

Energie-efficiënte ventilatie in pluimveestallen: het kan zuiniger !

Veerle Van linden – veerle.vanlinden@ilvo.vlaanderen.be
Sofie Cardinaels - Sofie.CARDINAELS@provincieantwerpen.be

Sectordagen Pluimveehouderij

Geel 10/03/2016

Geel 17/03/2016

Tielt 14/03/2016

Bron: Code van goede praktijk voor het energie-efficiënt gebruik van mechanische ventilatie in de intensieve veehouderij

www.ilvo.vlaanderen.be > Pers en Media



Wat staat er op het programma?

1. Waarom ventileren, Wat kost het, Waarom kost het?

2. Overzicht van ventilatiesystemen en technieken

3. Cijfervoorbeelden

- Energieverbruik ventilatie op vleeskippenbedrijf en leghennen (2011)
- Energieverbruik Triac - Frequentiegestuurd - Gelijkstroom
- Energieverbruik van luchtwassers beheersen

4. Zelf energie besparen: hoe begin ik er aan?



WAAROM VENTILEREN
WAT KOST HET
WAAROM KOST HET?



WAAROM VENTILEREN?

- Aanvoer verse lucht, afvoer van warmte + CO₂ + vocht + stalgassen
- Gecontroleerde manier:
 - ~groeicurve dieren
 - ~verschil binnen- en buitentemperatuur
 - ~zonder tocht
 - = goed voor diercomfort, welzijn, productiviteit
- Volgens ventilatienormen (Klimaatplatform pluimveehouderij, WUR)





WAT KOST HET?

- Ventilatie pluimveehouderij (eigen cijfers) – tot 85% van kWu totaal !*

$\pm 3.15 \text{ kWu/dierplaats/j}^{**} = 0.60\text{-}0.75 \text{ €/dierplaats/j}$ (leghennen)

$\pm 0.16 \text{ kWu/dierplaats/j}^{**} = 0.03\text{-}0.04 \text{ €/dierplaats/j}$ (vleeskip)

Vleeskippen: $0.022 \text{ kWu/dier} = 0.16 \text{ kWu/dierplaats/j}$

Leghennen: incl. mestdroging

⇒ Besparen kan door

- veranderingen in het gebruik van ventilator & klimaatcomputer (instel.)
- kleine aanpassingen aan bestaande systemen (voelers)
- investeringen in nieuwe ventilatoren/ventilatorsturing

* Bron: energiescan Innovatiesteunpunt, Boerenbond

**Bron: eigen kengetal (EnerVent), gerekend aan 0.19-0,24 €/kWu (regio-afhankelijk)



WAAROM KOST HET?

- Kost = f (verbruik) = f $\left(\begin{array}{l} \text{rendement v/d ventilator} \\ \text{toerental of te ventileren luchthoeveelheid*} \\ \text{correcte inregeling v/d ventilator} \\ \text{drukverlies of drukval over systeem} \end{array} \right)$
- Systeem = van luchtinlaat tot uiteindelijke luchtuitlaat (ev. na wasser)
- Drukval = verschil in statische luchtdruk buiten en binnen
= verschil van vóór luchtinlaat tot net vóór ventilator

