



Studiedag georganiseerd door  
Het Praktijkcentrum Varkenshouderij en de Vlaamse overheid –  
Dep. Landbouw en Visserij - Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling

# Praktijkinformatie voor de varkenshouder – 2012



# Programma:

- 13u15: Ontvangst met koffie**
- 13u30: Inleiding**
- 13u35: Brandveiligheid in bestaande en nieuw te bouwen varkensstallen: knelpunten**  
door Katrien Boussey, SBB Bouwadvies
- 14u35: Reductie van pijnlijke en/of stresserende ingrepen in de eerste levensweek**  
door Bert Driessen, Thomas More
- 15u35: Pauze**
- 15u50: Geuremissies, problematiek en mogelijkheden voor reductie**  
door Stijn Bossin, Innovatiesteunpunt
- 16u50: Einde van de studienamiddag**

Alle voorlichtingsactiviteiten van ADLO en PCV vindt u op:  
[www.vlaanderen.be/landbouw/agenda](http://www.vlaanderen.be/landbouw/agenda)







## Brandveiligheid in bestaande en nieuw te bouwen varkensstallen: knelpunten

Katrien Boussery

[www.sbbagrobouwadvies.be](http://www.sbbagrobouwadvies.be)



## Overzicht

### 1. Algemeen

- Situering wetgeving
- Wanneer welke wetgeving



### 2. Wetgeving

1. ARAB → bestaande gebouwen
2. Bijlage 6 → enkel van toepassing bij nieuwbouw



[www.sbbagrobouwadvies.be](http://www.sbbagrobouwadvies.be)

2



## Oorzaken

Tabel 19. Oorzaken stalbranden in de varkenshouderij 2005-2009.

Varkens	2005	2006	2007	2008	2009	Totaal
Onbekend/overage	10	13	15	12	21	71
Elektriciteit /kortsluiting	15	13	10	10	11	59
Werkzaamheden	6	9	6	9	7	37
Zelfontbranding/oververhitting	4	8	4	4	3	23
Explosie	4	3	3	4	3	17
Oorzaak niet gedekt	6	2	4	2	1	15
Broei	2		2	1		5
Brandstichting	1		1	1	1	4
Kachels/heaters	0	2	1	1		4
Gevolgen naburige Brand	0		1		1	2
Implosie	2					2
Onvoorzichtigheid	1	1				2
Bliksem met brand als gevolg					1	1
Totaal	51	51	47	44	49	242

Bron: NL, rapport brand in veestallen (2003)

[www.sbbagrobouwadvies.be](http://www.sbbagrobouwadvies.be)

3



## Wat als...



[www.sbbagrobouwadvies.be](http://www.sbbagrobouwadvies.be)

4





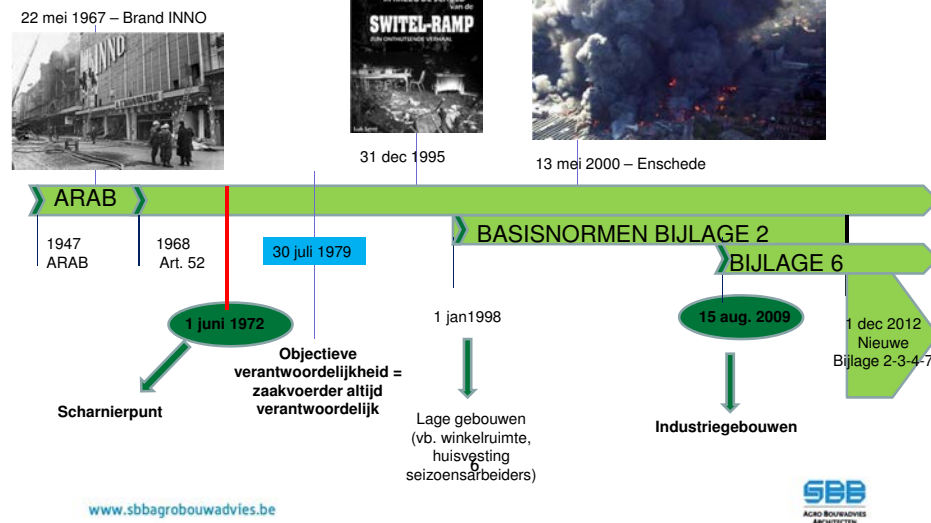
## Situering wetgeving

België is ZEER rijk aan regelgevingen m.b.t. brandpreventie

- Codes van goede praktijk
- Publiekrechtelijke regelgevingen op verschillende niveaus
  - Europees
  - Federaal
    - Binnenlandse Zaken → **Basisnormen**
    - Arbeid → **ARAB, CODEX**
    - Economie → **AREI**, bouwproductenrichtlijn
    - Volksgezondheid → rustoorden, ziekenhuizen, hotels
  - Gewestelijk (sectorspecifiek, VLAREM)
  - Lokaal (gemeenten) → verordeningen
- Private regelgevingen (verzekeringen)



## Wanneer welke wetgeving?



## Wanneer advies brandweer?

Na opdracht van de Burgemeester:

- Milieuvergunningsaanvraag
- Bouwvergunningsaanvraag
- Advies van de brandweer (via burgemeester) moet gevraagd worden als (ARAB):
  - als hij ten minste 50 werknemers tewerkstelt in eenzelfde gebouw of in verscheidene naburige gebouwen die een geheel vormen;
  - of als het gebouw of het gedeelte van het gebouw dat hij bezet, een lokaal van de eerste groep bevat.



## ARAB art.52

In geval van brand:

- Waarschuwen en alarm geven
- Veiligheid van personen verzekeren en zo nodig snelle en gevaarlose ontruiming
- Onmiddellijk brandweer verwittigen

Classificatie:

- Lokalen van de eerste groep  
Bv.  $\geq 50$  l met ontvlammingspunt  $\leq 21^\circ$  (benzine),  $\geq 500$  l met ontvlammingspunt  $> 21^\circ$  en  $\leq 50^\circ$  (verven), ...
- Lokalen van de tweede groep  
Bv.  $\geq 3000$  l met ontvlammingspunt  $> 50^\circ$  en  $\leq 100^\circ$  (diesel),  $\geq 1000$  kg droog stro
- Lokalen van de derde groep

Varkensstallen → lokaal van de derde groep  
 Mazouttanks van  $\geq 3000$  liters → apart lokaal (2<sup>de</sup> groep)  
 Stroloodsen → lokaal van de tweede groep



## ARAB art.52

### Lokalen van de tweede groep → Gebouwd vóór 1 juni 1972

- Lokalen: Trappen, muren en wanden, vloeren en zolderingen  
Rf = ½ uur of beton, metselwerk, onbrandbaar
- Geen eisen voor het gebouw

### Lokalen van de tweede groep → Gebouwd na 1 juni 1972

#### Geen verdiepingen:

- Lokalen: Trappen in metselwerk, beton of andere niet-brandbare materialen  
muren en zoldering: Rf ½ uur → Metaal niet toegelaten
- Geen eisen voor het gebouw

#### 1 verdieping:

- Lokalen: dragende elementen Rf ½ uur en trappen in metselwerk, beton of andere niet brandbare materialen
- Gebouw: Rf ½ uur of scheiding muren Rf 1 h (dan alle bouwdelen Rf 0h)

Metalen spanten ≈ Rf 15 minuten  
Metselwerk 9 cm ≈ Rf 60 minuten



## ARAB art.52

### Stookplaats

- Muren, wanden, vloeren en zolderingen Rf = 1 uur (of metselwerk, beton of andere onbrandbare materialen indien vóór 1 juni 1972)
- Gas of vloeibare vloeistoffen: Rf = 1/2 uur deuren tussen stookplaats en gebouw en tussen stookplaats en brandstofopslagplaats
- Rf deuren sluiten automatisch, nooit in geopende stand geblokkeerd
- Efficënte verluchting
- Gas of vloeibare brandstof > automatische onderbreking brandstoftoevoer bij stilvalallen brander, uitdoven van de vlam



Geen opslagplaats brandstoffen op de werkplaats

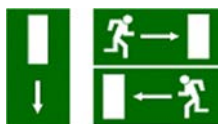


## ARAB art.52

### Uitgangswegen en ontruiming

- Aantal personen: verantwoordelijkheid van de werkgever
- Deuren (70/80 cm) die naar buiten leiden moeten op elk moment kunnen geopend worden
- Opendraaien in de richting van de uitgang (gebouwen of verbouwingen na 1/01/1993)
- Geen schuifdeuren als nooduitgang

### Hoe uitgangen aanduiden



## ARAB art.52

### Brandbestrijdingsmiddelen

- Werkgever brengt uitrusting aan, aangepast aan de omstandigheden

### Waarschuwing/alarm

- Bij 50 werknemers
- Of verscheidene verdiepingen
- Of lokaal van de eerste groep
- Gescheiden elektrische netten





## ARAB art.52

### Periodieke controle

- Brandbestrijdingsmateriaal
- Detectie- en alarminstallatie
- Elektrische installatie
- Gas- en verwarmingsinstallaties



## Nieuwbouw

### Bijlage 6

Brandklasse

Structurele elementen

Compartimentsgrootte

Afstand tot andere gebouwen

Evacuatie

Bereikbaarheid



## Indeling industriegebouwen

Klasse	Brandbelasting [MJ/m <sup>2</sup> ]	
	A	B
Productie	≤ 350	350-900
		≥ 900

Stro: 17,2 MJ/kg  
 Hooi: 16,7 MJ/kg  
 Hout: 17,5 MJ/kg



Bv. 40 balen stro à 250 kg  
 = 10.000 kg x 17,2 MJ/kg = 172.000 MJ  
 Loods = 15 x 10 m = 150 m<sup>2</sup>  
 Brandklasse = 1.146 MJ/m<sup>2</sup> → klasse C



