

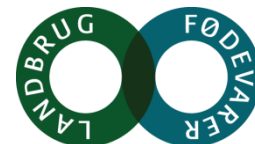


Omkostningseffektiv luftrensning via punktudsugning

Malene Jørgensen, projektleder
Anders Leegaard Riis, projektchef
Foredrag nr. 10, Kongres for Svineproducenter 2013



Videncenter for
Svineproduktion



Disposition



- Baggrund og formål
- Resultater fra fuldskalaforsøg
- Udviklingsprojekter
- Fordeling af emissioner i staldafsnit
- Dimensionering og implementering af punktudsugning
- Luftrensningseffekt og økonomi
- Konklusion

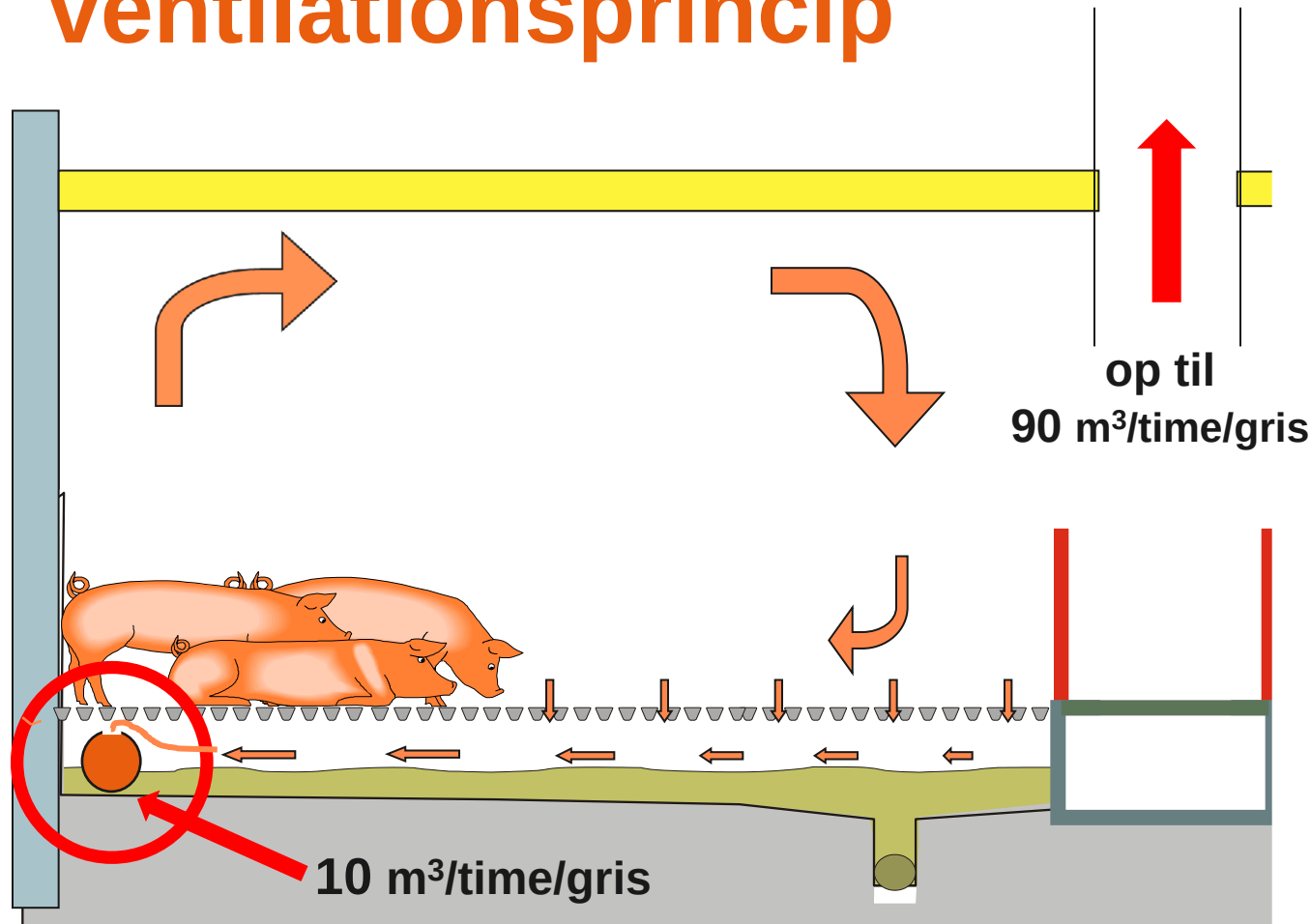
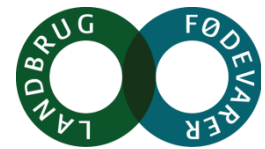
Definition

Et ventilationsprincip, som via en samling af den mest beskidte del af luften i en lille luftmængde, muliggør en omkostningseffektiv luftrensning



Punktudsugning er et ventilationsprincip

Videncenter for
Svineproduktion



Nyhed / New product

Videncenter for Svineproduktion,
Videncentret for Landbrug

B2112



Punktudsugning i svinestalde med henblik på
omkostningseffektiv luftrensning

agromek

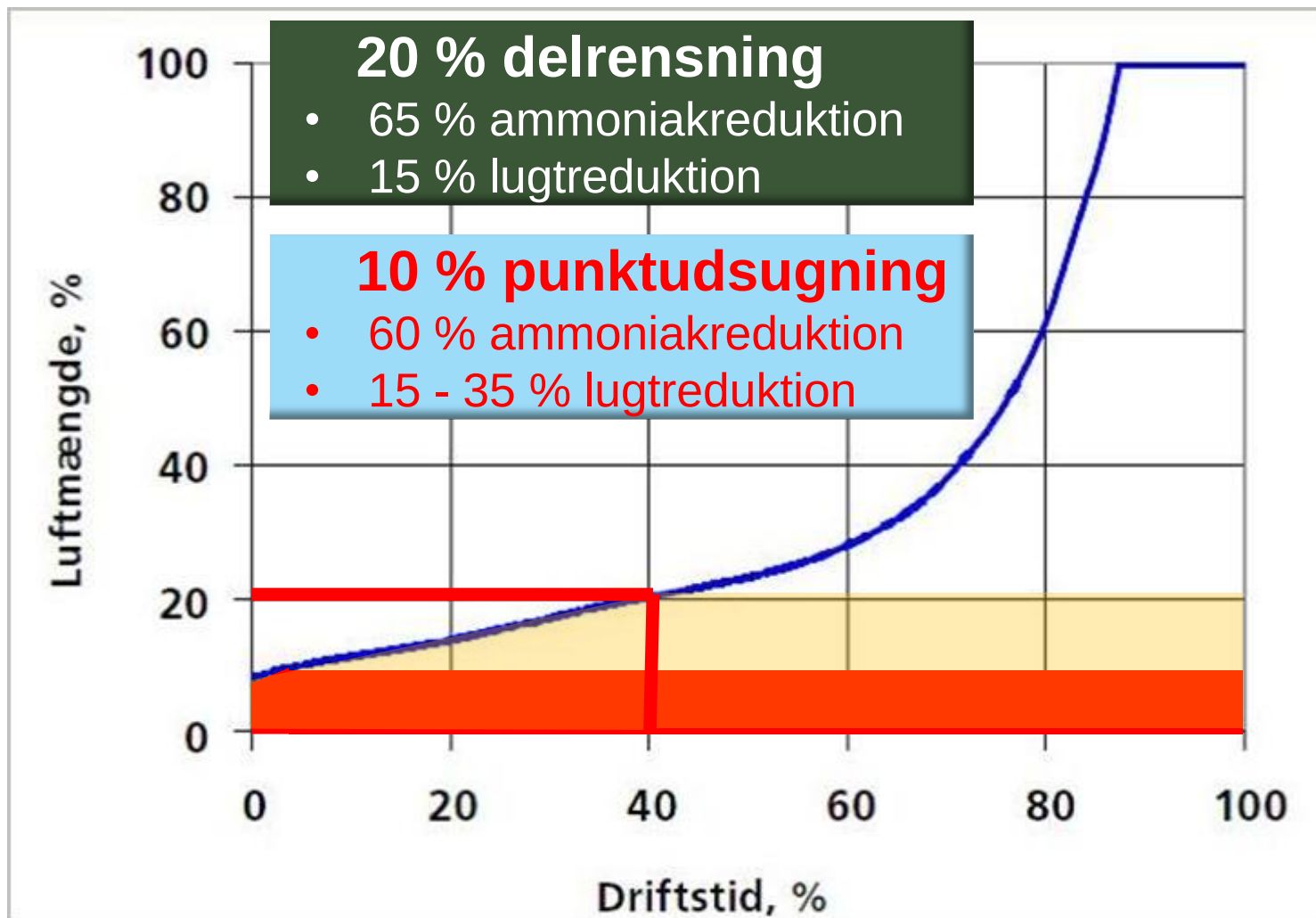
agromek.dk



2012

- Udsugningspunkt placeres i de områder med størst forurening

Delrensning



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

Punktudsugning

- **Forsøgsstation Grønhøj**

- Andel af emission i punktudsugning ved 10 m³/time pr. slagtesvin:

- Mere end 70 % af NH₃
 - Mere end 50 % af lugt



- *Forbedret arbejdsmiljø i staldrummet*
 - *Forbedret ventilationseffektivitet*



Resultater fra i fuldskala

Videncenter for
Svineproduktion

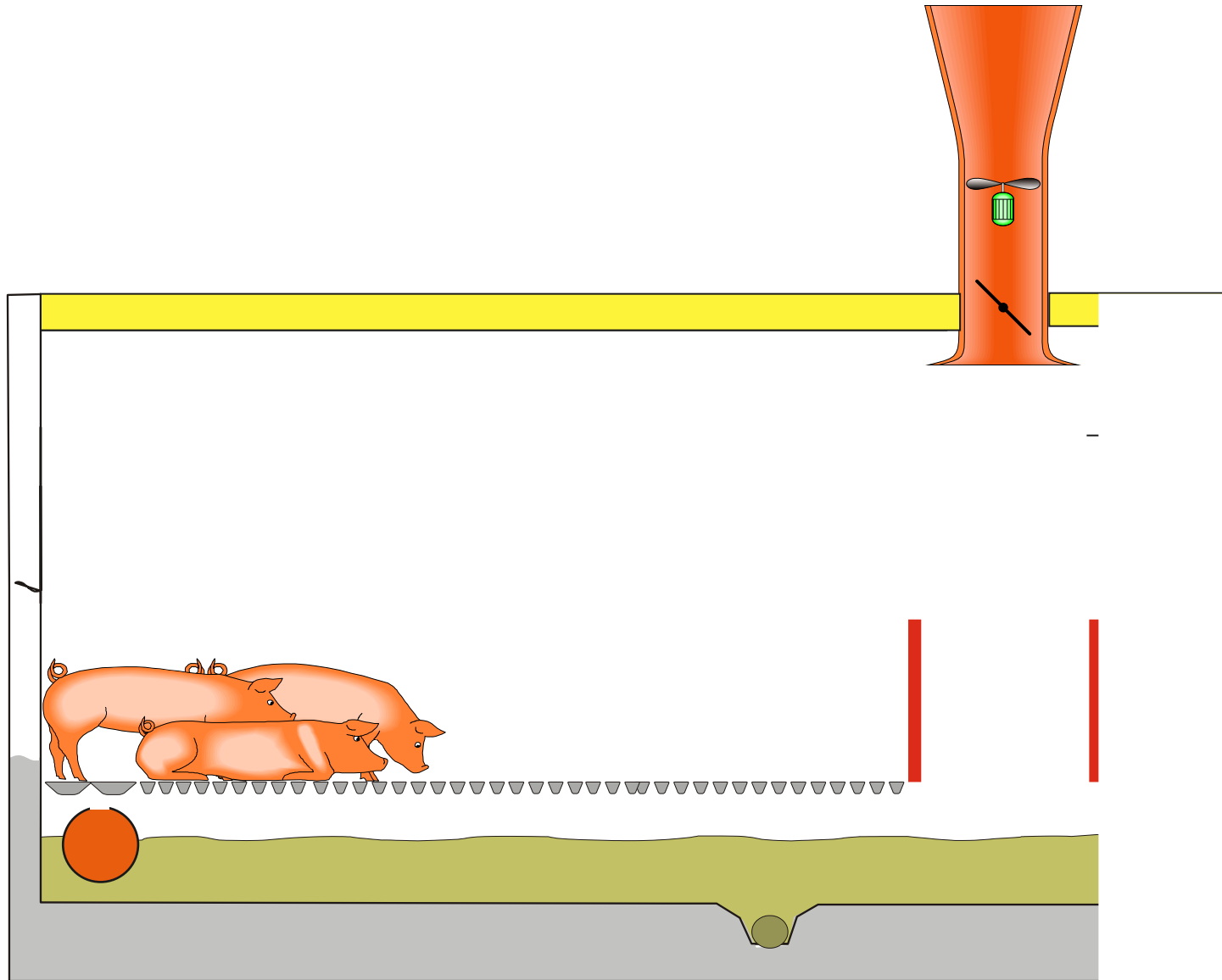
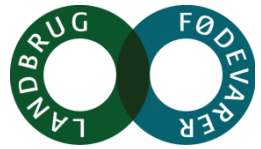


- **Slagtesvinestalde**
 - 1/3 drænet gulv
 - 1/2 drænet gulv
 - 1/4 fast + 1/4 drænet gulv
- **Drægtighedsstalde**
 - 1 boks pr. so
 - Elektronisk sofodring
- **Farestalde**
 - Kassestier (sommermålinger)



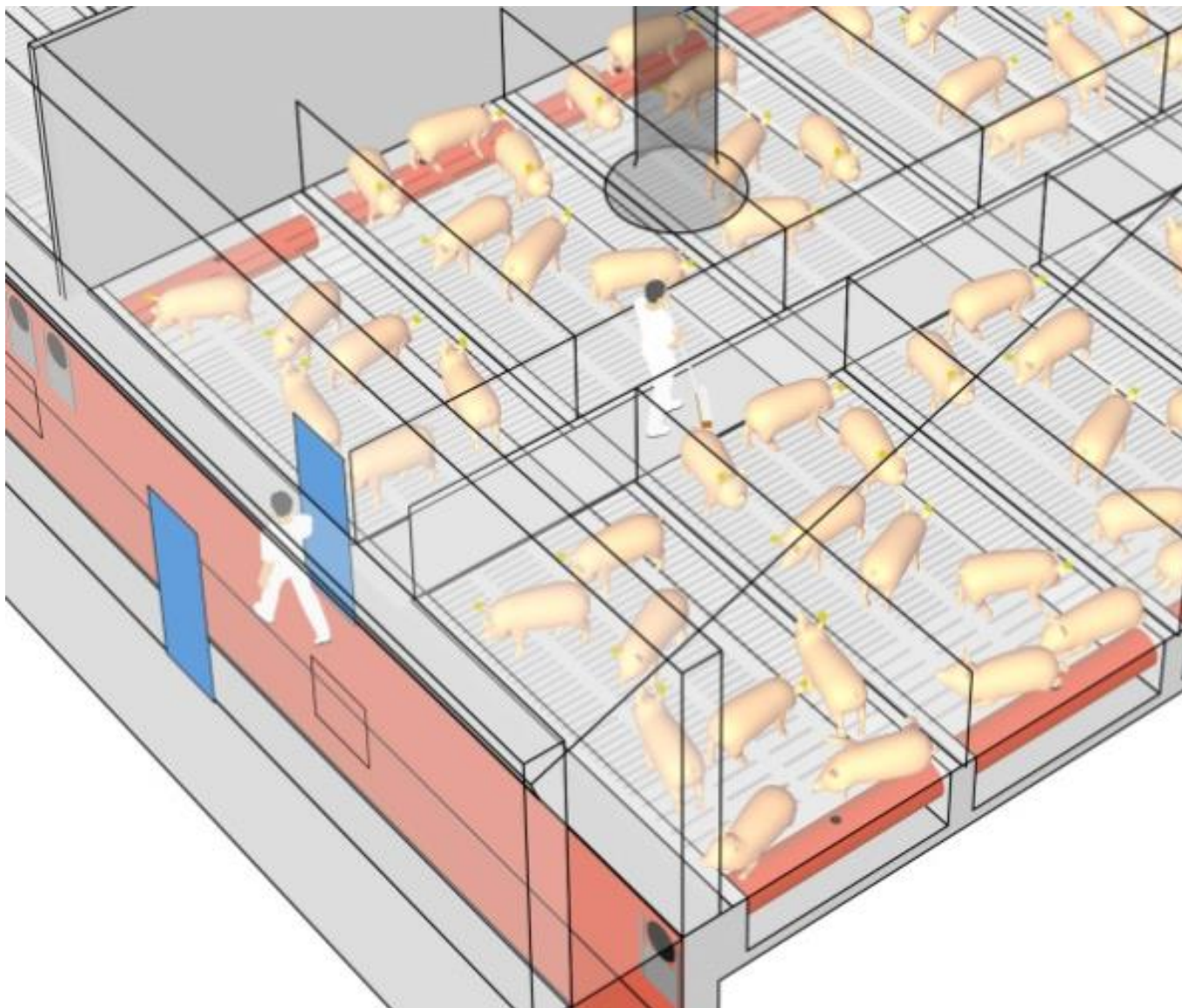
Slagtesvin – 1/3 drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