Hoge drukval = veel weerstand = hoog energiegebruik

*hoeveelheid geventileerde lucht bepaalt het gezonde binnenklimaat

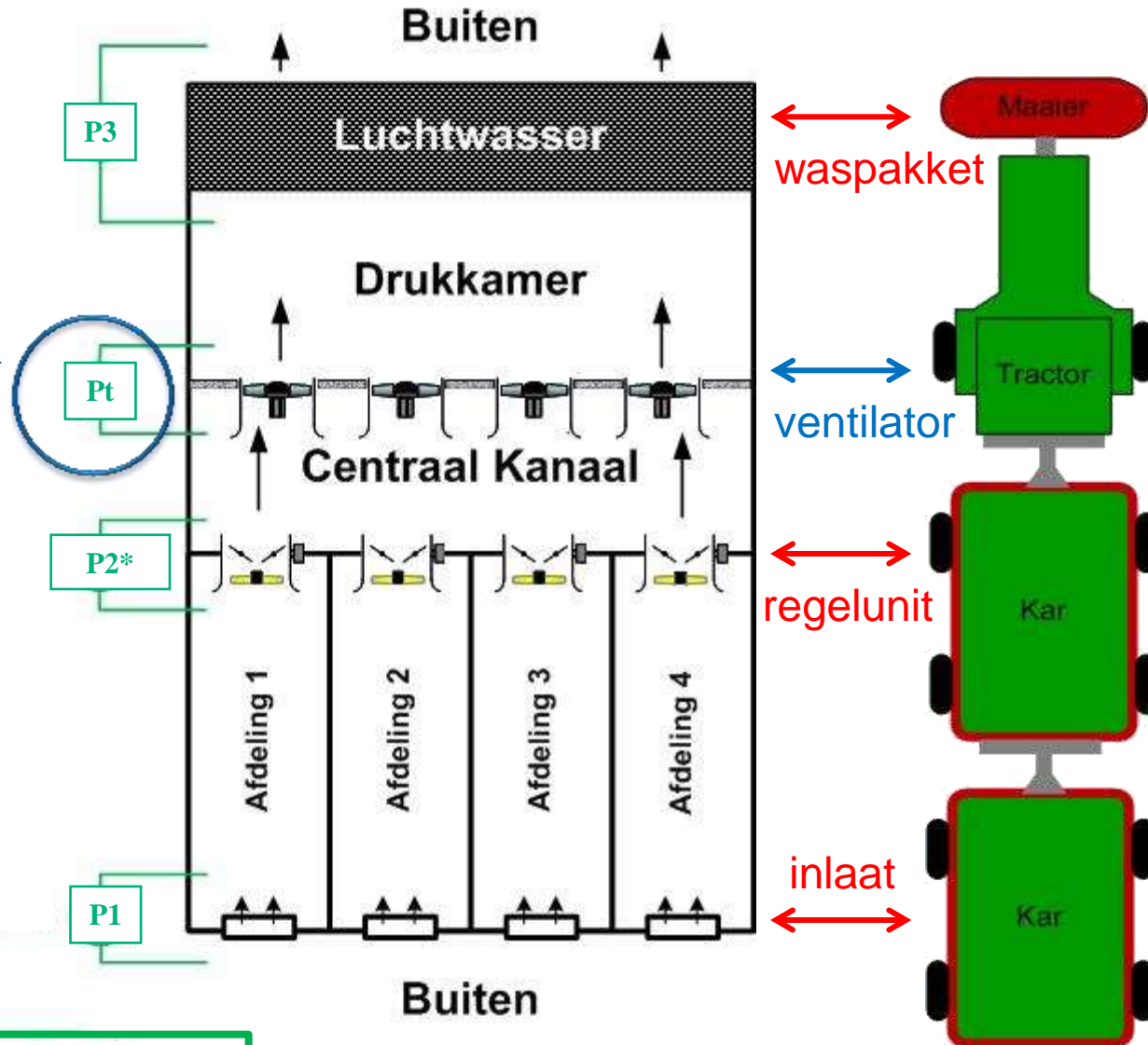
Verlaag nooit ondoordacht het te ventileren debiet !



Drukval (weerstand) ~ belasting van een tractor

Te overwinnen tegendruk = P_t

Hoe hoger P_t , hoe meer verbruik!