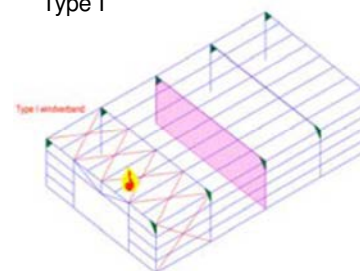
## Structurele elementen

Klasse	Brandbelasting [MJ/m <sup>2</sup> ]	Structurele elementen	
		Type I	Type II
Productie	≤ 350	R60	R15/R30
	350-900	R120	R15/R30
	≥ 900	R120	R15/R30

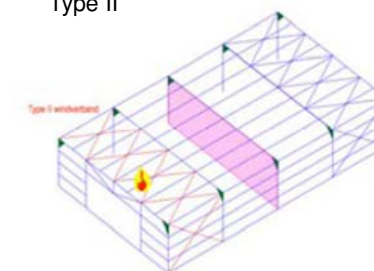
1 compartiment = 1 gebouw  
 → Altijd type II elementen

2 compartimenten in 1 gebouw  
 → Constructie aan te passen

Type I



Type II







## Tussenvloeren



Brandweerstand van tussenvloeren en hun draagstructuur  $\geq R30$

let op: max. oppervlakte verkleind met 25 % bij 1 tussenvloer

Of tussenvloer bestaat uit meer dan 25 % gelijkmatig verdeelde openingen



## Grootte van de compartimenten

Klasse	Brandbelasting [MJ/m <sup>2</sup> ]	Structurele elementen		Totaal toelaatbare oppervlakte		
		Type I	Type II	R15	R 30 of meer	
Productie	A	$\leq 350$	R60	R15/R30	25.000	25.000
	B	350-900	R120	R15/R30	5.000	10.000
	C	$\geq 900$	R120	R15/R30	2.000	5.000

Grotere oppervlakten toegelaten als voorwaarden verbeterde bereikbaarheid gehaald worden :

Oppervlakte		
Klasse	R15	
	Productie	A
	B	8.000
	C	3.200



## Afstand tot andere gebouwen en perceelsgrens

% openingen zonder Rf	Afstand (m)	Afstand tot perceelsgrens (m)
0	0	0
0 % $\leq$ % openingen < 10 %	4	2
10 % $\leq$ % openingen < 15 %	8	4
15 % $\leq$ % openingen < 20 %	12	6
% openingen $\geq$ 20 %	16	8

In de praktijk: bijna altijd narekenen

Afstand tot gebouwen	Gevel	Zijgevel
omschreven rechthoek	Hoogte [m]	3,5
	Breedte [m]	30
	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	105
Openingen	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	30
	$\Rightarrow$ IEC = 170 kW/m <sup>2</sup>	170
	$\alpha$	0,286
halve breedte [m]	X	15
halve hoogte [m]	Y	1,75
	$I < 15$ kW/m <sup>2</sup>	15,00
min. afstand tot gebouwen [m]	Z	5,29 m
min. afstand tot perceelsgrens [m]	Z/2	2,64 m



## Evacuatie

- Afstand tot vluchtdeur < 60 m
- Vluchtdeur = in vluchtzin opendraaiende deur van minstens 80 cm





## Actieve brandbeveiliging

Productie	Actieve brandbeveiliging			
	Klasse	Handmatig	Automatisch	RWA
A	Altijd verplicht	> 2.000 m <sup>2</sup>	> 10.000 m <sup>2</sup>	Niet verplicht
B	Altijd verplicht	Altijd	> 500 m <sup>2</sup>	Niet verplicht
C	Altijd verplicht	Altijd	Altijd	Niet verplicht



Rook- en warmteafvoer

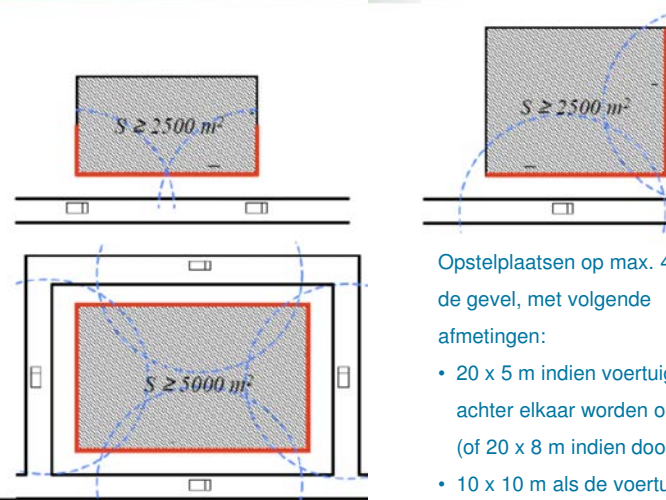


Open nok

www.sbbagrobouwadvies.be



## Bereikbaarheid



Opstelplaatsen op max. 40 m van de gevel, met volgende afmetingen:

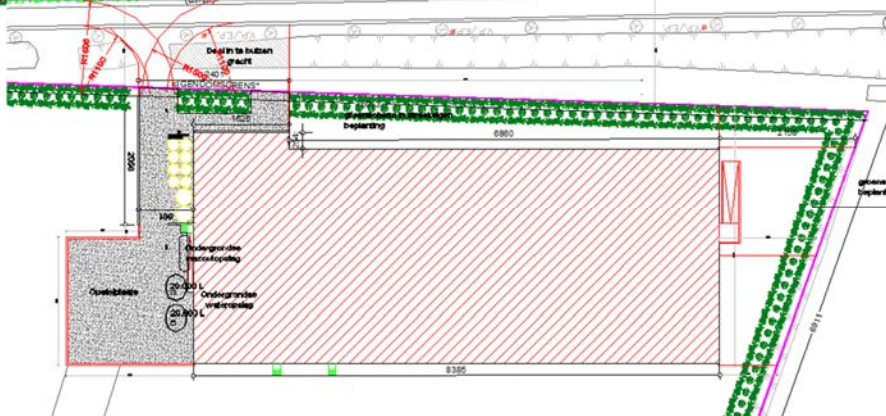
- 20 x 5 m indien voertuigen achter elkaar worden opgesteld (of 20 x 8 m indien doodlopend)
- 10 x 10 m als de voertuigen naast elkaar staan

www.sbbagrobouwadvies.be

23



## Varkenstal



Zeugenstal + noodwoning: totale oppervlakte = 3.034 m<sup>2</sup>

www.sbbagrobouwadvies.be

24



## Varkenstal

Meerdere compartimenten in de stal:

- woning
- Technische ruimte voor centrale verwarming
- Stal

→ Altijd in klasse A aan te vragen → omwille van RWA

Klasse	Brandbelasting [MJ/m <sup>2</sup> ]	Structurele elementen		Totaal toelaatbare oppervlakte		Actieve brandbeveiliging		
		Type I	Type II	R15	R 30 of meer	Handmatig	Automatisch	RWA
A	≤ 350	R60	R15/R30	25.000	25.000	Altijd verplicht	> 2.000 m <sup>2</sup>	> 10.000 m <sup>2</sup>
B	350-900	R120	R15/R30	5.000 (8.000)	10.000	Altijd verplicht	Altijd	> 500 m <sup>2</sup>

www.sbbagrobouwadvies.be

25





## Varkenstal

Evacuatie: 4 nooddeuren te voorzien

Afstanden tot perceelsgrens:

Afstand tot gebouwen	Gevel	ZG ZO	KP ZW	ZG 1 NW	ZG 2 NW	KP NO
omschreven rechthoek	Hoogte [m]	2,25	4,22	5,24	4,5	2,83
	Breedte [m]	83,85	9,15	13,4	60,06	2,75
	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	189,6625	38,613	70,216	306,27	7,7625
Openingen	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	67,3875	2,865	29,016	51,045	7,7825
	⇒⇒EC = 170 kW/m <sup>2</sup>	170	0	170	170	45
	e	0,397	0,07	0,41	0,17	1,00
halve breedte [m]	X	41,925	4,575	6,7	34,03	1,375
halve hoogte [m]	Y	1,125	2,11	2,62	2,25	1,415
	I < 15 kW/m <sup>2</sup>	15,00	12,61	15,00	15,00	15,00
min. afstand tot gebouwen [m]	Z	4,41 m	0,00 m	8,53 m	3,60 m	2,21 m
min. afstand tot perceelsgrens [m]	ZZ	2,21 m	0,00 m	4,27 m	1,80 m	1,10 m

Bereikbaarheid: Meer dan de helft van de buitenwanden zijn bereikbaar

Opstelplaats: bijkomende erfverharding van 10 x 10



## Varkenstal

Mogelijke aanpassingen om binnen klasse A te blijven:

- Mazouttanks buiten de stal
- Vals plafond met rotswol/glaswol of brandvertragende isolatie
- Baksteen of betonnen afdelingsmuren
- Ruimten met grote brandlast compartimenteren

Voorwaarden technisch lokaal:

- Deur naar buiten open draaiend (EI 60) als binnen deur → best buitendeur voorzien
- Muren REI 60
- Automatische blusinstallatie op CV of gasdetectie



## Afwijkingen

Nieuwe wetgeving gemaakt voor 'industriegebouwen'

Indien niet voldaan kan worden → afwijkingsdossier

= aanvaardbaar veiligheidsconcept voorstellen

Afwijkingsdossier in te dienen bij Commissie van Binnenlandse zaken

Procedure afwijkingsdossier tot 10 maanden



## Conclusies

- Brandweer adviseert in elke nieuwe bouwvergunningsaanvraag
- ongunstig (weigering bouwvergunning) / gunstig advies mits toepassing wetgeving/voorwaarden
- Verschil in interpretaties wetgeving
- Soms bijkomende berekening/toelichting nodig
- Mogelijks extra voorwaarden door de verzekering



## Conclusies

- Kortsluiting grootste oorzaak → periodieke elektriciteitskeuring!! (minstens om de 5 jaar)
- Thermografie



- Keuze isolatiemateriaal (druppelvorming, rookontwikkeling)
- Doortrekken afdelingsmuren (onderbreking van isolatie)
- Compartimentering van CV-lokaal – opslag brandstoffen buiten de stal
- Voldoende bluswater



Er zijn heel wat bouwprojecten, maar slechts 1 zoals dat van u.

