

Kraamstal anno 2020

Anita Hoofs, Wageningen Livestock Research

25 september 2019



Even voorstellen



-
-
- Midden in transitie naar nieuwe huisvestingssystemen



Transitie naar nieuwe huisvestingssystemen

■ Vijf vrijheden dieren

- Deze opvattingen worden al zo'n 50 jaar gebruikt door nationale en internationale overheden en NGO's

Dierenwelzijn

Ministerie EZ:

"Dierenwelzijn betreft de kwaliteit van het leven van het dier, waarbij de houder de vijf vrijheden respecteert en daarmee de grenzen van het adaptatievermogen van een dier niet overschrijdt."



Vijf vrijheden dieren

- Vrij van honger en dorst
- Vrij van ongemak
- Vrij van pijn, verwondingen en ziekte
- Vrij van angst en stress
- Vrij om normaal gedrag te kunnen uitvoeren

Transitie naar nieuwe huisvestingssystemen

- Bigoverleving
 - *Elke zeug zijn eigen biggen grootbrengen*
- Kwaliteit biggen
- Diergezondheid, antibiotica
- Thermisch comfort
 - Te warm voor de zeugen
 - Klimaatverandering

Transitie naar nieuwe huisvestingssystemen

- Emissie arme huisvesting en mestverwerking
 - Aanpak bij de bron
 - Dag ontmesting

Transitie naar nieuwe huisvestingssystemen

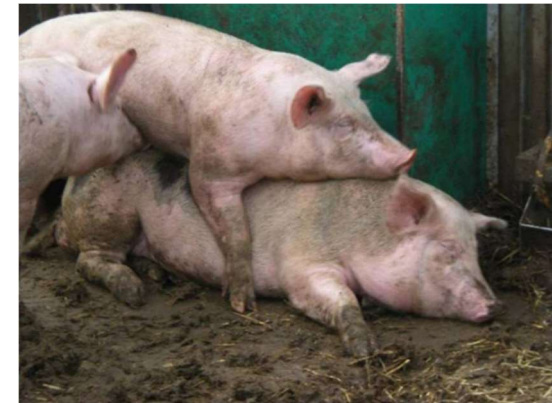
- Krulstaart
 - EU: verbod op routinematig couperen
 - Oren, flank, staarbijten

Waarom werken aan voorkomen van bijtgedrag

- Bijtgedrag is een teken van een ander, onderliggend probleem
 - Als we bijtgedrag kunnen voorkomen verbetert ook dierenwelzijn en veelal ook diergezondheid

Ongenoegen

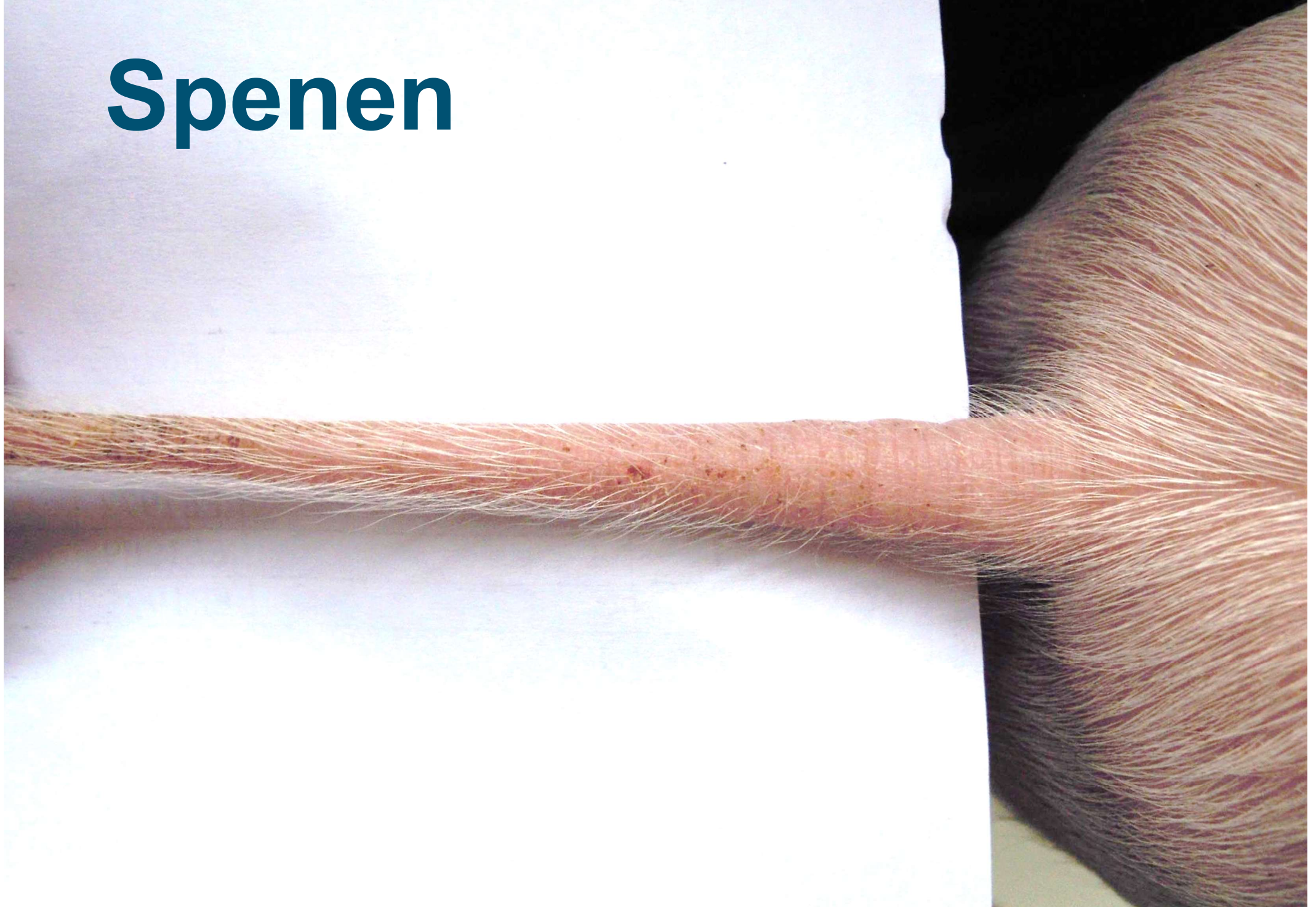
- Invloed op
 - Oornecrose
 - Ongewenst beergedrag
 - Streptokokken
 - Afbigpercentage



Staatbijten kraamhok



Spenen



Het robuuste varken wordt zelfstandig en zonder ingrijpen groot



- * Goede groei, goede voeropname
- * Reageert goed op stress en verandering
- * Maximale weerstand tegen ziektekiemen
- * Fysiek sterk en heeft goed beenwerk
- * Sociaal en mentaal sterk met een krulstaart

En levert daarmee optimale economische prestaties

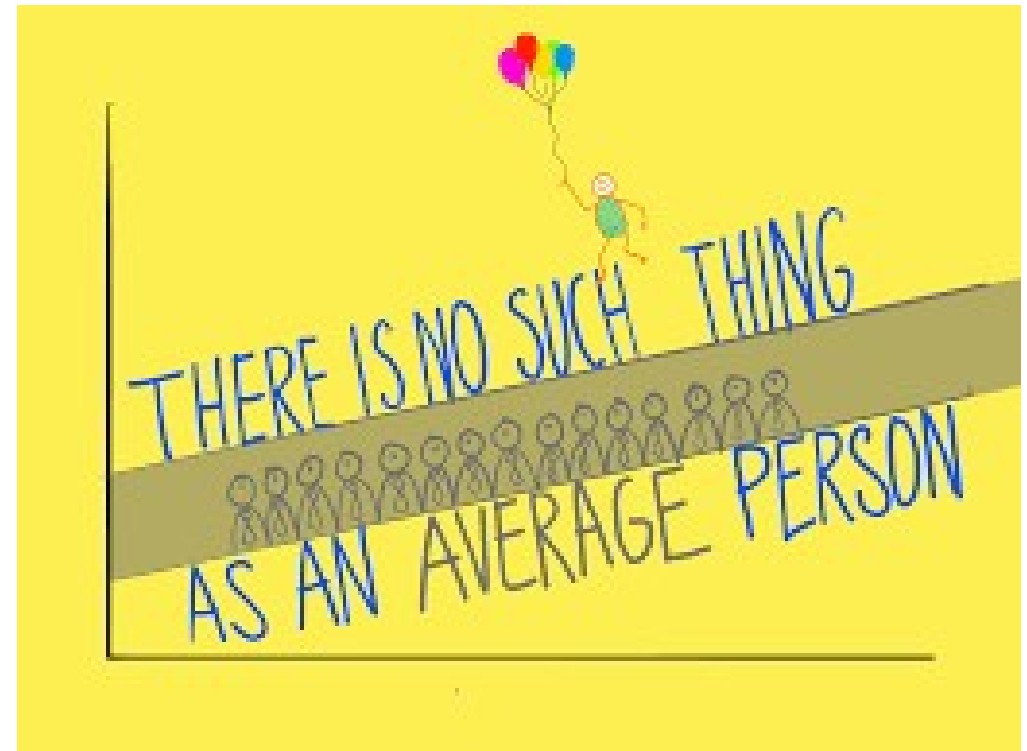
***“Een big die zich
natuurlijk mag gedragen
zit lekker in z’n vel en
ontwikkelt zich als vanzelf
tot een robuust varken”***

Biggen worden robuust als ze de ruimte krijgen om hun natuurlijke gedrag te uiten



■ Het gemiddelde varken bestaat niet

- Aanbieden keuzes
 - Klimaat
 - Licht
 - Hokverrijking



Nieuwe verdienmodellen

- Marktgerichte ketenproductie en concepten
 - Beter verdienmodel door waarde toevoegen met onderscheidende producten
 - N: 700 varkenshouders in concepten, Beterleven keurmerk, KDV, Frievar, Livar, Biologisch

	1 Ster	2 Sterren
Bedrijfsomvang	< 7751 vleesvarkens < 1266 zeugen < 600 zeugen en vleesvarkens	< 7751 vleesvarkens < 1266 zeugen < 600 zeugen en vleesvarkens
Scholing mens - dier	Ja	Ja
Daglicht (% staloppervlak)	2 %	3%
Duidelijke functiegebieden		Ja
Hokverrijking en lichaamsverzorging	Ja	Ja
Groepshuisvesting dracht	Vanaf 4 dagen na dekken	Vanaf 4 dagen na dekken met strobed
Groepsgrootte	≥ 20	≥ 20
Vanaf 2025	Geen voerligboxen met uitloop	Geen voerligboxen met uitloop
Uitval	Gespeende biggen < 1,9 %, vleesvarkens < 2,1 %	Gespeende biggen < 1,9 %, vleesvarkens < 2,1 %



	1 Ster	2 Sterren
Vloeroppervlak drachtstal m ² per zeug	2,25	2,5 en uitloop 1,0
Kraamstal m ²	3,8	6,5 Max. 5 dagen zeug fixieren in box, stro, ligplaats dicht en zacht
Gespeende biggen m ² per big	0,4 40 % dichte vloer en ingestrooid of vloerverwarming	0,5 50 % dichte vloer en ingestrooit
Vleesvarkens m ² per dier	1,0 40 % dichte vloer	1,1 met uitloop 0,7, 50 % dichte vloer ingestrooit
Spenen	Gemid. min. 25 dagen	Gemid. min. 35 dagen
Nestbouw materiaal	Ja	Ja
Staart couperen	Ja (1/3)	nee