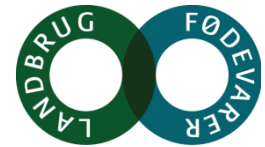
Slagtesvin – 1/3 drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



Slagtesvin – 1/3 drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



Andel opsamlet i 10 % punktudsugning over året

- 65 % ammoniakemission
- 47 % lugtemission



Slagtesvin – 1/2 drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



Slagtesvin - 1/2 drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



Andel opsamlet i 10 % punktudsugning over året

- 52 % ammoniakemission
- 54 % lugtemission



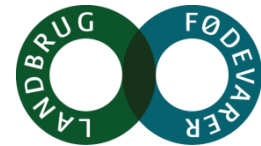
Slagtesvin – $\frac{1}{4}$ fast gulv & $\frac{1}{4}$ drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



Slagtesvin – $\frac{1}{4}$ fast gulv & $\frac{1}{4}$ drænet gulv

Videncenter for
Svineproduktion



Andel opsamlet i 10 % punktudsugning over året

- 58 % ammoniakemission
- 44 % lugtemission



Resultater – Slagtesvinestalde

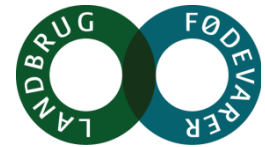
Videncenter for
Svineproduktion



	1/3 drænet gulv	1/2 drænet gulv	1/4 fast gulv, 1/4 drænet gulv
% NH ₃ -emission	65	52	58
% Lugt-emission	47	54	44

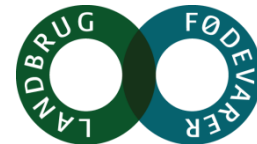
Drægtighedsstald – 1 boks pr. so

Videncenter for
Svineproduktion



Drægtighedsstald – 1 boks pr. so

Videncenter for
Svineproduktion



Andel opsamlet i 20 % punktudsugning over året

- **56 % ammoniakemission**
- **45 % lugtemission**



Drægtighedsstald – Elektronisk sofodring

Videncenter for
Svineproduktion



Andel opsamlet i 14 % punktudsugning over året

- **58 % ammoniakemission**
- **53 % lugtemission**



Resultater – Drægtighedsstalde

Videncenter for
Svineproduktion



	1 boks pr. so (20 m ³ /time/so)	Elektronisk sofodring (ESF) (14 m ³ /time/so)
% NH ₃ -emission	56	58
% Lugt-emission	45	53

Farestald – Kassestier

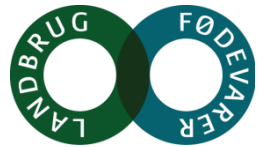
Andel opsamlet i 10 % punktudsugning om sommeren

- Foreløbige resultater viser samme niveau som slagtesvinestalde



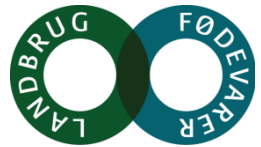
Placering af loftsventiler

Videncenter for
Svineproduktion

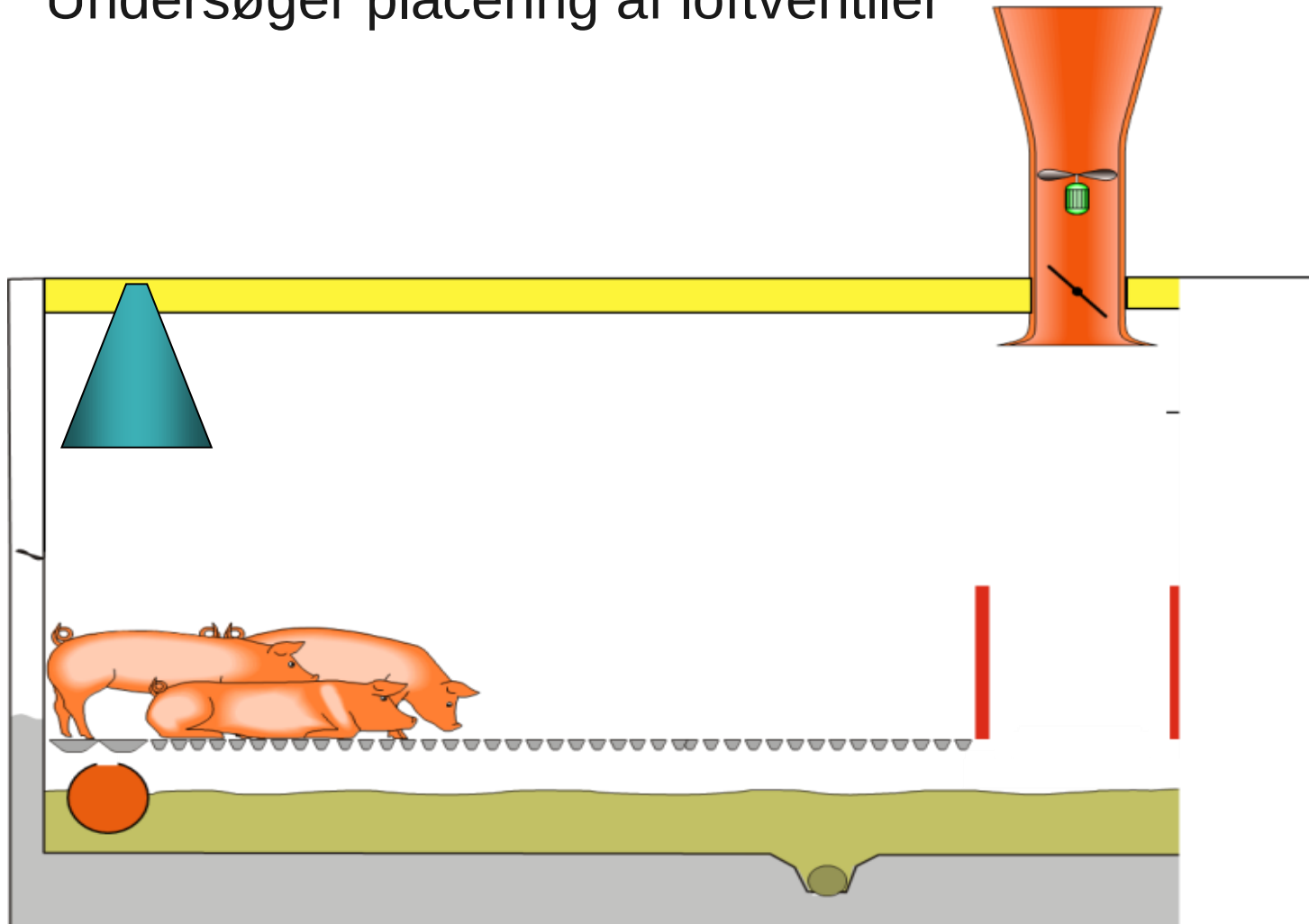


Placering af loftventiler

Videncenter for
Svineproduktion

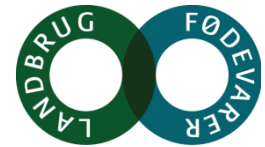


- Undersøger placering af loftventiler



Temperaturstrategi og ventilationsbehov

Videncenter for
Svineproduktion

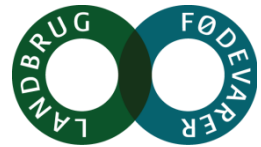


- Punktudsugning forbedrer ventilationseffektiviteten i dyrenes opholdszone
- Kan der spares energi ved at ændre temperaturstrategi og anbefalet ventilationsydelse
 - Ønsket temperatur hæves med 1-2 grader