Advies voor de land- en tuinbouwer



[Katrien.boussey@sbb.be](mailto:Katrien.boussey@sbb.be)  
09/356 05 29



[Hendrik.cnockaert@sbb.be](mailto:Hendrik.cnockaert@sbb.be)  
09/356 05 27



[Hans.minnaert@sbb.be](mailto:Hans.minnaert@sbb.be)  
09/356 05 27



[Peter.optroodt@sbb.be](mailto:Peter.optroodt@sbb.be)  
014/56 29 80



## Reductie van pijnlijke en/of stresserende ingrepen in de eerste levensweek van biggen



Dier&Welzijn  
KU Leuven | Thomas More Kempen

Sanne Van Beirendonck  
Bert Driessen



### Inhoud

- Castratie: verdoofd, onverdoofd of helemaal niet?
- Tandjes slijpen: volledig, gedeeltelijk of helemaal niet?
- Staartjes couperen en tandjes slijpen: reductie van pijnlijke ingrepen?
- Injecties: met naald of naaldloos?
- Combineren van ingrepen?

### Situering van het probleem

- Pijnlijke ingrepen bij biggen gedurende de eerste levensweek
  - Castratie
  - Tandjes inkorten
  - Staartjes couperen
  - Oormerken
  - Injecties
- Groeiende maatschappelijke aandacht
- Sector en overheid onder druk om dierenwelzijn te verbeteren



## Castratie

Onverdoofd, verdoofd of helemaal niet?

# Inleiding

- Onverdoofde chirurgische castratie staat ter discussie
- Consumenten beslissen om een bepaald product te kopen op basis van:
  - Kwaliteitsoverwegingen van het product
  - De bezorgdheid van het publiek/de publieke opinie (Frewer et al., 1997)
- Verschillende supermarkten verkopen geen vlees meer van onverdoofd chirurgisch gecastreerde varkens
- Verklaring sector: stoppen met chirurgische castratie in 2018

- Welke alternatieven zijn op korte termijn voorhanden?
- Welk alternatief biedt zekerheid in het uitsluiten van het risico op berengeur?
- Castratie onder verdoving onderzocht
- CO<sub>2</sub>-verdoving omwille van haalbaarheid (kostprijs, praktische toepassing, snelheid van de techniek)

# Onderzoek

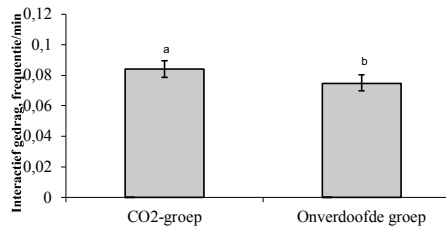
- Preliminair experiment: nagaan of CO<sub>2</sub>-verdoving hetzelfde effect geeft als de aanvaarde combinatie voor varkens van tiletamine, zolazepam en xylazine
  - => geen verschillen, verder werken met CO<sub>2</sub>
- Hoofdexperiment: Nagaan welke invloed CO<sub>2</sub>-verdoving voor castratie heeft op het gedrag van de biggen na castratie (pijn, ongemak)

# Materiaal en methode

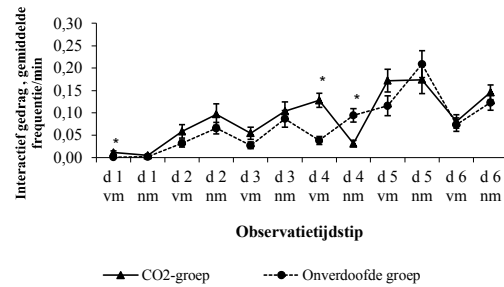
- Biggen onverdoofd gecastreerd (n = 91)
- Biggen gecastreerd na CO<sub>2</sub>-verdoving, 100% 25s (n = 95)
- Gedragsobservaties op de dag van castratie tot 8 dagen later
- Gebaseerd op ethogram van Hay et al. (2003)



## Resultaten

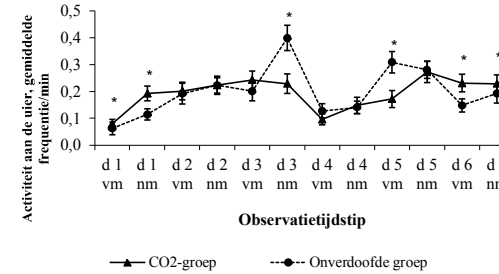


Voorkomen van interactief gedrag (gemiddelde frequentie per minuut) voor de gehele observatieperiode. Significante verschillen ( $P < 0,05$ ) zijn aangeduid door letters. Means en SEM zijn afkomstig van de niet-getransformeerde data. Significante verschillen werden bekomen na analyse van de gedichotomizeerde data.

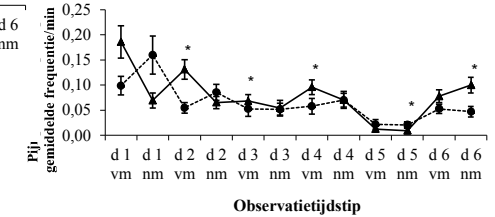


Voorkomen van interactief gedrag (gemiddelde frequentie per minuut) bij biggen gecastreerd met of zonder CO<sub>2</sub>-verdoving. Gemiddeldes met een asterisk verschillen ( $P < 0,05$ ) van gemiddeldes zonder een asterisk op hetzelfde observatietijdstip. Means en SEM zijn afkomstig van de niet-getransformeerde data. Significante verschillen werden bekomen na analyse van de gedichotomizeerde data.

## Resultaten



Voorkomen van activiteit aan de uier (gemiddelde frequentie per minuut) bij biggen gecastreerd met of zonder CO<sub>2</sub>-verdoving. Gemiddeldes met een asterisk verschillen ( $P < 0,05$ ) van gemiddeldes zonder een asterisk op hetzelfde observatietijdstip. Means en SEM zijn afkomstig van de niet-getransformeerde data. Significante verschillen werden bekomen na analyse van de gedichotomizeerde data.



Voorkomen van pijnrelateerd gedrag (gemiddelde frequentie per minuut) bij biggen gecastreerd met of zonder CO<sub>2</sub>-verdoving. Gemiddeldes met een asterisk verschillen ( $P < 0,05$ ) van gemiddeldes zonder een asterisk op hetzelfde observatietijdstip. Means en SEM zijn afkomstig van de niet-getransformeerde data. Significante verschillen werden bekomen na analyse van de gedichotomizeerde data.

## Discussie en conclusie

- Gehele observatieperiode: CO<sub>2</sub>-bargen vertonen meer interactief gedrag -> positieve indicatie welzijn (Blackshaw et al., 1997)
- Dit komt ook terug uit de analyses per observatiemoment
- Activiteit aan de uier stijgt wanneer biggen pijn hebben (Noonan et al., 1996) => ook CO<sub>2</sub>-bargen hebben pijn
- Pijnrelateerd gedrag bevestigt dit

## Discussie en conclusie

- Aanduiding beter welzijn voor CO<sub>2</sub>-bargen (interactief gedrag) MAAR ook aanwijzingen voor pijn
- CO<sub>2</sub> snel uitgewerkt, en dus verdwijnt de analgetische component ook snel (Gerritzen et al., 2008)
- Biggen krijgen uitgestelde pijnervaring (Sutherland et al., 2012)



# Tandjes slijpen

Volledig, gedeeltelijk of helemaal niet?

## Materiaal en methode

- 3 groepen biggen (n = 360):
  - Volledig slijpen (V)
  - Topje slijpen (P)
  - Intact (I)
- Parameters bij de biggen:
  - Gedrag
    - 5 observatiedagen
    - 2x/observatiedag 10x 1min
    - Tot aan het spenen
  - Gewicht (elke week tot spenen)
  - Sterfte
- Effecten op moederzeug:
  - Letsels
  - Houding
    - 3 observatiedagen
    - 10x/observatiedag
    - Tot aan het spenen

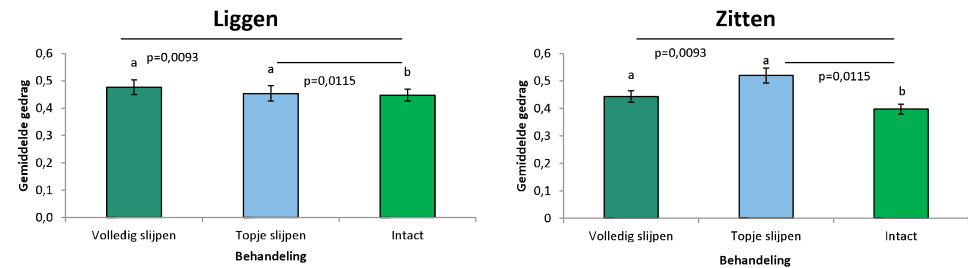
## Inleiding



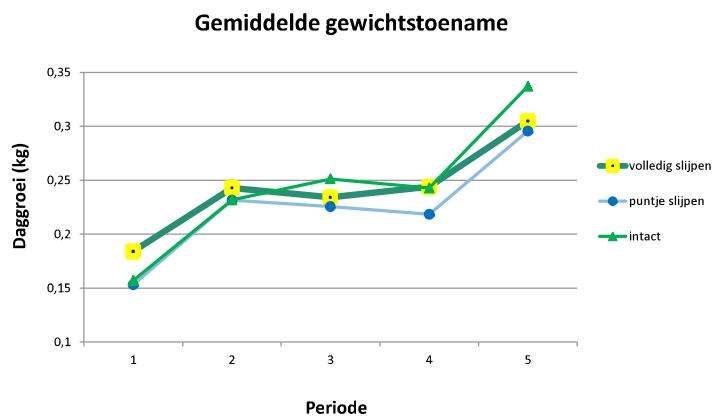
- Routinematig bij wet verboden maar toch vaak uitgevoerd
- Effectief voordeel?
- Manier van tandjes slijpen?