DE MENS

- Mens is belangrijkste factor
 - Ken en begrijp je varkens
 - Voorspelbaarheid, vluchtdieren
 - **Geen honger of voercompetitie**
 - Aandacht voor individuele dier
 - Pro actief zijn
 - Mensvriendelijke varkens



Kraamstal



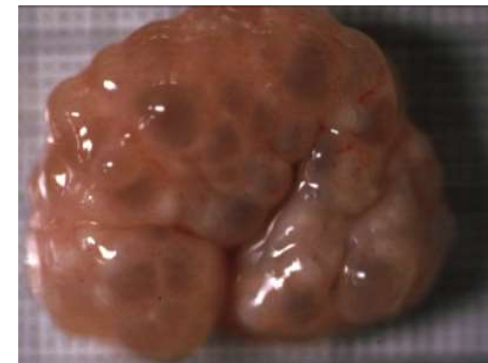
Zoogperiode: doel biggen

- Robuust groot worden om een optimaal renderend vleesvarken/opfokzeug te worden
 - Geboortegewicht
 - Biestopname
 - Melkopname
 - Goed voorbereiden op periode na het spenen
 - Vaste voer= en wateropname voor spenen
 - Goed sociaal gedrag aanleren
 - Geen ongewenst gedrag aanleren
 - Voernijd, bijtgedrag
 - Gezond blijven: geen infectie of beschadigingen oplopen



Zoogperiode: doel zeugen

- Bijdrage leveren om doelen van de biggen te halen
- Een lange levensduur met een optimale biggenproductie
 - Gewichtsverlies (na werpen tot spenen) minder dan 10 %: voldoende hoge voeropname
- Gezond blijven: geen infectie of beschadigingen oplopen



Kraamstal

- Veilig en prettig werken
- Geen traumagevoelige stallen
- Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten
- Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven
- Bewegingsvrijheid voor de biggen
- Nestbouw materiaal
- Contact zeug-biggen
- Efficiënte hokverrijking zeug en biggen
- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen
- Samen eten, drinken en spelen
- Luchtconditionering
- Gescheiden klimaatzones voor de biggen

Kraamstal

- **Veilig en prettig werken**
- **Geen traumagevoelige stallen**
- **Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten**
- Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven
- Bewegingsvrijheid voor de biggen
- Nestbouw materiaal
- Contact zeug-biggen
- Efficiënte hokverrijking zeug en biggen
- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen
- Samen eten, drinken en spelen
- Luchtconditionering
- Gescheiden klimaatzones voor de biggen

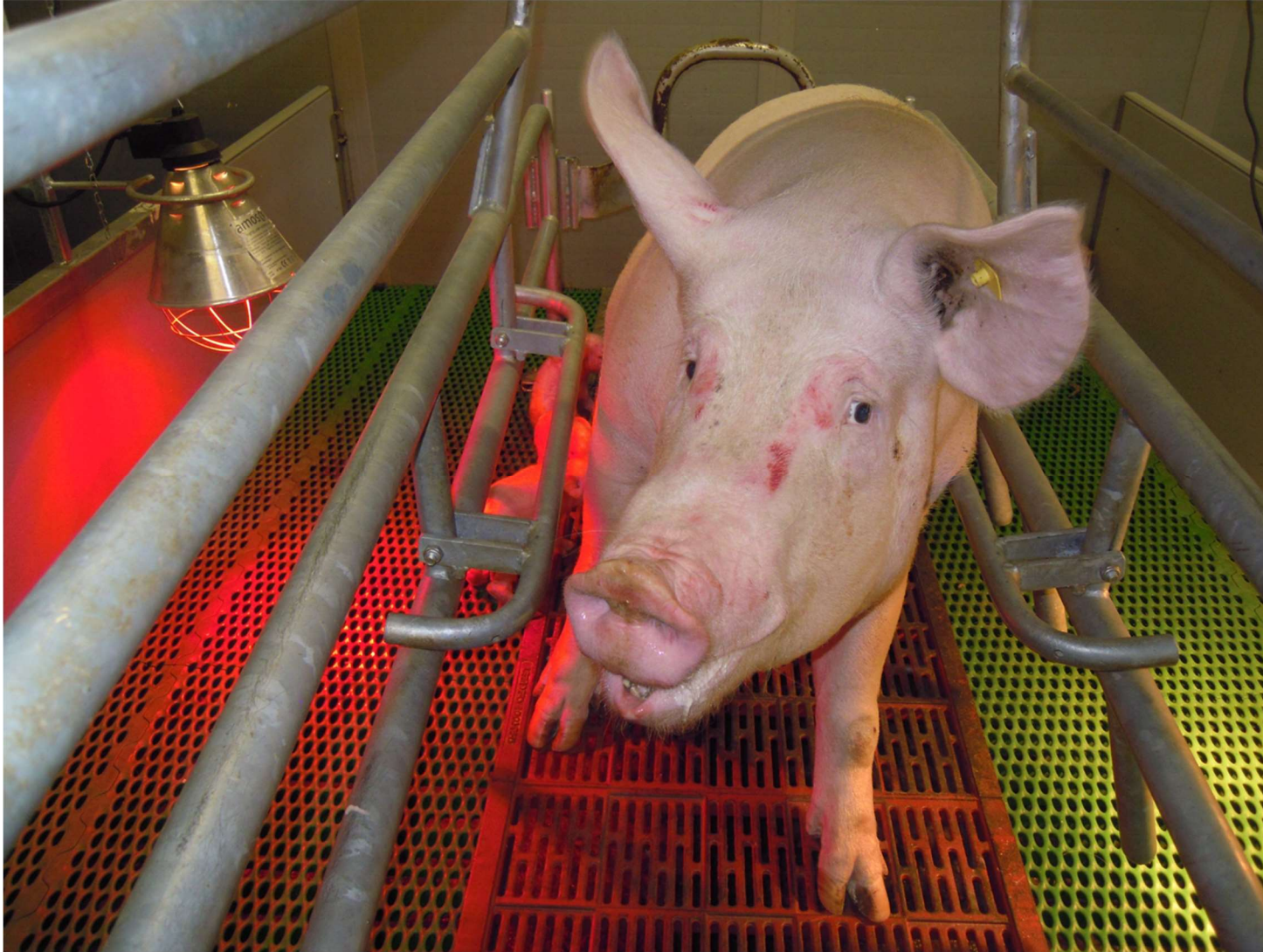
Kraamstal

- Veilig en prettig werken
 - Veiligheid mens waarborgen
 - Zeugen in- en uithalen
 - Hekwerk los en vast maken
 - Zeugenbox in breedte verstellen
 - Zo min mogelijk hok instappen
 - Mest afscheppen
 - Vangen biggen
- Geen trauma gevoelige plaatsen voor mens en dier

Trauma gevoelige plaatsen



Nestbouwgedrag



Hygiënisch, makkelijk en snel schoonmaken

- Nog winst te halen



Hygiënisch, makkelijk en snel schoonmaken

- Stro in kraamhokken??



Kraamstal

- Veilig en prettig werken
- Geen traumagevoelige stallen
- Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten
- **Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven**
- Bewegingsvrijheid voor de biggen
- Nestbouw materiaal
- Contact zeug-biggen
- Efficiënte hokverrijking zeug en biggen
- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen
- Samen eten, drinken en spelen
- Luchtconditionering
- Gescheiden klimaatzones voor de biggen

-
-
- Kraamhok opnieuw ontwerpen met nieuwe inzichten
 - Nog volop in ontwikkeling
 - Bestaande stallen moeilijk inpasbaar

Succesfactoren en ervaringen



Werkwijze

- Zeugen los vanaf inleg tot spenen

- Zeugen tijdelijk gefixeerd in box
 - Vanaf inleg tot 2-5 dagen na werpen
 - 1 dag voor werpen tot 2-5 dagen na werpen
 - Vlak na werpen tot 2-5 dagen na werpen

- Alle zeugen gelijk vast-los
- Per zeug bepalen

Meer wegen die naar Rome



Pro Dromi 1, 1,5 en 2



-
-
- [ProDromi-mac.mp4](#)

Lengte-opstelling



-
-
- [vlak na werpen zeugen los.avi](#)

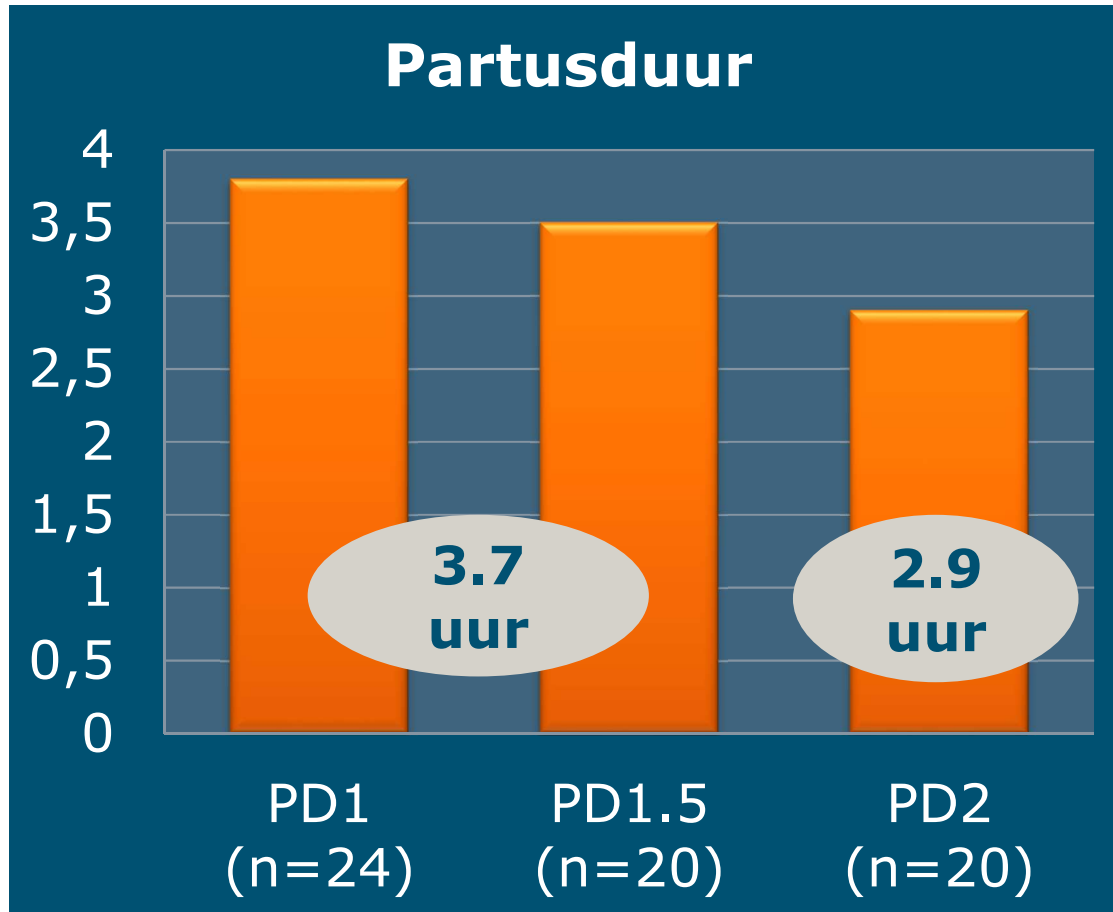
Voordelen

- Zeugen zijn rustiger
 - Verbruiken minder hokverrijkingsmaterialen
 - Mogelijk betere voerefficiency
- Zeugen zijn vitaler
 - Spenen, beter beenwerk

Voordelen

- Betere kwaliteit biggen los werpen
 - Korte partusduur met minder houdingswisselingen
 - Minder doodgeboren biggen
 - Vitalere biggen
 - Hogere biestopname, kleinere spreiding tussen biestopname biggen

