

BAT-PROJEKT

OPDATERING AF BATTEKNOLOGIER TIL ANVENDELSE PÅ HUSDYRBRUG

Peter Kai, Seniorrådgiver, Ph.d., Institut for Bio- og Kemiteknologi, Aarhus Universitet
Lektor Brian Jacobsen, IFRO, Københavns Universitet



FORMÅL OG OPGAVEBESKRIVELSE

Revison af:

emissionsfaktorer for staldtyper nævnt i
Husdyrgodkendelsesbekendtgørelsens Bilag 3.

miljøeffektivitet af miljøteknologier på Miljøstyrelsens
teknologiliste

eksisterende teknologibla de samt formulering af nye
teknologibla de

Vurdering af kombinationseffekter ved anvendelse af flere
miljøteknologier samtidig

Tabel 1: Emissionsfaktorer angivet i kg NH₃-N pr. m² produktionsareal pr. år

Dyretype og staldsystem	Emission
Søer, diegivende. Kassestier, delvis spaltegulv	0,66
Søer, diegivende. Kassestier, fuldspaltegulv	1,3
Søer, gølle og drægtige. Individuel opstaldning, delvis spaltegulv	1,3
Søer, gølle og drægtige. Individuel opstaldning, fuldspaltegulv	2,0
Søer, gølle og drægtige. Individuel opstaldning, fast gulv	2,0
Søer, gølle og drægtige. Losgående, dybstroelse + spaltegulv	1,4
Søer, gølle og drægtige. Losgående, dybstroelse + fast gulv	1,4
Søer, gølle og drægtige. Losgående, dybstroelse	1,4
Søer, gølle og drægtige. Losgående, delvis spaltegulv	1,2
Avlsorner og ungorner på ornestationer. Mindste produktionsareal pr. avlsorner 6,0 m ² og mindste produktionsareal pr. ungorner i isolationsstalde 3,0 m ²	0,44
Smågrise. Toklimastald, delvist spaltegulv	0,56
Smågrise. Fast gulv	2,0



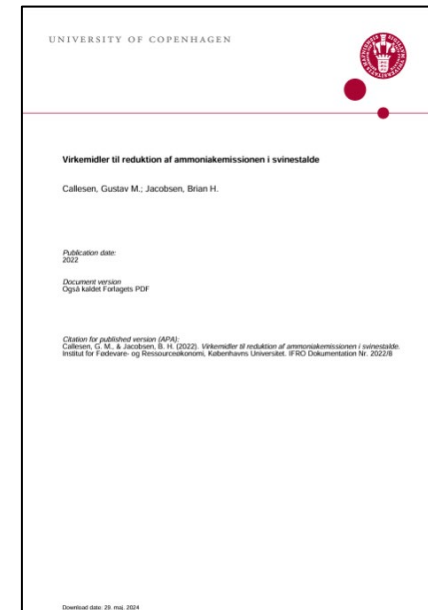
OPGAVEFORDELING OG LEVERANCER

Aarhus Universitet:

- Driftssystem beskrivelser,
- Teknologibeskrivelser,
- Resuméer

IFRO/KU:

- Driftsøkonomi,
- Miljøøkonomiske analyser



FØLGEGRUPPE

- Miljøministeriet, Departementet
- Miljøstyrelsen
- Kommunernes Landsforening
- Landbrug og Fødevarer
- Danmarks Naturfredningsforening
- Økologisk Landsforening
- København FUR



BIBLIOTEKOVERBAT-DOKUMENTER

dca.au.dk/radgivning/bat

BAT



Det er en af de grundlæggende betingelser for at opnå miljøgodkendelse, at ansøgninger om etablering eller udvidelse af husdyrbrug med en ammoniakemission, der overstiger 750 kg NH₃-N per år, har truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse ammoniakforureningen ved anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT).

Nærværende side præsenterer resultatet af det såkaldte BAT-projekt (som Aarhus Universitet og Københavns Universitet har gennemført for Miljøministeriet i perioden 2019-2022). Seniorrådgiver Peter Kai, Institut for Bio- og Kemiteknologi, AU har været projektleder i forhold til den tekniske og miljømæssige beskrivelse af effekter af stalde og teknologier, mens lektor Brian H. Jacobsen, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, KU, har været projektleder for de økonomiske analyser.

Formålet med projektet har været at opdatere det faglige grundlag for en efterfølgende politisk revision af grænseværdierne for ammoniakemission (BAT-krav), der anvendes ved miljøgodkendelse af husdyrbrug.

Som led i projektet har AU og KU udarbejdet en serie notater, der omfatter nærmere definerede driftssystemer og teknologier indenfor driftsgrenene grise, kvæg, fjerkræ og mink:

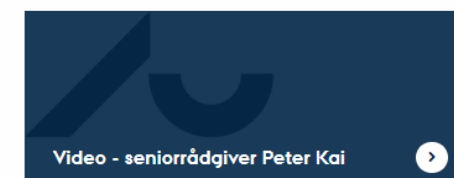
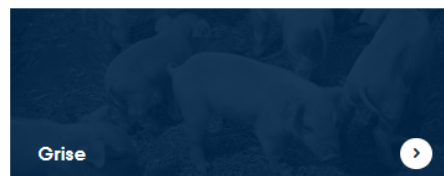
Driftssystembeskrivelser er notater, der beskriver den typiske indretning og drift af specifikke stald- og stityper til bestemte dyregrupper og de dermed forbundne emissioner af ammoniak, lugt og drivhusgasser samt de vigtigste ressourceforbrug, der knytter sig til produktionen. Notaterne er udarbejdet af AU. Driftssystembeskrivelserne indeholder med få undtagelser økonomiske nøgletal, som er udtræk fra økonomi-notater udarbejdet af KU.

