



FOREDRAG 12: NYE MILJØTEKNOLOGIER – BILLIGE TILTAG SOM VIRKER

Michael Holm, Chefforsker, Innovation

Malene Jørgensen, Seniorkonsulent, Innovation

Herning,
20. oktober 2015



Se Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne



DISPOSITION

- Miljøregulering i DK
- Miljøtiltag til reduktion
 - Hvordan reduceres ammoniak- og lugtemissionen billigst?
- Hvad er på vej?
- Konklusion

EKSEMPLER MILJØREGULERING

- 500 DE ~ 18.500 slagtesvin/år (31-110 kg)
- 500 DE ~ 2.100 årssøer
- 500 DE ~ 1.250 årssøer + 42.000 smågrise/år
- Omkostningerne på de enkelte miljøteknologier er angivet i kg sparet N beregnet for 500 DE



MILJØREGULERING I DK



**Specifik ammoniakdeposition
til nærliggende naturområder**



**Lugt til nabo-
beboelse**



**Generel ammoniakudledning
(BAT og det generelle
Ammoniakreduktionskrav)**



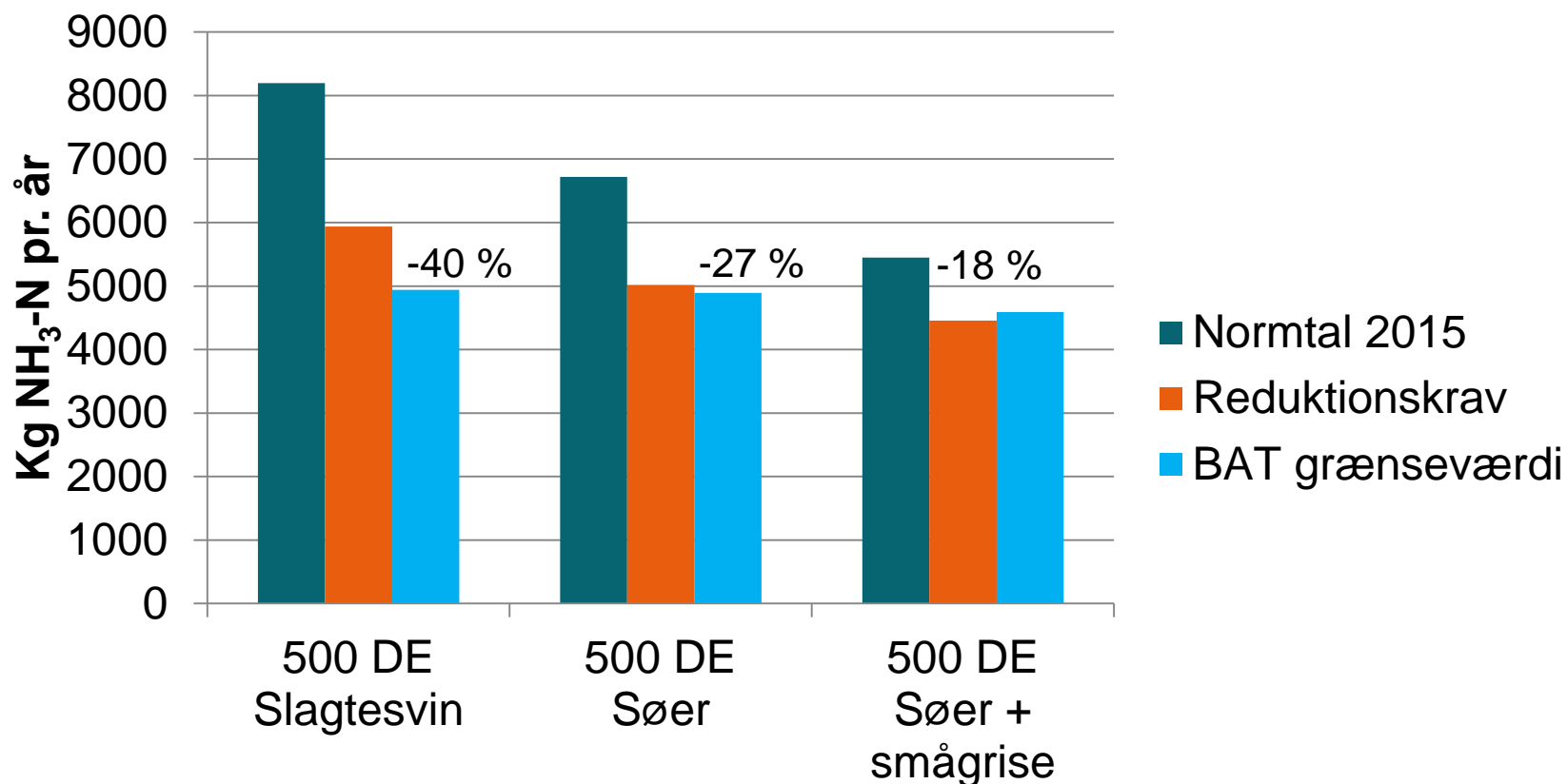
AMMONIAK OG BAT

- **Generelle ammoniakreduktionskrav (referenceår 2011)**
 - 30 % for slagtesvin og søer
 - 20 % for smågrise
- **Vejledende BAT-emissionsgrænseværdier ved nye anlæg**

Kategori Kg NH ₃ -N pr dyr	Søer m. grise til fravænning	Smågrise (7,1-31 kg)	Slagtesvin (31-110 kg)
Normtal 2015	3,20 (delvist fast gulv)	0,0345 (delvist fast gulv)	0,443 (drænet gulv)
Generelt reduktionskrav	2,39 (delvis fast gulv)	0,035* (delvis fast gulv)	0,321* (delvis fast gulv)
Bat grænseværdi	2,53 – 2,12 250 DE 750 DE	0,0352 – 0,0313* 250 DE 750 DE	0,319 – 0,223* 210 DE 750 DE