Partusduur (2013)



Partusduur:

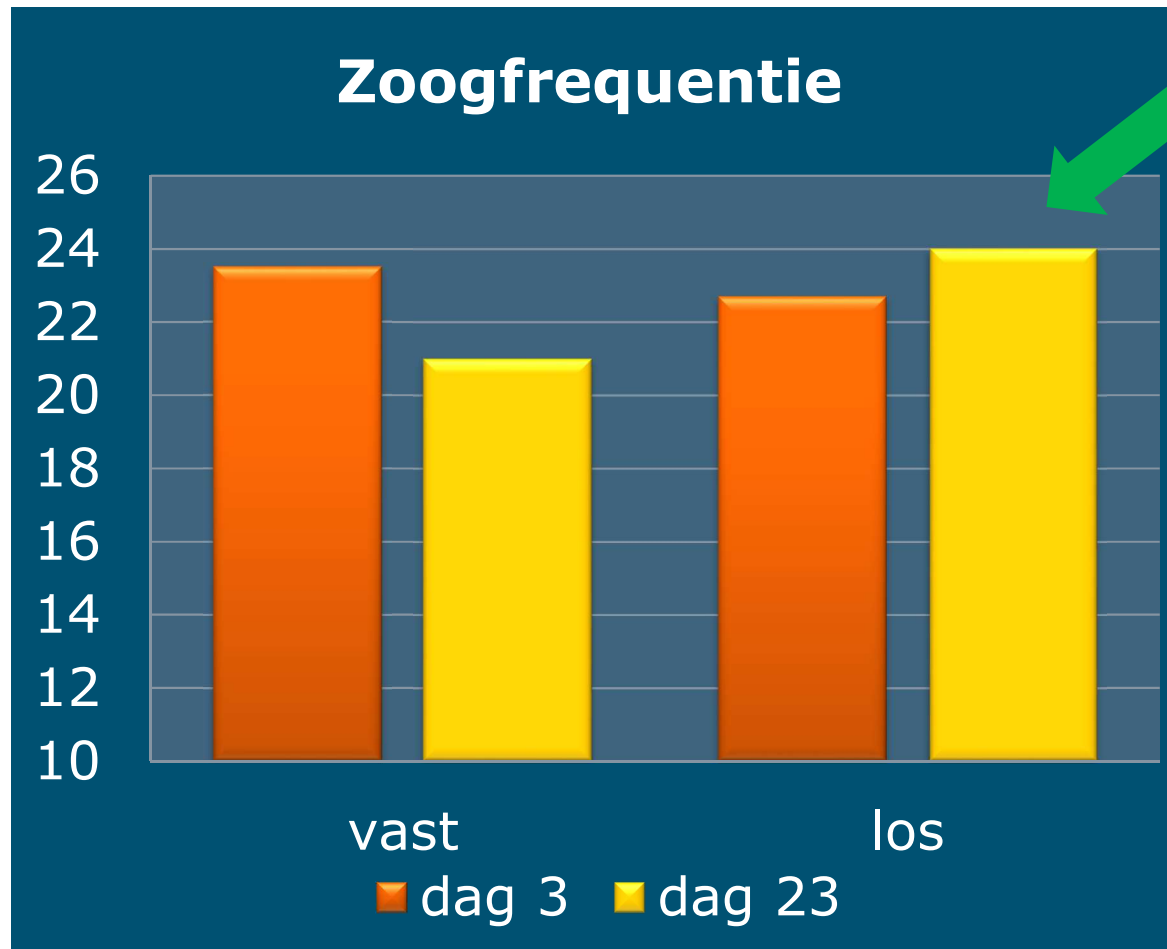
Korter bij loslopende zeugen (P=0.07)

Voordelen

- Beter kwaliteit biggen
 - Hogere biestopname
 - Meer zoogbeurten



Zooggedrag in Pro dromi 1, 1.5 en 2



Op dag 23 hogere zoogfrequentie bij loslopende zeugen

Dag 3
Vast = PD1+PD1.5
Los = PD2

Dag 23
Vast = PD1
Los = PD1.5+PD2

Voordelen

- Beter kwaliteit biggen
 - Hogere biestopname
 - Meer zoogbeurten
 - Beter bereikbaarheid uier





-
-
- [theorie zoogbeurt.wmv](#)

Voordelen

- Beter kwaliteit biggen
 - Hogere biestopname
 - Meer zoogbeurten
 - Beter bereikbaarheid uier
 - Hogere speengewichten (circa 0,4 kg)

Resultaten, Gecorrigeerd voor beginaantal en

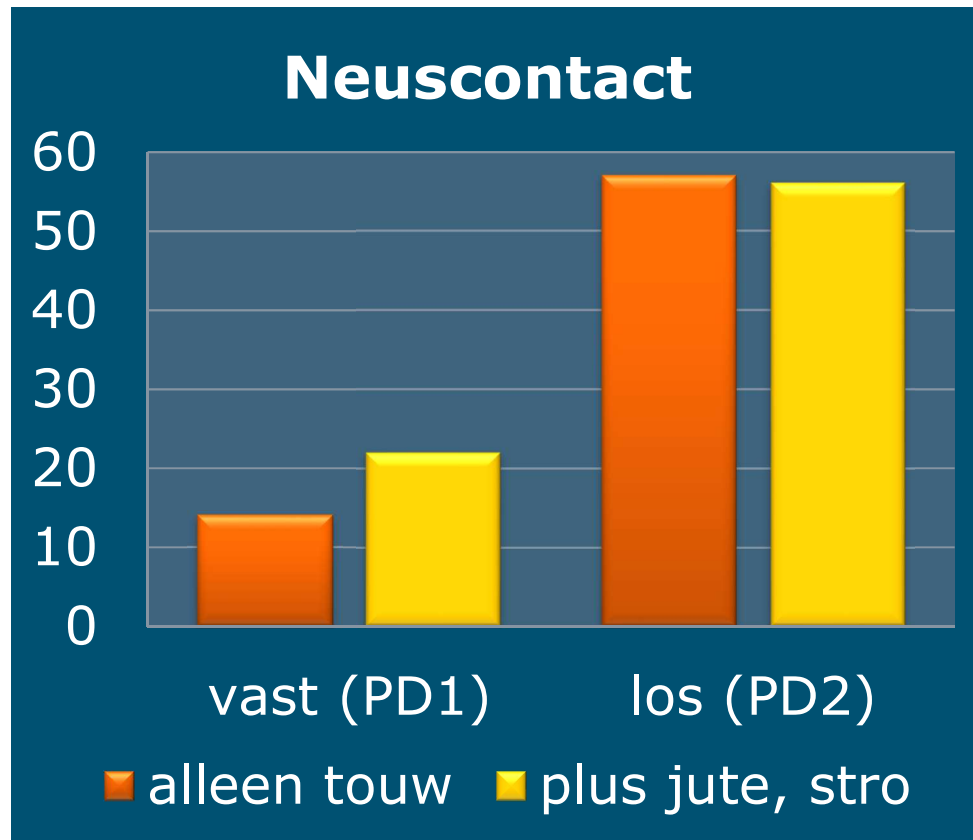
geboortegewicht

	P1	P1,5	P2	SIGN
Speengewicht (kg)	7,8 a	8,2 b	8,2 b	*
Groeisnelheid van de biggen (gr\dag)	237 a	250 b	255 b	*
Voeropname biggen (kg per big)	0,34	0,33	0,26	n.s.
10 gram hogere groeisnelheid = 0,20 euro per big 23 kg				

Voordelen

- **Betere kwaliteit biggen**
 - **Aanleren sociale vaardigheden**
 - **Meer zeug-big contacten**
 - **Samen rennen en exploreren**

Neus-neuscontact tijdens afbiggen (2011-2012)



PD2:

- meer neuscontact zeug-big
- Meer initiatief vanuit biggen



Nadelen

- Uitval biggen doodliggen, betrappen

Uitval biggen

	P1	P1,5	P2	SIGN
Uitval door doodliggen totaal (%) Ausfall durch totliegen	4,2 a	4,3 a	7,6 b	*
Dag 0 (%)	2,3 a	1,8 a	4.5, b	*
Dag 1 (%)	1,7	1,4	1,9	ns
Dag 2 (%)	0,2	0,5	0,7	ns
1 % uitval = 0,35 euro per big 23 kg				

Pro Dromi 2: 2 zeugen totaal 11 biggen doodgeleggen 2,6 %

Uitval biggen

- Verschillend tussen bedrijven
- Uitval dalend in loop der tijd
 - Met systeem leren werken
 - Klein percentage zeugen liggen veel biggen dood
 - Uitselecteren
 - Genotype
 - Minder biggen, hoger geboortegewicht
- Tijdelijke fixatie (Denemarken-Oostenrijk)
 - 4 dagen na werken los beter dan 6 dagen
 - 2 dagen na werpen los beter dan 4 dagen

Kraambox i.r.t. uitval biggen doodliggen

- Doel kraambox
 - Zeug vertraagd gaan liggen
 - smalle box
 - iets bredere box met valbeugels
- Mits zeug vertraagd gaat liggen uitvoering box geen invloed op doodliggen
- Te krap afgestelde zeugenbox:
 - Meer doodliggers
 - Meer beschadigingen aan rug en poten zeug
 - Lagere melkproductie
 - Meer kniebeshcadigingen bij de biggen

Kraambox i.r.t. uitval biggen doodliggen

- Zo eenvoudig mogelijk, drie verstelmogelijkheden
 - Breedte box afstemmen op de zeug
- Onderste vaste buis 32 cm
- Afstand tussen afwijzers 40 cm, 4 stuks
- Afstand afwijzer-vloer 13 cm
- Vrije rondgang biggen

Succesfactoren

- Leefoppervlak
 - Minimum 6,5- 7,5 m² per hok
 - Zeug makkelijk draaien

- Genotype
 - Moedereigenschappen
 - Geboortegewicht vitaliteit biggen
 - Beenwerk