## Resultaten

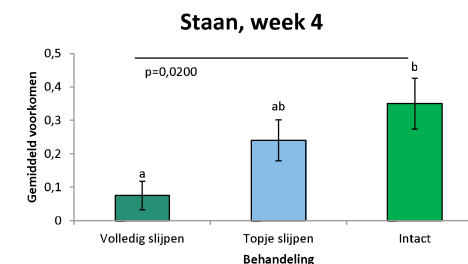
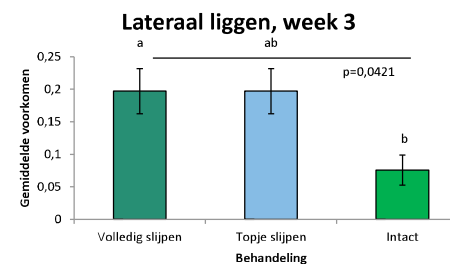
- Gedrag biggen



- Groei biggen



- Gedrag zeugen



## Conclusie

- Geen significante verschillen qua pijngerelateerd gedrag
- Intacte hoektanden: hogere frequentie welzijnsgerelateerd gedrag
- Geslepen hoektanden: meer frustratiegedrag
- Intacte biggen: betere dagelijkse groei
- Geen significante verschillen qua biggensterfte
- Zeugen van intacte biggen: hogere frequentie van vermijdingsgedrag t.o.v. hun biggen.

Staartjes couperen en tandjes slijpen

Reductie van pijnlijke ingrepen?

## Inleiding

- Meerdere pijnlijke ingrepen in de eerste levensweek van de big, zwakkere biggen krijgen niet de kans om te recupereren

=> Nagaan of het reduceren van pijnlijke ingrepen gedurende de eerste levensweek resulteert in betere zoötechnische prestaties, verminderde biggensterfte en beter welzijn

## Materiaal en methode

Experimentele groep		Controle groep	
EE (n = 44)	EC (n = 105)	CL (n = 44)	CC (n = 102)
4 lichtste biggen van elk hok	Andere biggen in zelfde hok als EE	4 lichtste biggen van elk hok	Andere biggen in zelfde hok als CL
Staartjes en tandjes intact gelaten; oormerken, vaccinatie, ijzer en antibiotica injectie en castratie uitgevoerd zoals normaal	Alle procedures (staartjes couperen, tandjes slijpen, oormerken, vaccinatie, ijzer en antibiotica injectie en castratie) uitgevoerd zoals normaal	Alle procedures uitgevoerd zoals normaal	Alle procedures uitgevoerd zoals normaal

## Materiaal en methode

- Gedragsobservaties van geboorte tot spenen, gebaseerd op ethogram Hay et al. (2003)
- Individueel wegen van de biggen bij geboorte en nadien elke week tot en met spenen
- Registreren uitval



## Resultaten

Activiteit aan de uier (gemiddelde frequentie per minuut, minimum en maximum) waargenomen gedurende de volledige kraamstalperiode. Significante verschillen ( $P \leq 0.05$ ) worden aangeduid door letters in de gemiddelde kolom. Behandelingsgroepen zonder een gemeenschappelijk superscript verschillen. Gemiddelden, minima en maxima zijn afkomstig van de niet-getransformeerde data. Significante verschillen werden bekomen na analyse van de gedichotomizeerde data.

Behandeling	Gemiddelde
CC	0.291 <sup>a</sup>
CL	<b>0.282<sup>a</sup></b>
EE	<b>0.200<sup>b</sup></b>
EC	0.200 <sup>b</sup>

## Resultaten

Dagelijkse groei (g) tijdens de kraamstalperiode. Binnen een subkolom zijn gemiddelden zonder een gemeenschappelijke letter significant verschillend ( $P \leq 0.05$ ).

Gecorrigeerd gemiddelde (g)	
<b>Geboorte-week 1</b>	
CC	0.286 <sup>a</sup>
CL	0.252 <sup>b</sup>
EE	0.288 <sup>a</sup>
EC	0.285 <sup>a</sup>
<b>Week 1-week 2</b>	
CC	0.392 <sup>a</sup>
CL	0.376 <sup>ab</sup>
EE	0.369 <sup>ab</sup>
EC	0.364 <sup>b</sup>
<b>Week 2-week 3</b>	
CC	0.389 <sup>ab</sup>
CL	0.368 <sup>a</sup>
EE	0.365 <sup>a</sup>
EC	0.412 <sup>b</sup>
<b>Week 3-spenen</b>	
CC	0.187 <sup>a</sup>
CL	0.201 <sup>a</sup>
EE	0.132 <sup>b</sup>
EC	0.164 <sup>ab</sup>
<b>Geboorte-spenen</b>	
CC	0.350 <sup>a</sup>
CL	0.340 <sup>ab</sup>
EE	0.315 <sup>a</sup>
EC	0.342 <sup>a</sup>

Speengewicht (kg) voor de verschillende behandelingsgroepen. Data worden weergegeven als  $\text{lsmeans} \pm \text{standard error}$ . Binnen een rij zijn gemiddelden zonder een gemeenschappelijke letter significant verschillend ( $P \leq 0.05$ ).

CC	CL	EE	EC
$8.65 \pm 0.135$	$8.21 \pm 0.265$	$7.60 \pm 0.230$	$8.30 \pm 0.127$
a	ab	b	a

## Resultaten

Sterftepercentage en tijdstip van sterfte voor de verschillende behandelingsgroepen. Waarden zonder een gemeenschappelijke letter verschillen significant ( $P \leq 0.05$ ).

Behandeling	Sterfte	Tijdstip sterfte
CC	9.0% <sup>a</sup> n = 9	88.9% in week 1 11.1% in week 2
CL	34.1% <sup>b</sup> n = 15	93.3% in week 1 6.7% in week 2
EC	9.3% <sup>a</sup> n = 9	80.0% in week 1 20.0% in week 2
EE	23.0% <sup>b</sup> n = 11	80.0% in week 1 20.0% in week 2
Alle biggen	14.9% n = 44	86.4% in week 1 13.6% in week 2

## Discussie en conclusie

- CL vertoont meer **activiteit aan de uier** dan EE => uieractiviteit verhoogt bij pijn (vrijstelling endorfines, Noonan et al., 1996)
- **Dagelijkse groei:** hoger voor EE in 1<sup>e</sup> week (ingrepen), omgekeerd in 4<sup>e</sup> week => voordeel verdwenen, mogelijk door iets lagere uitval (trager groeiende biggen overleven en halen gemiddelde naar beneden)

## Discussie en conclusie

- **Sterfte:**
  - Lichtste biggen meer uitval dan zwaardere biggen
  - Voor EE en CL lopen percentages uiteen, maar geen significant verschil => misschien bij grotere steekproef? => verder onderzoek!

# Injecties

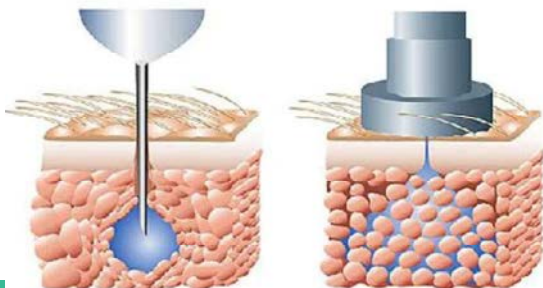
Met naald of naaldloos?

## Inleiding

- Binnendringen van de huid geeft sterke stimulatie van gevoelszenuw → pijn
- Mate van pijn afhankelijk van meerdere factoren (Egekvist *et al.*, 1999)
  - Dikte naald
  - Snelheid naald
  - Injectievloeistof
- Pijn kan gevolgen hebben voor zowel varken (welzijn) als veehouder (invloed op productieresultaten)
- Andere aspecten als ziekte overdracht en verwondingen zijn niet te verwaarlozen

## Inleiding

- Kan naaldloze injectie een oplossing bieden voor pijn (welzijn, productie) en ziekteoverdracht?
- De vloeistof wordt aan een hoge snelheid door de huid geschoten
  - Snelheid bekomen door drukopbouw
  - Opening bedraagt ongeveer 150  $\mu\text{m}$



## Materiaal en methode

### Met naald

- 15 mm lang, 12 gauge (2,769 mm) dik
- 1 persoon nam de biggen op, de andere voerde de injecties uit



### Naaldloos

- Het injectiepistool moet vlak tegen het lichaam gehouden worden
- Injectieplaats strak houden
- Inwendige weerstand overwinnen
- Injectieplaats in de nek, achter het oor

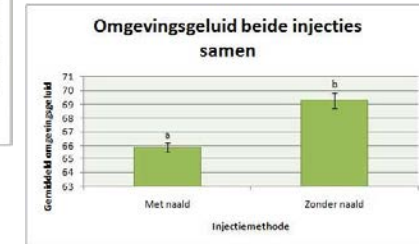
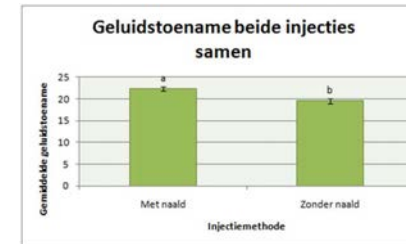