Teknologibeskrivelser er notater, der beskriver specifikke typer af teknologier og deres miljøeffekt, når de anvendes i specifikke stald-/stityper og de dermed forbundne ressourceforbrug og emissioner af ammoniak og lugt. Teknologibeskrivelsernes tekniske og miljømæssige del er udarbejdet af AU, mens de økonomiske nøgletal er udtræk fra økonomi-notater udarbejdet af KU.

Økonomiske udrednings- og dokumentationsnotater beskriver dels forudsætningerne for økonomiske analyser af virkemidler til reduktion af ammoniakemissionen i husdyrproduktionen samt de økonomiske konsekvenser forbundet med anvendelse af stalde og teknologier. Disse er udarbejdet og publiceret af KU.

Som forberedende arbejde er der udarbejdet to notater: [Afgørelsen af teknologi- og driftssystembeskrivelser](#) og [referencestaldsystemer](#). Som opsummering er der udarbejdet **resumé- og analysenotater**, der sammenholder miljømæssige og økonomiske effekter ved anvendelsen af stalde og teknologi, herunder i diverse kombinationer og som funktion af husdyrholdets størrelse.

Mere information omkring BAT kan findes [her](#). Spørgsmål til notaterne og deres anvendelse bedes rettet til [Miljøstyrelsen](#).



BIBLIOTEKOVERBAT-DOKUMENTER: GRISESTALDE

Resumé

- › [Slagtegrise](#)
- › [Smågrise](#)
- › [Søer](#)

Driftssystembeskrivelser

- › [Slagtegrise: Stier med drænet gulv og spaltegulv](#)
- › [Slagtegrise: Stier med 50-75% fast gulv](#)
- › [Slagtegrise: Stier med 25-49% fast gulv](#)
- › [Søer: Løbe-/drægtighedsstalde, løsdriftsstier med delvist fast gulv](#)
- › [Søer: Løbe-/kontrolstalde, enkeltdyrsbokse med delvist fast gulv](#)
- › [Søer: Farestalde, kassestier med delvist fast gulv](#)
- › [Søer: Farestalde, kassestier med fuldspaltegulv](#)
- › [Smågrise: Stier med drænet gulv og spaltegulv](#)
- › [Smågrise: To-klimastier med 50-75% fast gulv](#)
- › [Små- og slagtegrise \(økologiske\): Stier med 50-75% fast gulv og løbegård](#)
- › [Små- og slagtegrise \(økologiske\): Stier med dybstrøelse og løbegård](#)

Teknologibeskrivelser

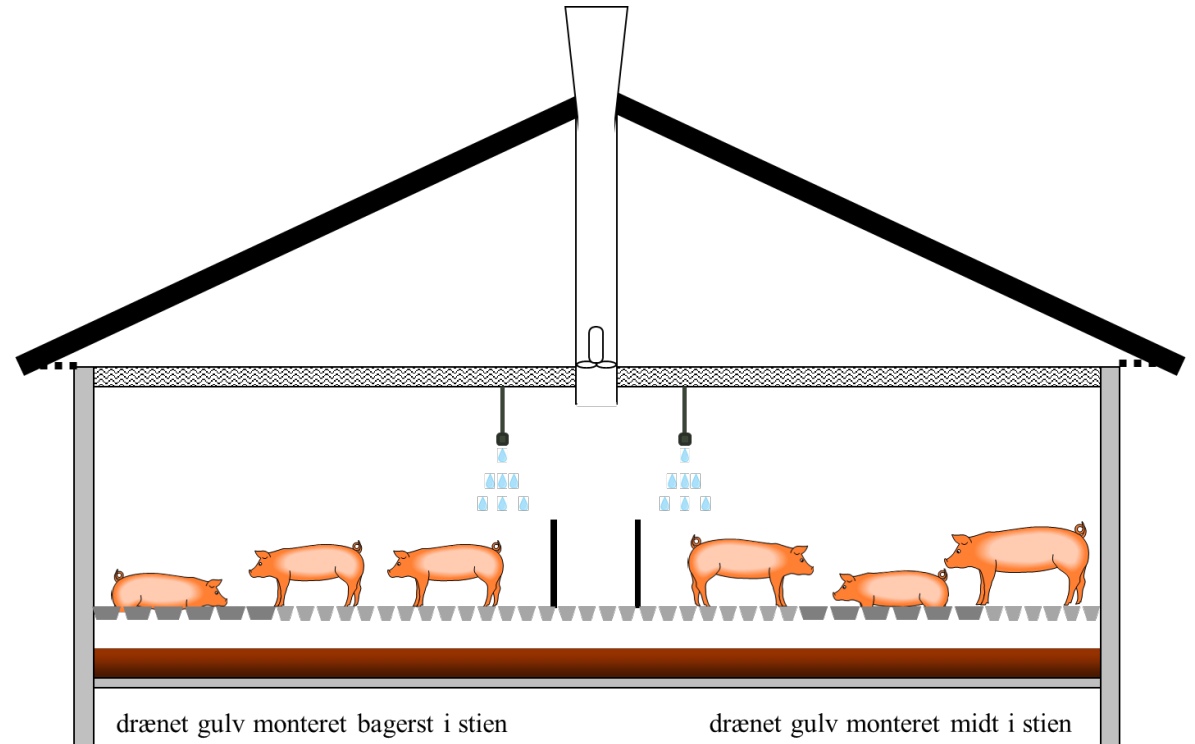
- › [Fast overdækning af gyllebeholdere](#)
- › [Køling af gylle i grisestalde](#)
- › [Svovlsyreforsuring af gylle i grisestalde](#)
- › [Kemisk luftrensning i grisestalde](#)
- › [Biologisk luftrensning i grisestalde](#)
- › [Reduceret tildeling af råprotein til slagtegrise](#)
- › [Reduceret tildeling af råprotein til søer](#)
- › [Reduceret tildeling af råprotein til smågris](#)
- › [Tilsætning af benzoesyre i foder til grise](#)

