlies
- uitstoot schadelijke gassen beperken
- hoge brandstofprijzen
- Europese richtlijn:  
CO<sub>2</sub> ≤ 3000 ppm ter hoogte van dieren

# Kadering project

- directe verwarming:
  - warmtekanon: goedkoop maar brandgevaar
- alternatief:
  - warmtekanon met afvoer van rookgassen
  - indirecte verwarmingssystemen
    - verbrandingsproces buiten leefruimte dieren
    - cv-ketel met heater
    - cv-ketel met deltabuizen



# Inhoud project

---

- deel 1:** opvolgen energieverbruik en productieresultaten van 8 bedrijven
- deel 2:** demonstratierondes (6) op het Proefbedrijf voor de Veehouderij met 3 verwarmingssystemen naast elkaar
- deel 3:** brochure met de resultaten van het demoproject bespreking verschillende verwarmingssystemen

# Deel I: bedrijfsopvolging

---

- 8 bedrijven : gespreid over 4 provincies en 1 bedrijf in Nederland
  - 4 met warmtekanonnen
  - 1 met warmtekanon met afvoer
  - 2 met cv-heater
  - 1 met deltabuizen
- opvolgen gedurende 6 rondes
  - productieresultaten
  - klimaatgegevens (T, ventilatie)
  - brandstofverbruik: meters geplaatst

# Energieverbruik verwarming met warmtekanon: resultaten van 6 rondes (uitsluitend brandstofverbruik)

opzetdata van tot	A warmtekanon 25/11/08 14/08/09	B warmtekanon 11/12/08 02/09/09	C warmtekanon 09/01/09 06/11/09	D warmtekanon 16/03/09 17/11/09
gem. liter brandstof / 1000 pok	70	80	76	54
gem. brandstofverbruik (kWh per 1000 kuikens per ronde)	670	770	730	520
brandstofverbruik kWh / kuiken (tot van 6 rondes)	4.00	4.61	4.37	3.13
verwarmingskost euro per 1000 kuikens per ronde *	30.5	35	33	25.5

\* berekening o.b.v. gem. prijzen (excl. BTW) mineco 21/11/08 -31/12/09

- Bedrijf D: andere opzetdata!
- k-waarde best < 0,7 W/m<sup>2</sup>.°C

# Energieverbruik verwarming met andere systemen: resultaten van 6 rondes (uitsluitend brandstofverbruik)

type verwarming opzetdata van tot	F cv-heater 15/01/09 18/09/09 ***	G cv-heater 9/02/2009 15/11/2009	H deltabuizen 21/11/08 17/08/2009	E afvoer rookgassen 23/02/09 26/10/2009
gem. liter brandstof / 1000 pok		56 *	97 °	70 °
gem. brandstofverbruik (kWh per 1000 kuikens per ronde)	1190	391	990	754
brandstofverbruik kWh / kuiken (tot van 6 rondes)	-	2.35	5.95	4.52
verwarmingskost euro per 1000 kuikens per ronde ( *)	40 **	21 *	40 °	31 °