- Management
 - Aandacht pas geboren biggen

Nest(bouw)materiaal

- Jute doeken





Mikroklimaat voor zeug en biggen tot spenen



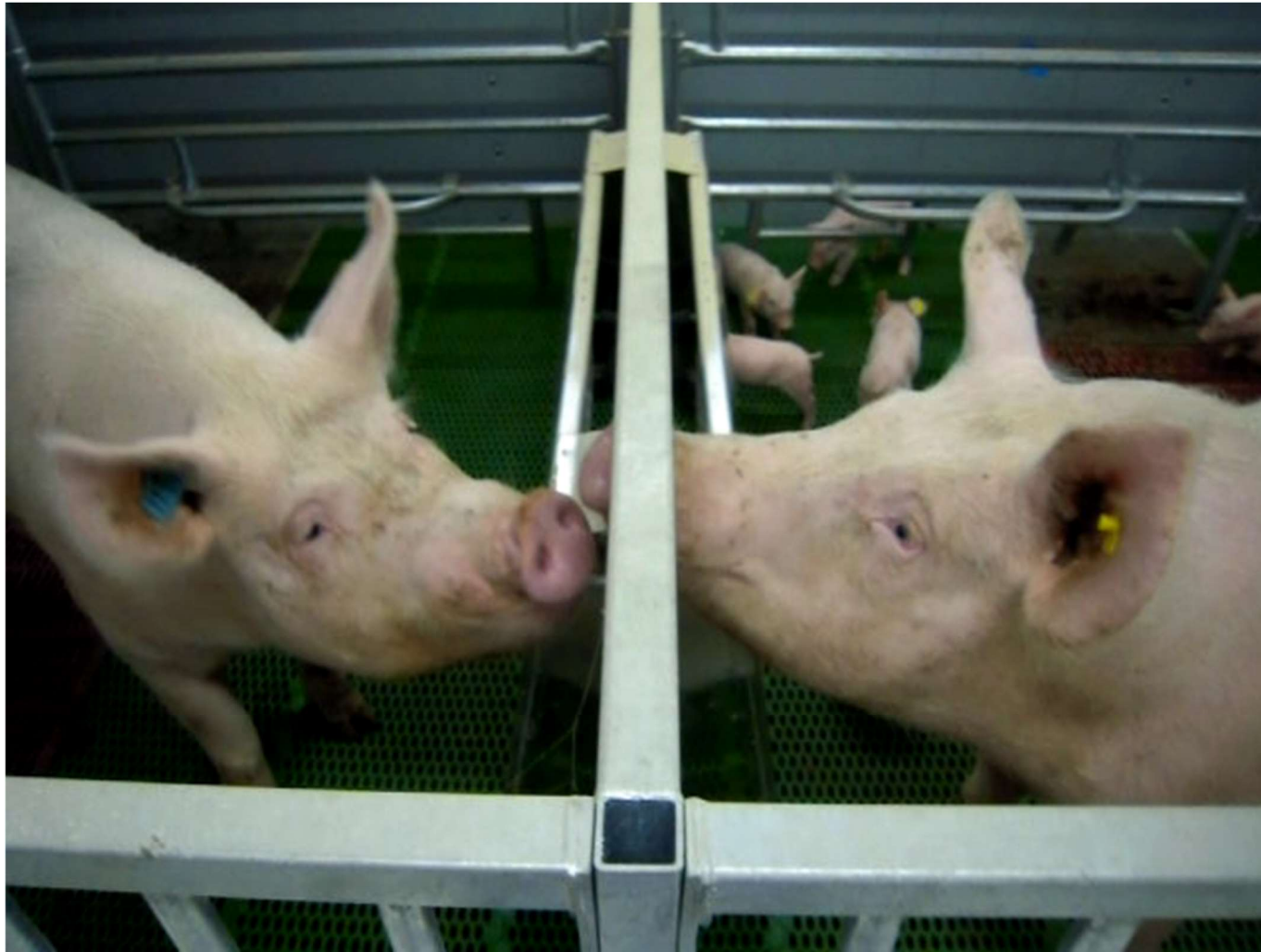
-
-
- [zogen kraamhok zeug los.avi](#)

Zeug: contact en slapen bij de biggen





Zeugen sociaal contact



Biggen: ligplaatskeuze buiten bereik zeug



Vloeruitvoering

- Voldoende grip zeug en biggen
- Geen beschadigingen aan dieren
 - Knieën
- Halfrooster-volledig rooster?
- Innovaties gewenst

Doorontwikkeling

- Hokinrichting: nog niet uitontwikkeld
 - Vloeruitvoering
 - Klimaatsysteem, luchtverdeling
 - Tijdens partus en daarna
 - Hekwerk, los/vast zetten zeug
 - Voer- en drinkstelsel zeug en biggen, samen eten en drinken

Zeugenhouders die ermee werken

- Voordelen overheersen, maar hindernissen te overwinnen.....



KWIN

- Prijsinformatie over varkensbedrijven en normen voor het maken van (saldo)berekeningen, bedrijfsevaluaties en begrotingen
- KWIN-V € 22,50 excl. Btw
- Genoemde prijzen
 - Offertes
 - Exclusief BTW



Investeringskosten

- 900 gemiddeld aanwezige zeugen
- 1 weeks productiesysteem
- 220 kraamhokken
- $2,0 \times 2,6 = 5,2 \text{ m}^2$
- 3.786 euro incl. BTW

- Kraamhok met bewegingsvrijheid zeug en biggen, $7,0 \text{ m}^2 = +1.164$ euro inclusief BTW

- Kraamopfokhok $5,4 \text{ m}^2$, 40 % dichte vloer, opklapbare box = + 521 euro incl. BTW

Arbeid

- Arbeidsbehoefte hoger, circa 1 minuut per big
 - Schoonmaken
 - Hekwerk verzetten
 - Biggen opsluiten nest
 - Snel leren slapen in nest
- Arbeidsomstandigheden
 - Veiligheid mensen



Economische calculatie

- De totale meerkosten voor huisvesting en arbeid per big bedragen hiermede circa 2 euro per big inclusief BTW.
- De meerkosten van de biggen dienen terugverdiend te worden door een meer opbrengst per verkochte big
 - produceren voor een specifiek marktconcept
 - betere technische resultaten

Kraamstal

- Veilig en prettig werken
- Geen traumagevoelige stallen
- Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten
- Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven
- **Bewegingsvrijheid voor de biggen**
- **Nestbouw materiaal**
- **Contact zeug-biggen**
- Efficiënte hokverrijking zeug en biggen
- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen
- Samen eten, drinken en spelen
- Luchtconditionering
- Gescheiden klimaatzones voor de biggen

Spelgedrag

- Spelgedrag is essentieel om vaardigheden aan te leren die zij in volwassenheid moeten kunnen toepassen
- Oefenen ook sociale vaardigheden die later in het leven noodzakelijk zijn om stabiele sociale relaties te ontwikkelen en in stand te houden

Sociale vaardigheden

- Sociale vaardigheden ontwikkelen
 - Juiste manier omgaan met soortgenoten zonder dat dit sociale chronische stress oplevert
- Sociaal gedrag
 - Positief sociaal gedrag
 - neus-neus contact
 - spelen
 - Agonistisch gedrag
 - kopstoten, vechten, bijten, dreiggedrag en onderdanig gedrag



Spelgedrag

- Spelgedrag begint op dag 3-5 na de geboorte
- Spelgedragingen
 - Locomotorisch spelgedrag
 - Rennen, springen
 - Object gerelateerd spelgedrag
 - Iets in de bek nemen en de kop schudden
 - Sociaal spelgedrag
 - Schijngevechten, elkaar achterna jagen