Økonomiske udrednings- og dokumentationsnotater

- › [Virkemidler til reduktion af ammoniakemissionen i svinestalde](#)
- › [Analyse af omkostninger ved biologisk luftrensning i svinestalde](#)
- › [Omkostninger ved kemisk luftrensning i svinestalde](#)
- › [Omkostninger ved fast overdækning af gyllebeholder på svinebedrifter](#)
- › [Omkostninger ved svovlforsuring af gylle på svinebedrifter](#)
- › [Omkostninger ved gyllekøling på svinebedrifter](#)

REFERENCESYSTEM SLAGTEGRISE

- Referencestalden bruges som grundlag til at beregne miljøeffekt.
- Referencen fastlægges jf. BREF'ens om det foretrukne staldsystem, hvis der ikke eksisterede miljørestriktioner (=størst udbredelse jf. Husdyrgødningsindberetningen).
- Referencestalde for slagtegrise er *stalde med drænet gulv og spaltegulv* (2,3 kg NH₃-N/ år pr. m² produktionsareal) svarende til 0,40 kg NH₃-N per produceret slagtesvin (2018).
- Vi har regnet med 3,76 producerede slagtesvin pr. stiplads pr. år og et stipladsareal på 0,65 m² pr. slagtesvin.

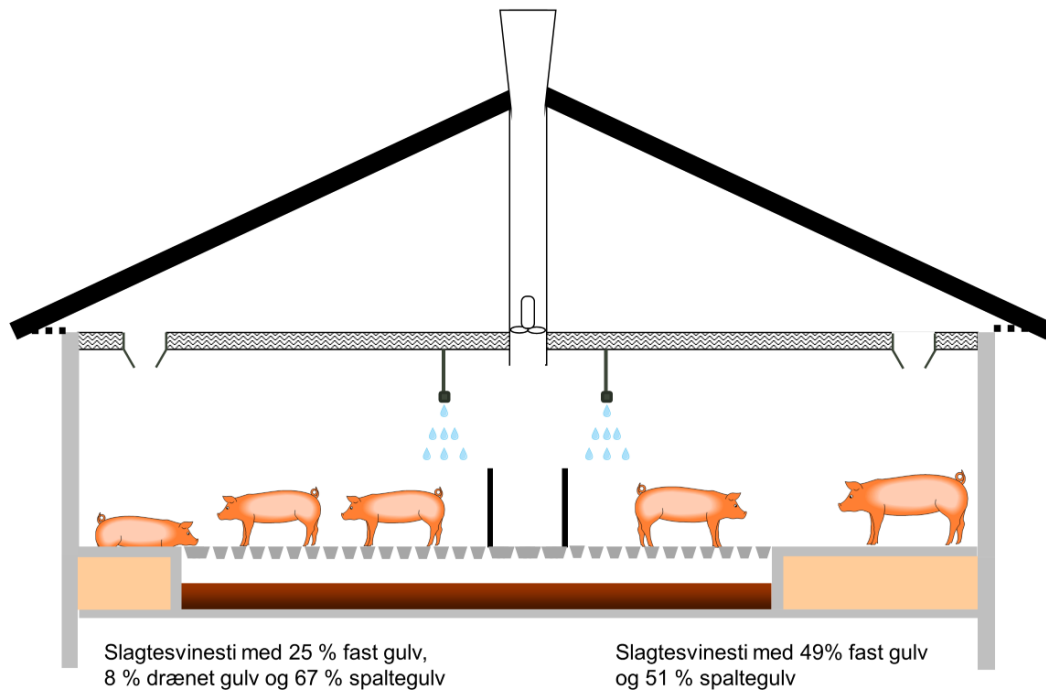


SLAGTEGRISESTYTYPES OG MILJØTEKNOLOGIER

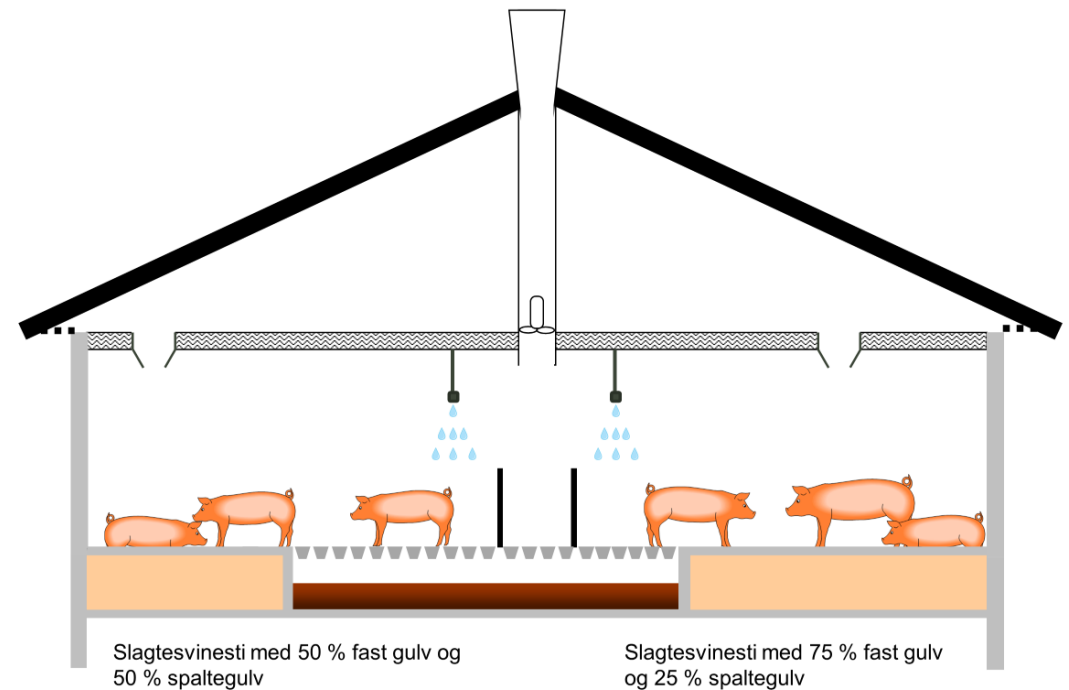
- Sti med drænet gulv og spaltegulv
- Sti med 25-50% fast gulv, spaltegulv i resten
- Sti med 50-75% fast gulv, spaltegulv i resten
- Gyllekøling og rørudslusning (10, 20, 30 og 40 W/m²) (± nyttiggørelse af varme)
- Gyllekøling og mekanisk gødningshåndtering (10, 20, 30 og 40 W/m²) (± nyttiggørelse af varme)
- Biologisk rensning (10, 20, 40 og 100%)
- Kemisk rensning (10, 20, 40 og 100%)
- Punktudsugning (10 m³/time pr. gris) med kemisk rensning
- Svovlsyreforsuring af gylle
- Fast overdækning af gyllebeholder (tekt)
- **Benzoesyre**
- **Reduceret råprotein (fra 147,7 til 137,7 g råprotein per FEsv)**



SLAGTEGRISESTITYPER MED DELVIST FAST GULV



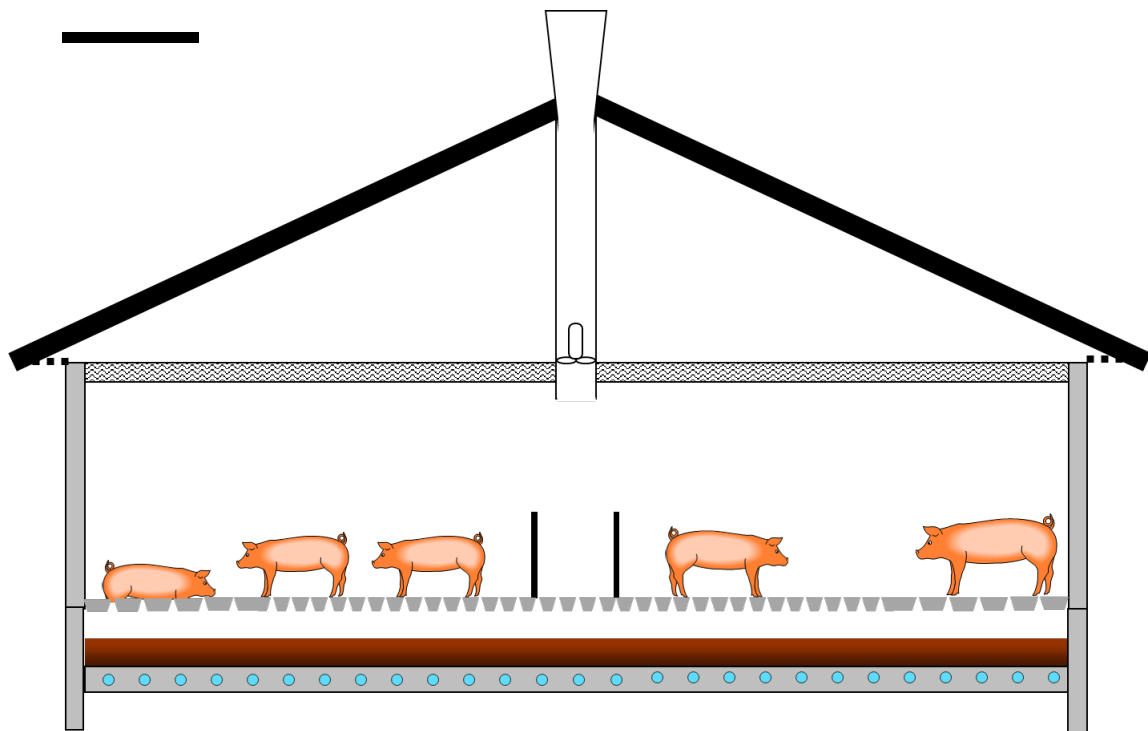
1,9 kg $\text{NH}_3\text{-N}/\text{m}^2$ pr. år
(-17% sml. med ref.)