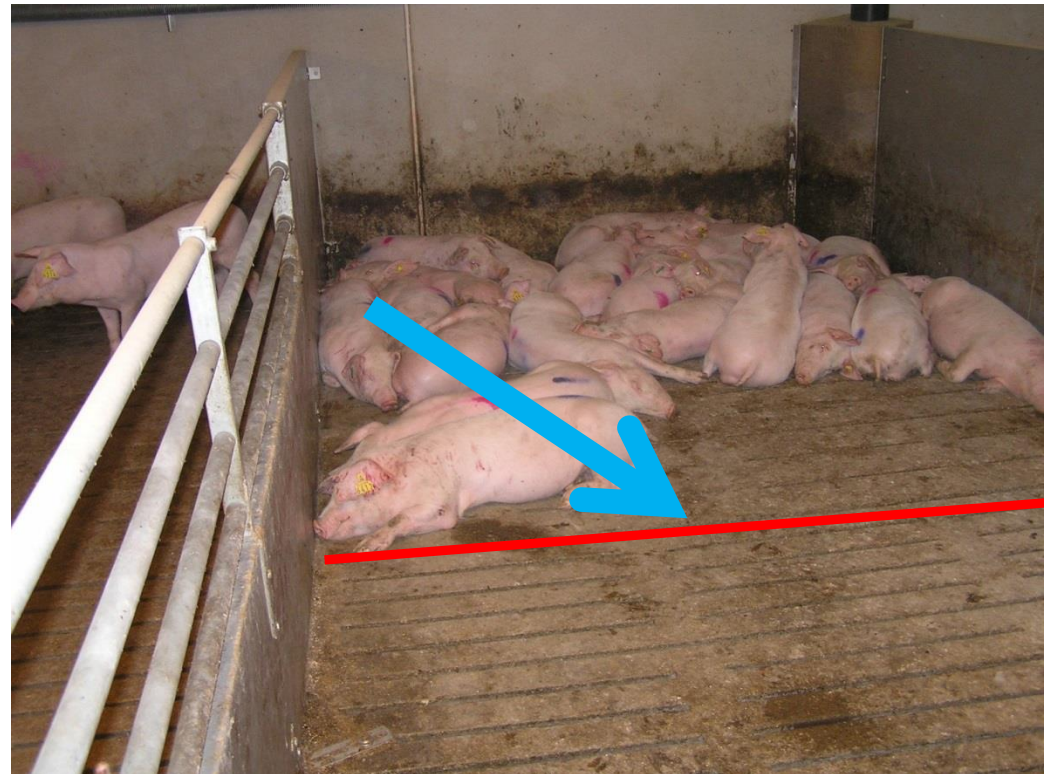
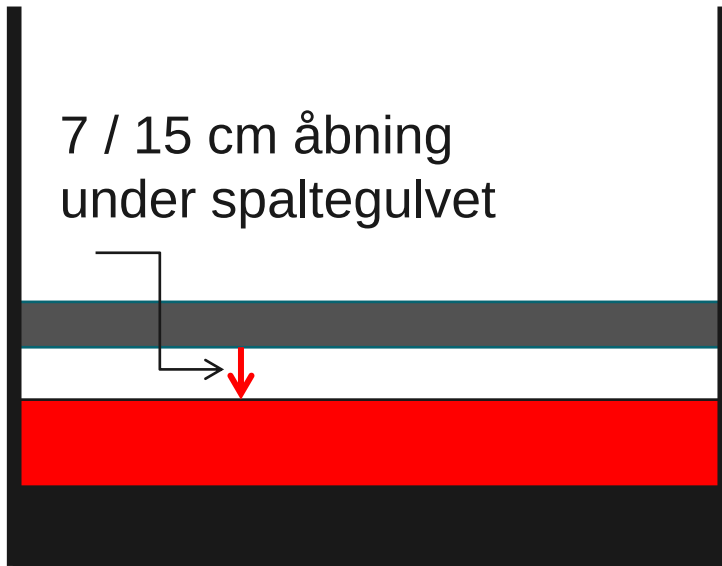


Gyllegardiner for optimeret effekt

Videncenter for
Svineproduktion

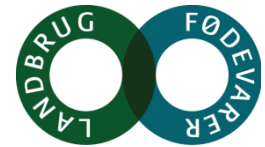


- Gyllegardiner i gyllekanalen har ved simulering vist sig at kunne optimere effekten af punktudsugning (Bjerg & Zhang, 2013)
 - Begrænser lufthastigheden under spaltegulvet
- Afprøves i besætning med 50 % drænet gulv



Fordeling af ammoniakemission 100 DE – integreret produktion

Videncenter for
Svineproduktion



Stalde med fuldspaltegulv

Løbe/drægtighedsstalde

11%

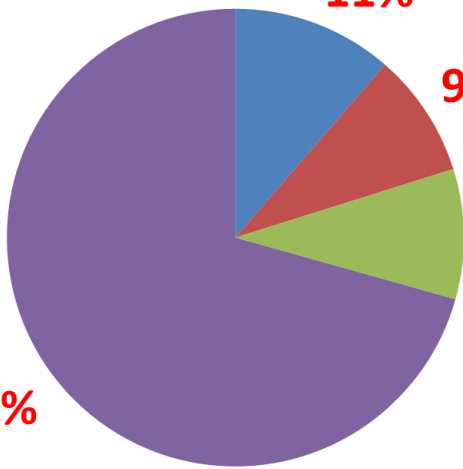
Farestalde –
fuldspaltegulv

9%

9% Smågrise

71%

Slagtesvin –
drænet- eller fuldspaltegulv



Fordeling af lugtemission ved 100 DE – integreret produktion

Videncenter for
Svineproduktion

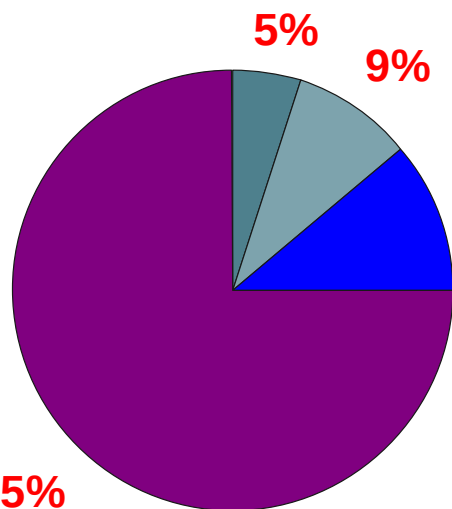


Stalde med fuldspaltegulv

Løbe/drægtighedsstalde

Farestalde –
fuldspaltegulv

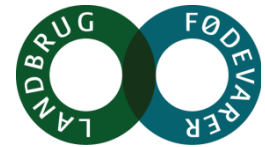
11% Smågrise



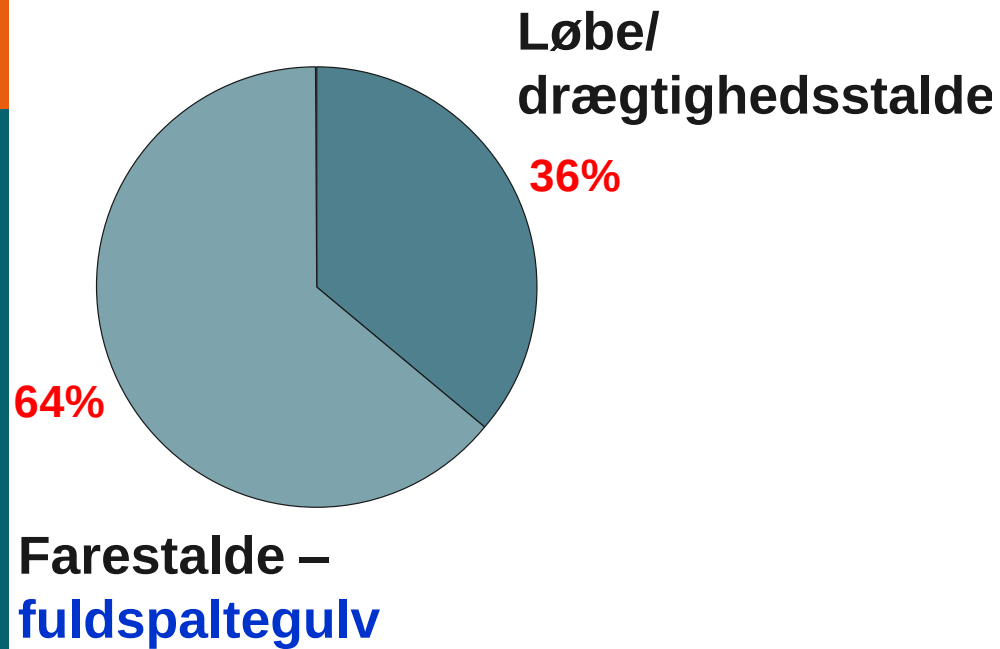
75% Slagtesvin –
drænet- eller fuldspaltegulv