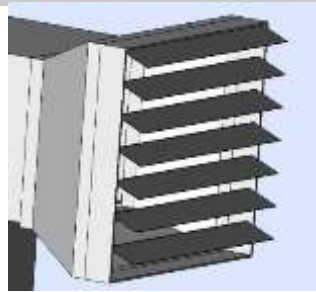
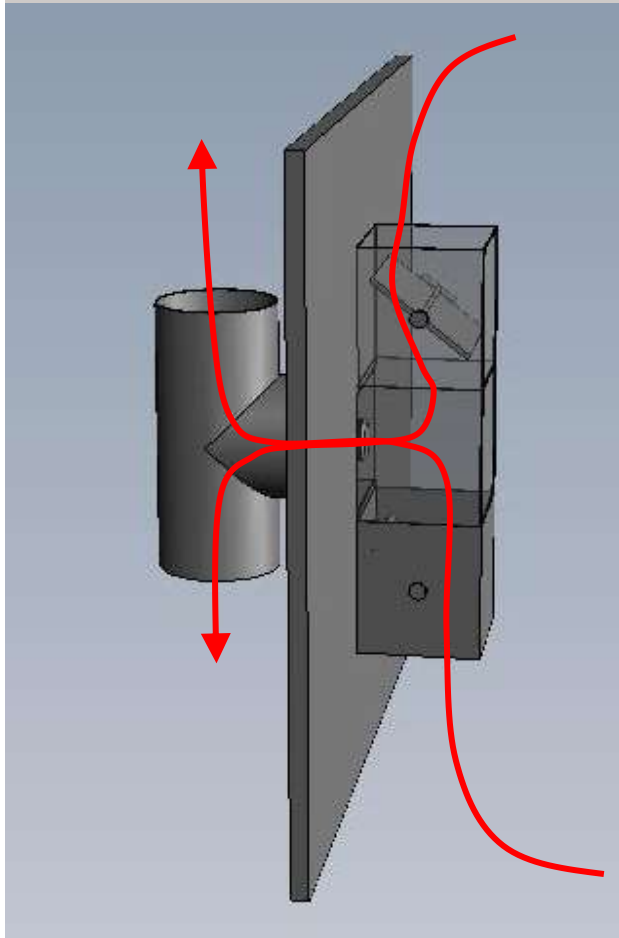


$$P_t = P_1 + P_2^* + P_3$$

* P_2 niet gebruikelijk bij pluimvee

Drukval / tegendruk zo laag mogelijk houden!

weerstand: verhoging



verlaging



instroomring



rechte uitlaat

niet-rechtlignige uitlaat, kleppen, smookkleppen, afdekkingen, (geperforeerde) plafondventilatie



OVERZICHT VAN VENTILATIESYSTEMEN EN TECHNIEKEN



Hoe hoger de tegendruk (Pa), hoe groter het verbruik



nok	10-20 Pa
dwars	10-20 Pa
lengte	10-20 Pa
tunnel	≥ 20 Pa
centrale afzuiging (-)	60 Pa
“+luchtwater/biobed	110 Pa

Tabel: indicatieve waarden, verschilt van stal tot stal



Hoe efficiënter de ventilator, hoe lager het verbruik

Performance values of the axial ventilator *TERMOTECNICA PERICOLI EOS 30*

measured at an electric tension of 400 V (the values apply to air having a density of 1.2 kg/m³)

Pressure increase ⁴⁾ Δp_{fa} Pa ⁵⁾	Total pressure increase Δp_t Pa	Volume-flow \dot{V} m ³ /h	Electric power input P W	Specific power input P_{spez} W $\frac{1000 \text{ m}^3/\text{h}}$	Elektric current-input I A	Impeller rpm n_L min ⁻¹	Efficiency ⁶⁾	
							η_{fa} %	η_t %
0	39	13700	750	54,6	1,56	690	0	19,8
10	46	13200	760	57,5	1,57	689	4,8	22,3
20	53	12700	770	60,6	1,59	688	9,2	24,5
30	61	12200	785	64,6	1,61	688	12,9	26,1
40	68	11500	795	69,0	1,62	687	16,1	27,2
50	74	10800	805	74,5	1,63	686	18,6	27,6
60	81	10000	815	81,5	1,64	686	20,5	27,5
70	88	9200	820	89,0	1,64	685	21,8	27,3
80	94	8300	820	98,4	1,64	685	22,6	26,6
90	100	6900	810	117,4	1,62	686	21,3	23,6
100	107	5800	800	138,2	1,61	686	20,1	21,5

Zo laag mogelijk!