## Materiaal en methode

- Gedragsobservaties
- Geluidsregistraties (net voor en tijdens injectie)
- Wegen
  - 8-10 dagen oud
  - 2 dagen na spenen
  - 8 weken oud

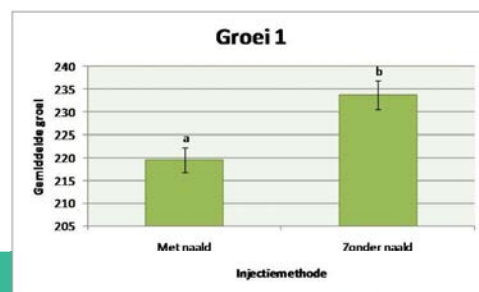
## Resultaten

- Gedrag: geen relevante verschillen
- Geluid: verschil in geluidstoename



## Resultaten

- Verschil in groei periode 1 (10d-spenen)
  - Niet zozeer veroorzaakt door verschil in pijn
  - Mogelijk door verschil in hygiëne
    - Injectie met naald kan meer overdracht van ziekten met zich meebrengen (Reinbold *et al.*, 2007 en Hollis *et al.*, 2007)
- Geen verschil voor de andere groeicijfers



## Conclusie

- Uit gedragsanalyse kan geen eenduidig besluit getrokken worden of naaldloos meer of minder pijnlijk is dan traditioneel
  - Geen verschil in geluid bij injectie, wel in toename en omgevingsgeluid
    - Hogere mate van onrust!
  - Hogere groei voor de naaldloze injectiemethode tussen 8 à 10 dagen ouderdom en 2 dagen na spenen (verder onderzoek moet duidelijkheid brengen)
- ➔ Biggen ervaren niet minder pijn bij naaldloze injectie en zoötechnische prestaties liggen in eerste levensweken iets hoger

# Combineren van ingrepen?

## Materiaal en methode

- Experiment 1:
  - APART (n = 168):
    - Dag 1: ijzerinjectie, oormerk, tandjes inkorten, staartjes couperen
    - Dag 7: injecties (vaccinatie, AB), castratie mannelijke biggen
  - GEBUNDELD\_1 (n = 144):
    - Dag 7: alle ingrepen samen
- Experiment 2:
  - GEBUNDELD\_2 (n = 97):
    - Dag 7: alle ingrepen samen
  - VERDOOFD (n = 106):
    - Dag 7: alle ingrepen samen na verdoving van de biggen met CO<sub>2</sub> (100%, 25s)

## Inleiding

- Studies bij ratten (Anand et al., 1998) en mensen (Taddio et al., 1997; Peters et al., 2005) hebben aangetoond dat herhaalde blootstelling aan neonatale pijn leidt tot een verlaagde pijndrempel
- Herhaalde pijnblootstelling vermijden door alle ingrepen op 1 moment uit te voeren (bundelen), al dan niet onder verdoving?

## Materiaal en methode

- Gedragsobservaties van geboorte tot spenen, gebaseerd op ethogram van Hay et al. (2003)
- Wegen van de biggen bij geboorte, op dag 7, bij spenen, op 20kg, 45kg, 75 en 110kg



## Resultaten

	APART	GEBUNDELD_1	P-waarde
Neerliggen	0.592 ± 0.00515 <sup>a</sup>	0.641 ± 0.00526 <sup>b</sup>	< 0.0001
Isolatiegedrag	0.00584 ± 0.000673	0.00696 ± 0.000819	
Houdingen	0.0374 ± 0.00177 <sup>a</sup>	0.0301 ± 0.00169 <sup>b</sup>	0.0259
Wandelen	0.113 ± 0.00298 <sup>a</sup>	0.0979 ± 0.00315 <sup>b</sup>	0.0009
Interactief gedrag	0.0419 ± 0.00182 <sup>a</sup>	0.0289 ± 0.00169 <sup>b</sup>	< 0.0001
Pijngerelateerd gedrag	0.00734 ± 0.000946	0.00876 ± 0.00115	
Activiteit aan de uier	0.202 ± 0.00406 <sup>a</sup>	0.189 ± 0.00453 <sup>b</sup>	0.0068

	TOGETHER2	ANESTHETIZED	P-waarde
Neerliggen	0.544 ± 0.00711	0.539 ± 0.00752	
Isolatiegedrag	0.00521 ± 0.00122	0.00823 ± 0.00158	
Houdingen	0.0598 ± 0.00307 <sup>a</sup>	0.0659 ± 0.00332 <sup>b</sup>	0.0013
Wandelen	0.141 ± 0.00452	0.152 ± 0.00518	
Interactief gedrag	0.0250 ± 0.00184	0.0294 ± 0.00223	
Pijngerelateerd gedrag	0.00285 ± 0.000652	0.00518 ± 0.00120	
Activiteit aan de uier	0.216 ± 0.00531 <sup>a</sup>	0.200 ± 0.00567 <sup>b</sup>	0.0296

### Experiment 1

### Experiment 2

## Resultaten

### Experiment 1

Week	Gedrag	SEPARATE	TOGETHER1	P-waarde
1	Interactief gedrag	0.0120 ± 0.00244	0.00413 ± 0.00178	0.0230
2	Activiteit aan de uier	0.172 ± 0.0065	0.210 ± 0.00818	0.0020
3	Neerliggen	0.528 ± 0.0110	0.653 ± 0.0107	< 0.0001
	Activiteit aan de uier	0.262 ± 0.00914	0.166 ± 0.00792	< 0.0001
	Interactief gedrag	0.0414 ± 0.00392	0.0249 ± 0.00330	0.0052
4	Neerliggen	0.457 ± 0.00824	0.588 ± 0.00914	< 0.0001
	Activiteit aan de uier	0.200 ± 0.00644	0.166 ± 0.00678	0.0005
	Interactief gedrag	0.0861 ± 0.00438	0.0568 ± 0.00413	< 0.0001
	Wandelen	0.179 ± 0.00620	0.125 ± 0.00612	< 0.0001
	Isolatiegedrag	0.00505 ± 0.00114	0.00936 ± 0.00167	0.0427
	Houdingen	0.0735 ± 0.00427	0.0477 ± 0.00380	0.0004

## Resultaten

### Experiment 2

Week	Gedrag	GEBUNDELD_2	VERDOOFD	P-waarde
1	Activiteit aan de uier	0.253 ± 0.0140	0.158 ± 0.0111	0.0002
	Wandelen	0.0798 ± 0.00841	0.131 ± 0.00924	0.0464
2	Neerliggen	0.623 ± 0.0109	0.543 ± 0.0133	0.0168
	Activiteit aan de uier	0.183 ± 0.00813	0.241 ± 0.0105	0.0003
	Wandelen	0.202 ± 0.00649	0.102 ± 0.00787	< 0.0001
3	Neerliggen	0.452 ± 0.0130	0.518 ± 0.0136	< 0.0001
	Activiteit aan de uier	0.232 ± 0.0107	0.204 ± 0.0122	0.0022
	Interactief gedrag	0.0469 ± 0.00491	0.0376 ± 0.00507	0.0064
	Houdingen	0.0827 ± 0.00733	0.0828 ± 0.00740	0.0471
4	Activiteit aan de uier	0.214 ± 0.0102	0.177 ± 0.0107	0.0155

## Discussie en conclusie

### Experiment 1

- Gehele observatieperiode:
  - Interactief gedrag en wandelen duiden op beter welzijn voor de APART groep (Blackshaw et al., 1997)
  - Activiteit aan de uier wijst op mogelijk slechter welzijn voor de APART groep (Noonan et al., 1996)
- Per week:
  - Interactief gedrag (week 1) en activiteit aan de uier (week 2) wijzen op beter welzijn voor de APART groep (Blackshaw et al., 1997; Noonan et al., 1996)
- => bundelen van de ingrepen (zonder verdoving) lijkt de biggen geen voordeel op te leveren



## Discussie en conclusie

- Experiment 2
  - Gehele observatieperiode
    - Activiteit aan de uier wijst op beter welzijn voor de VERDOOFD groep (Noonan et al., 1996)
  - Per week
    - In week 2 wijst activiteit aan de uier (Noonan et al., 1996) en wandelen (Llamas Moya et al., 2008) op een beter welzijn voor de GEBUNDELD\_2 groep, in week 3 idem voor interactief gedrag (Blackshaw et al., 1997)
- => CO<sub>2</sub>-verdooving geeft niet louter voordelen! (Sutherland et al., 2012)



- Castratie: verdoofd, onverdoofd of helemaal niet?
  - Geen eenduidige resultaten
  - CO<sub>2</sub> neemt de napijnen niet weg
  - **Geen perfecte oplossing, misschien tussenoplossing (eventueel gecombineerd met pijnstillers)?**
- Tandjes slijpen: volledig, gedeeltelijk of helemaal niet?
  - Intacte hoektanden:
    - Hogere frequentie welzijnsgerelateerd gedrag
    - Minder frustratiegedrag
    - Beter dagelijkse groei
  - Zeugen van intacte biggen: meer vermijdingsgedrag t.o.v. hun biggen
  - Geen verschil in letsels bij de zeug
  - **Noodzaak van bepaalde ingrepen bedrijf per bedrijf bekijken, niet vanuit gewoonte/traditie handelen!**

- Reductie ingrepen (staartjes en tandjes intact)
  - Biggen lijken tot op zekere hoogte voordeel te ondervinden (gedrag, dagelijkse groei 1<sup>e</sup> week)
  - Voordeel verdwijnt ook weer (dagelijkse groei 4<sup>e</sup> week, speengewicht)
  - **Noodzaak van bepaalde ingrepen bedrijf per bedrijf bekijken, niet vanuit gewoonte/traditie handelen!**
- Injecties: met naald of naaldloos?
  - Geen duidelijk resultaat over pijnbeleving
  - Hogere mate van onrust
  - Hogere groei voor de naaldloze injectiemethode

- Combineren van ingrepen?
  - Bundelen van de ingrepen lijkt de biggen geen voordeel te geven (interactief gedrag, activiteit aan de uier, wandelen)
  - Ook het bundelen na verdoving met CO<sub>2</sub> blijkt geen onverdeeld succes
  - => CO<sub>2</sub>-verdoving bepaalde voordelen (snelle inductie, snelle recovery, goedkoop) maar niet ideaal (aversie tijdens inductie, uitgestelde pijnervaring)
- Meer info: [www.diereninformatie.be/publicaties](http://www.diereninformatie.be/publicaties)



Bedankt voor jullie aandacht!