Fordeling af lugtemission ved 100 DE med 7 kg's produktion

Videncenter for
Svineproduktion

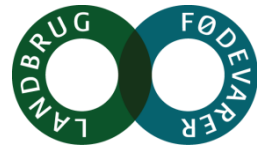


Stalde med fuldspaltegulv

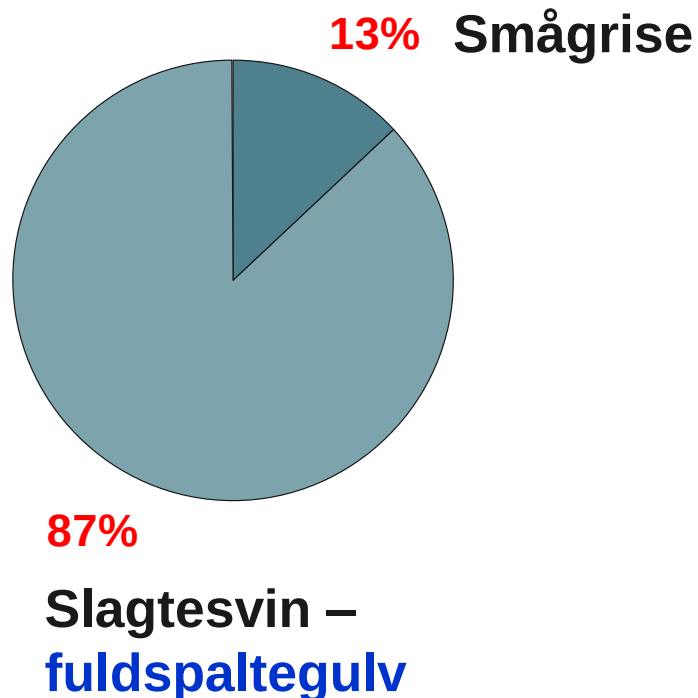


Fordeling af lugtemission ved 100 DE med 7-100 kg's produktion

Videncenter for
Svineproduktion



Stalde med fuldspaltegulv



Dimensionering af punktudsugning - grundregler

Videncenter for
Svineproduktion

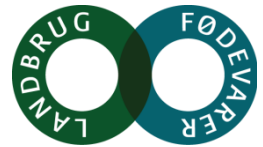


- **Dyserne placeres under eller tæt på dyrenes lejeareal**
- **Nedadrettet luftstrøm gennem spalteåbninger på 0,1 m/s**
- **Dimensionering af kanaler og dyser**
 - Hastigheden i hoved- og sidekanaler bør ikke overstige 3 m/s
 - Sidekanalernes/dysernes samlede tværsnitareal må ikke overstige tværsnitsarealet af den kanal de har indløb til
 - Maksimalt 10 % i variation i luftydelsen på de enkelte dyser i forhold til det gennemsnitlige flow over dyserne
 - Undgå skarpe hjørner og vinkler

Dimensionering af kanaler

Tryktab

Videncenter for
Svineproduktion



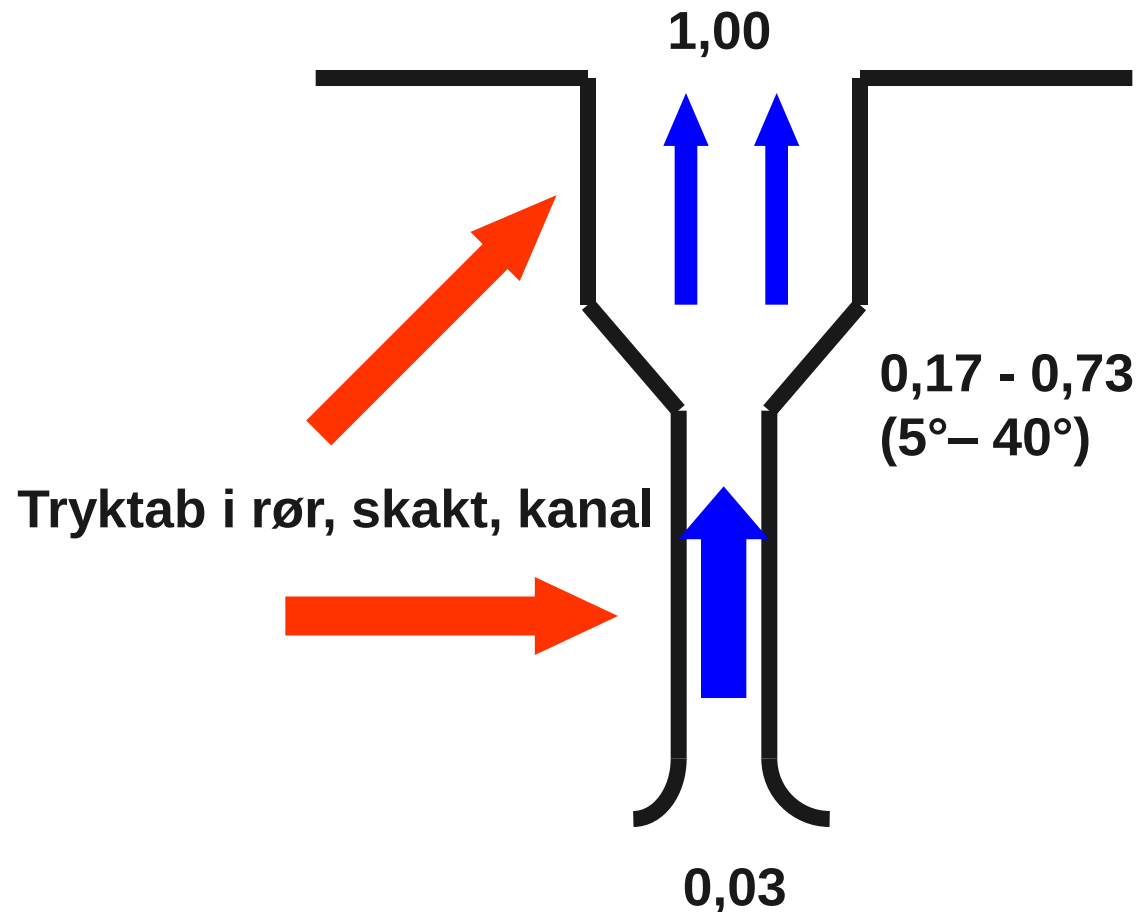
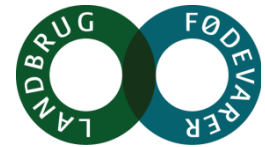
$$\text{Tryktab} = \text{Modstand} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \text{Hastighed}^2$$

Kanal:

- **Udformning af indløb, kanal og udløb**
- Tværsnitsarealet i kanaler og rør i forhold til luftmængde

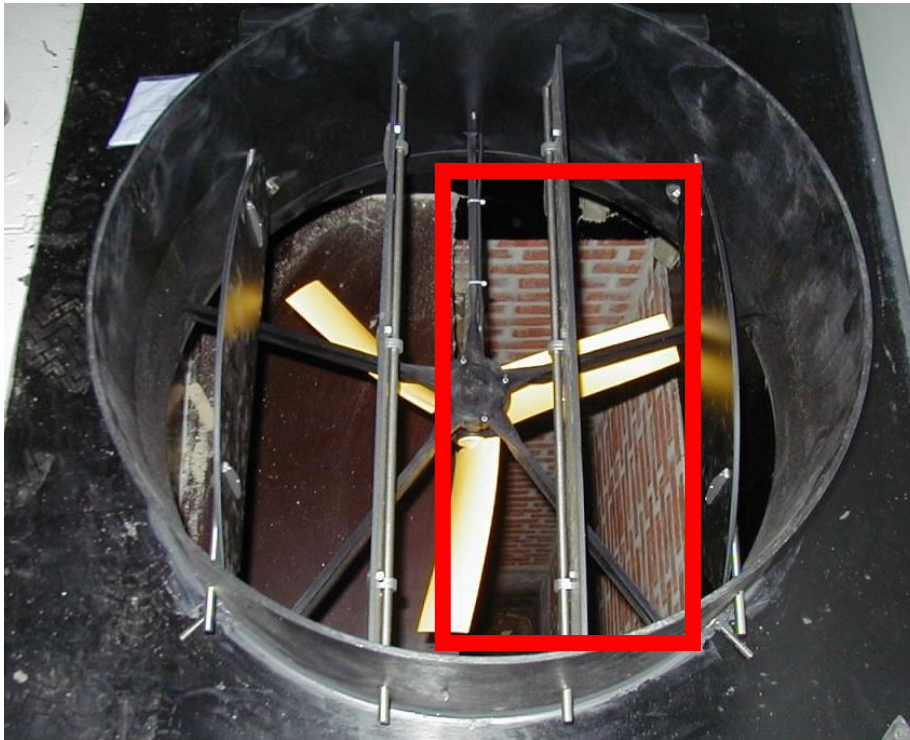
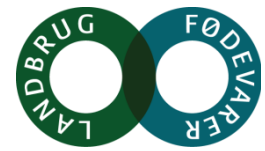
Skarpe kanter = stor modstand

Videncenter for
Svineproduktion



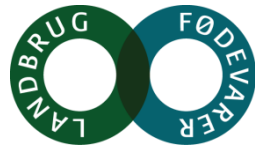
Husk at få alle elementer tænkt ind!