⁴⁾ Here, pressure increase Δp_{fa} corresponds to the older term static pressure difference Δp_{st}

⁵⁾ 1 Pa (Pascal) = 1 N/m²

⁶⁾ Ventilator including the motor; efficiency $\eta_{fa} = \Delta p_{fa} \dot{V} / P$ resp. $\eta_t = \Delta p_t \dot{V} / P$ ($\Delta p_t = \Delta p_{fa} + p_d$; p_d = dynamic pressure)



Ventilatorsturing: preciezer gestuurd, zuiniger!

Type regeling	Precisie	Zuinig?	Opm.
Modulair of Aan/Uit	-	--	
Triacregeling	-	--	
Frequentiesturing	+	+	duur, centrale sturing
Toerentalregeling	+	+	goedkoop + eenvoudig
Intelligente ventilator met stappenmotor	-	+	uiterst zuinig
Debietmeting met regelklep	++	+	erg duur



Controleer de klimaatcomputer, stel juist in!

- **controleer de instelwaarden** op je stalcomputers:
 - Bandbreedte (5-6°C)
 - Minimum- en maximumventilatie (ifv dierenaanstal)
 - Vraagtemperatuur → 's zomers +1°C
- **controleer de staltemperatuur** = waarde v/d klimaatcomputer ?
 - !! als de staltemperatuur hoger blijkt, ventileer je te weinig
 - !! als de staltemperatuur lager blijkt, ventileer je te veel (€) ...
- **controleer of de temperatuurvoeler** correct werkt (hang er een thermometer naast)



CIJFERVOORBEEDEN





Energieverbruik Leghennen (#44000, 2011)

⇒ opgenomen verbruik (W) vergeleken met berekening obv energiescan

⇒ kengetal kW/dierplaats/j ~ €/dier

- Lengteventilatie (tegendruk ± 20 Pa)
- 8 hogedrukventilatoren 90 cm, trapregeling:
→ basisventilatie + **mestdroging** (tegendruk: ± 150 Pa)
- 10 ventilatoren 140 cm (1.5pK V-riem), aan/uit:
→ aanvullende ventilatie
- Totaal geïnstalleerd vermogen* = 37 720 W
- Maximaal ventilatiedebiet* = 510 820 m³/u