Locomotorisch spelgedrag



Object gerelateerd spelgedrag



Sociaal agonistisch gedrag



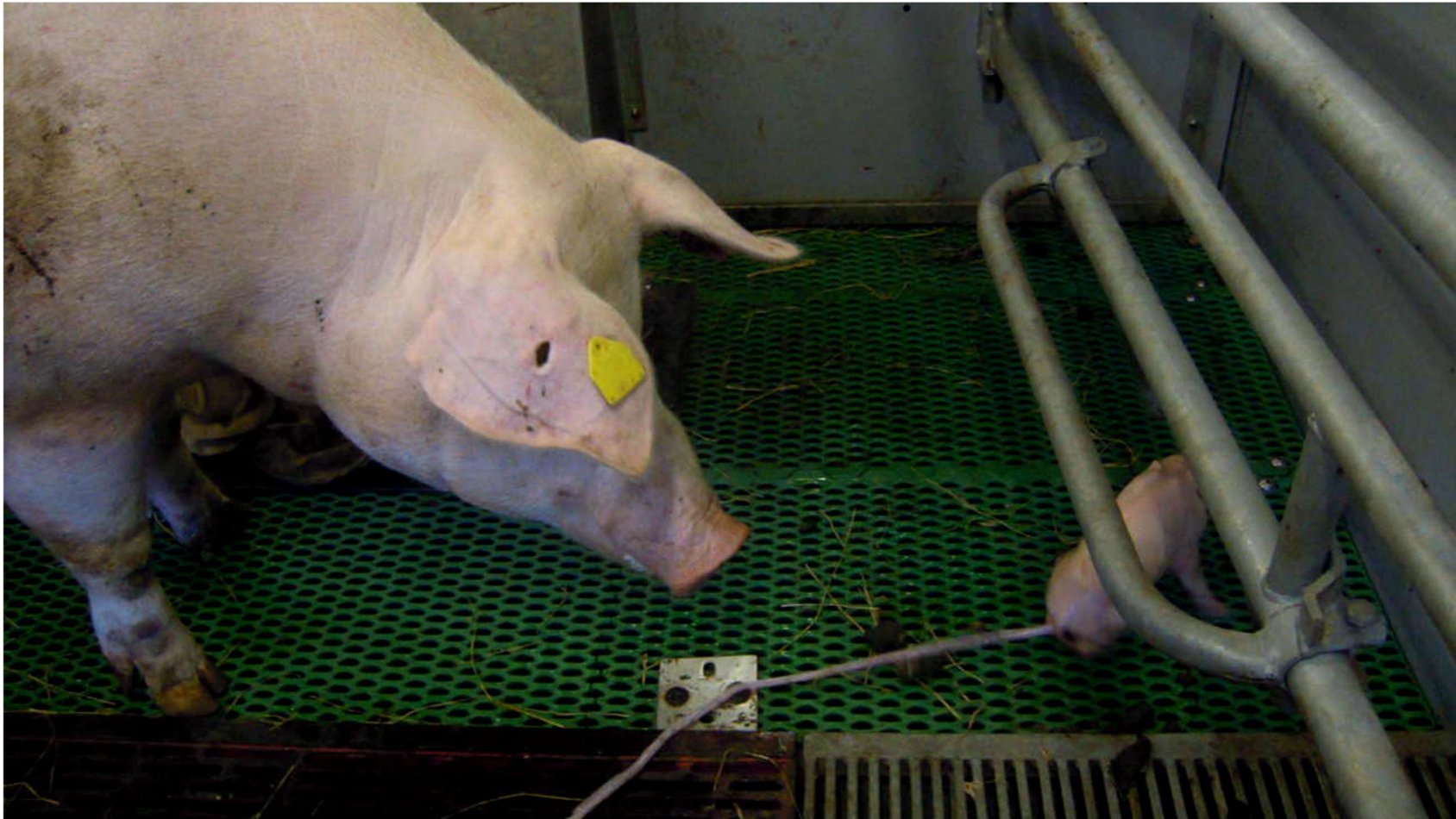
Sociale vaardigheden

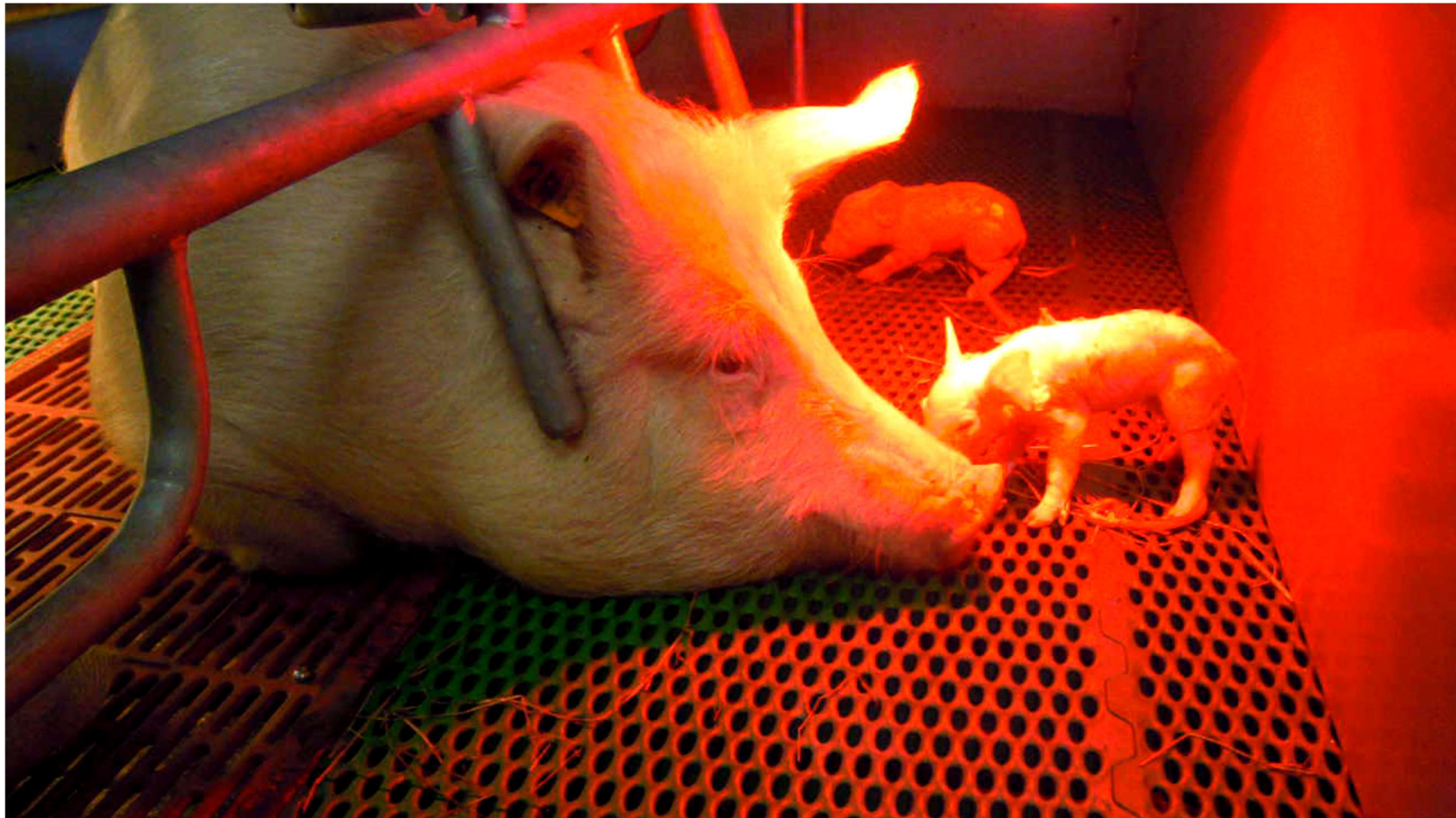
- Ruimte
- Substraat
- Contact met onbekende soortgenoten

Nestbouw materiaal









Kraamstal

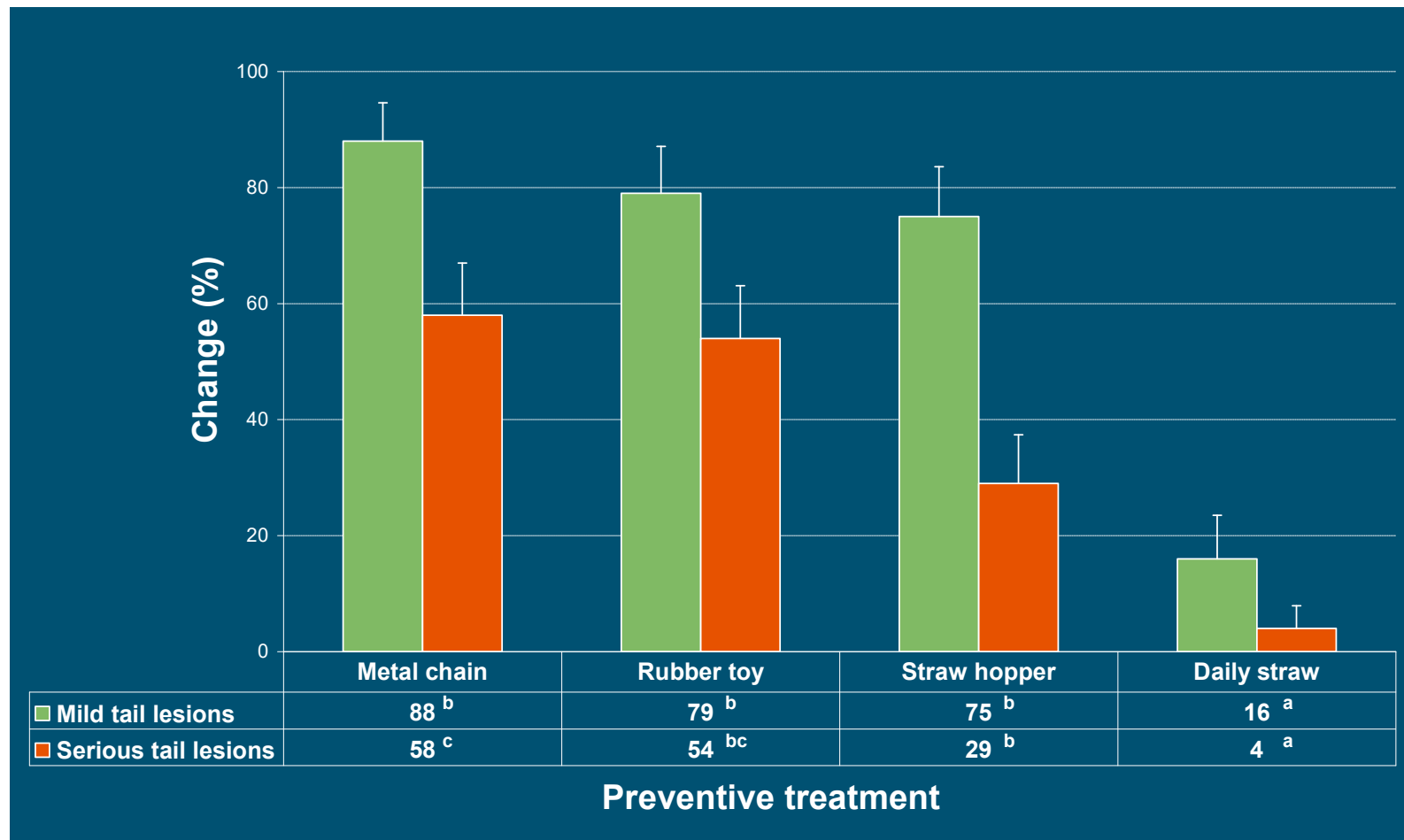
- Veilig en prettig werken
- Geen traumagevoelige stallen
- Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten
- Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven
- Bewegingsvrijheid voor de biggen
- Nestbouw materiaal
- Contact zeug-biggen
- **Efficiënte hokverrijking zeug en biggen**
- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen
- Samen eten, drinken en spelen
- Luchtconditionering
- Gescheiden klimaatzones voor de biggen

Efficiënte hokverrijking

- Brochure “Hokverrijking voor varkens”
 - Materiaal
 - Situering
 - Bereikbaarheid
 - Voorbeelden, tips
- [Brochure Hokverrijking varkens.pdf](#)



Onderzoek verschillende materialen



Stro 2x een hand lang stro per dag

- Nieuw, verwoestbaar, eetbaar, kauwbaar
- Samen exploreren

- Additionele voordelen:
 - Positieve effecten stro-opname op voerbenuiting en op maagwand (beschermend tegen maagzweren)
 - Schonere dichte vloeren
 - Controle dieren
 - Goede mens-dier relatie (mens=iets lekkers) *en daardoor betere productieresultaten*

Kraamstal

- Veilig en prettig werken
- Geen traumagevoelige stallen
- Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten
- Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven
- Bewegingsvrijheid voor de biggen
- Nestbouw materiaal
- Contact zeug-biggen
- Efficiënte hokverrijking zeug en biggen
- **Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen**
- **Samen eten, drinken en spelen**
- Luchtconditionering
- Gescheiden klimaatzones voor de biggen