Videncenter for
Svineproduktion



Ledeplade = bløde kurver

Videncenter for
Svineproduktion

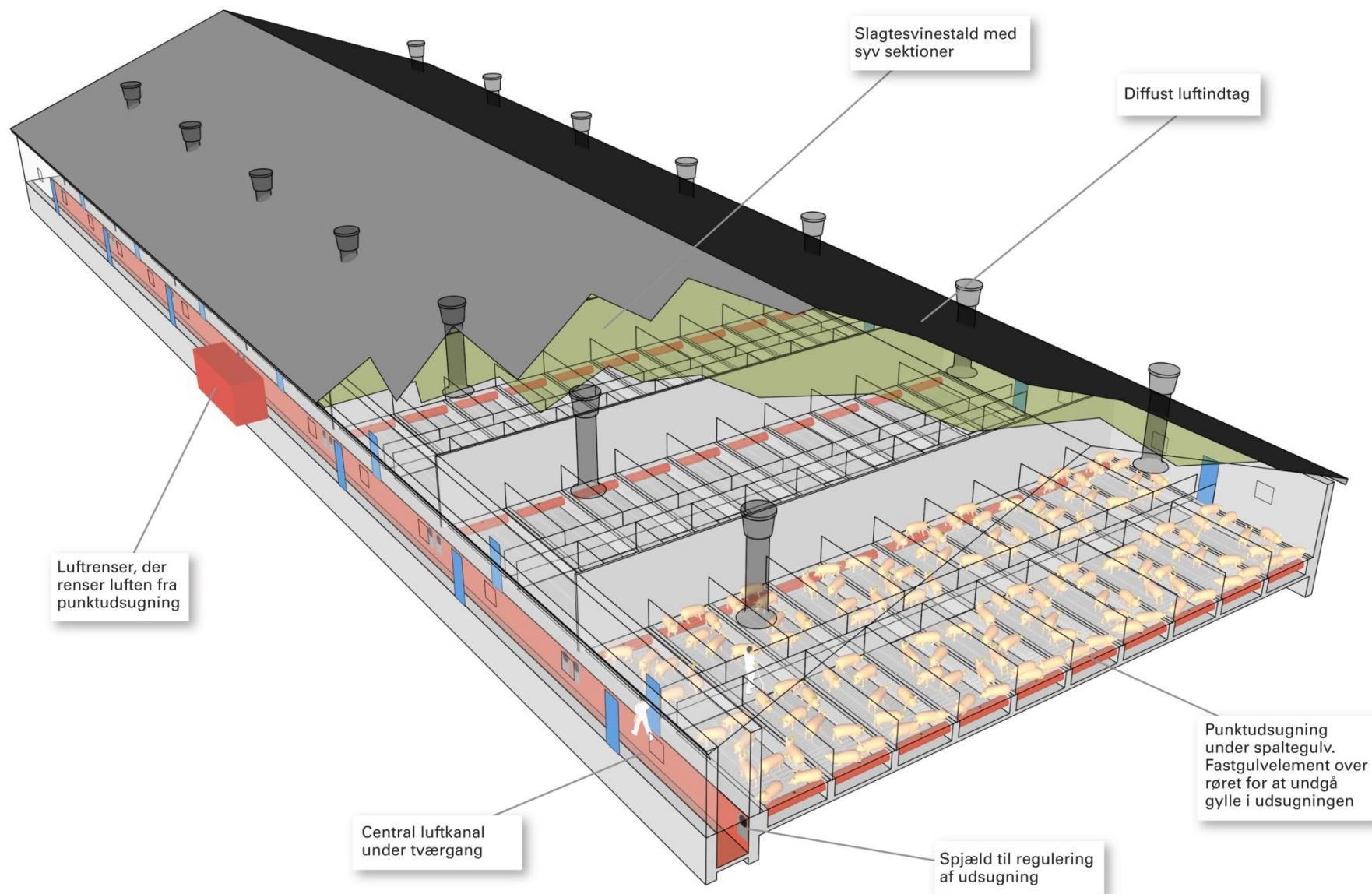


vsp.lf.dk/Viden/Stalde/Punktudsugning.aspx



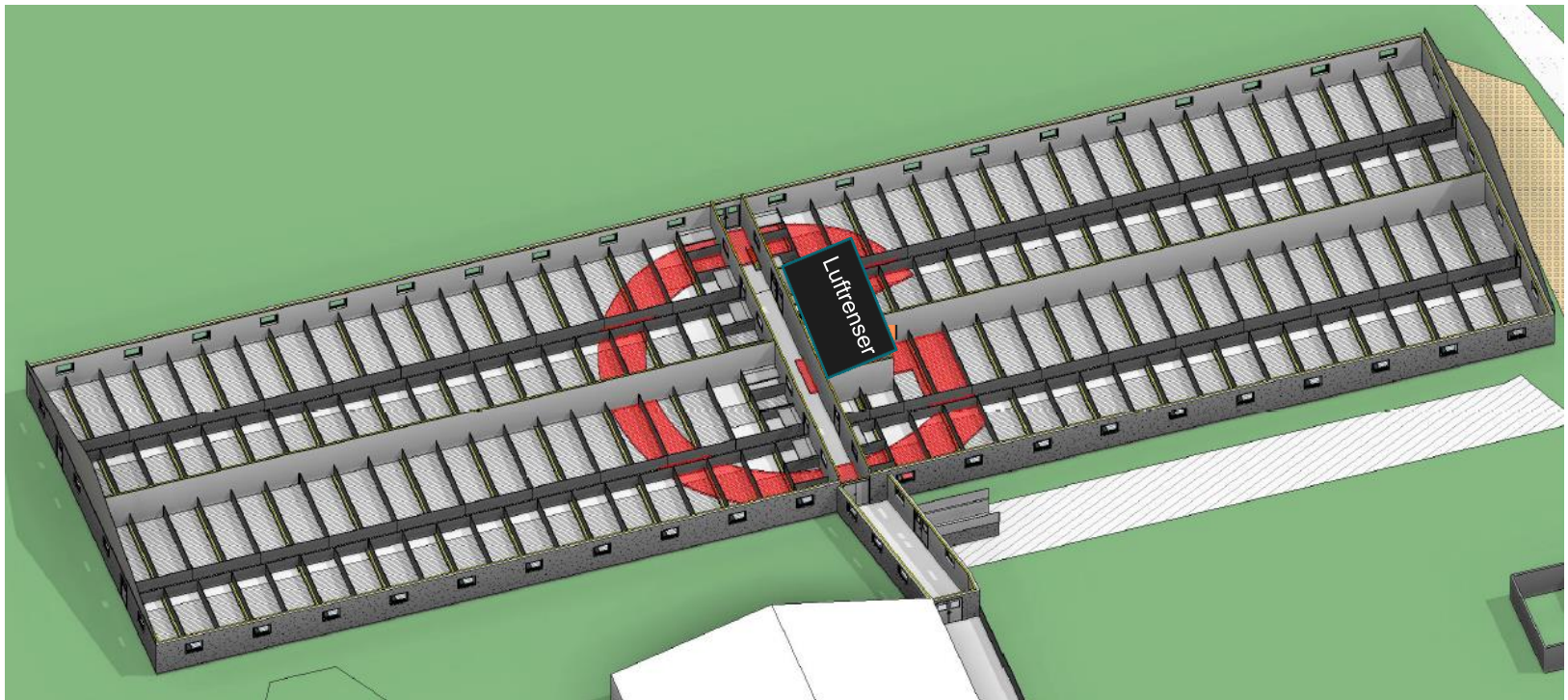
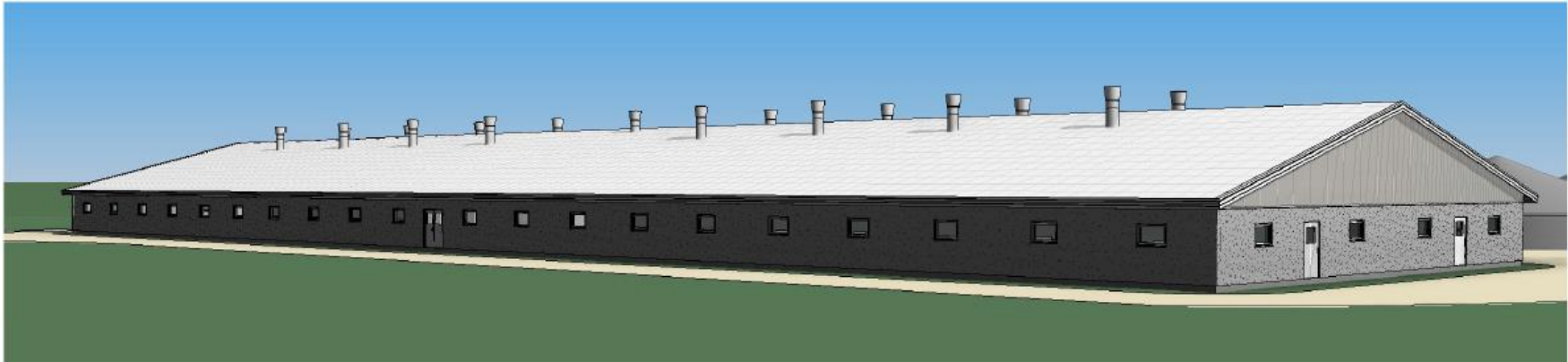
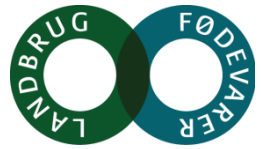
Implementering af punktudsugning