1,4 kg $\text{NH}_3\text{-N}/\text{m}^2$ pr. år
(-39% sml. med ref.)



GRISESTALDE: GYLLEKØLING

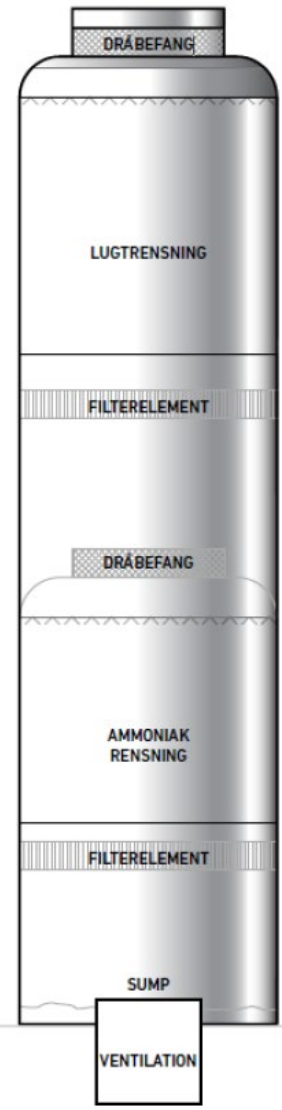
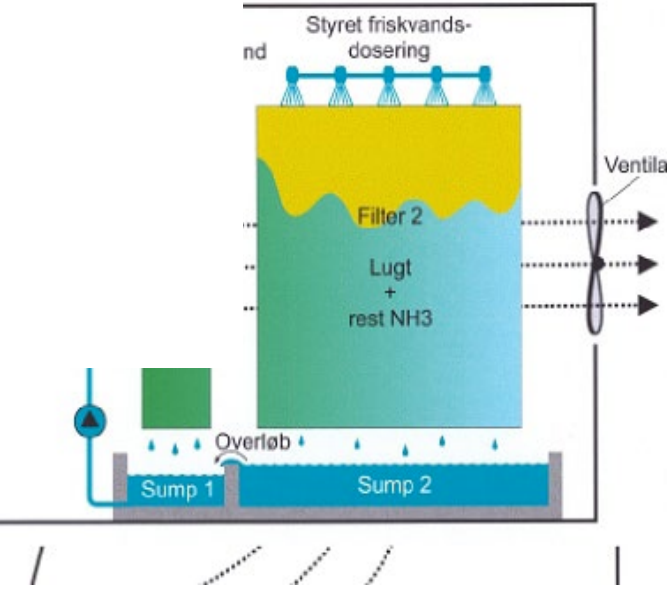
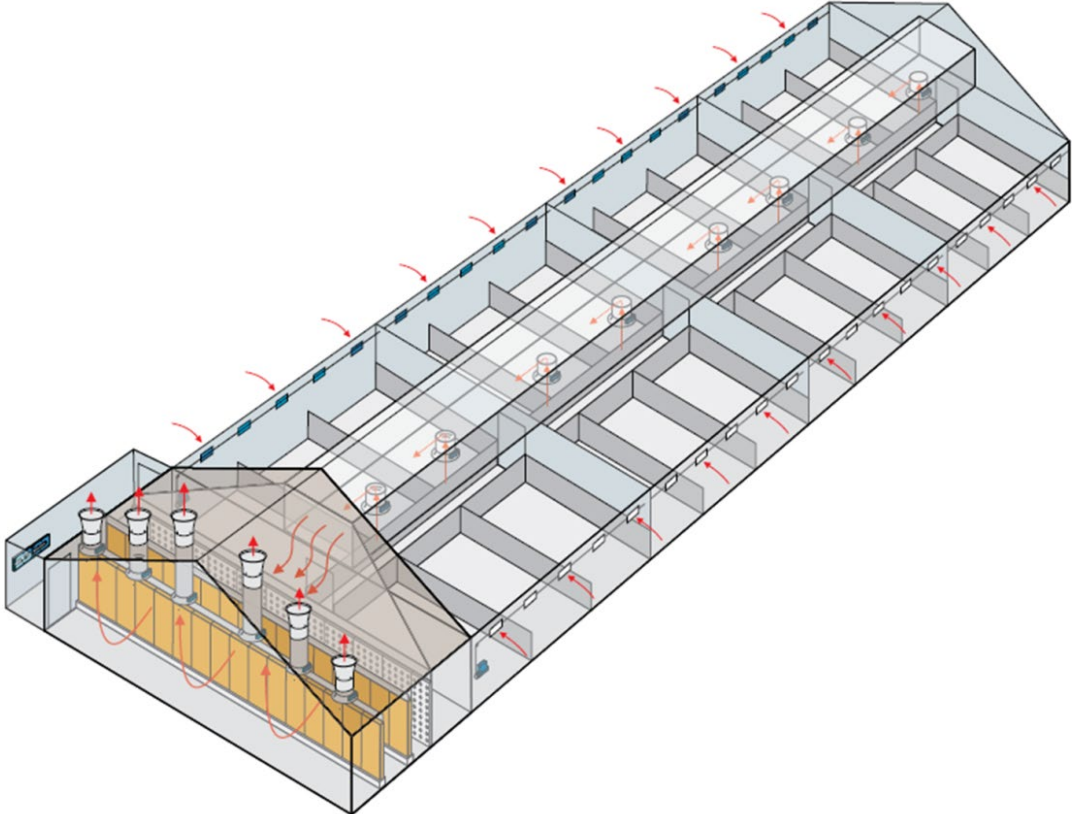