## Geuremissies: problematiek en mogelijkheden voor reductie

Hoe geuremissies beheersen?



Stijn Bossin

## Hoe Geuremissies beheersen

- ADLO-project in het kader van: 'Demonstratieprojecten duurzame landbouw 2010'
- Duur: 2 jaar
- Start: 1 september 2011
- Partners: ILVO,ISP,UGENT, INAGRO



Dit demonstratieproject wordt medegefinancierd door de Europese Unie en het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid

## ADLO-project

Kennis verhogen bij alle betrokkenen

Helpen met het communiceren met de omgeving

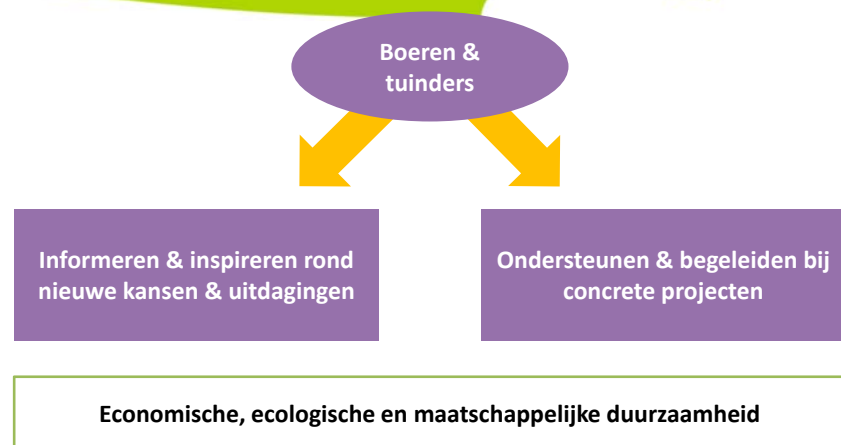
Geurscan ontwikkelen en toepassen

Innovatieve technologieën demonstreren

## Innovatiesteunpunt



## Onze Missie



5

## Onze methode

### Informatie & vorming

- Vormingsmodules
- Studiedagen
- Website
- E-zines
- Artikels in vakbladen

### Advies & begeleiding

- Begeleiding van prille innovatie trajecten
- Advisering bij individuele vragen
- Standaard ondersteuning rond algemene thema's

## Advisering Varkenshouderij

- Omschakelen naar biologische landbouw
  - Sofie Hoste 016/ 28.61.34
- Boeren met burens (nimby, omgaan met klachten,...)
  - Griet Janssen 016/ 28.61.24
- Energie (Energieloket, energiescan,...)
  - Marleen Gysen 016/ 28.61.25
- Geur
  - Stijn Bossin 016/ 28.61.37



E-mail: voornaam.naam@innovatiesteunpunt.be

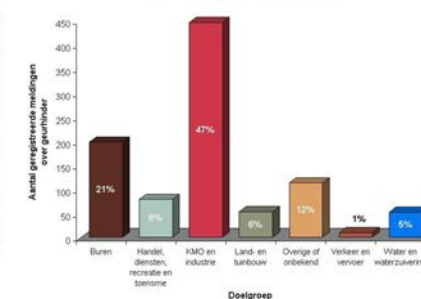
## Geurhinder in de Land- en tuinbouw

Tabel 2: Gemeten hinderpercentages in SLO enquêtes, per doelgroep

Bron	SLO <sub>0</sub> 2000	SLO <sub>1</sub> 2003	SLO <sub>2</sub> 2007
	Tamelijk + ernstig + extreem %	Tamelijk + ernstig + extreem %	Tamelijk + ernstig + extreem %
Verkeer en vervoer	14,5	12,5	13,2
Burens	10,3	10,8	12,8
KMO en industrie	8,5	6,8	6,5
Land- en tuinbouw	6,2	6,1	6,4
Water en -zuivering	5,7	5,3	5,5
Handel, diensten, recreatie en toerisme	1,3	1,4	1,6
<b>TOTAAL</b>	<b>18,7</b>	<b>15,4</b>	<b>15,3</b>

  Significante daling t.o.v. voorgaande SLO-meting  
  Significante stijging t.o.v. voorgaande SLO-meting

Meldingen in 2006 over geurhinder per doelgroep



Tabel 1: Doelstellingen en trends geurhinder in Vlaanderen

Indicator	2000 SLO-0	2003 SLO-1	2007 MINA 3	2010 SLO-2	2012 MINA 3	2013 SLO-3
% gehinderden door geur	18,7	15,4	≤ 18,7	15,3	15,0	12,0
% ernstig gehinderden door geur	7,0	5,2	< 7,0	5,5	3,0	0,0

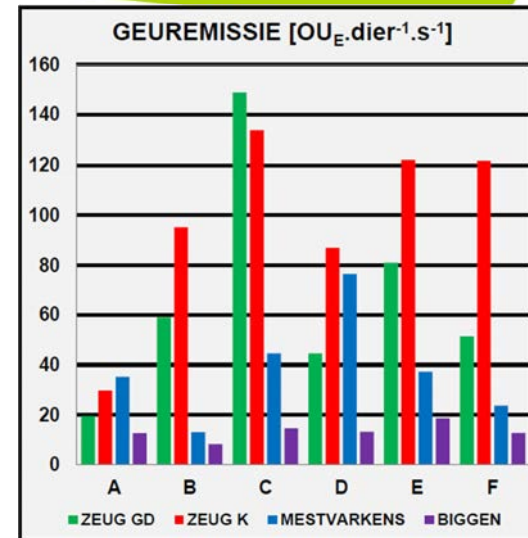
## Geurhinder in de varkenshouderij

- Complex mengsel
- ≠ Ammoniak



- Subjectief
- Mensen kunnen tot een factor honderdduizend verschillen in hun gevoeligheid tot een bepaalde stof
- Kan tot gezondheidsklachten leiden
- Geur = moeilijk te meten

## Voorbeeld



6 gesloten bedrijven  
31 metingen in dubbel  
Geometrisch Gemiddelde

Grote variatie  
Diersoort binnen bedrijf

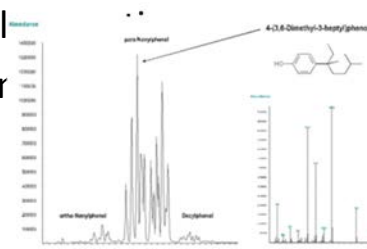
Bron:  
Herman Van Langenhove ADLO cursus geur

## Geur meten

- Chemisch
- Olfactometrisch
- Snuffelmetingen
- Nasal ranger
- Enquete

## Geur meten

- **Chemisch**
  - Identificatie stoffen
  - GCMS
    - → Concentraties
- Olfactometrie
- Snuffelpl
- Nasal rar
- Enquête



## Geur meten

- **Olfactometrisch**

- Geurpanel
- x keer verdunnen
  - OUE odour units



## Olfactometrie

De verdunning waarbij de helft van het panel de aangeboden lucht kan onderscheiden van geurvrije lucht wordt gelijkgesteld aan 1 geureenheid per kubieke meter, ofwel 1 European Odour Unit per kubieke meter (1 ouE m<sup>-3</sup>). Het aantal malen dat werd verdund is een maat voor de oorspronkelijke geurconcentratie van het monster.

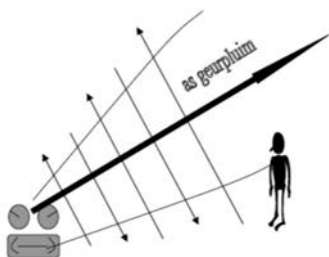


Europese en Belgische standaard (CEN EN 13725 en NBN EN 13725)

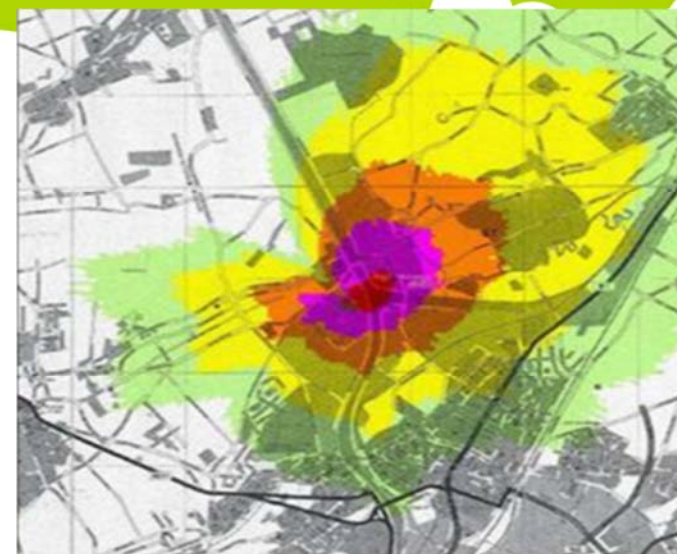
## Geur meten

- **Snuffelploegmetingen**

- Veldmeting
- Bepalen geurdrempelafstand
  - → Snuffeleenheden(se)