*Vægtkorrigeret i forhold til 2011

AMMONIAKGRÆNSER, CASES

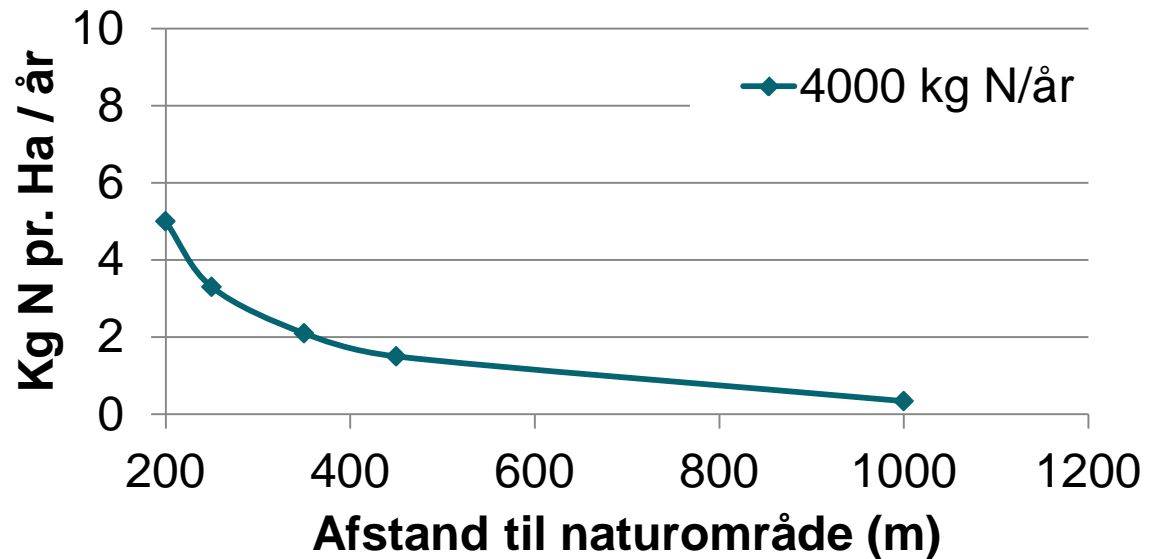


AMMONIAKREGULERING I FORHOLD TIL NATURTYPER

- Maksimal udledning afhænger af afstand til følsom natur

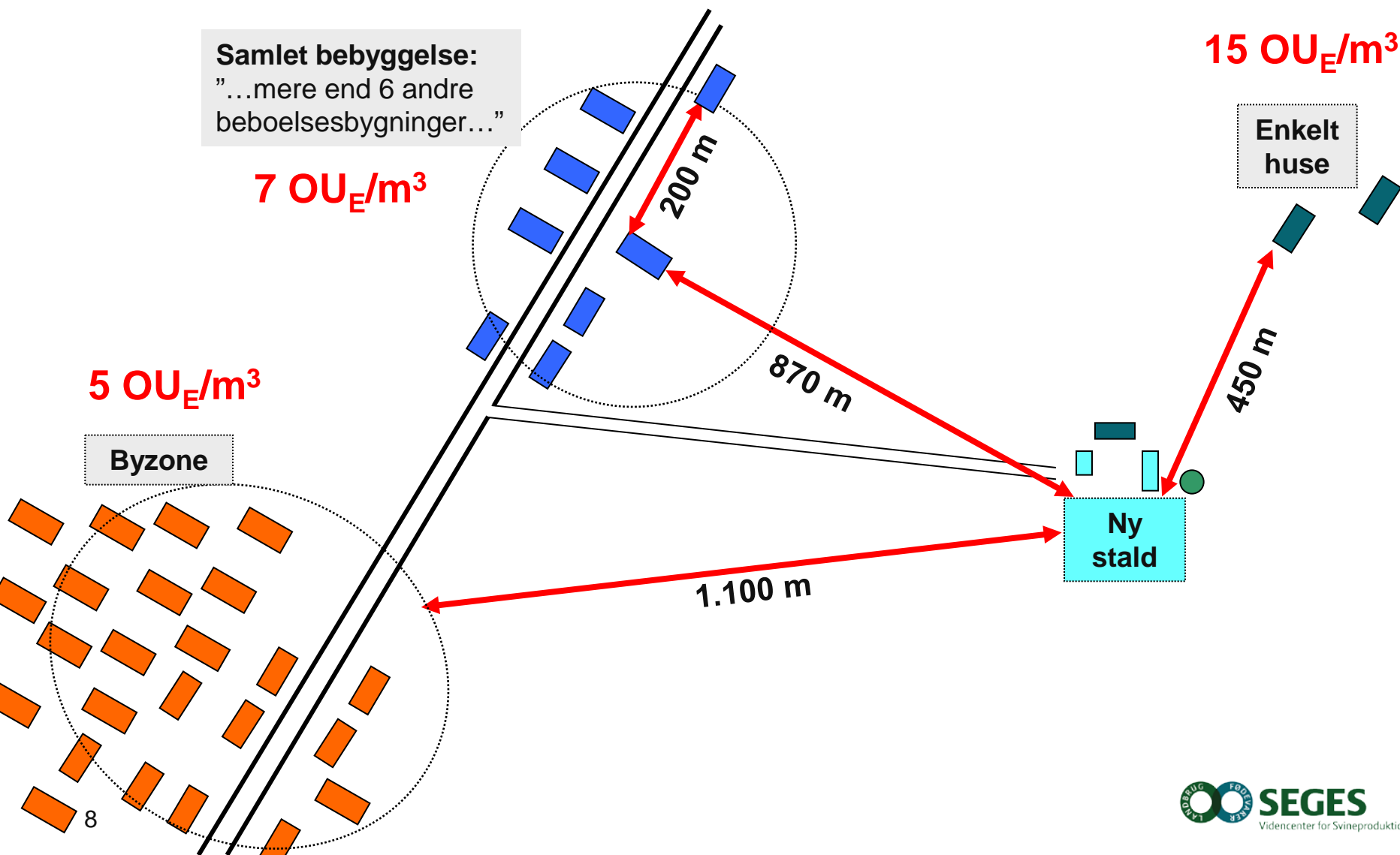
Eksempler:

- Natura 2000
- Højmoser
- Heder
- Overdrev
- Moser
- Skov

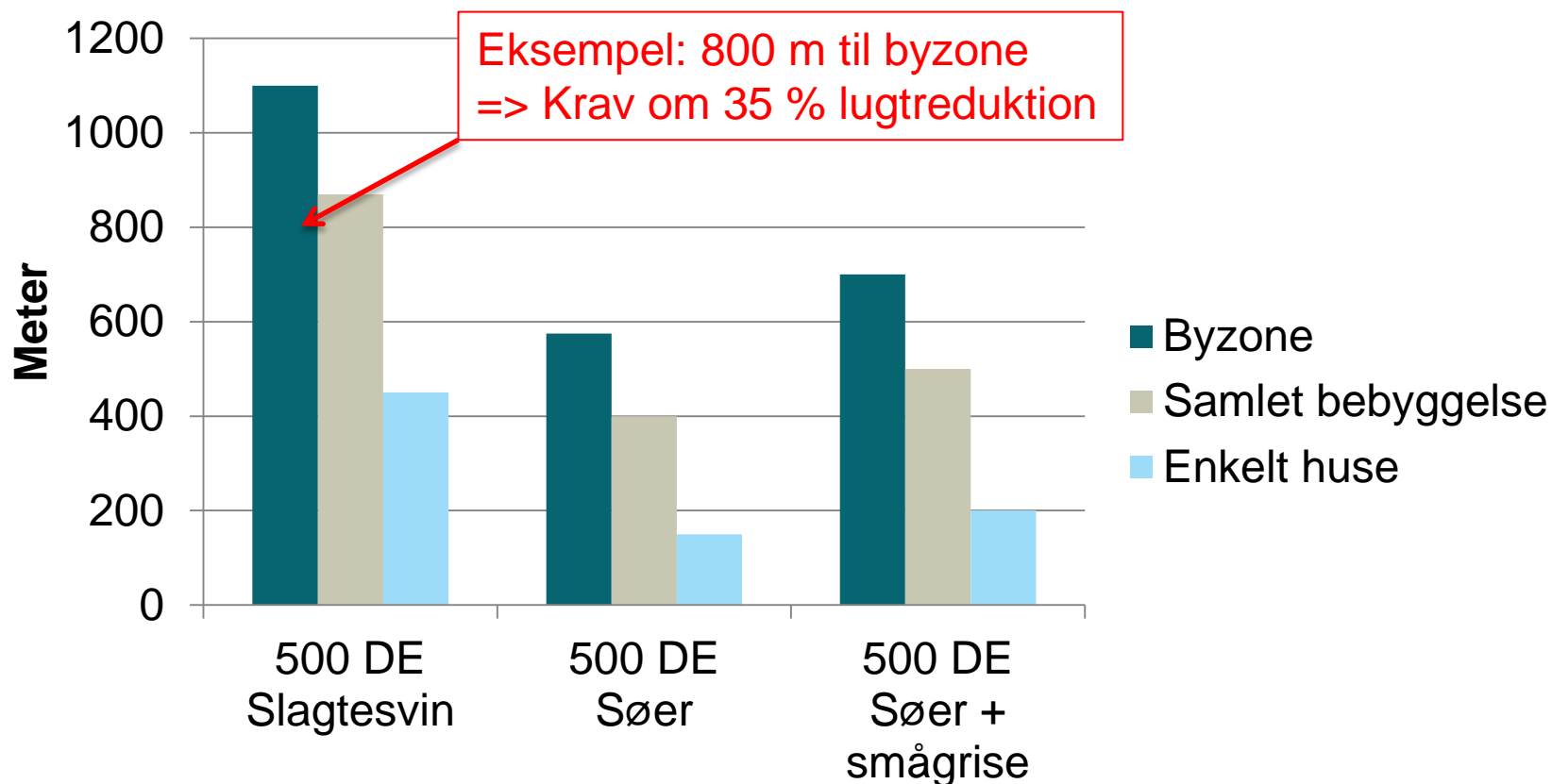


LUGT: GENEGRÆNSER

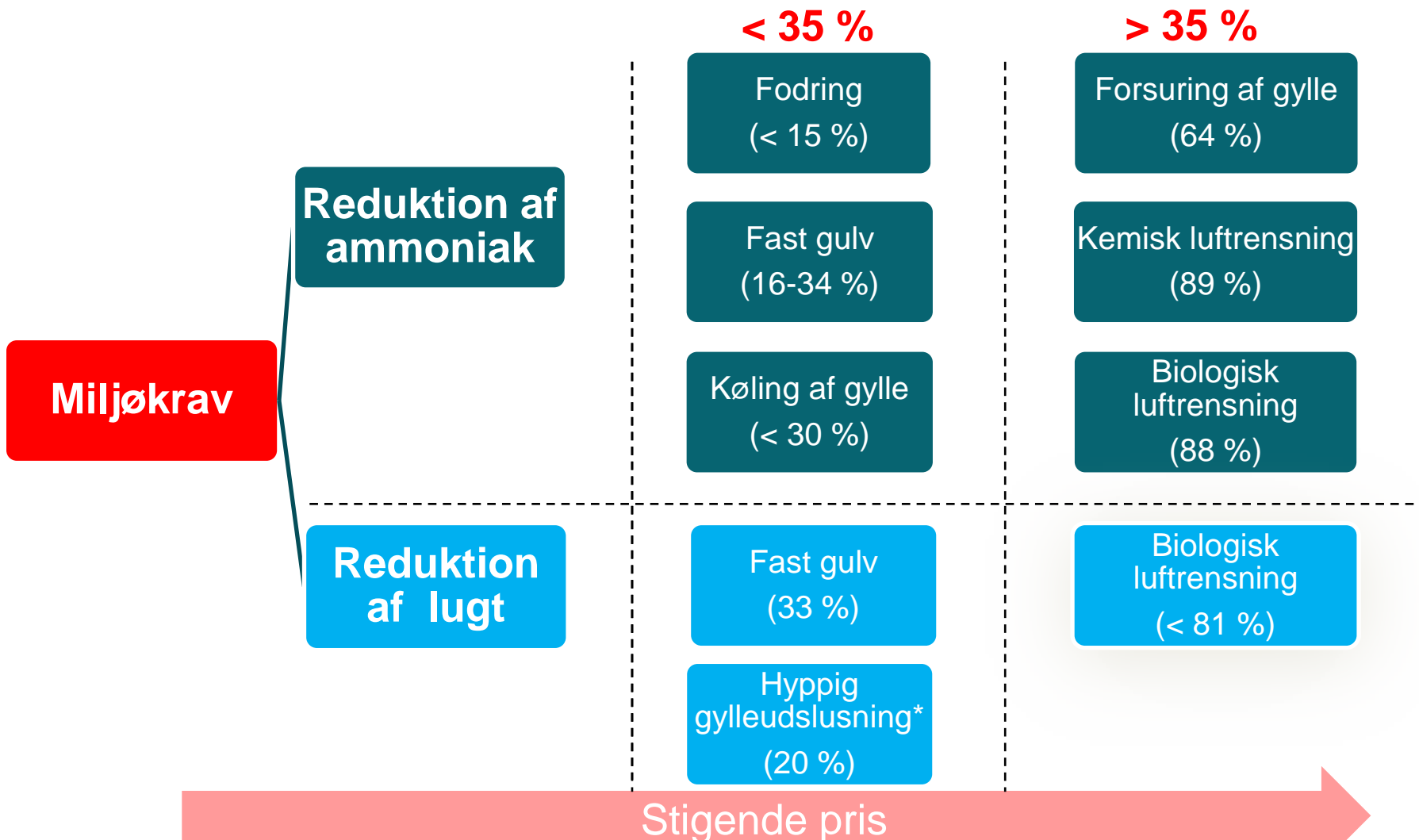
- 18.500 slagtesvin/år, drænet gulv (500 DE)



LUGTGENEGRÆNSER, CASES

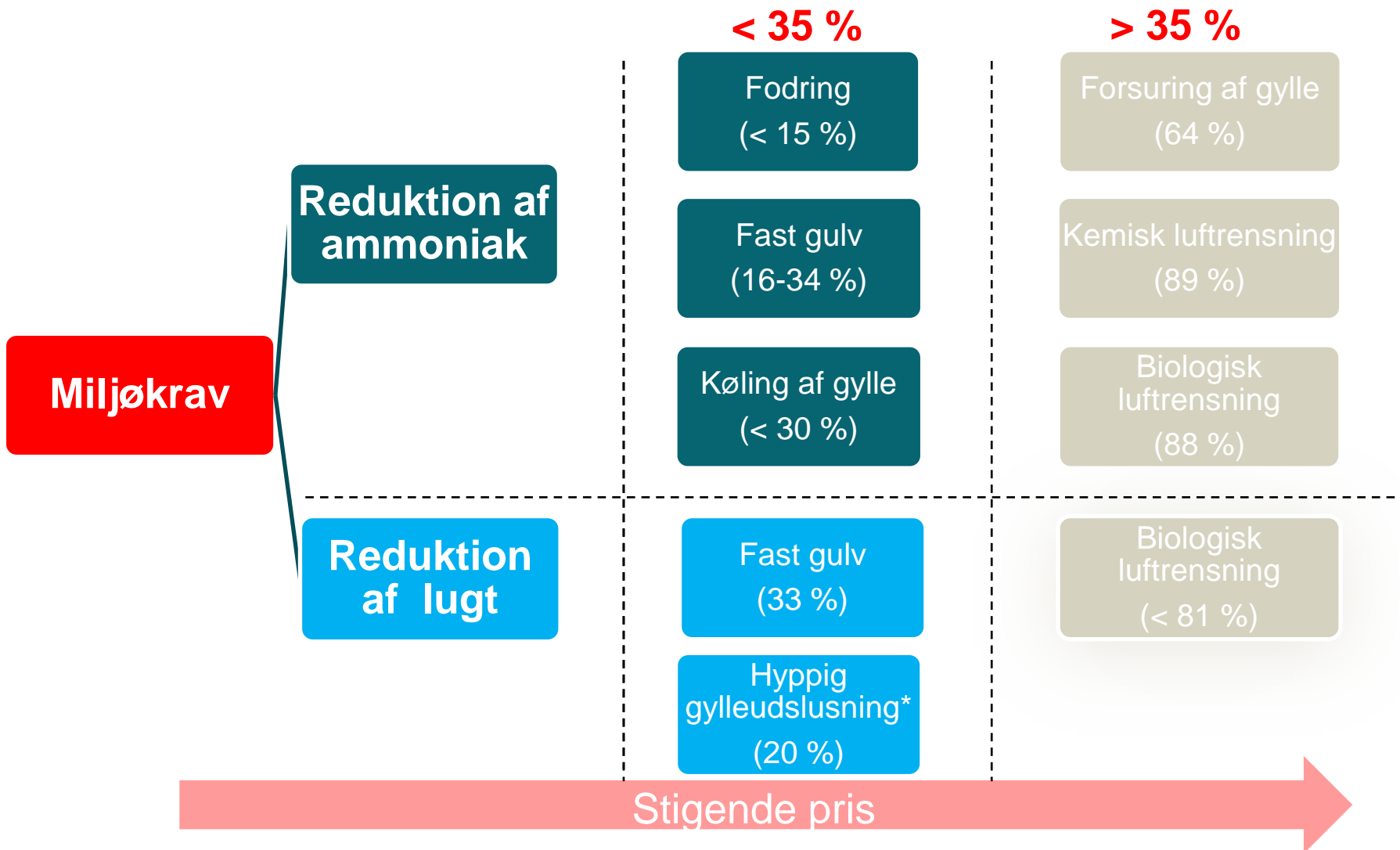


MILJØTILTAG TIL REDUKTION



*Slagtesvinestalde med drænet gulv i lejeareal

MILJØTILTAG TIL REDUKTION



*Slagtesvinestalde med drænet gulv i lejeareal

AMMONIAKREDUKTION: FODER



Fasefodring & råproteinindhold

- Søer: 10 – 15 %
- Smågrise: ÷
- Slagtesvin: < 10 %

Benzoesyre (0,5 %)

- Søer : ÷
- Smågrise: 4 – 5 %
- Slagtesvin: 4 – 5 %

AMMONIAKREDUKTION: FAST GULV

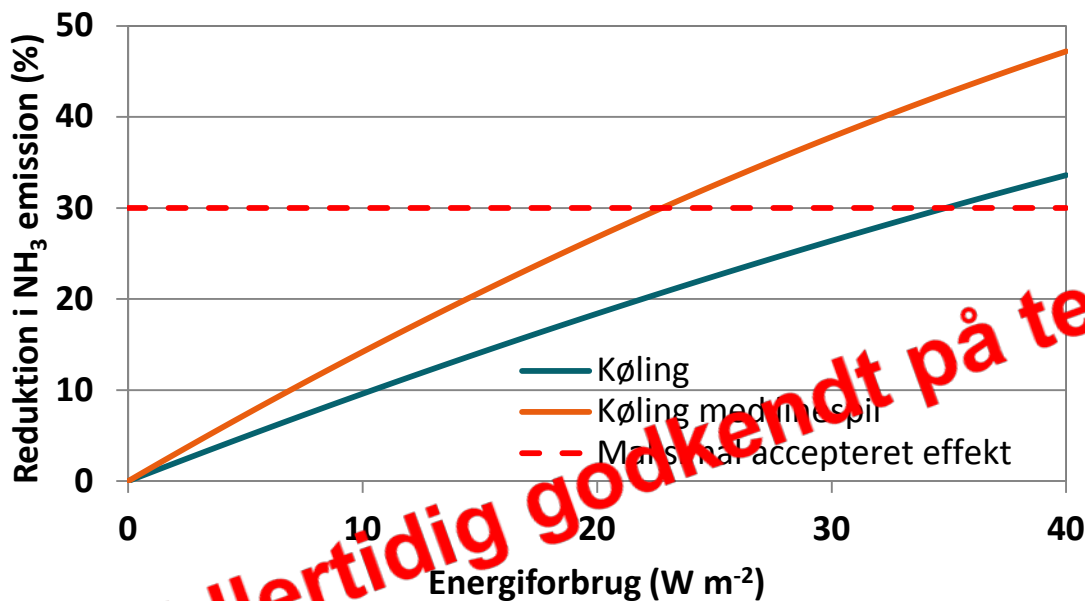
Delvis fast gulv

- Søer: Vælges ofte
- Smågrise: Vælges ofte
- Slagtesvin (25-49 %): 16 %
- ~~– Slagtesvin (50-75 %): 34 %~~



0 kr. –
20 kr.