Rørudslusning: Op til 30 % ammoniakreduktion. Effekten i % beregnes efter formelen: $0,85x - 0,004x^2$ ($x=W/m^2$)

Mekanisk udmugning: Op til 34 % ammoniakreduktion. Effekten i % beregnes efter formelen: $1,66x - 0,02x^2$ ($x=W/m^2$)

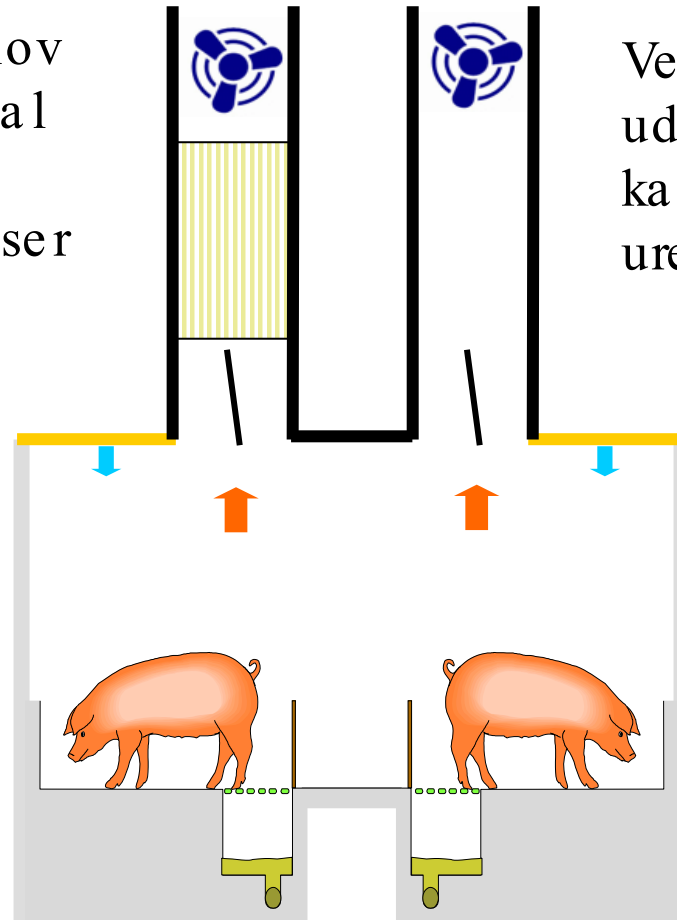


LUFTRENSNING BIOLOGISK OG KEMISK



DELUFTRENSNING (EKSEMPEL PÅ 10% DELRENSNING)