## Snuffelploegmeting



## Geur meten

- Chemisch
- Olfactometrisch
- Snuffelploegmetingen
- **Nasal ranger**
- Enquête

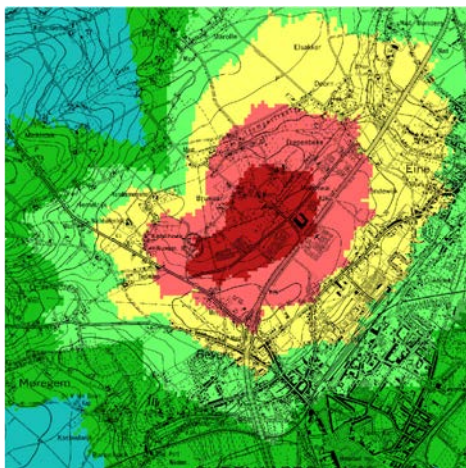


## Geur meten

- Chemisch
- olfactometrisch
- Snuffelploegmetingen
- **Enquêtes:**
  - Vragenlijst:
    - Aantal gehinderden
    - Geurdagboek

## Toetsingskader

- Geurnormering: 98 percentiel (98-p)
  - 1) geurcontouren (98-p) worden bepaald op basis van snuffelmetingen en jaargemiddelde meteorologische omstandigheden
  - 2) Koppeling aan resultaten enquête



**Kwaliteitsdoelstelling voor geur (sectorafhankelijk)**

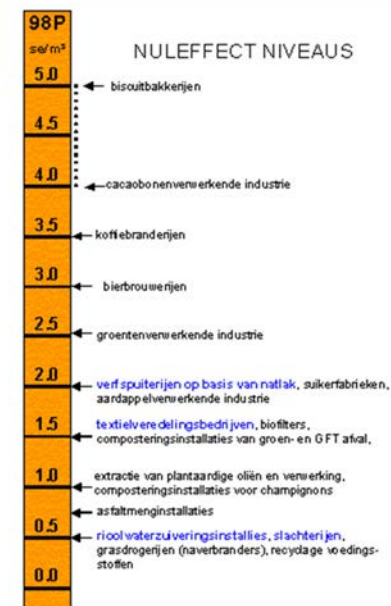
## Geur meten

- nuleffect-niveau (van geurhinder):

hinderpercentage van omwonenden waarbij nog net geen effect van de bron wordt waargenomen. Dit hinderpercentage komt overeen met het achtergrond-hinderniveau

**98 percentiel** wil zeggen dat buiten de contour in 98% van de tijd de geurimmissie op een bepaald punt lager zal zijn dan  $x$  ge/m<sup>3</sup>

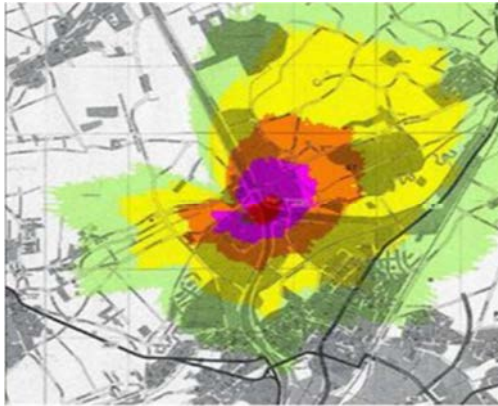
→ Geurstudies...



Ontwikkelen van een methode voor het opstellen van een geurnormering per bedrijf (G. Van Broeck, 2001)



## Geurstudie



Vaak bij vergunningstrajecten

## Geurstudie

### Toetsingskader individueel bedrijf

Woongebied

Negatief effect  
>1,5 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Matig negatief effect  
1-1,5 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Gering negatief effect  
0,5-1 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Woongebied met  
landelijk karakter

Negatief effect  
>3 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Matig negatief effect  
1,5-3 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Gering negatief effect  
1-1,5 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Overig

Negatief effect  
>10 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Matig negatief effect  
3-10 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Gering negatief effect  
1,5-3 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

## Geurstudie

### Toetsingskader bronnencluster (gunstiger)

Woongebied

Negatief effect  
>3 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Woongebied met  
landelijk karakter

Negatief effect  
>5 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Matig negatief effect  
3-5 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Overig

Negatief effect  
>10 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Matig negatief effect  
5-10 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

Gering negatief effect  
3-5 ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>

## Geuremissies reduceren

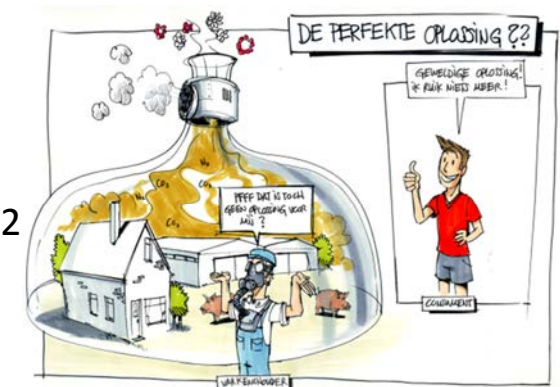
- De doelstelling bij vergunningstrajecten is vaak een "stand still" van geurhinder
- Hoe bereiken?

Reductietechnieken

Zeer beperkt

Sinds september 2012

->omzendbrief



## Reductietechnieken

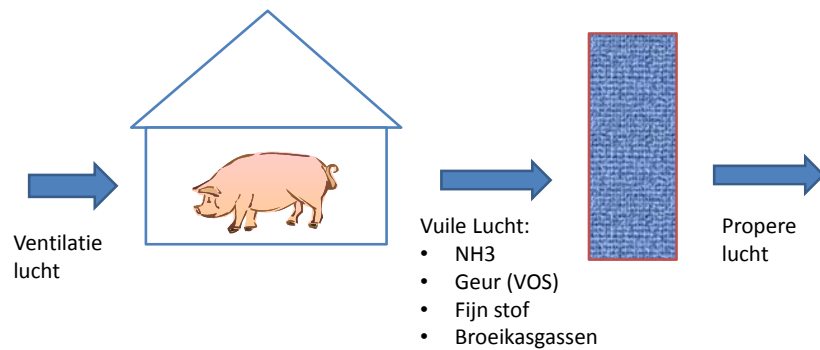
- Nieuwbouw / bestaande stal
  - Front of pipe
  - end of pipe

Echte klachten VS vergunningstrajecten

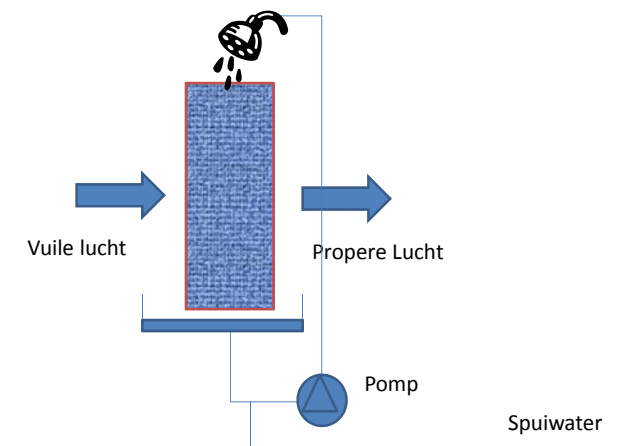
## End of pipe

- > Chemische Luchtwater
- > Biologische Luchtwater
- > Combi-luchtwater
- > Biobed
- > Vernevelsysteem
- > Verlengde kokers
- > Windsingel

## Reductietechnieken



## Werking luchtwater



## Types luchtwasser

- **Waterwasser:**
  - Lucht wordt gewassen met water
- **Zure wasser of chemische wasser**
  - Aangezuurd water wordt versproeid, ammoniak(base) wordt vastgelegd door zuur
- **Biowasser(biotrickling filter)**
  - Bacteriën in het water breken ammoniak en geur af
- **Biofilter:**
  - Luchtwasser met biologisch pakkingmateriaal
- **Combiwasser:** aantal van deze wasstappen wordt na elkaar geschakeld
  - moet 70% geur en 70% stof reduceren



**Chemische Luchtwasser**

## Chemische Luchtwasser 30%

- **Werking**
  - Steunt op een eenvoudige chemische reactie:  
Ammoniak + Zwavelzuur → Ammoniumsulfaat  
(base) + (zuur)
- Het waswater in de chemische wasser wordt aangezuurd met zwavelzuur. De zuurheid wordt bepaald door een pH-meter in het waswater



**Biologische Luchtwasser**

## Biologische Luchtwasser 40%

- Werking
  - Bacteriën gehecht aan het filtermateriaal zorgen voor de omzetting van Ammoniak naar nitriet
  - Bacteriën gebruiken de stallucht als voedsel



## Combi Luchtwasser 40%-85%



## Bijkomende trap plaatsen



## Biofilter



## Biofilter



Dimensionering en bevochtiging  
cruciaal voor NH<sub>3</sub>-reductie en  
geurverwijdering

Hoge reductiepercentages >90%

Recent opgenomen in de AEA-lijst



## Vernevelsysteem



Reductie/doeltreffendheid  
nog niet aangetoond



## Kokers verlengen

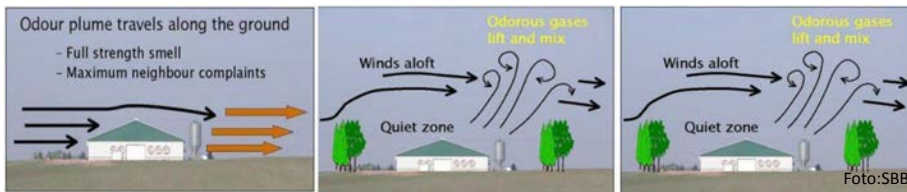


Een korte schouw die tot minimaal 1,5 meter boven de nok → potentieel gehinderden zijn op  
minder dan 200 meter van de stal. Bron: omzendbrief