AMMONIAKREDUKTION: GYLLEKØLING



Midlertidig godkendt på teknologilisten

Gyllekøling: op til 30 % reduktion
~ 35 W/m² ved rørudslusning
~ 23 W/m² ved linespil



ØKONOMI VED GYLLEKØLING

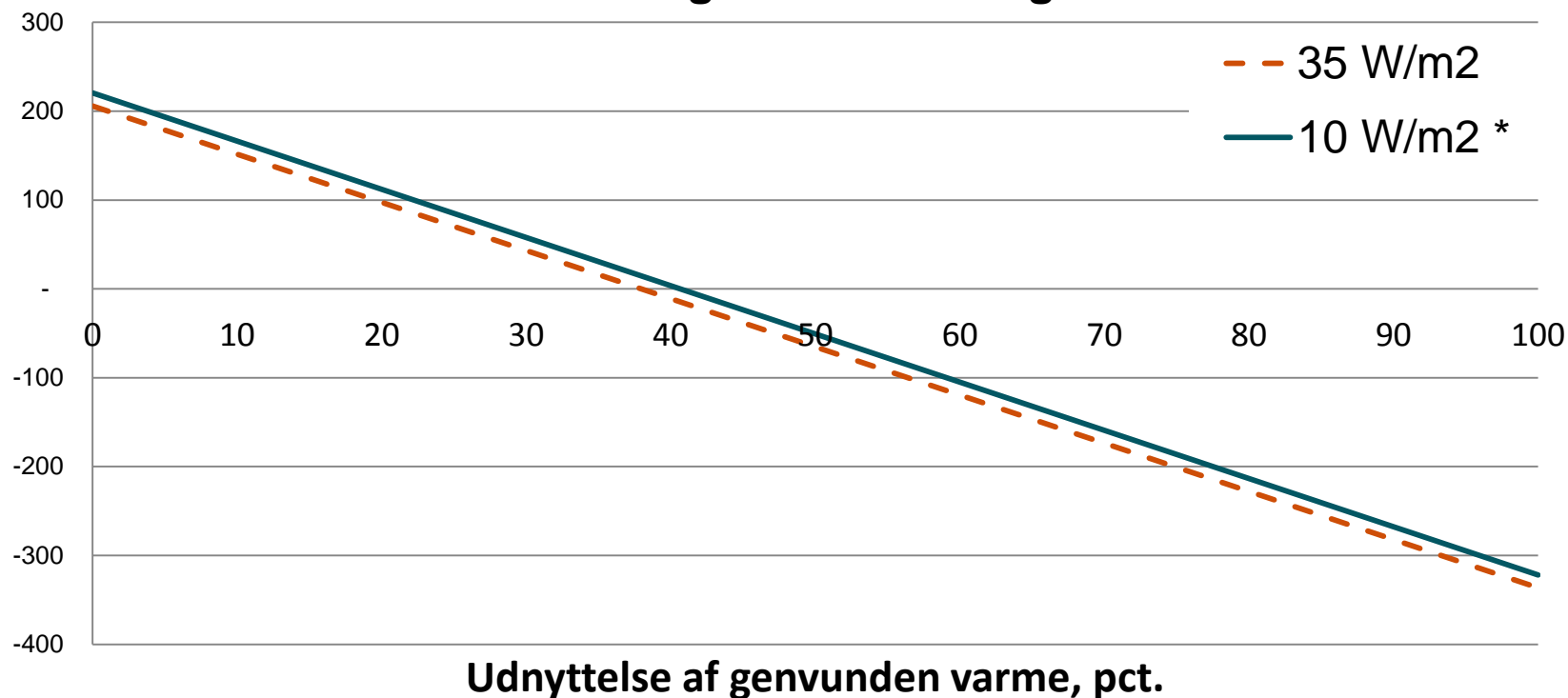
- **Omkostninger til 1 kWh varme**
 - 23 – 25 øre ved varmepumpe til el
 - 50 – 55 øre ved oliefyr

	Slagtesvin 500 DE
Varmeforbrug stald + bolig, kWh	180.000
Varme fra gyllekøling ved 35 W/m², kWh	1.600.000
Genbrugt varme	11 %

OMKOSTNING VED GYLLEKØLING

Kr./kg sparet N

500 DE slagtesvin drænet gulv



*) dvs. 35 W/m² i 30 % af stalden

ØKONOMI VED GYLLEKØLING

	Slagtesvin 500 DE 35 W/m ²	Slagtesvin 500 DE 10 W/m ²
Varmeforbrug stald + bolig, kWh	180.000	180.000
Varme fra gyllekøling, kWh	1.600.000	480.000
Genbrugt varme	11 %	37 %
Kr. pr. kg sparet N	146	17
Reduceret NH ₃ -N	30 %	10 %

ØKONOMI VED GYLLEKØLING

	Søer 500 DE	Søer + smågrise 500 DE
Varmeforbrug stald + bolig, kWh	450.000	500.000
Varme fra gyllekøling ved fuld køling, kWh	1.130.000	1.070.000
Genbrugt varme	40 %	47 %