\*\*\* slechts 3 rondes

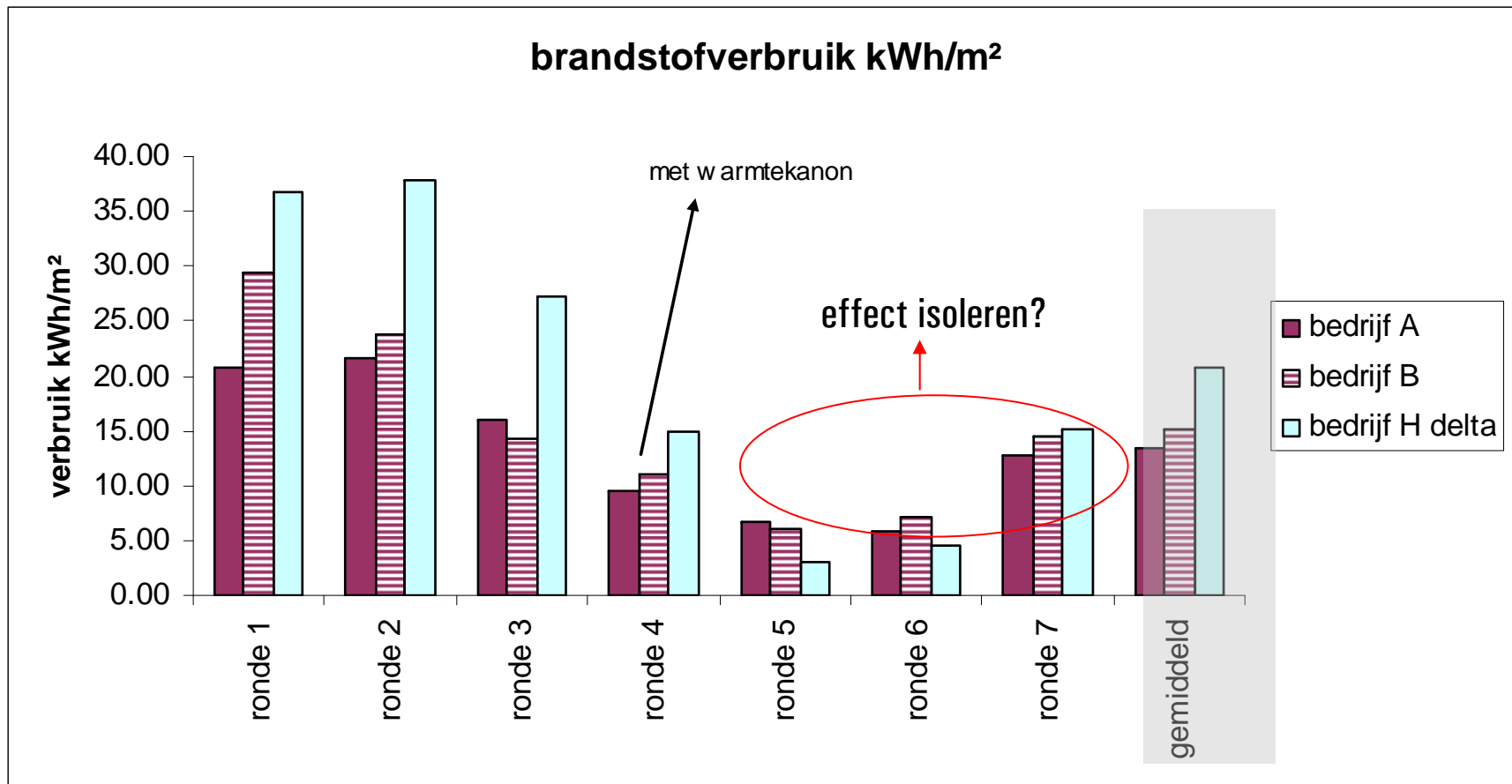
(\*) berekening o.b.v. gem. prijzen (excl BTW) mineco 21/11/08 -31/12/09

° stookolie

\* propaangas

\*\* aardgas

# Brandstofverbruik voor 6 rondes: 3 bedrijven in zelfde periode



Bedrijf H heeft renovatie- en isolatie werken uitgevoerd in zomerperiode

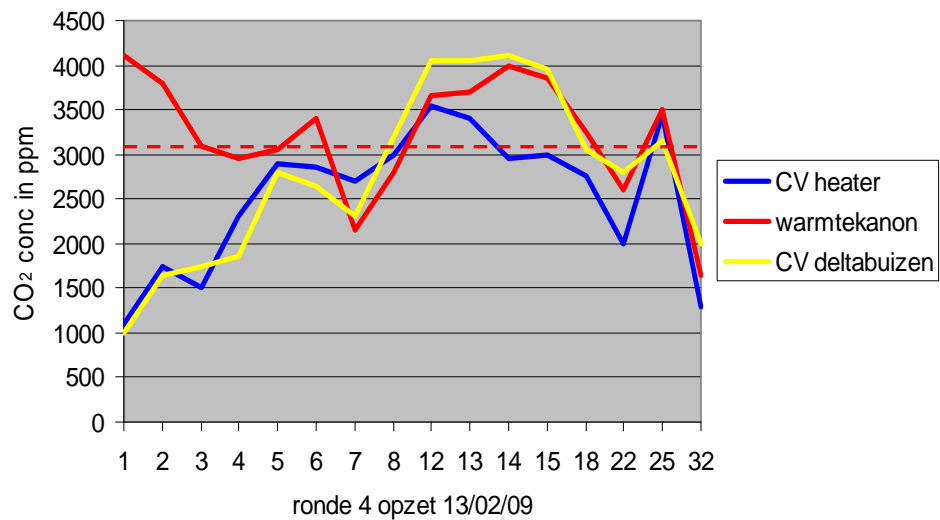
# Deel II: Proefbedrijf voor de Veehouderij