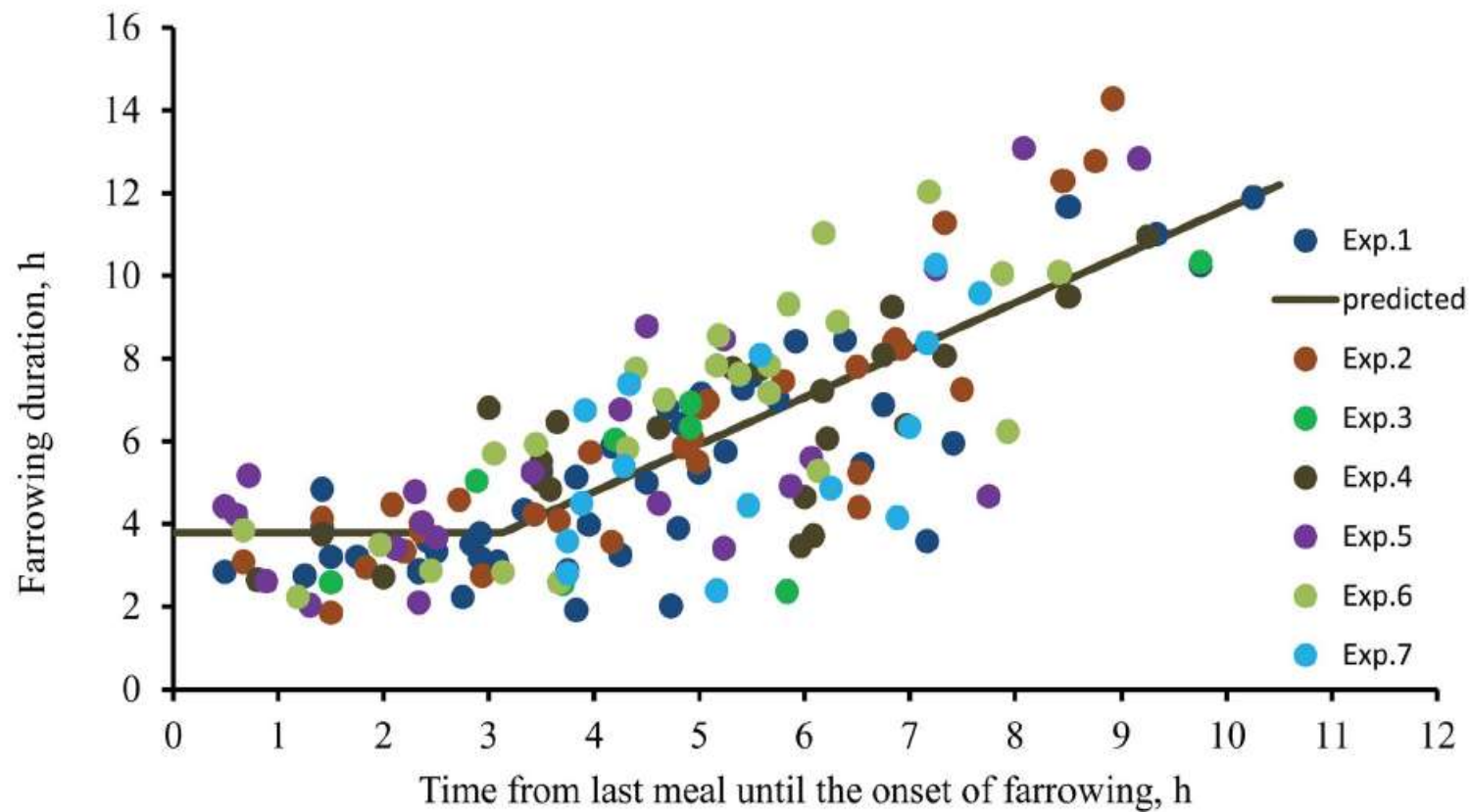
Kraamstal

- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen

Voeren zeugen

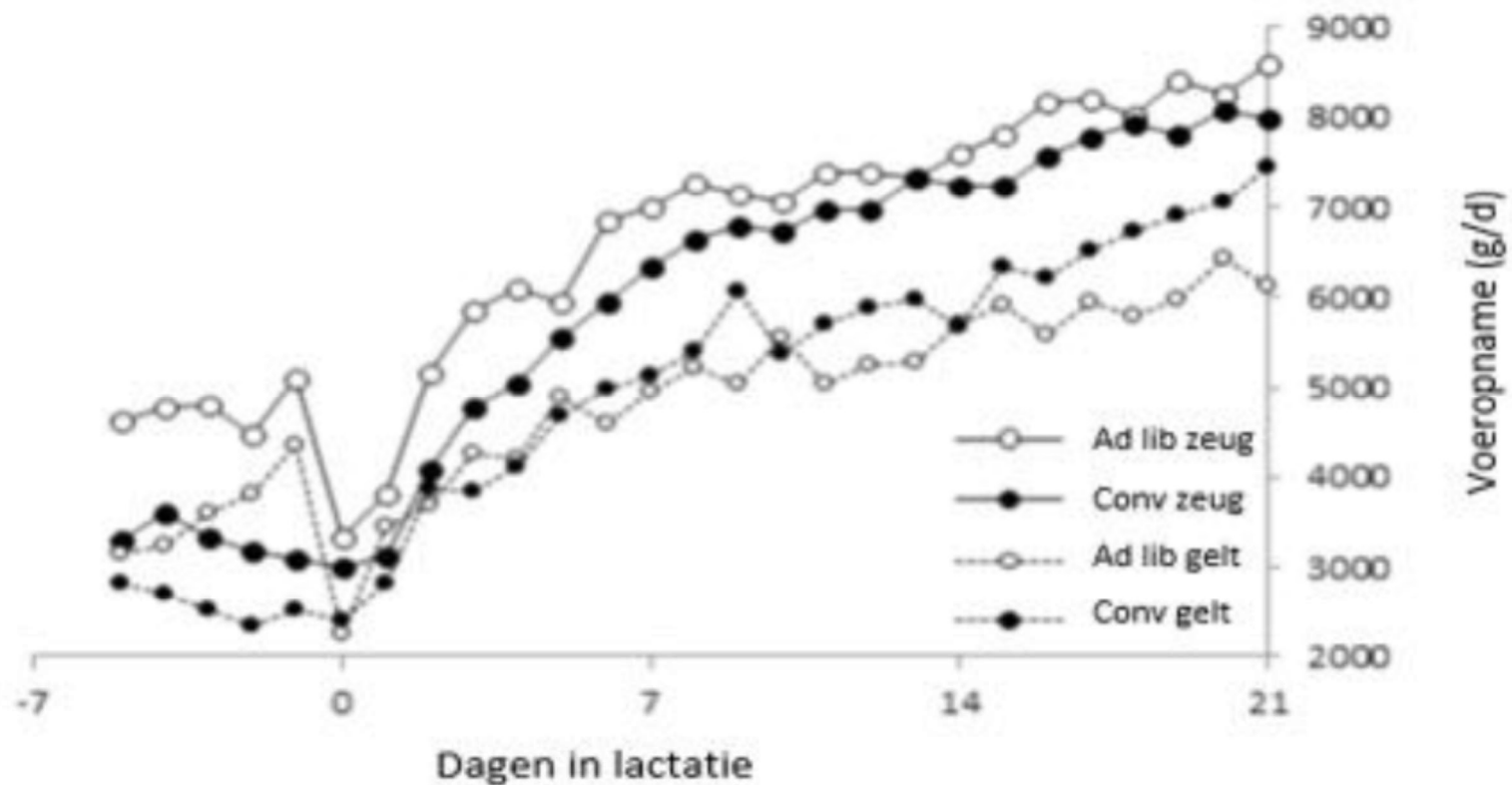
Hoe vaak voeren?

3x per dag voeren tot aan werpen?



Voeren zeug

Voeropname na werpen?



Figuur 1: Voeropnameverloop ad lib vs conventioneel gevoederde zeugen

Trouw nutrition, 2017

Voeropname na werpen?

	Gelten		Meerdereworps zeugen	
	Ad lib	Controle	Ad lib	Controle
Aantal zeugen	17	16	23	25
Aantal biggen start lactatie	12,9	12,9	14,8	15,0
Dodgeboren	1,1	1,2	1,3	1,5
Speenleeftijd (d)	24	24	25	25
Aantal gespeend	11,6	12,0	12,7	12,8
Geboortegewicht (kg)	1,31	1,34	1,38	1,41
Speengewicht (kg)	6,3	6,5	7,6 ^a	7,1 ^b
Groei kraamstal (g/d)	208	218	247 ^a	231 ^b
Toomgroei kraamstal (kg)	73,3	75,9	97,0 ^a	90,2 ^b
Gewichtsverlies zeug (kg)	16,7	17,5	17,6	19,8
Spekdikteverlies (mm)	2,6	3,1	2,8	3,2

Tabel 1: Het effect van het voerschema rond werpen op de prestaties in de kraamstal

Trouw Nutrition, 2017



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Voeren op maat en zelf bepalen wanneer

- Voeren op maat en zelf bepalen wanneer
 - Basis rantsoen vaste tijden
 - Rest zelf bepalen

- 200-300 euro per kraamhok
 - Productie
 - Arbeidsgemak
 - Dataverzameling en analyse, sturing

Natuurlijke omgeving

- Exploratie en spelgedrag begint op dag 4-5
- Opname vast voedsel
 - Biggen volgen moeder naar eetplaats op dag 10-14
 - Biggen eten eikels en maiskolven op dag 10-14
- Na 3 weken kunnen ze zelf grond omwoelen



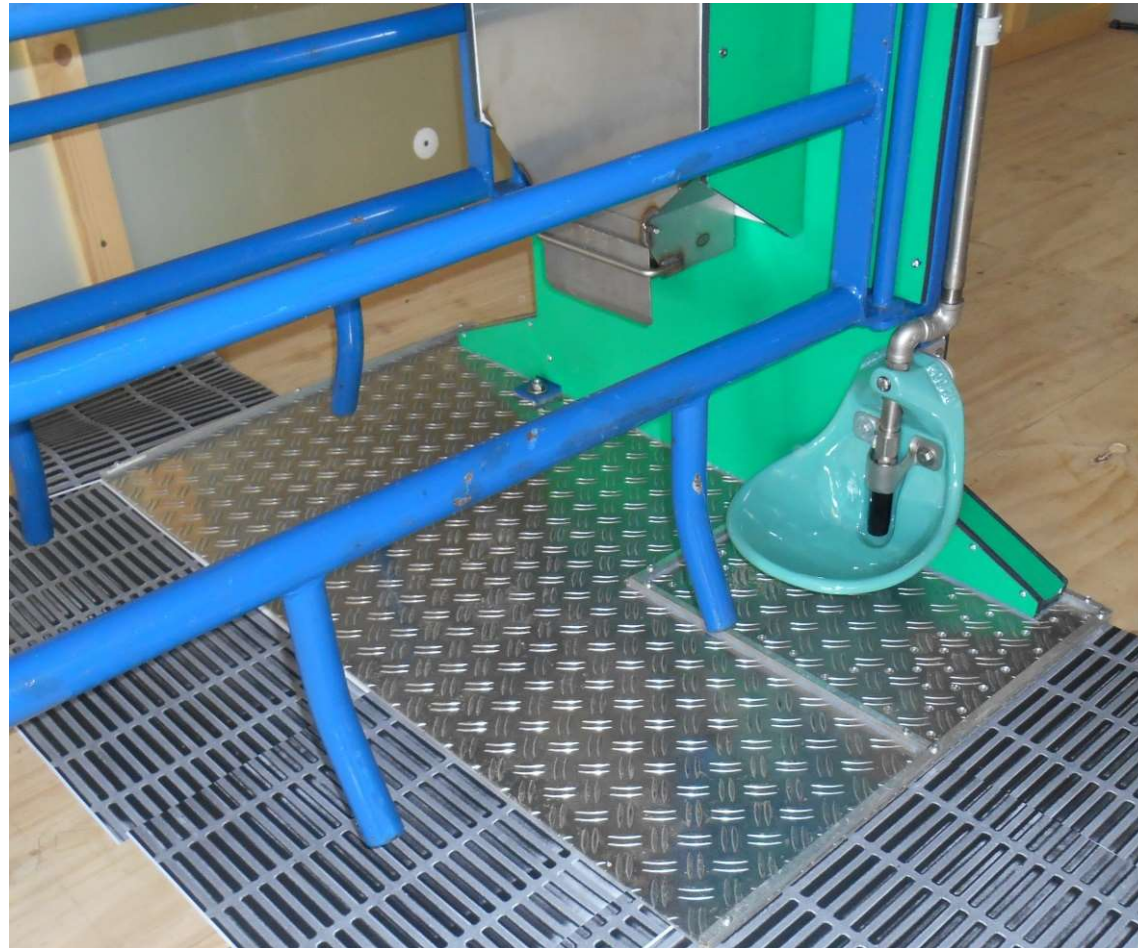


Toekomst

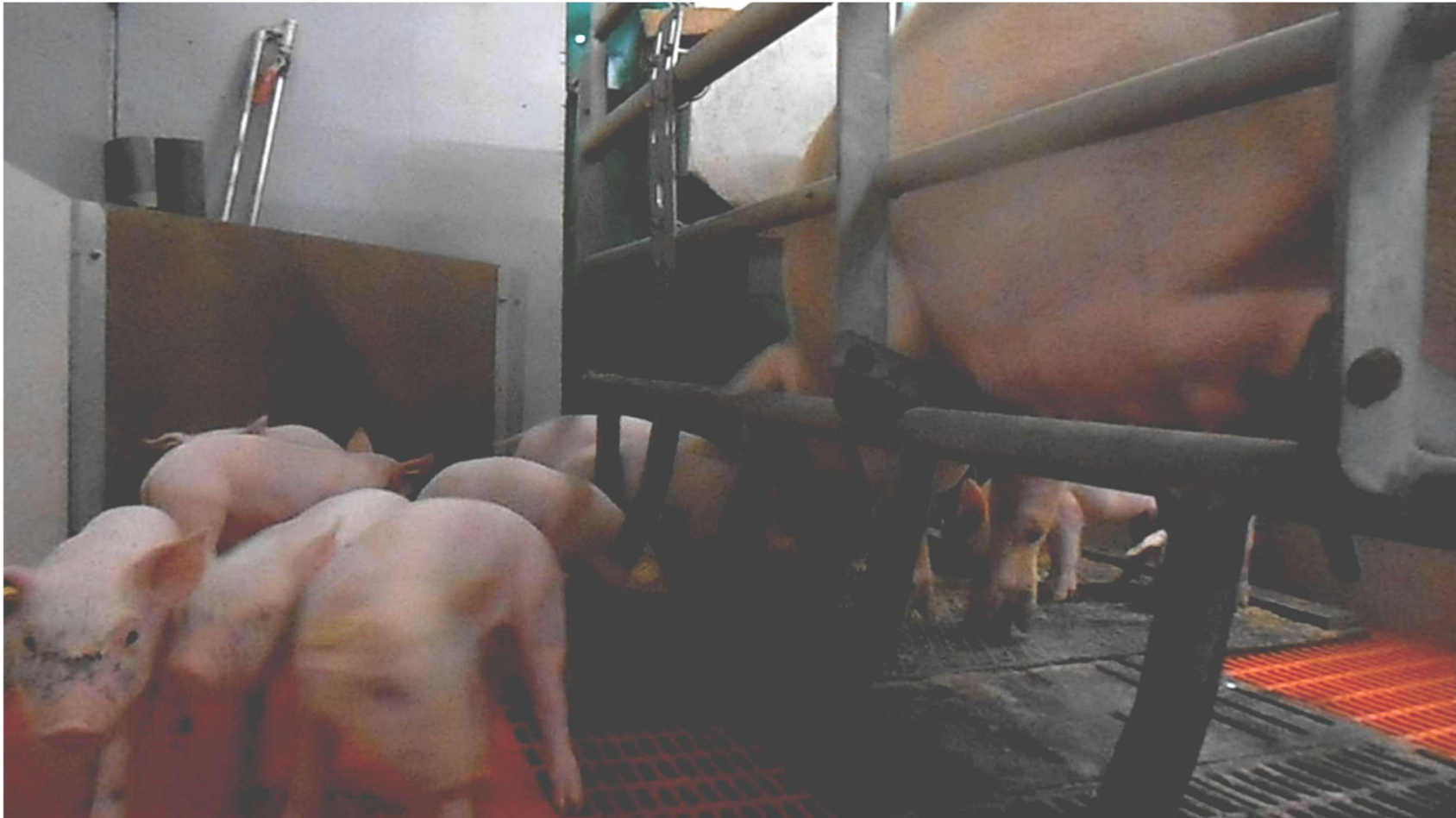
- Familievoer(en)