LUGTREDUKTION: FAST GULV OG HYPPIG GYLLEUDSLUSNING I SLAGTESVINESTALDE

Fast gulv og hyppig gylleudslusning kan ikke kombineres



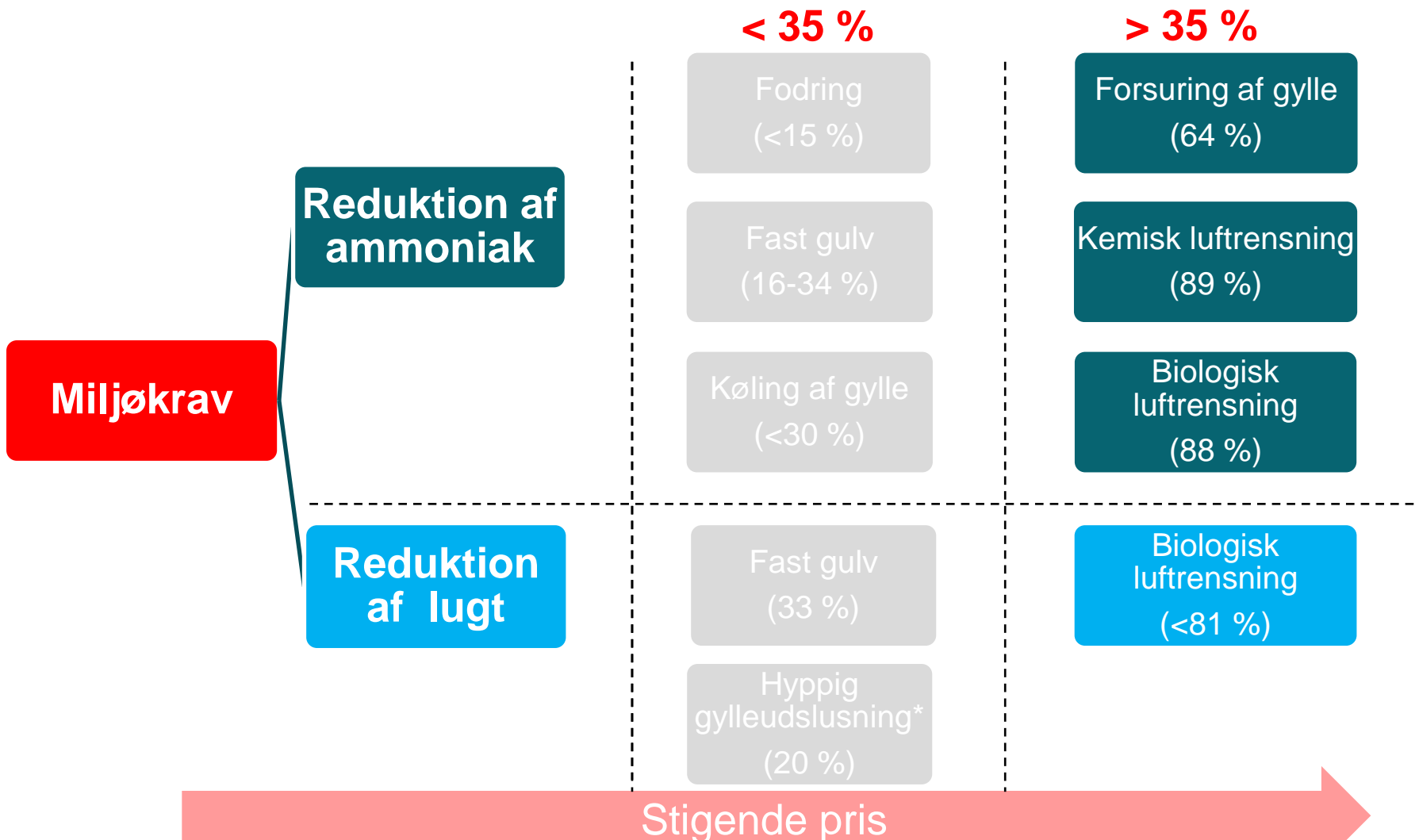
Fast gulv: 33 %

**Hyppig
gylleudslusning: 20 %
(drænet gulv)**

**1 kr. –
1,5 kr.
/gris**



MILJØTILTAG TIL REDUKTION



*Slagtesvinestalde med drænet gulv i lejeareal

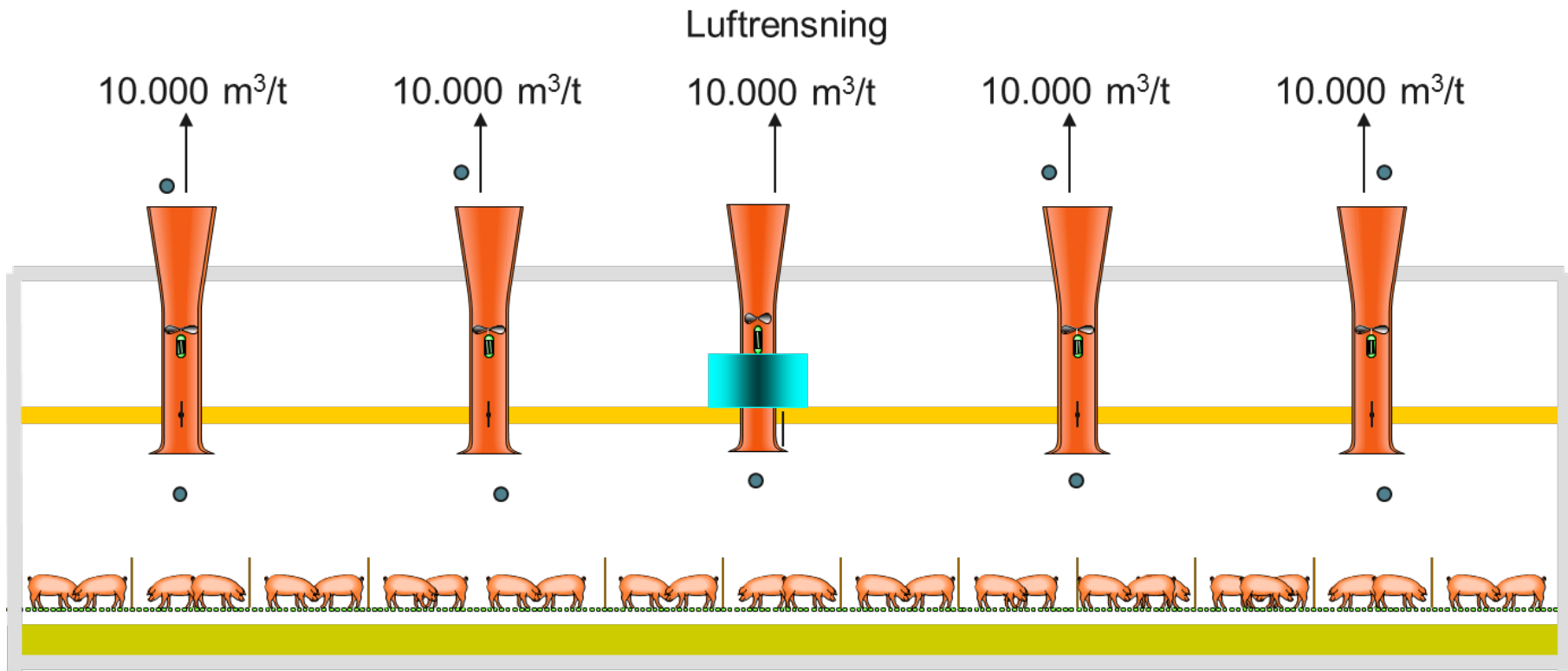
AMMONIAKREDUKTION: GYLLEFORSURING

- 64 % reduktion



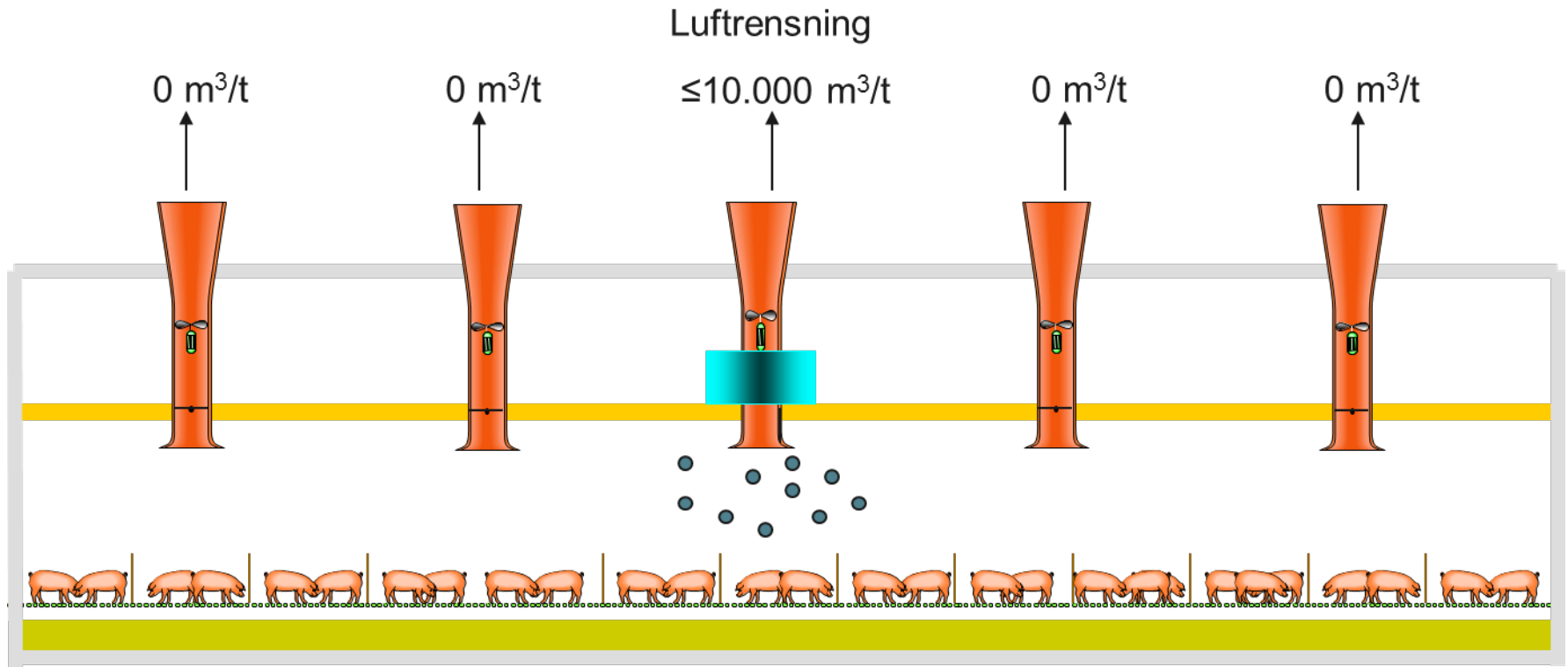
LUFTRENSNING: DELRENSNING

- Sommer