- 6 rondes
  - 2 voorjaar (maart – juni 2008)
  - 2 winter (januari – maart 2009)
  - 2 tussenseizoen (april en oktober 2009)
- demonstratie 3 verwarmingssystemen:
  - cv-heater
  - warmtekanon
  - deltabuizen
- opvolging productieresultaten
- opvolging energieverbruik
- extra T, CO<sub>2</sub> , NH<sub>3</sub> , CO metingen

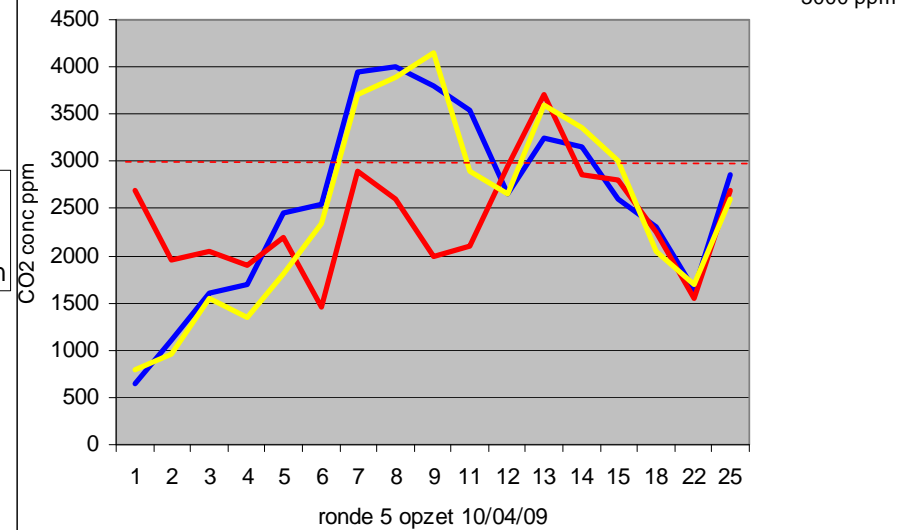


# CO<sub>2</sub> metingen ronde 4 en 5

CO<sub>2</sub> gem vm-nm



CO<sub>2</sub> gem. vm-nm



warmtekanon: hogere ingestelde V<sub>min</sub>

directe verbranding in stal → hoger CO<sub>2</sub>-gehalte

**Cv-systemen vanaf 2<sup>o</sup> week: hoge CO<sub>2</sub> waarden door aandeel ademhaling kuikens.**

# Technische resultaten (dag 39)

	warmte- kanon	cv delta- buizen	cv-heater
<b>ronde</b> % uitval	3,4 +	3,8	3,9
<b>1-4</b> bruto levend gewicht (g)	2550	2557	2514
netto VC	1,70	1,66 +	1,71
productiegetal	364,7	371,9	355,9
<b>ronde</b> % uitval	3,1 +	3,8	3,9
<b>5-6</b> bruto levend gewicht (g)	2440	2469	2483
netto VC	1,74	1,76	1,75
productiegetal	339,2	343,5	343,8

ronde 5-6: aangepaste sturing cv-heater / kleiner warmtekanon

# Energetische resultaten van de verwarming

Verwarming	Cv-heater afd. A	Warmtekanon afd. B	cv deltabuizen gem.afd. C&D
gem. verbruik kWh per 1000 kuikens	1080 (91 %)	1595 <b>(134 %)</b>	1190 (100 %)
Energiekost €/ 1000 kuikens Gemiddelde van 6 rondes	39 (14-86)	61 (28-109)	43.5 (15-89)
Totale CO <sub>2</sub> -uitstoot (kg) voor 6 rondes /1000 kuikens*	1301 91 %	1982 138 %	1436 100 %

Minimum ventilatie warmtekanon in Geel hoger ingesteld  
% relatief t.o.v. afdeling C en D (deltabuizen)

\* Uitstoot o.b.v. brandstofverbruik

# Energiekost verwarming (euro / 1000 kuikens)

verwarming	Cv-heater afd. A	Warmtekanon afd. B	Cv deltabuizen gem.afd. C&D
energiekost € / 1000 kuikens	39	61	43.5
demobedrijven energiekost €/1000 kuikens	–	33 (2)	40 (1)

minimumventilatie warmtekanon in Geel hoger ingesteld

(1) 1 demobedrijf

(2) gemiddelde van 3 demobedrijven met warmtekanon

opm.: de periode waarbinnen de rondes plaatsvonden zijn wel verschillend t.o.v. het proefbedrijf