Hogere schouwen hebben een grotere invloed (500m)

## Windsingel

- tussen de windsingel en de stallen maximaal 15 meter
- De optische porositeit maximum 35 %.
- drie rijen planten: bij voorkeur, eerst een rij struiken, daarna een rij coniferen en daarna een rij loofbomen van hardhout.
- De planten moeten kruiselings gezet worden. De hoogte van de loofbomen moet minstens 10 meter bedragen.



niet toegepast worden als er zich op minder dan 100 meter van de windsingel potentieel gehinderden bevinden. Bron:Omzendbrief

## Front of pipe

- AEA stalsystemen
- Vedows
- Varkenstoilet
- Algemene maatregelen omzendbrief
- Mestadditieven
- Ionisatie

## AEA stalsystemen

- Weinig tot geen geurreductie
- Behalve
  - Biggen:
    - Systemen met water/mestkanalen (V1.2, V1.5, V1.6)  
30%
  - Vleesvarkens:
    - Systemen met water/mestkanalen (V4,7)  
22%

## VEDOWS

66%



## Vedows

66%

- V-4.8 Gescheiden afvoer van mest en urine door middel van een giergoot en mestschraper



## Varkenstoilet

- Onderzoek Varkensinnovatiecentrum Sterksel



Tabel 3 Samenstelling van het standaardpakket voor varkensstallen met de bijbehorende inschattingcoëfficiënten

maatregelen	inschattingcoëfficiënten
A-V1 Optimaliseren van het ventilatiesysteem	10 %
A-V2 Intensief en regelmatig reinigen van de stal bij all-in- of all-outsystemen	
A-V3 Voederen volgens de behoeften van de dieren	
A-V4 Goed brijvoermanagement als dat van toepassing is	
A-V5 Voederverliezen beperken en ze regelmatig verwijderen	

Tabel 5 Bijkomende maatregelen voor varkensstallen met de bijbehorende inschattingcoëfficiënten

maatregelen	inschattingcoëfficiënten
Standaardpakket + B1 Kadaverkoeling	niet van toepassing
Standaardpakket + B2 Verhogen van de ventilatie-uitlaat	niet van toepassing
Standaardpakket + B3 Aanleggen van een windsingel of B4 Een windbreekmuur installeren	15 %
Standaardpakket + B-V1 Beperken van de mestverblijftijd in de stal	20 %
Standaardpakket + B3 Aanleggen van een windsingel + B-V1 Beperken van de mestverblijftijd in de stal	25 %
Standaardpakket + B4 Een windbreekmuur installeren + B-V1 Beperken van de mestverblijftijd in de stal	25 %

## Voeder in combinatie met balansballen

Voeder: Vevovital (1% benzoëzuur)

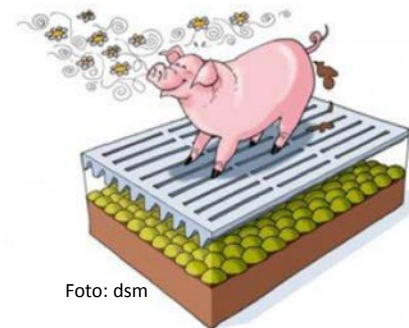


Foto: dsm



Reductie NH3: 42%

## Mestadditieven

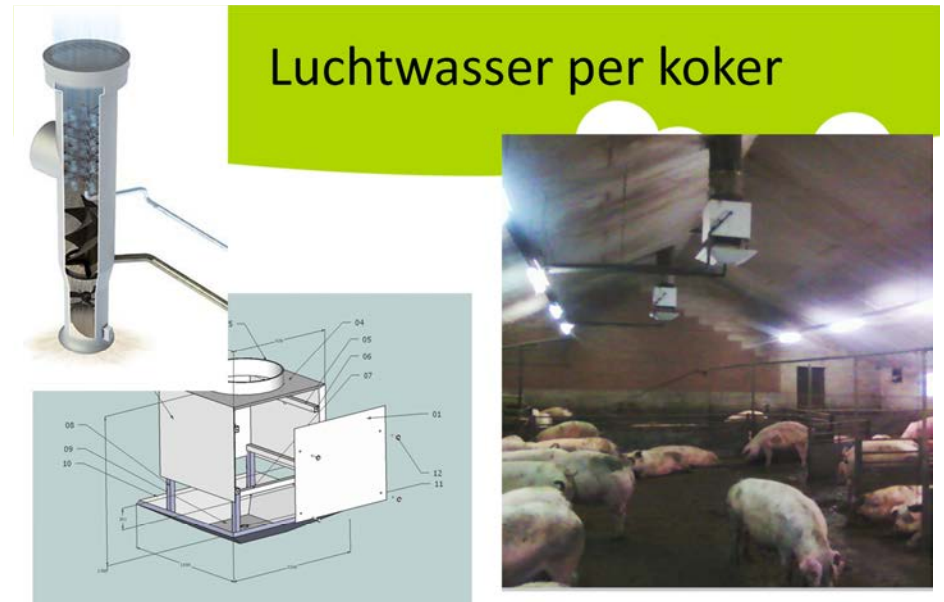
- Microbiële add. (moeizame overleving, beperkt aantal stoffen )
  - Desinfecterende add. (toxisch, chemisch)
  - Oxiderende agentia (beperkt in tijd, grote hoeveelheid)
  - Adsorberende agentia (kippenmest – aluminiumsilicaten, zeolieten en betoniet)
  - Fysische barrière add. – oliefilm op de mest
- 
- Geen bewezen geurreductie

## Enkele nieuwigheden

## Olienippel



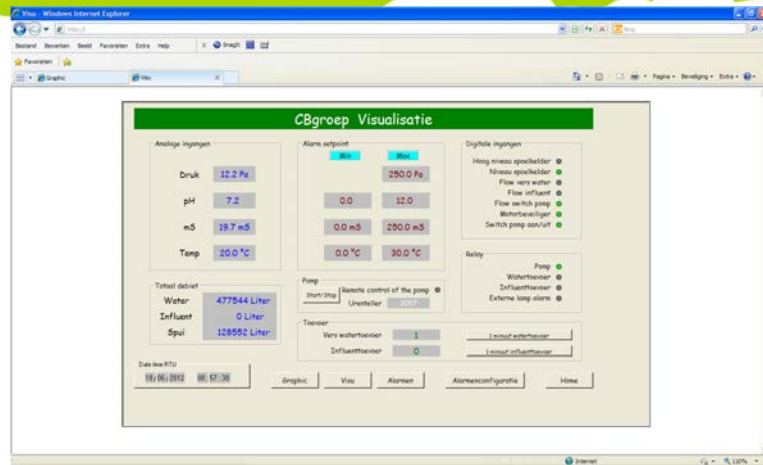
## Luchtwasser per koker



Tekening van de behuizing van de luchtwasunit zoals deze onder elke ventilatiekoker wordt opgehangen. In de 'kubus' wordt het pakkingsmateriaal, de sproeier en de druppelvanger geplaatst.



## Monitoringstool

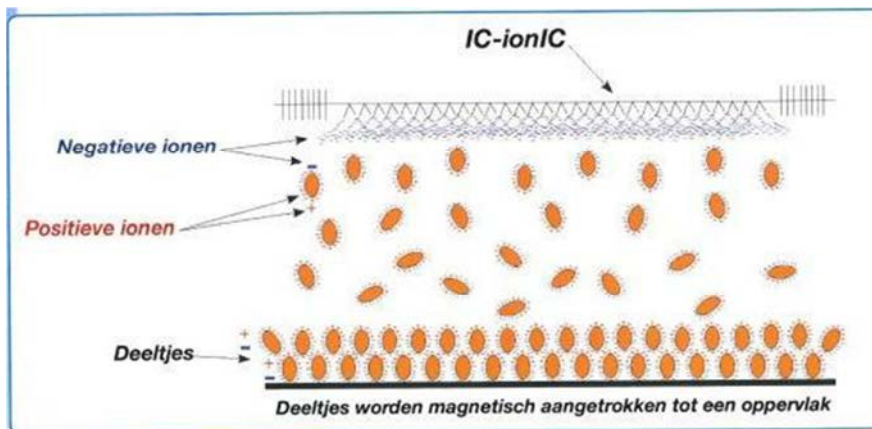


Op 1 januari 2013 verplicht in NL

## Ionisatie

- Stof laden met ionen
- Geïoniseerde deeltjes verzamelen op een oppervlak
- Een hoogspanningsgelijkstroomveld(30 à 120kV) → coronaontlading die de gasmoleculen in de luchtstroom ioniseert

## Werking





# OXIDATIE SYSTEEM

**Soort vervuiling:**  
Geur

**Luchthoeveelheid:**  
30.000 m<sup>3</sup>/uur

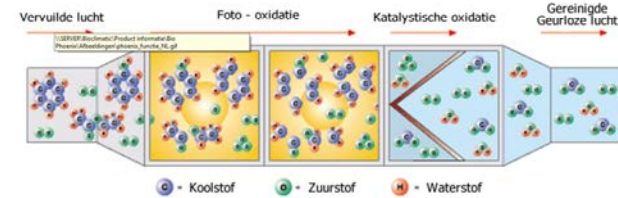
**Temperatuur:**  
max. 40°C

**Relatieve luchtvochtigheid:**  
max. 85 %

**Off gas:**  
1.200 GE/m<sup>3</sup>

**Schone lucht:**  
<76 GE/m<sup>3</sup>

**Vermogen:**  
12 kW



## Vragen