Videncenter for
Svineproduktion



Implementering af punktudsugning

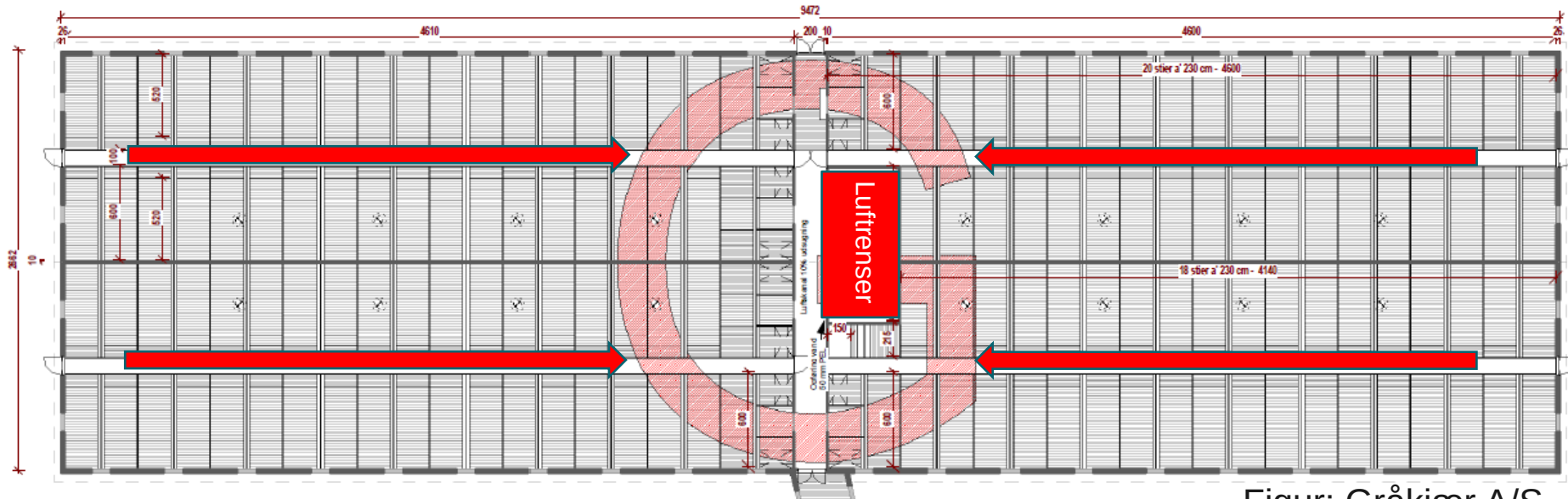
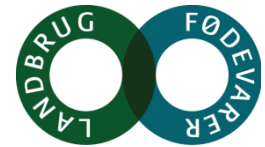
Videncenter for
Svineproduktion



Figur: Gråkjær A/S

Implementering af punktudsugning

Videncenter for
Svineproduktion

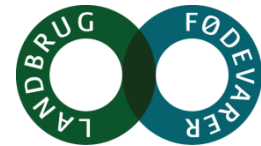


Figur: Gråkjær A/S

Kanalanlæg bør så vidt muligt placeres i gulvet

Undgå samling af luften i loftsrummet

Videncenter for
Svineproduktion

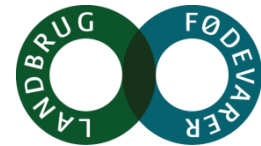


Problemer med kondens!

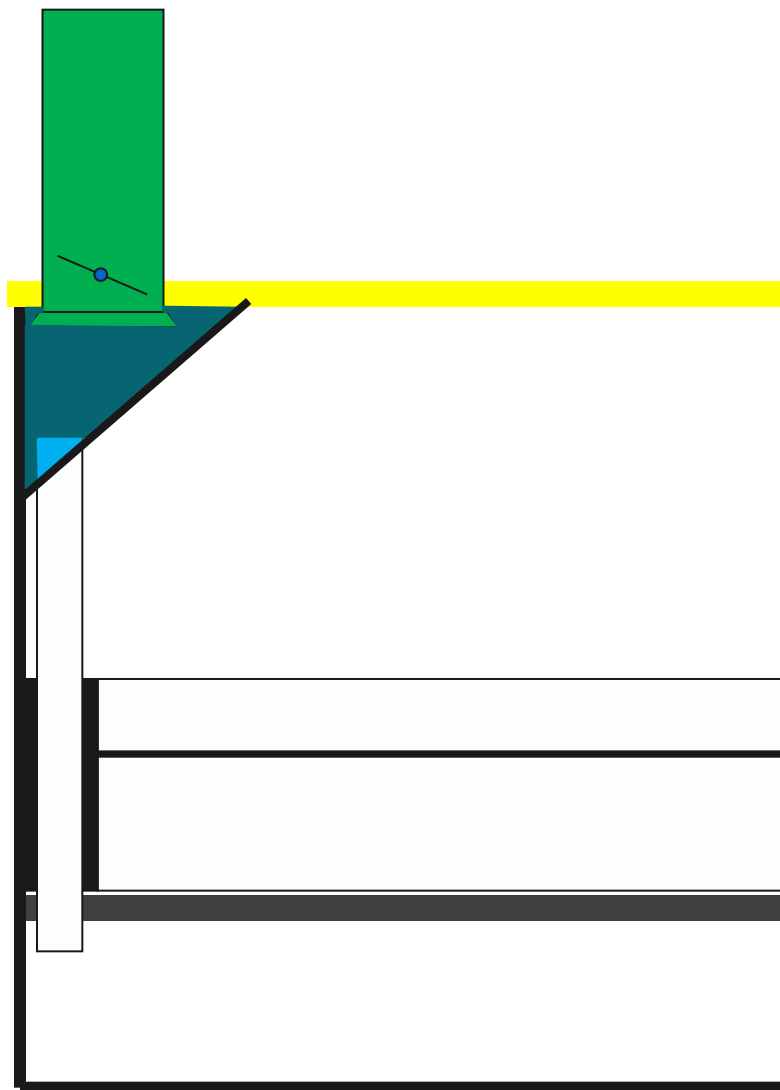


Samling af luft fra punktudsugning

Videncenter for
Svineproduktion



Alternativ – PUR rør
Endnu ikke afprøvet om vinteren

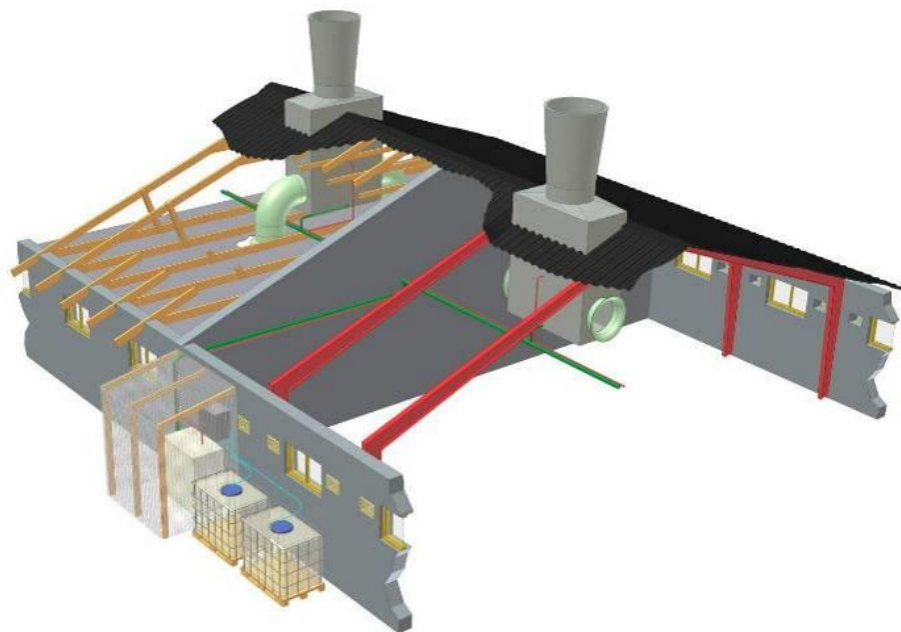


Kemisk luftrensning

Videncenter for
Svineproduktion



Fabrikat	Miljøeffekter	
	NH ₃	Lugt
Munters TLV-A	90 %	0
MHJ Scan Airclean A/S	90 %	0