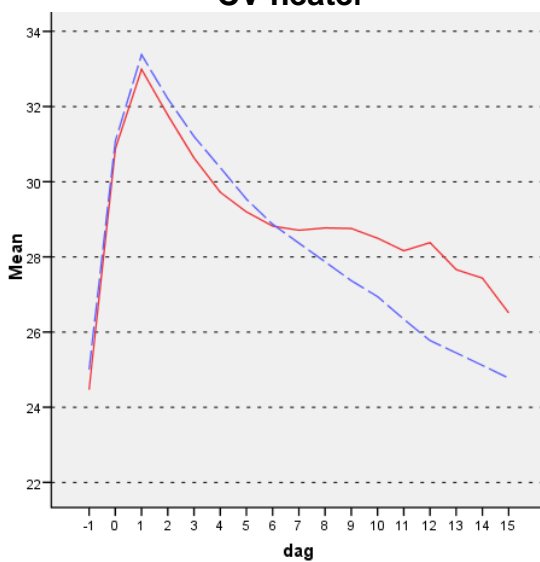
# Warmtekanon

---

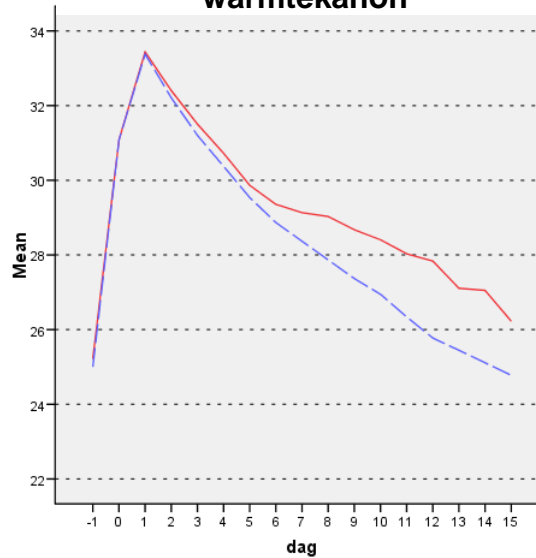
- tussen verschillende temp. sensoren: grote temp. verschillen + grote temp. schommelingen, **beter na aanpassingen**
- verbranding van fossiele brandstoffen in de stal
  - hogere CO<sub>2</sub>-concentraties in de stal  $\Leftrightarrow$  EU-norm: 3000 ppm
  - hogere minimumventilatie om CO<sub>2</sub> af te voeren
    - > hogere energiekost
  - **ook rekening houden met CO<sub>2</sub> afkomstig van de kuikens vanaf dag 8**
- technische resultaten vergelijkbaar met deltabuizen
- uitval is lager (significant)
- beoordeling kuikens vergelijkbaar met deltabuizen

# Gem. staltemperatuur (2° ronde opzet 2/05/08)

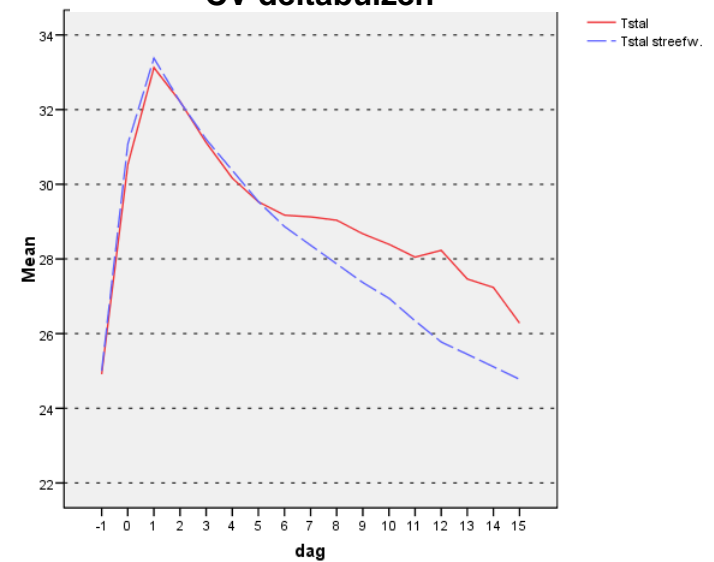
CV heater



warmtekanon



CV deltabuizen



- zelfde instellingen streeftemp.  
=> verschillen in werkelijke temp. stal
- verschillen tussen temp. sensoren, schommelingen