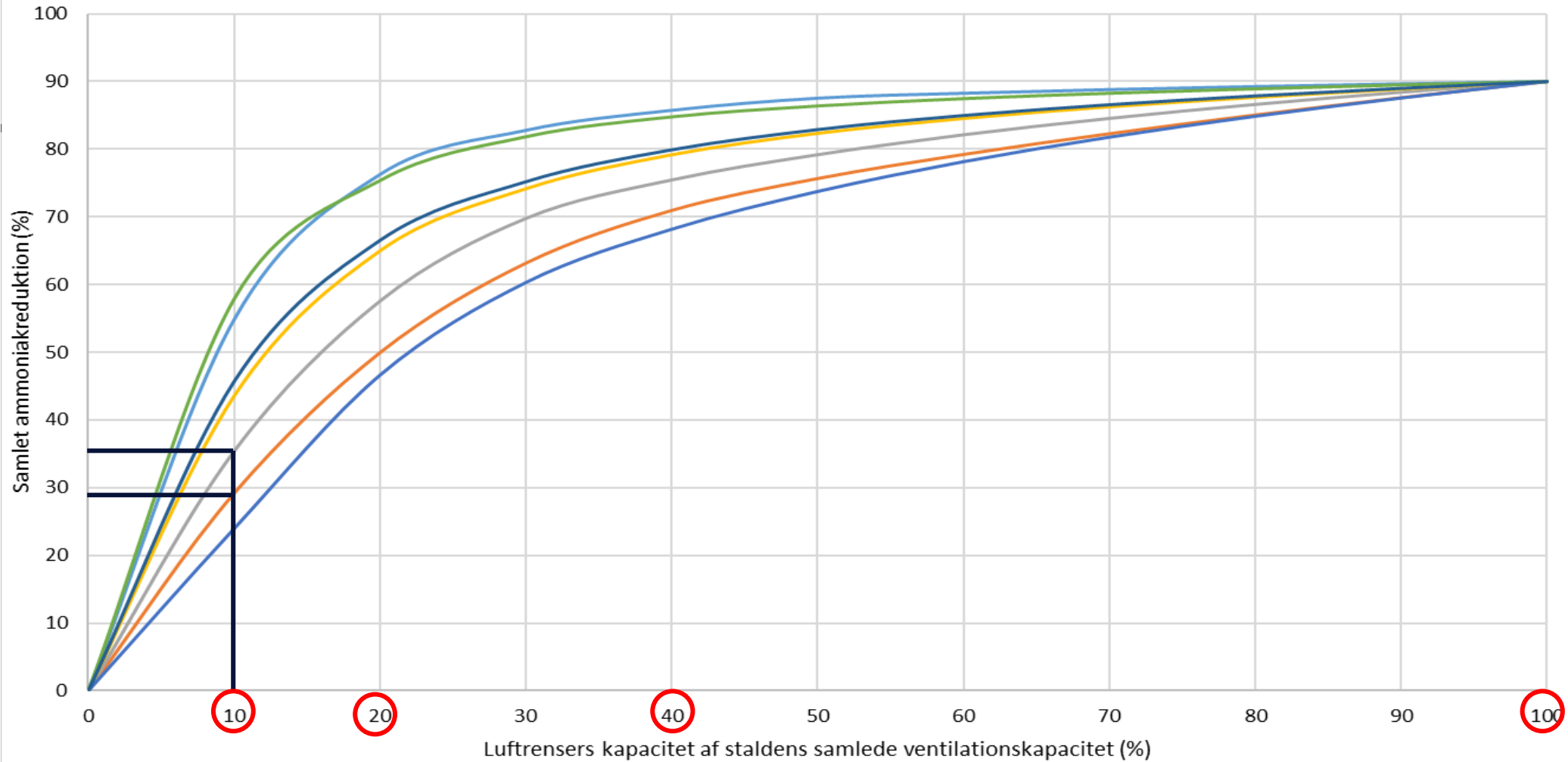
Ventilationsbehov op til 10% af total kapacitet ledes gennem luftrensere



Ventilationsbehov ud over 10% af total kapacitet ledes urenset ud af stalden



DELLUFTRENSNING



Slagtesvin, delvist fast gulv 25-49%

Slagtesvin, drænet gulv og spaltegulv

Smågrise, drænet gulv og spaltegulv

Smågrise, 2-klimastier med delvist spaltegulv

Løbe-/drægtighedsstalde, delvist spaltegulv

Farestalde, fuldspaltegulv

Farestalde, delvist spaltegulv



PUNKTUDSUGNING (10 MINUTER PR. GRIS) OG LUFTRENSNING

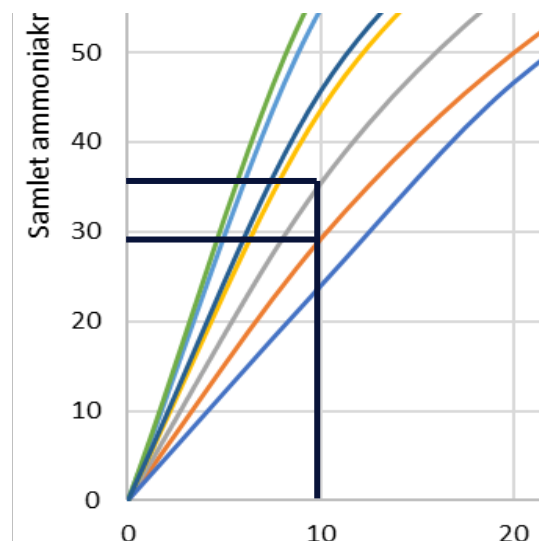
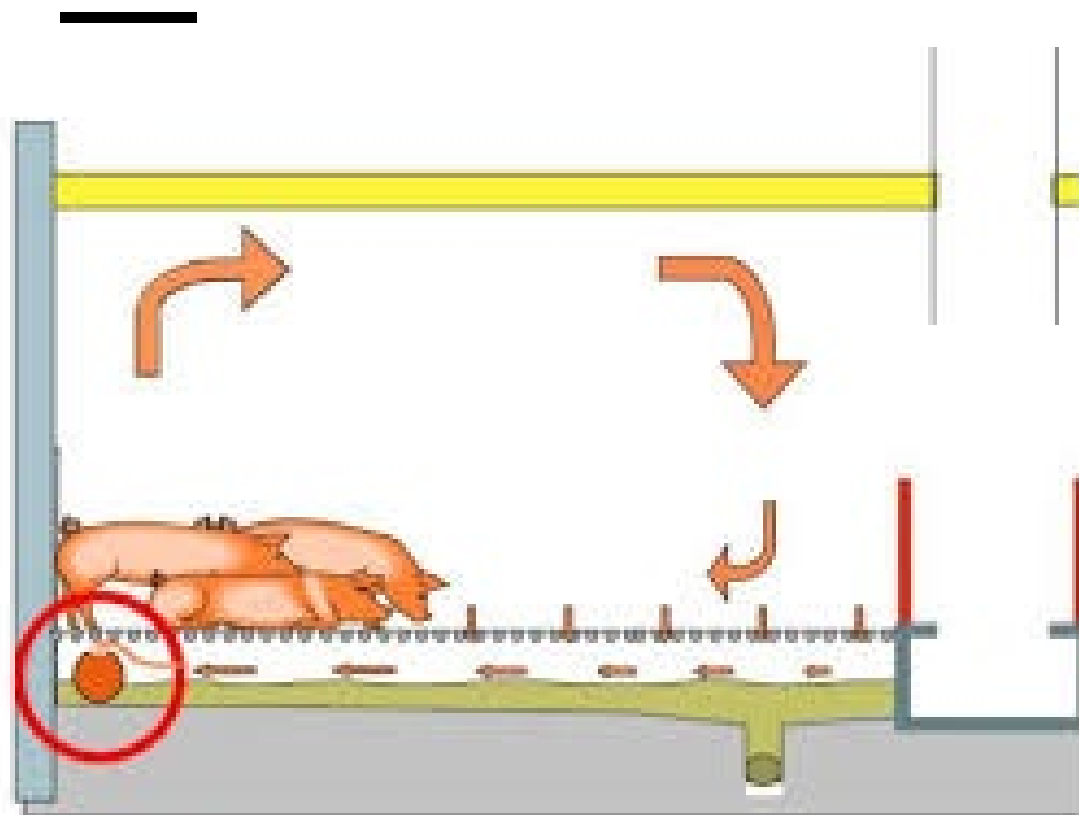
Ammoniakreduktionen afhænger af effekten af den tilsluttede luftrensning.