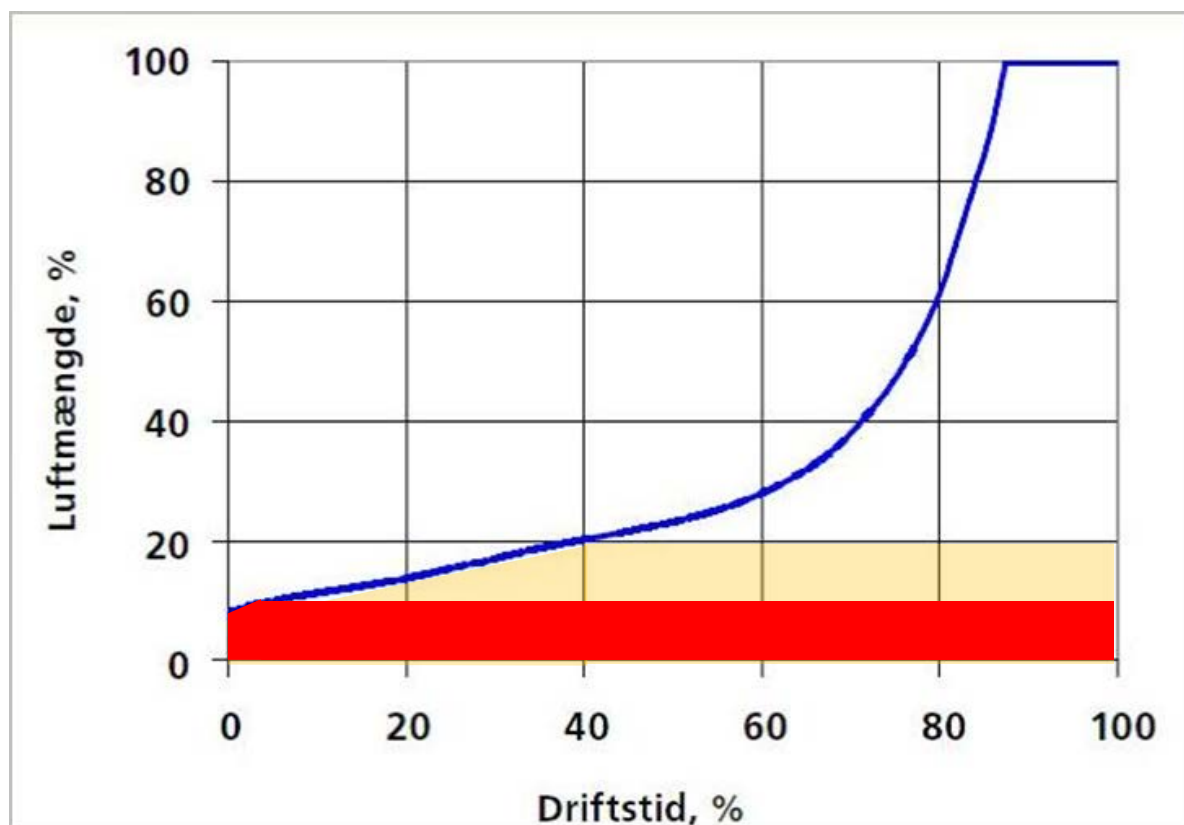


LUFTRENSNING: DELRENSNING

- Vinter



LUFTRENSNING: DELRENSNING



Kilde: Grøn Viden nr. 47, DJF Husdyrbrug, 2007

% af maks. vent. kap.	Luft renset
100 %	100 %
20 %	45 %
10 %	25 %

AMMONIAKREDUKTION: LUFTRENSNING

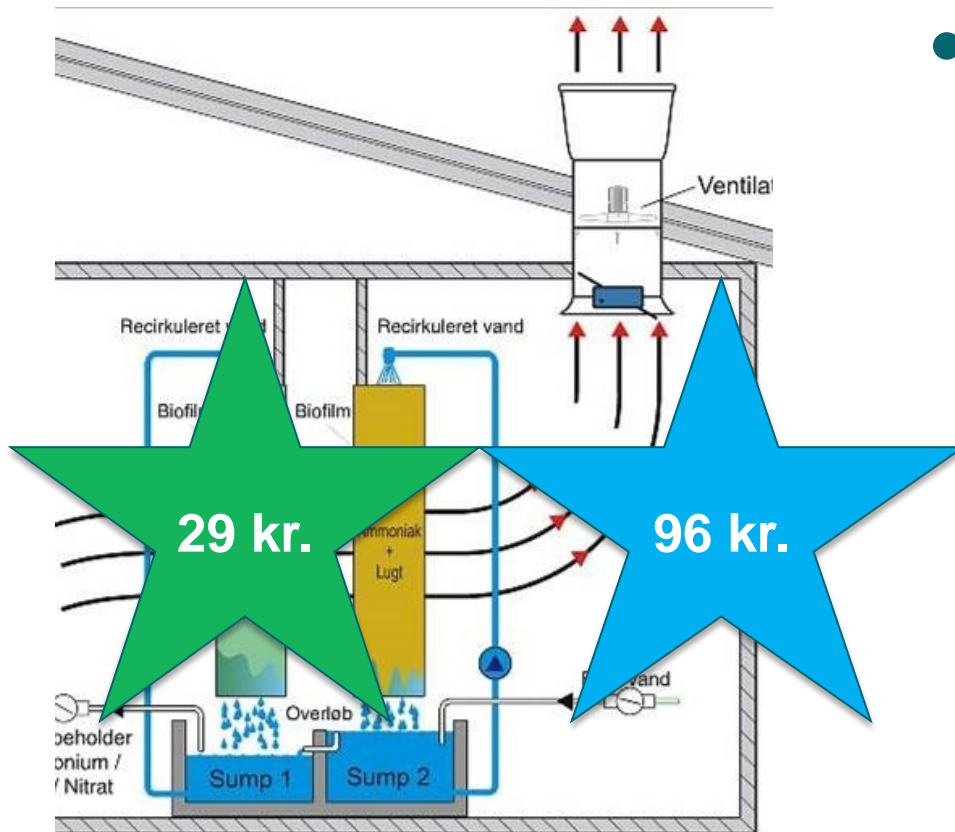
- Kemisk luftrensning (MAC 1.0)
 - 89 % reduktion



- Kemisk luftrensning (MAC 2.0)
 - 89 % reduktion
 - Smart godkendt!



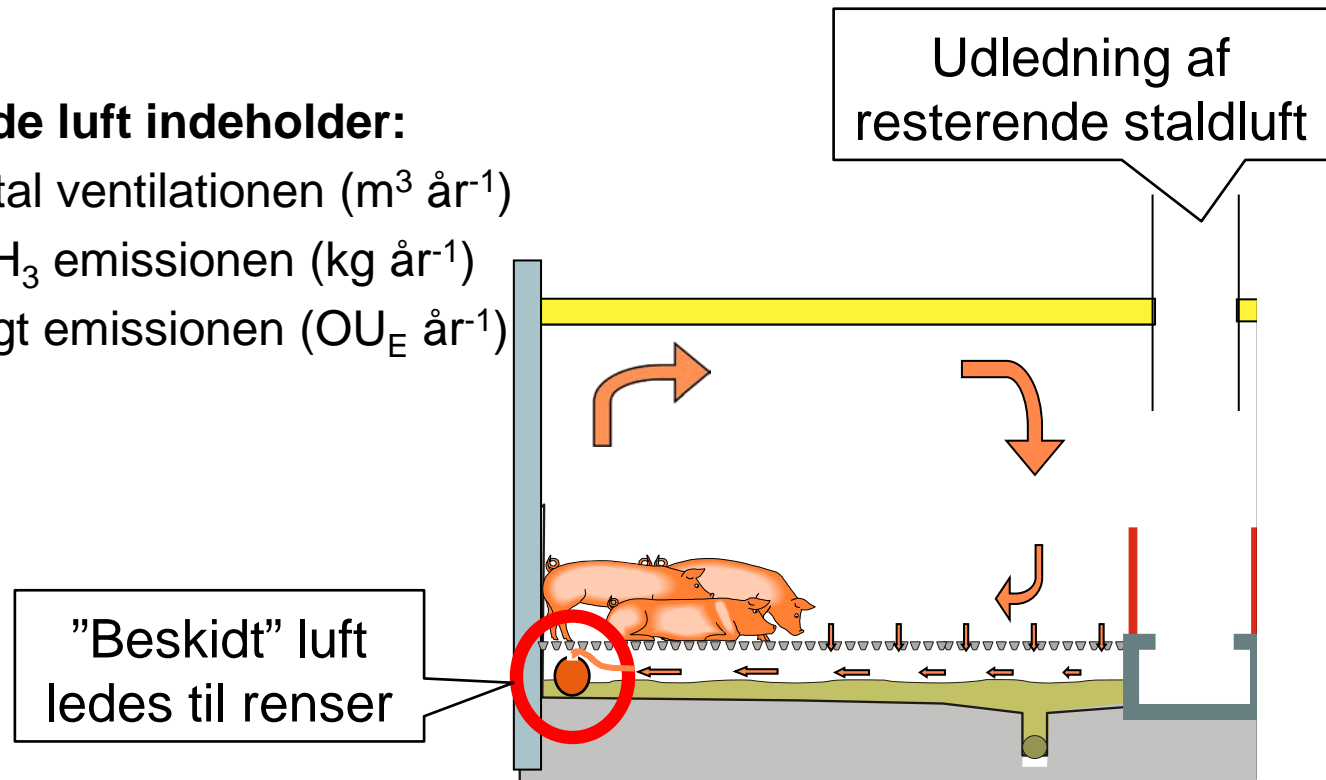
AMMONIAK- OG LUGTREDUKTION: LUFTRENSNING