# Cv-heater type Wesselmann

---

ronde 1-4

bij zelfde instellingen voor streefwaarde staltemp. en ventilatie

- toch wat lager staltemperatuur
- tussen de temp. sensoren grote temp. verschillen
- technische resultaat wat lager, strooiselkwaliteit minder, meer hakirritatie en voetzoolaantasting

## ***Na aanpassingen :***

- *goede technische resultaten, vergelijkbaar met deltabuizen*
- *beoordeling kuikens laatste rondes: vergelijkbaar met deltabuizen*
- *energieverbruik lager (+elektrisch verbruik ventilator, cv-systeem?)*
- ***maar CO<sub>2</sub> regelmatig hoger dan norm 3000 ppm***  
***=> ventilatiecurve aanpassen vanaf 2e week ?***  
***ook effect op energieverbruik van cv-systemen***

# Deel III: Brochure: verwarmingssystemen

---

- warmtekanon met afvoer van rookgassen
- warmtewisselaar
- houtkachel: met alternatieve brandstoffen zoals
  - ✓ Miscanthus
  - ✓ houtsnippers
  - ✓ korte omloophout (KOH)



# Warmtekanon met afvoer van rookgassen



voordelen:

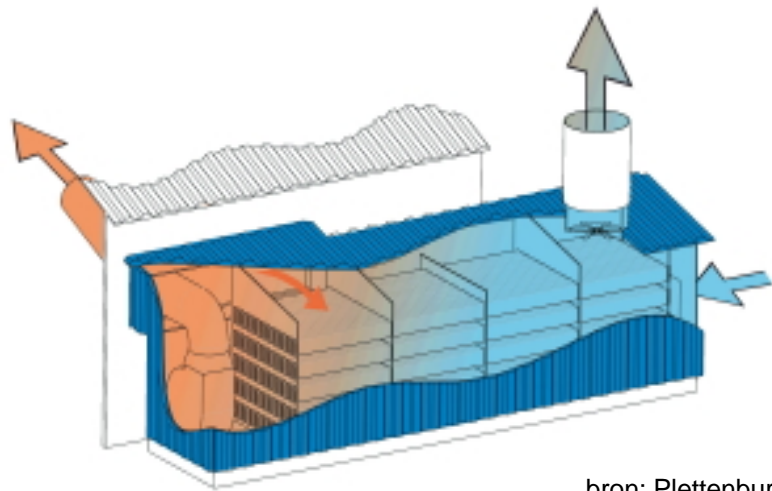
- geen directe verbranding
- geen extra waterdamp en CO<sub>2</sub> in stal
- droger strooisel
- minder ventileren, lager energieverbruik

nadelen:

- hogere investeringskost
- warmteverlies langs schoorsteenpijp

# Warmtewisselaar

---



bron: Plettenburg

voordelen:

- besparing op stookkosten door voorverwarming buitenlucht
- verlaging RV en CO<sub>2</sub>-concentratie
- goede strooiselkwaliteit
- lange levensduur
- toepasbaar op bestaande stallen

# Warmtewisselaar



nadelen:

- goed reinigen na elke ronde
- hoger elektrisch verbruik door de extra ventilatoren en de hogere tegendruk in de stal
- luchtfilters regelmatig vervangen



# Houtkachel



voordelen:

- goedkopere brandstof
- geen directe verbranding in stal
- lange levensduur van kachel bij goed onderhoud
- zelf afspraken maken met leverancier van hout of eigen teelt van Miscanthus of KOH

# Houtkachel

---



500 ton houtsnippers goed voor  
120.000 kuikens en voor 1 jaar

nadelen:

- hoge investeringskost, aanpassing van stal nodig, plaatsen cv-heaters
- brandwerende stookruimte
- constante aanvoer brandstof nodig
- vochtgehalte houtsnippers is belangrijk
- emissienormen respecteren

# Brochure

voor meer informatie over de  
verwarmingssystemen en het  
demoproject

raadpleeg onze brochure  
of onze website  
[www.proefbedrijf.be](http://www.proefbedrijf.be)