Vloervoederingsplaat voor volledig rooster



Biggen eten mee



Drinkwater



-
-
- Kraamstal en biggenopfokstal: zelfde drink- en voersysteem



5 cm hoger dan rug, lager watervermorsing



© Can Stock Photo - csp12624026



Zuigende biggen

- Richtlijnen bereikbaarheid water:
 - Hoogte drinknippel 90 graden 10 cm
 - Hoogte drinknippel 45 graden 15 cm
 - Hoogte drinkbakje afhankelijk uitvoering
 - Onderkant vloer 5 cm

- Nippelopbrengst > 400 ml/min

-
-
- Let ook op de kracht die nodig is om water toe te laten stromen en de waterdruk waarmee dit gebeurt
 - Waterdruk moet niet zo hoog zijn dat water in de neus van de biggen komt

Kraamstal

- Veilig en prettig werken
- Geen traumagevoelige stallen
- Hygiënisch, makker en snel zuiver spuiten
- Geschikt om zeug enige mate van bewegingsvrijheid te geven
- Bewegingsvrijheid voor de biggen
- Nestbouw materiaal
- Contact zeug-biggen
- Efficiënte hokverrijking zeug en biggen
- Zeug basis rantsoen en rest zelf bepalen
- Samen eten, drinken en spelen
- **Luchtconditionering**
- **Gescheiden klimaatzones voor de biggen**



■ Doelstelling

- Hele jaar binnen comfortzone
- Hele jaar luchtkwaliteit voldoen aan de normen

Comfort- en thermoneutrale zone

Diercategorie	Bovengrens comfortzone	Bovengrens thermoneutrale zone
Big 8 kg	31	35
Big 20 kg	26	30
Vleesvarken 30 kg	24	28
Vleesvarken >60 kg	19	24
Guste zeug	25	29
Dragende zeug	23	26
Zogende zeug	18	21

Klimaat zogende zeug

	7 kg voer 0,15 m/s	8 kg voer 0,15 m/s	7 kg voer 0,50 m/s	7 kg voer 0,15 m/s zeug nat
Bovengrens thermo- neutrale zone	18,7	16,8	20,7*	27,7
* Zeug ervaart bij deze lichtsnelheid tocht als temperatuur lucht onder de 3 °C is				
Ruimttemp. 1 °C boven thermo-neutrale zone: voeropname zeug 170 gram/dag lager				



Ademhaling

Leeftijd	Ademfrequentie (per minuut)
Bij geboorte	50-60
10 weken	21-40
20 weken	30-40
26 weken	25-35
Volwassen dieren (zeugen)	13-18

Opties voor optimaliseren stalklimaat

Beïnvloeden comfortzone varkens

Vloerkoeling

Douche varkens nat maken, keuze varken

Verhoogde luchtsnelheid, keuze varken



Geen beïnvloeding comfortzone

Conditioneren inkomende lucht (koelen en verwarmen)

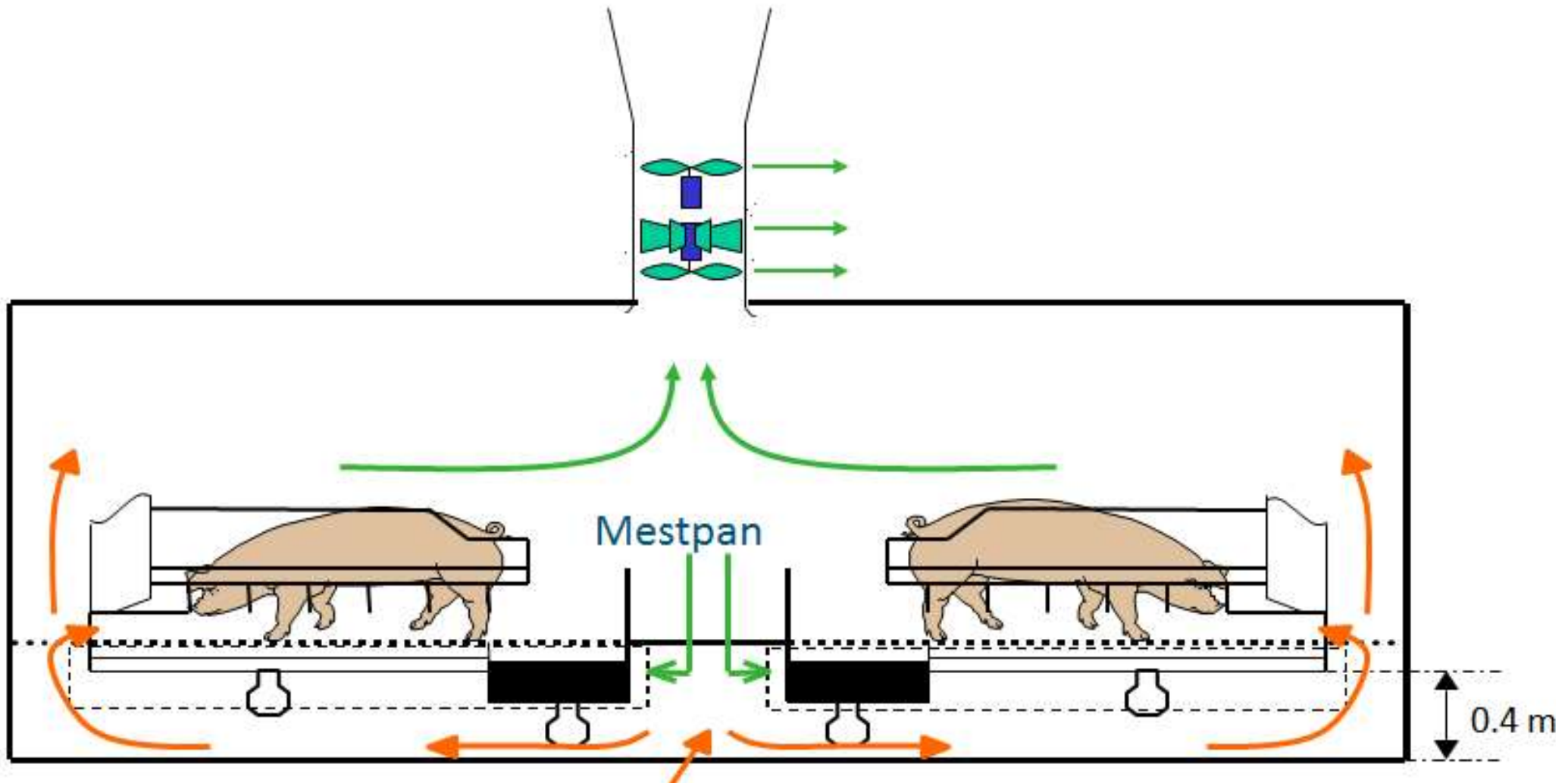
- Inkomende lucht onder dichte vloer (warmt uitwisseling ondervloer)
- Grondbuizen
- Grondwater warmtewisselaar, 100 Watt vermogen

Alleen koelen

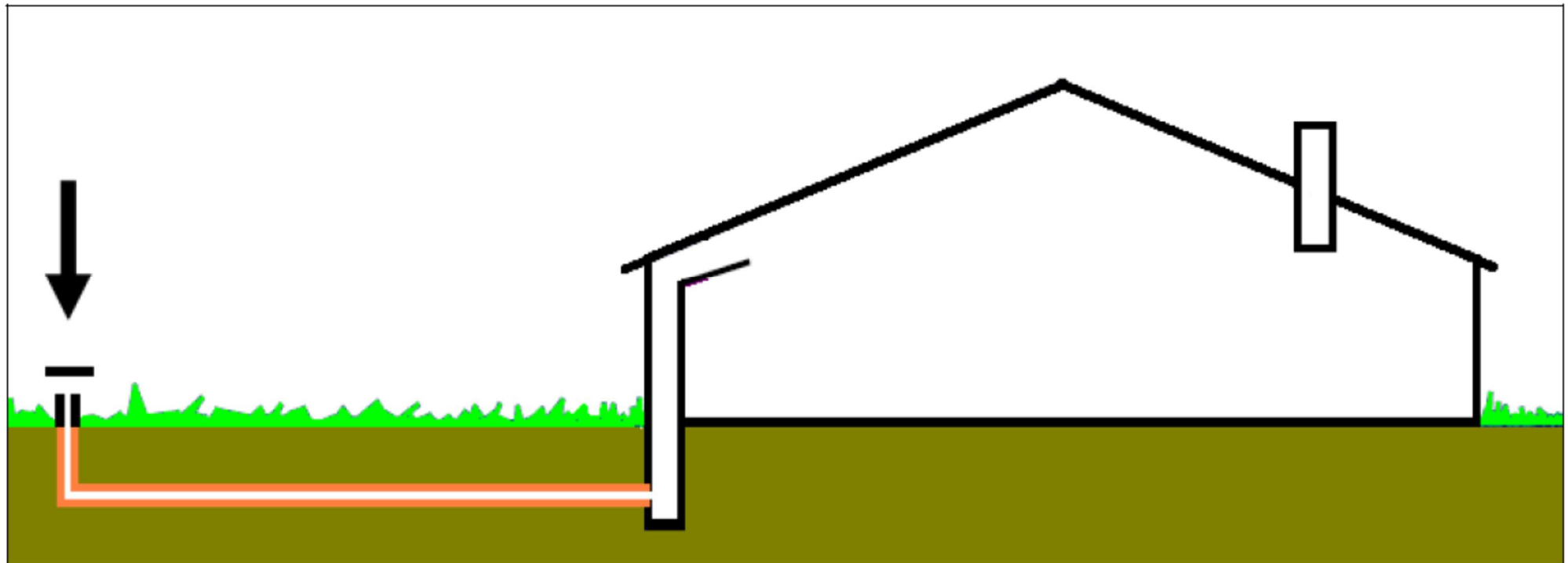
- Verdampingskoeling
 - Hoge druk vernevelen
 - Lage druk vernevelen
 - Pad cooling