- Biologisk luftrensning
 - **To filtre:**
Ammoniak: 88 %
Lugt: 74 %
 - **Tre filtre:**
Ammoniak: 87 %
Lugt: 81 %

10 % PUNKTUDSUGNING (SLAGTESVINESTALDE)

- Traditionel delrensning optimeres
- **Den opsamlede luft indeholder:**
 - 25 % af total ventilationen ($\text{m}^3 \text{år}^{-1}$)
 - 65 % af NH_3 emissionen (kg år^{-1})
 - 50 % af lugt emissionen ($\text{OU}_E \text{år}^{-1}$)



PUNKTUDSUGNING OG LUFTRENSNING

Eksempel

– Samlet effekt ved 10 % punktudsugning:

- Total NH₃ reduktion (%) =
 $0,7 \times E - 12 \%$

Hvor E = effektiviteten af den tilkoblede luftrensning (%)

– Renser med 88 % ammoniakreduktion:

- Total ammoniakreduktion (%) =
 $0,7 \times 88 \% - 12 \% =$

50 % ammoniakreduktion

Eksempel

– Samlet effekt ved 10 % punktudsugning:

- Total Lugt Reduktion (%) =
 $0,39 \times E + 9 \%$

Hvor E = effektiviteten af den tilkoblede luftrensning (%)

– Renser med 74 % lugtreduktion:

– Total lugtreduktion(%) = $0,39 \times 74 \% + 9 \% =$

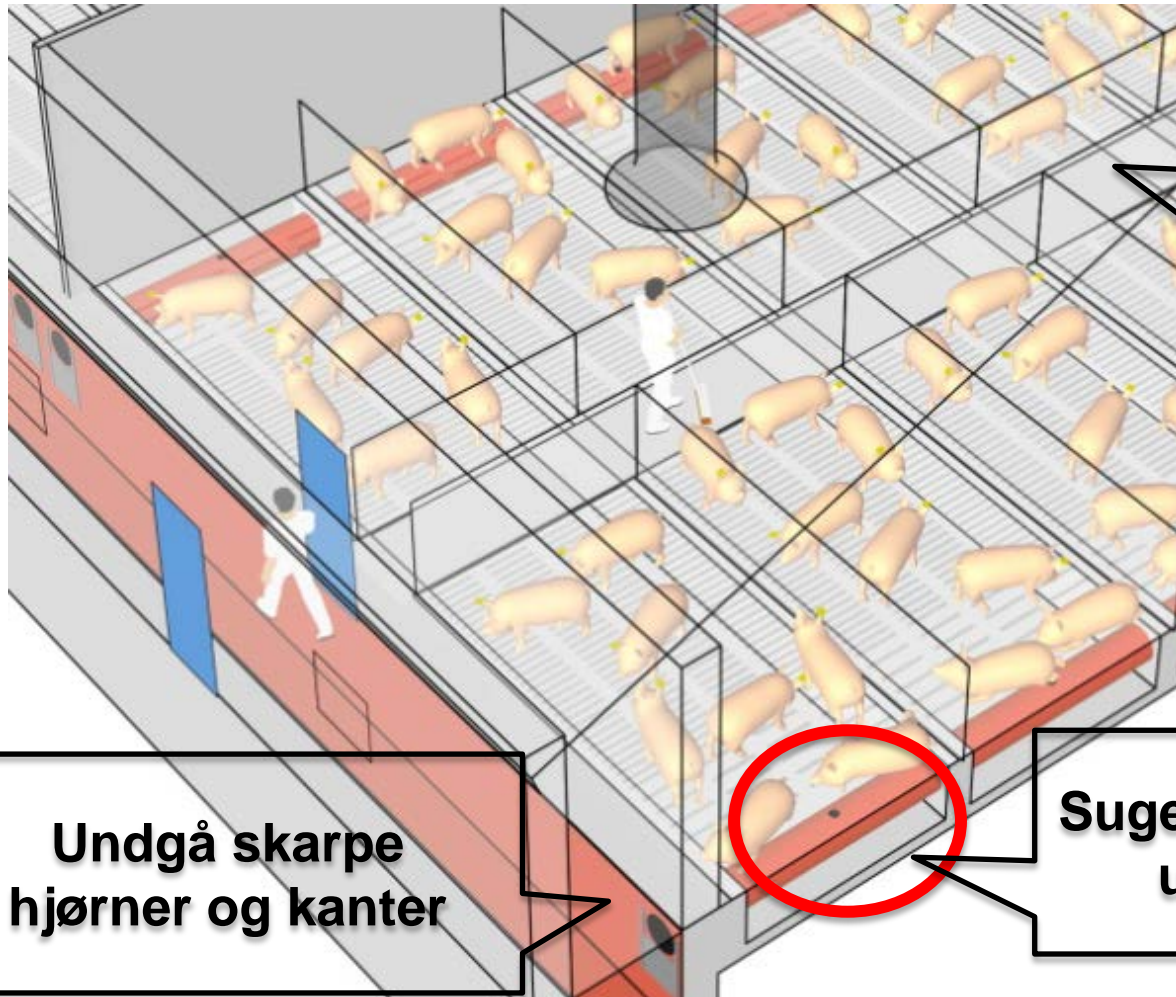
38 % lugtreduktion

FULDRENSNING ~ DELRENSNING

Eksempel med biologisk luftrensning:

	100 % luftrensning	20 % delrensning	10 % punktudsugning + luftrensning
Ammoniakreduktion, %	88	54	50
Lugtreduktion, %	74	15	38

DIMENSIONERING AF PUNKTUDSUGNING



Skal etableres i hele stalden og ikke kun i nogle stirækker

Undgå skarpe hjørner og kanter

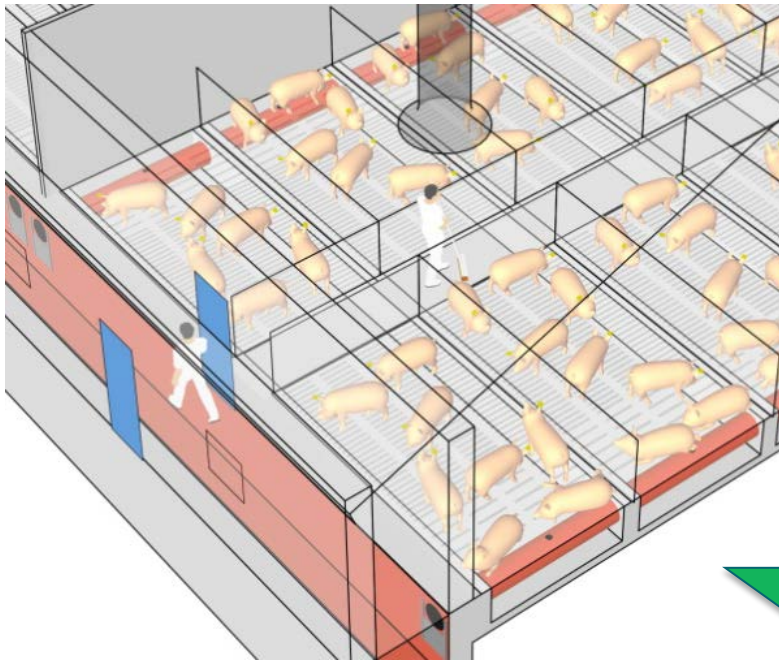
Sugepunkt tæt på eller under lejeareal

DIMENSIONERING I EKSISTERENDE STALDE



Isolering af rør på loftsrum er vigtigt!