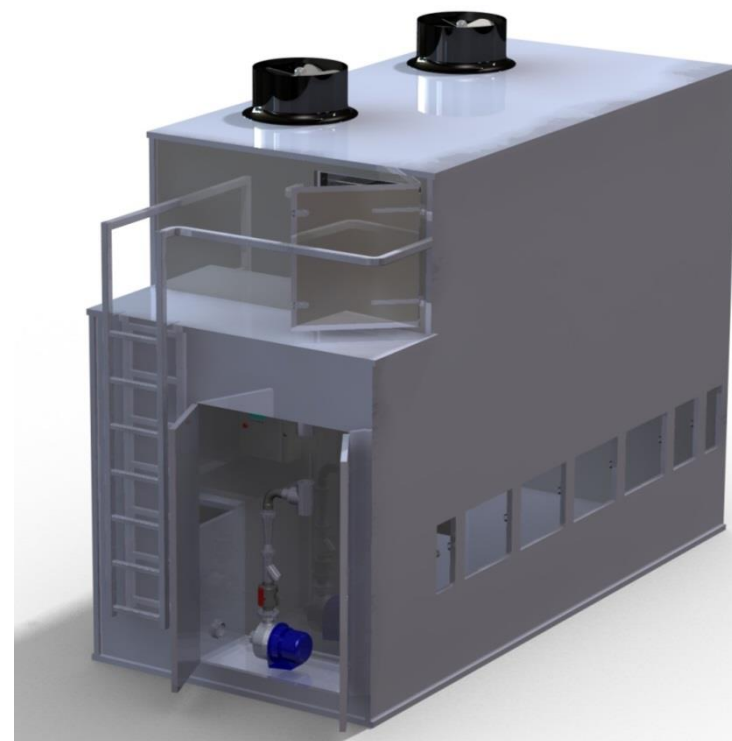
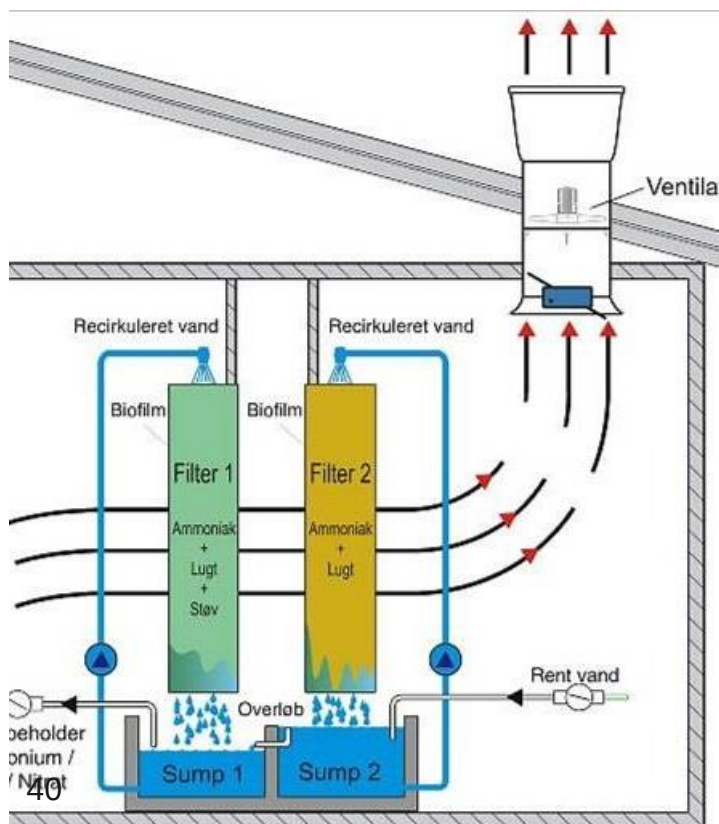


Biologisk luftrensning

Videncenter for
Svineproduktion

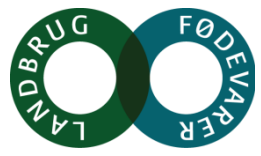


Fabrikat	Miljøeffekter	
Reduktion	NH ₃	Lugt
Skov A/S 2-trinssystem	>70 % (NH ₃ ud 1 - 2 ppm)	73 %
Dorset (Rotor A/S)	>70 %	40 %

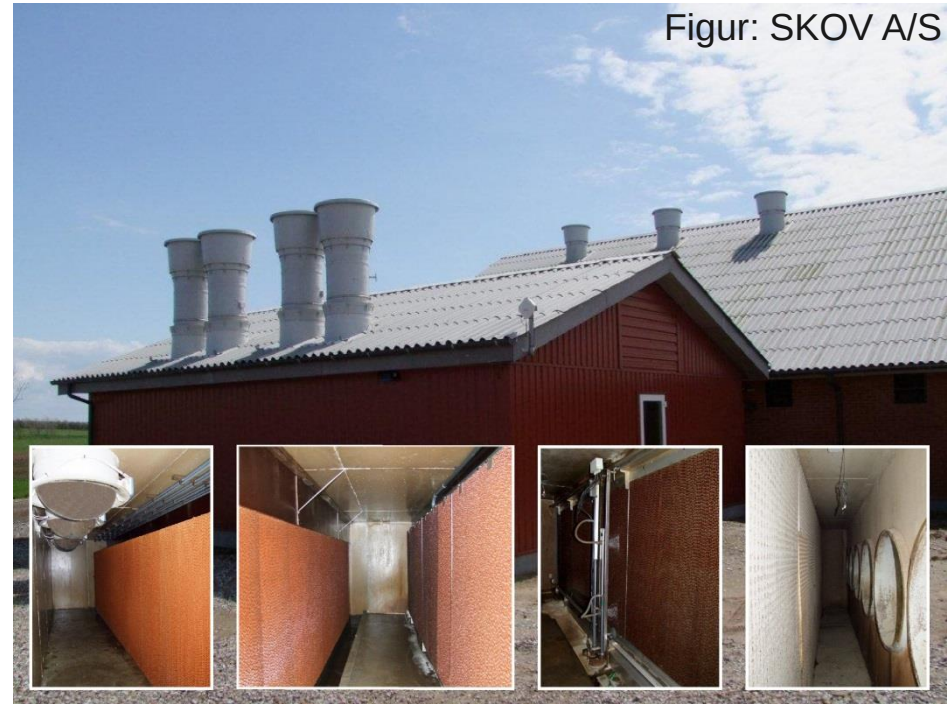


Rensning af afgangsluft fra punktudsugning

Videncenter for
Svineproduktion



**Kemisk
luftrensner**



**Biologisk
luftrensner**

• Etablering af 500 DE slagtesvin

Reduktion	Uden luftrensning
Ammoniak	0
Lugt – enkeltboliger (Afstandskrav meter)	398
Lugt – samlet bebyggelse (Afstandskrav meter)	760
Lugt – Byzone (Afstandskrav meter)	978
Omkostning (kr./prod. gris)	0

Omkostningsfordeling 10 % punktudsugning & luftrensning

Videncenter for
Svineproduktion



Kr./produceret gris (500 DE)	Biologisk luftrensning
Etablering	
Kanalanlæg	2,7
Luftrensere	1,7
Driftsomkostninger	
El	1,3
Vand	0,4
Service og vedligehold	2,0
Gødningsværdi af sparet N	÷ 0,8
Total	7,3

- **Punktudsugning med 10 m³/time/dyr**
 - Samling af op til 65 % af ammoniakemissionen og 50 % af lugtemissionen
 - Forventes optaget på Teknologilisten i kombination med luftrensning
- **Forbered til punktudsugning i nye stalde**
- **Dimensionering af punktudsugningsanlægget**
 - vsp.lf.dk/Viden/Stalde/Punktudsugning.aspx
 - Placering af sugepunkt under/tæt på grisenes lejeareal
 - Fokuser på lavt tryktab og ensartet udsugning i stalden
- **VSP indgår gerne i samarbejde om udvikling af driftssikre løsninger**