Kraamstal: ondergrondse luchtinlaat



Grondbuizen



Conditionering inkomende lucht met grondbuizen, niet regelbaar



Grondbuizen

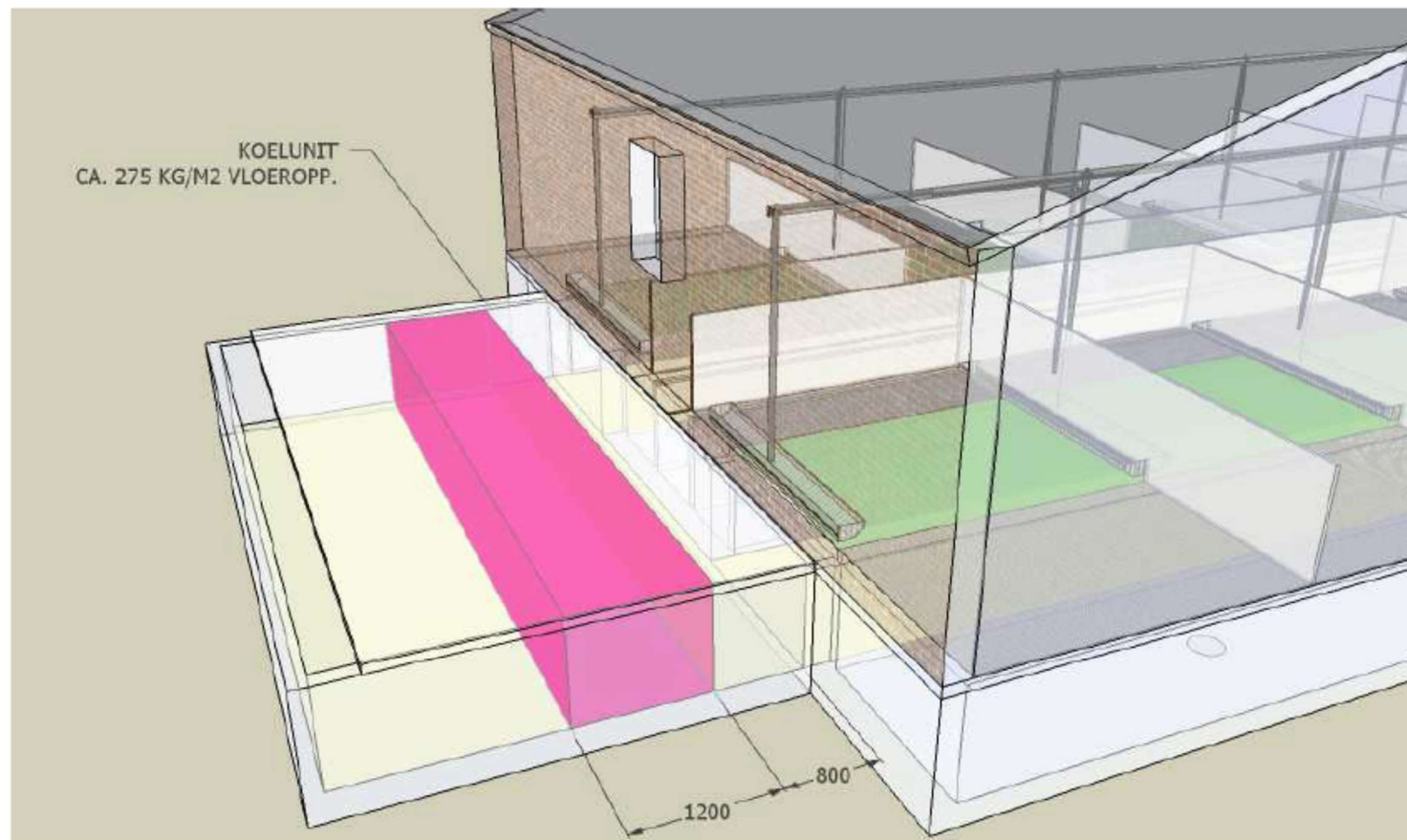
- Geribbelde waterdichte plastic buis doorsnede 200 mm
- Langs of onder stal
- Luchtsnelheid per buis:
 - Voorkeur: zonder steunventilator max. 0,2 m/s
 - Met steunventilator gelijke capaciteit als afdelingsventilator max. 0,3 m/s
 - Per buis 200 kuub lucht per uur
- Onder 1-2 % afschot, opvang condenswater in putje
- Diepte 2,0-2,5 m
 - Twee lagen, onderlinge afstand 0,5 m
- Lengte 20 m

WKO, warmte koude opslag, regelbaar



Bron Jos van Acht, VarkensNET

Wisselaar geplaatst in een luchtinlaatbak buiten de stal .
Luchtinlaatopening 3 meter vanaf de zijgevel om windinvloeden te verminderen.



Hoe werkt nevelkoeling?

- Verdamping van water kost energie (= warmte)
- Energie wordt aan de stallucht onttrokken
- Een groter oppervlakte bevordert de verdamping
- Waternevel is een groot oppervlak door de vele druppels
- Des te kleiner de druppel des te groter het oppervlak
- Luchttemperatuur daalt
- Luchtvochtigheid stijgt

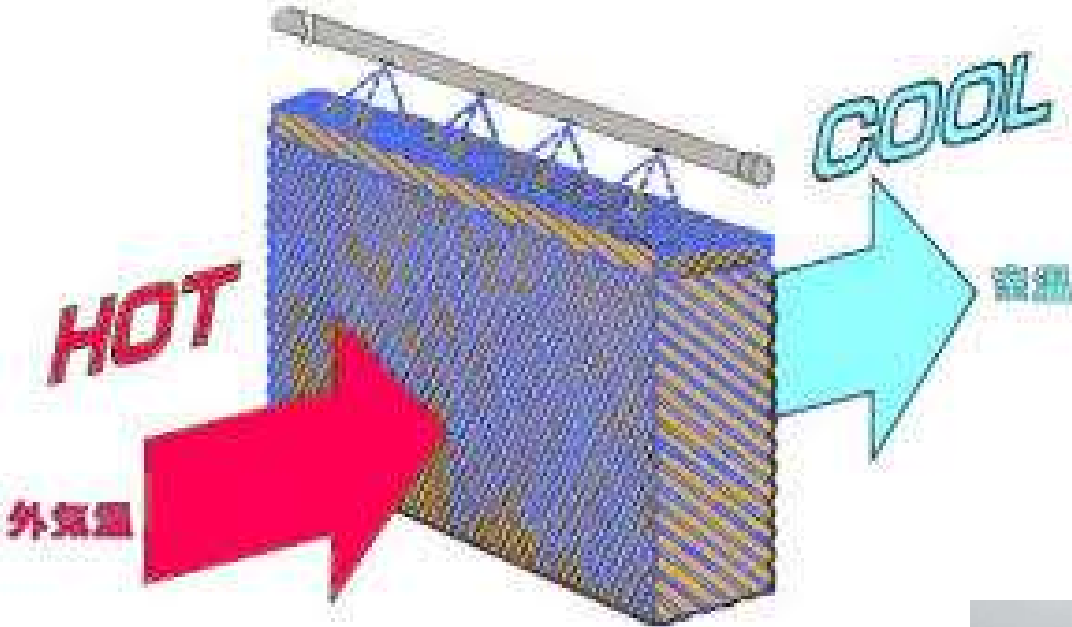


Hoge en lage druk verneveling

- Lage druk
 - Sproeinippels op waterleiding
 - Koelcapaciteit 3-4 °C
- Hogedruk nevelkoeling
 - 40-70 Bar
 - Zeer fijne druppels, waternevel
 - Koeling
 - RV 40 %: - 8 °C
 - RV 80 %: - 3 °C
 - Legionella: elke 12 uur in werking



Pad cooling



Investering voor conditionering in luchtinlaat (€) incl. installatie per dierplaats

Afdeling	Uitwisseling via grondwater	Uitwisseling via grondbuizen
Zeugen dek-dracht	100 – 200	120 – 180
Zeugen kraam	160 – 250	180 – 270
Gespeende biggen	25 – 40	18 – 30*
Vleesvarkens – opfok (per vleesvarkensplaats)	50 – 80	54 – 75*

* Praktisch zeer moeilijk uitvoerbaar i.v.m. het benodigde bodemoppervlak

KWIN-V

Investerings voor koeling (€) incl. installatie per dierplaats

Afdeling	Vloerkoeling	Nevelkoeling hogedruk	Nevelkoeling lagedruk	Uitwisseling via pad-cooling
Zeugen dek-dracht	150 - 270	30 - 35	2 - 10	11 - 16
Zeugen kraam	300 - 480	50 - 75	n.v.t.	18 - 25
Gespeende biggen	n.v.t.	5 - 8	1 - 4	2 - 3
Vleesvarkens	70 - 100	10 - 14	2 - 6	6 - 9



KWIN-V

Investering voor warmte uitwisseling incl. installatie (€) per dierplaats

Afdeling	Warmte uit waswater luchtwasser via warmtepomp	Rondpomp systeem
Zeugen dek-dracht	25 – 30	n.v.t.
Zeugen kraam	55 – 75	n.v.t.
Gespeende biggen	6 – 9	3 - 6
Vleesvarkens – opfok	18 – 25	4 - 8

Gescheiden klimaatzones voor zeug en biggen in de kraamfase

■ Doelstelling

- Klimaat beter afstemmen op verschillende behoeftes van de zeug en haar biggen t.a.v.:
 - temperatuur
 - lichtsnelheid

■ Potentiele voordelen

- Kans op doodliggen verkleinen
- Energiebesparing op verwarming
- Conditie-behoud zeug door hogere voeropname zeug in de laatste weken van de zoogperiode



Gescheiden klimaatzones voor zeug en biggen

- Welke periode in de kraamfase?
 - Eerste 1-2 weken na de geboorte
 - Benodigd vloeroppervlak min. 0,6 m² per toom
 - 1-4 weken na de geboorte (gehele zoogperiode)
 - Benodigd vloeroppervlak min. 1,1 m² per toom
- Voorkeur 1-4 weken, vanwege
 - Voeropname zeug i.v.m. conditie-behoud zeug

Mikroklimaat eerste 2 weken



Microklimaat biggen tot spenen



Overkapt biggennest kraamhok

- Bij voorkeur 1 biggennest per hok
- Bij voorkeur in hoek, langs kop van de zeug
 - geringe kans op tocht
 - beschermend gevoel voor biggen
 - zeug zicht op biggen
- Lengte-breedte verhouding, circa 2:1
 - biggen willen bij voorkeur in cirkel liggen
- Geen water en voer voorziening in nest
- Invloed van licht in nest m.b.t. aantrekkingskracht voor de biggen
 - wisselende onderzoeksresultaten

Overkapt biggennest kraamhok

- Hoogte kap
 - Eerste 2 weken: 40-60 cm
 - 4 weken: 60-70 cm
- Verticale flappen aan de zijkant van minimaal 10-15 cm
 - Houdt warmte beter vast
 - Degelijk materiaal: biggen kunnen flappen aanvreten
- Bij voorkeur automatisch opklapbare deksels
 - Controle biggen en bevueling nest

Overkapt biggennest kraamhok

- Verwarming
 - Goed regelbare verwarming
 - Verwarming kan van boven of vanuit de vloer komen
 - Binnen een nest een maximaal temperatuur verschil van 2 graden Celsius m.b.t. de contacttemperatuur van de vloer bij een leeg biggennest
 - Een lamp als verwarming wordt niet aanbevolen
 - geen gelijkmatige verdeling van de warmte

Klimaat zeug

- Streefwaarde ruimte temperatuur NA WERPEN 2 °C lager instellen dan adviesnormen zonder overkapt biggennest.



Kans

- Zelf sturen en internationaal samenwerken!
- Conceptmarkten
- Innovaties



Thanks

Anita Hoofs, Wageningen Livestock Research

25 september 2019



Kengetallen, richtlijnen

- 1 % uitval tot spenen
0,35 euro per big 23 Kg
- 10 gram hogere groeisnelheid tot 4 weken
0,20 euro per big 23 Kg
- Enting: circa 1 euro per big



Kengetallen, richtlijnen

- 100 euro extra investering in kraamstal
 - Meerkosten per big 0,24 euro
 - Terugverdienen 10 jaar
 - Daling uitval 0,7 %
 - 10 minuten minder werk per toom
 - 0,1 gespeende big meer volgende worp

- Extra arbeid 30 sec. per big, 35 euro per uur
 - 0,50 Euro per big 23 kg
 - Uitval 1-1,5 % dalen