PUNKTUDSUGNING OG ØKONOMI

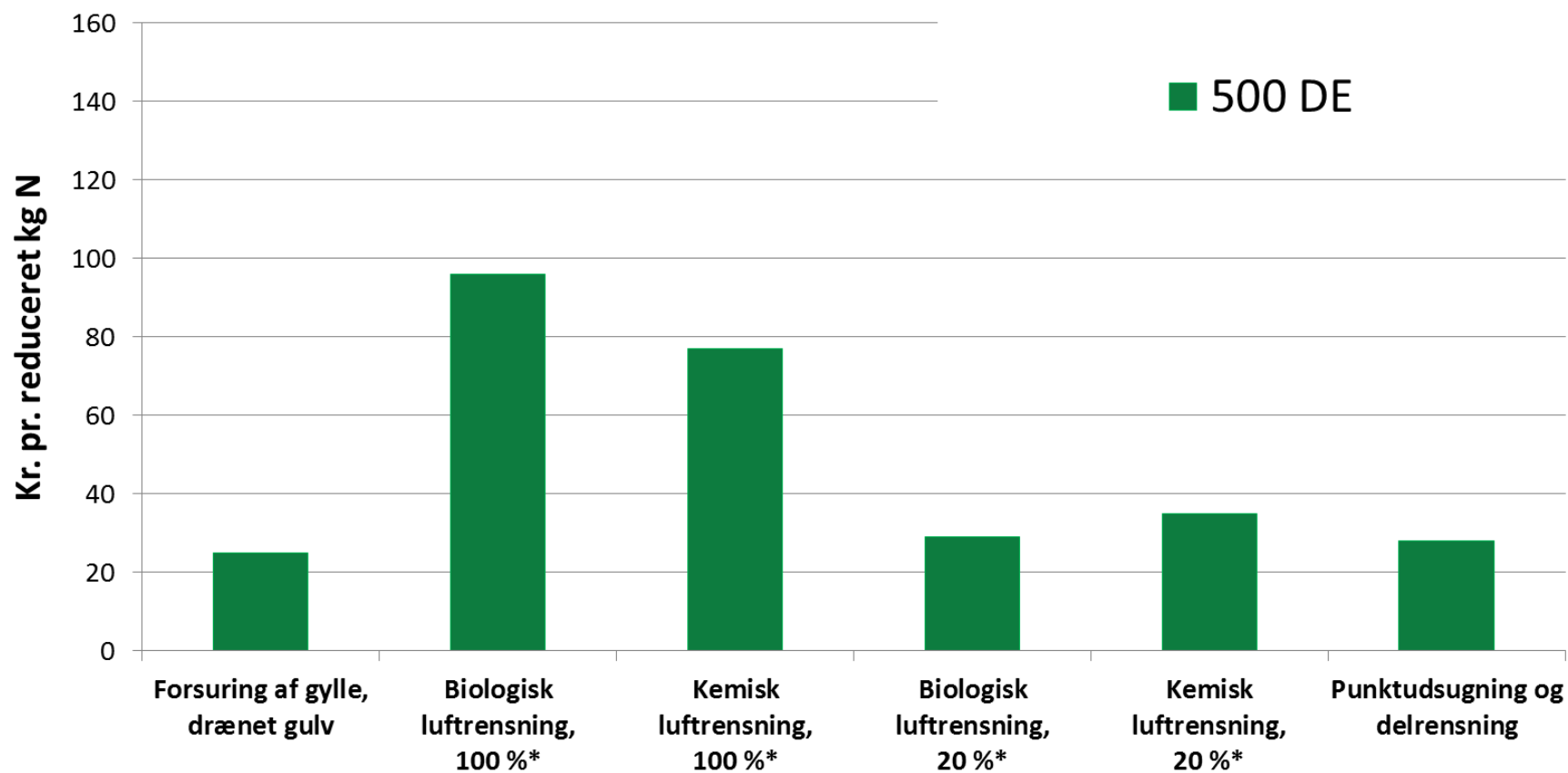


+

Luftrensere

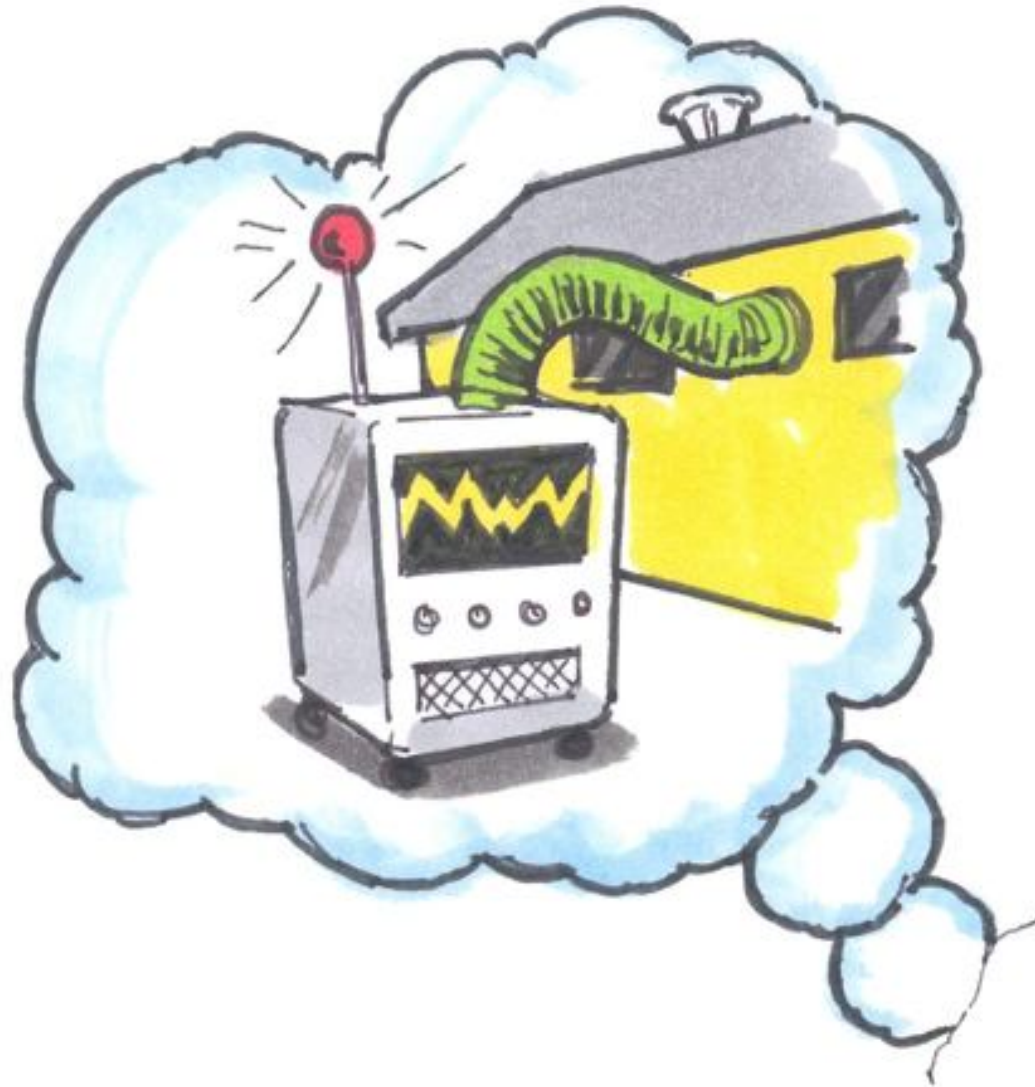
10 kr. +
18 kr.

OPSAMLING - OMKOSTNINGER



*MST, 2011

HVAD ER PÅ VEJ?



IGANGVÆRENDE TESTS

- Separation og forsuring ("Smellfighter")
- Lugtreduktion ved gyllekøling
- AgriFarm staldkoncept m. luftrensning

SEPARATION OG FORSURING – ”SMELLFIGHTER”

- 43 % lugtreduktion på Forsøgsstation Grønhøj
- Afprøvning i fuld skala afsluttes 2015
 - Sommermålinger afsluttet



LUGTREDUKTION VED GYLLEKØLING

- Reducerede lugtemissionen med 35 % ved køling med 55 W/m² på Forsøgsstation Grønhøj
 - *VSP: Erfaring nr. 1312*
- Afprøvning i fuldskala igangsat 2015
 - Køleeffekt 25-30 W/m²



AGRIFARM STALDKONCEPT



- Slagtesvinestald
- 5.200 stipladser
- Hybridventilation
 - Naturlig ventilation & punktudsugning
- Luftrensere (Agri Air Clean)
 - Syretrin
 - Basetrin

UDVIKLINGSAKTIVITETER

- **Igangværende og kommende udviklingsaktiviteter**
 - Luftrensning med base
 - Udvikling af gyllekummer til daglig udslusning og reduceret emission i forskellige staldsystemer
 - Punktudsugning samt hyppig gylleudslusning i farestalde

BASE TIL LUFTRENSNING

- Reducerede lugtemissionen i en sommerperiode med 41 %
 - *VSP: Meddelelse NR 1009*
- Afprøvning i forbindelse med punktudsugning igangsat medio 2015



NYE GYLLEKUMMEUDFORMNINGER



FARESTALDE

Punktudsugning

Hyppig gylleudslusning



KONKLUSION

- Valg af teknologi afhænger af reduktionskrav, placering og i hvilke staldtyper reduktionen skal foretages
- Reduktionsmulighederne:

Lugt

Hyppig gylleudslusning 20 %*

Delvist fast gulv 33 %

Punktudsugning < 38 %**

Fuld luftrensning 74 % (81 %)

Ammoniak

Fodring < 15 %

Fast gulv 16-34%

Køling af gylle < 30 %

Punktudsugning < 50 %**

Forsuring af gylle 64 %

Fuld luftrensning < 89 %

* Slagtesvinestalde med drænet gulv i lejeareal

** Afhænger af luftrenserens renseseffektivitet

SPØRGSMÅL