*bij heersende tegendruk

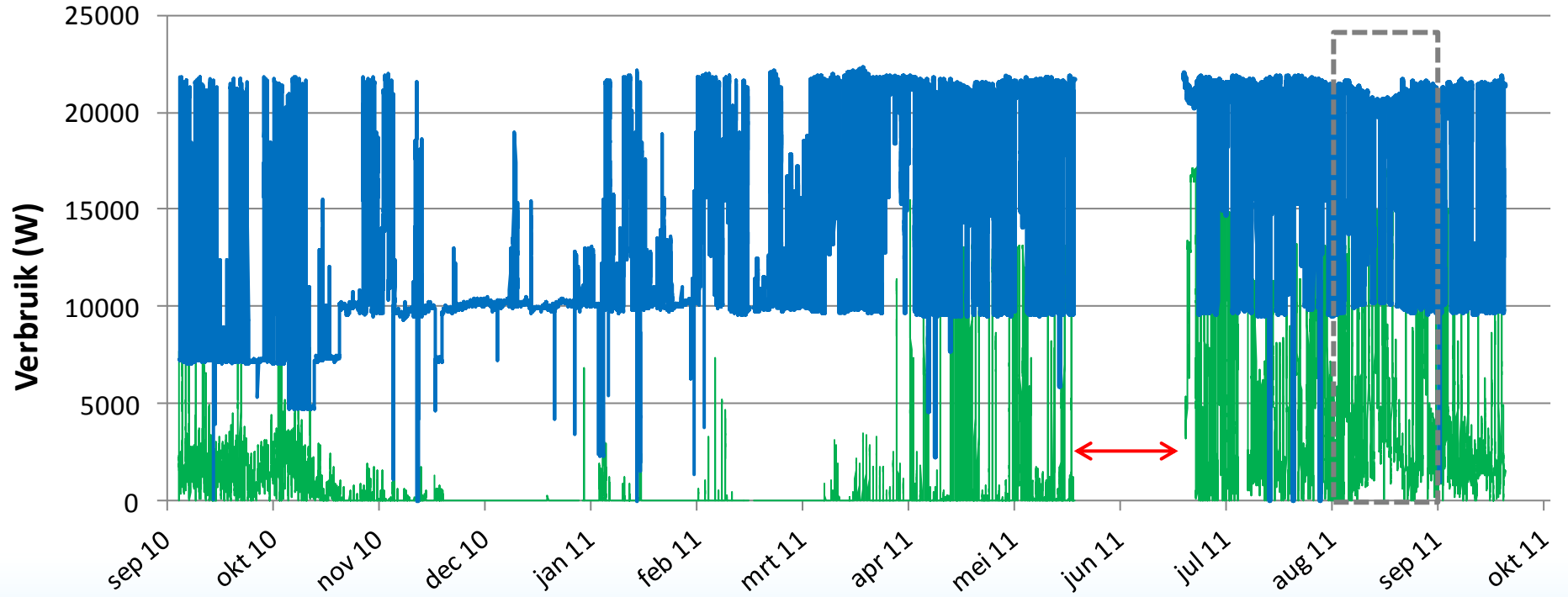




Verbruik uitgesplitst: basisventilatie & mestdroging + bijkomend

Jaaroverzicht: basisventilatie + mestdroging en bijkomende ventilatie

8 ventilatoren basisventilatie + mestdroging 10 ventilatoren bijkomende ventilatie



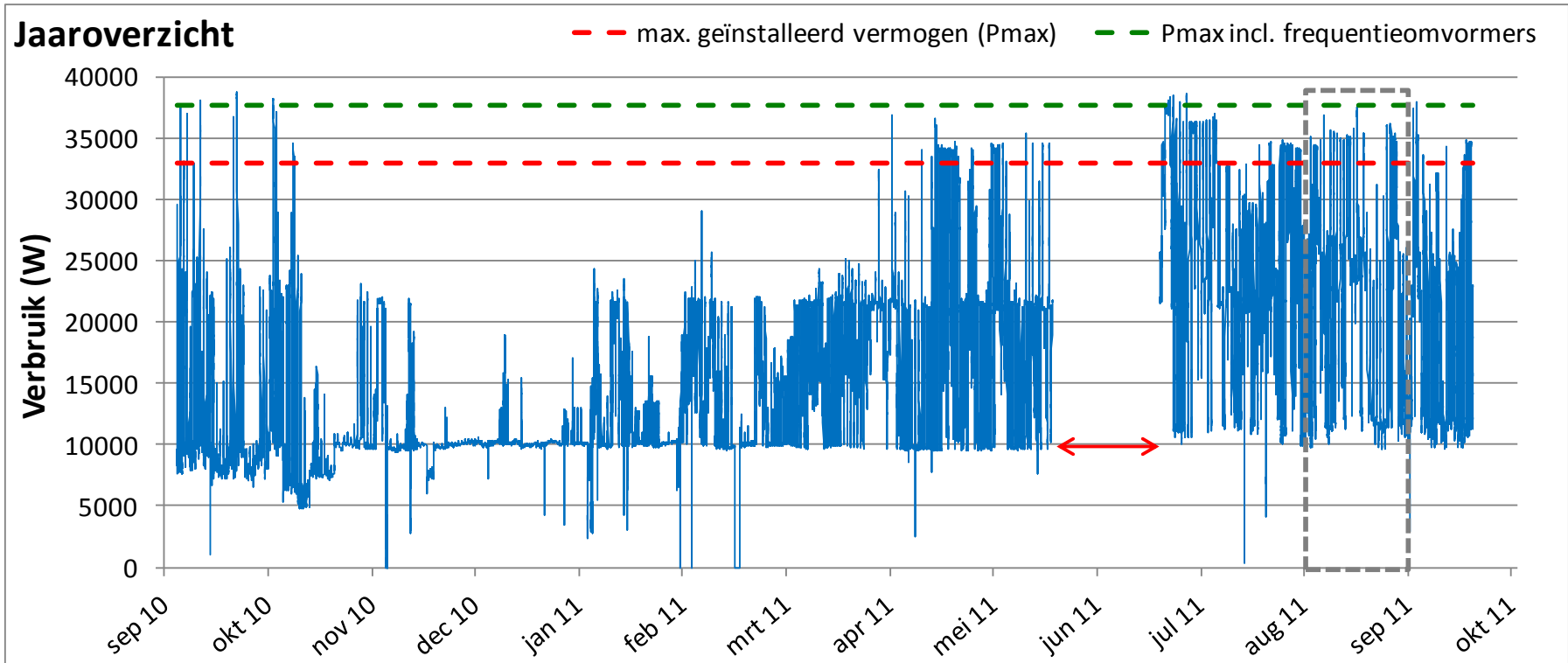
Blauwe grafiek: basisventilatie + mestdroging

Groene grafiek: bijkomende ventilatie

↔ Rode pijl: ontbrekende data



Opgenomen verbruik totaal



Energiescan Innovatiesteunpunt 2011, obv boekhouding: 3.55 kWu/dierplaats/j
Eigen meting gedurende 1 jaar, EnerVent, 2011: **3.15 kWu/dierplaats/j**

Ventilatiekenmerken:

- 25% v/h jaar aan < 27% geïnstalleerd vermogen
- 10% v/h jaar aan > 80% geïnstalleerd vermogen





Energieverbruik Vleeskippen (#38000, 2011)

⇒ opgenomen verbruik (W) vergeleken met berekening obv energiescan

⇒ kengetal kW/dierplaats/j ~ €/dier

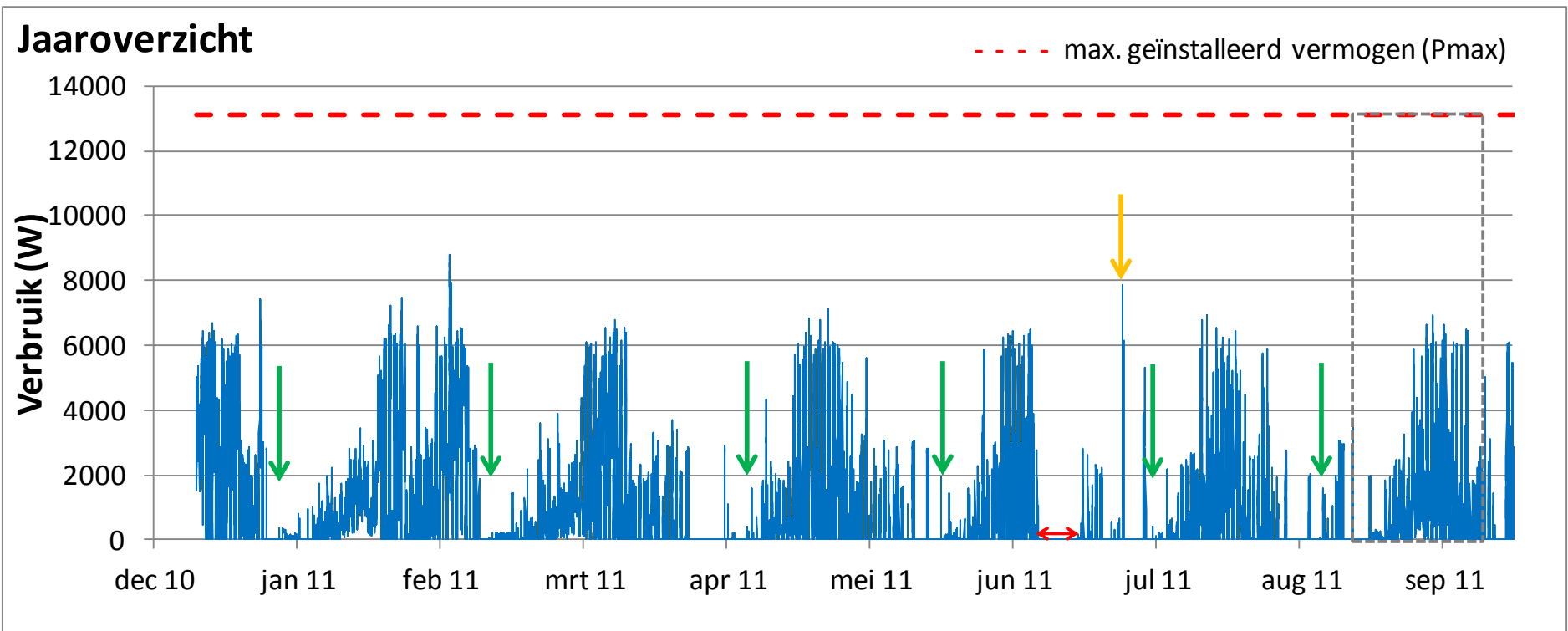
- 3 gelijkstroomventilatoren 80cm, traploze sturing
& 9 ventilatoren 140cm (1.5pK) aan/uit
- Lengteventilatie (tegendruk: ± 20 Pa)
- Geïnstalleerd vermogen* = 13082 W
- Maximaal ventilatiedebiet* = 356190 m³/u

*bij heersende tegendruk





Opgenomen verbruik totaal



→ Groene pijl: start mestronda → Oranje pijl: voorbeeld stalreiniging ↔ Rode pijl: ontbrekende data

• $4680 \text{ kWu} \text{ geregistreerd} / 5.5 \text{ mestronden} = \mathbf{0.16 \text{ kWu} / \text{dierplaats} / \text{j}} = 22 \text{ Wu/vleeskip}$

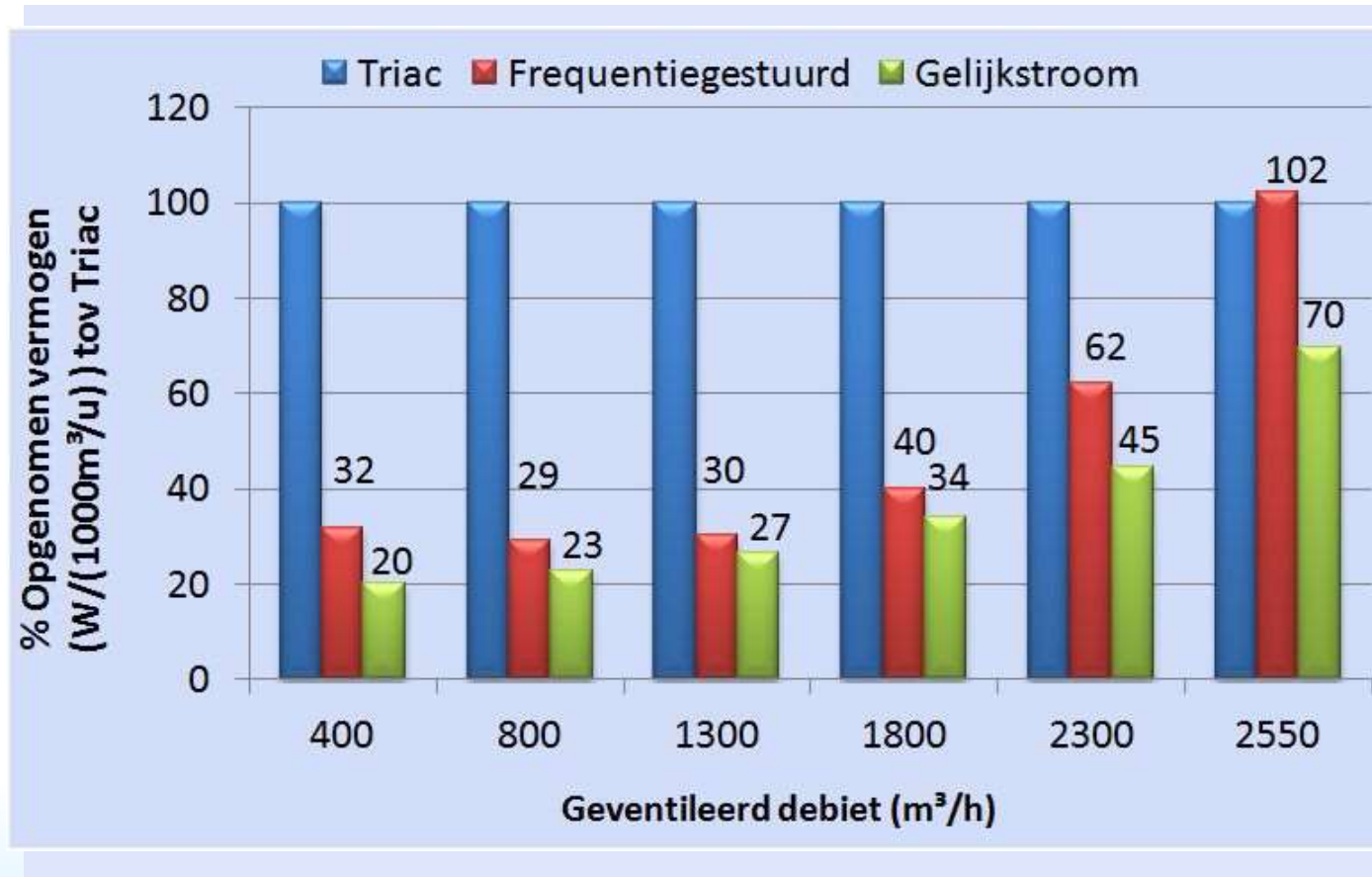
• Ventilatiekenmerken:

→ 80% v/h jaar aan < 23% geïnstalleerd vermogen

→ nooit aan > 55% geïnstalleerd vermogen



Energieverbruik Triac - Frequentiegestuurd - Gelijkstroom



Kies voor *energiezuinige gelijkstroomventilatoren*. Als je zelden maximaal ventileert, is een *frequentiegestuurde ventilator* een goede tweede keuze. Heb je triacgestuurde ventilatoren, plaats dan frequentiesturing.



ZELF ENERGIE BESPAREN: HOE BEGIN IK ER AAN?



Rekenmodule voor energiebesparing in Code



- Bereken de te verwachten ventilatiekost op je bedrijf:
→ geen verrassingen
- Reken uit welke besparing een bepaalde aanpassing oplevert

$$\frac{\langle Q \rangle}{1000} \times V_{\text{efficiëntie}} \times t_{\text{werking}} \times \frac{1}{1000} = P_{\text{effectief}}$$



Overzicht energiebesparende maatregelen in Code



Kies de meest energie-efficiënte ventilator in functie van uw benodigde ventilatiebehoefte. Let dus vooral op het specifieke verbruik van de ventilator, zijnde het opgenomen vermogen per 1000m^3 verplaatste lucht, bij de drukval in jouw stal (zie Tabel 1 of 2). ¶

Een minder energie-efficiënte ventilator heeft meer energie (Watt) nodig om eenzelfde hoeveelheid lucht te verplaatsen. Bijgevolg is de ventilatiekost hoger. ¶

Een energiezuinig model is meestal duurder in aanschaf maar kan op lange termijn worden terugverdiend. Informeer je goed bij de verkopers en laat een berekening doen van de terugverdientijd. ¶

HOEVEEL ¶

Als je ventilator $10\text{W}/(1000\text{m}^3/\text{u})$ efficiënter is (en dus minder verbruikt), dan betekent dit voor drachtige zeugen die gehuisvest zijn in een stal met plafondventilatie een energiebesparing van $4.4\text{kWh}/\text{dierplaats}$, gelijk aan kostenbesparing van $0.64\text{€}/\text{dierplaats}$. ¶

KOSTPRIJS ¶

Meer informatie rond energiebesparing op het bedrijf: www.enerpedia.be



OPEN ENERGIEDAG op 11/03/2016

Ook in de pluimveehouderij!

Zie <http://www.enerpedia.be/nl/activiteiten/open-energiesdag-5/>