Samlet ammoniak-effekt = $0,7 \cdot E - 12$

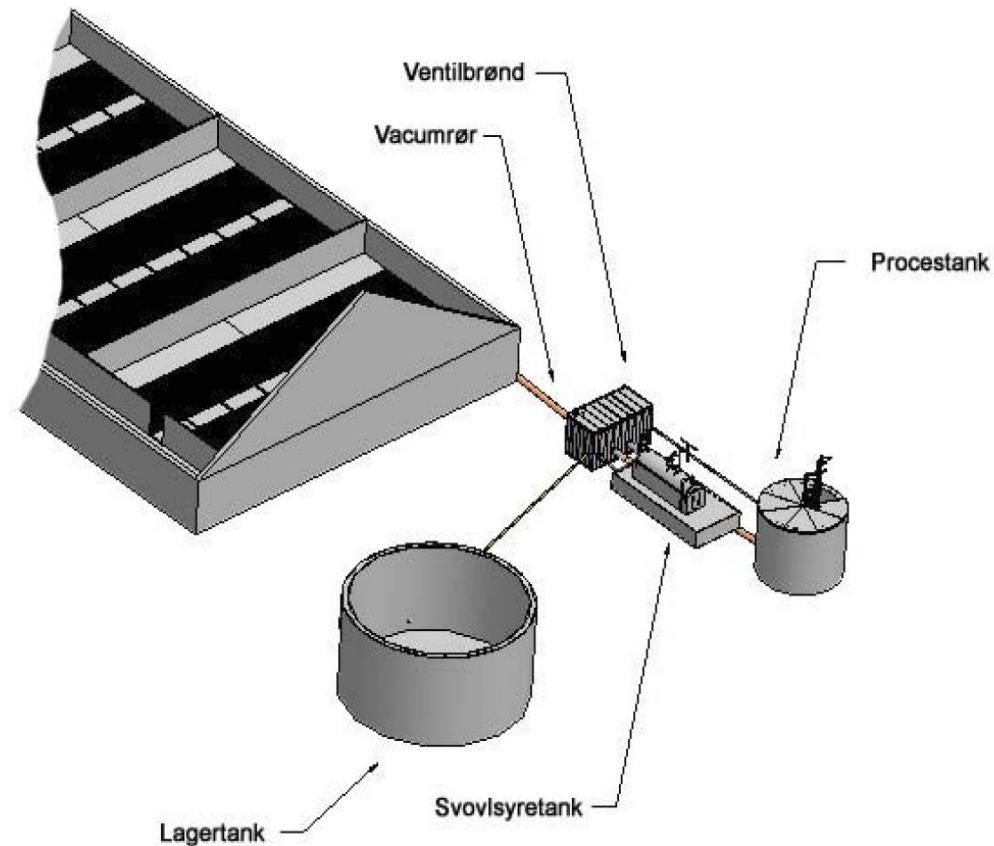
hvor E = luftrensningens renssevne

Eks. luftrensning med 90% renssevne giver en samlet ammoniak-effekt på 51%

Sammenligning med de luftrensning (10%)



SVOVLSYREFORSURING I STALDEN



Ammoniakreduktion:
Grisestalde = 64%
Kvægstalde = 32 %



FAST OVERDÆKNING AF GYLLETANK

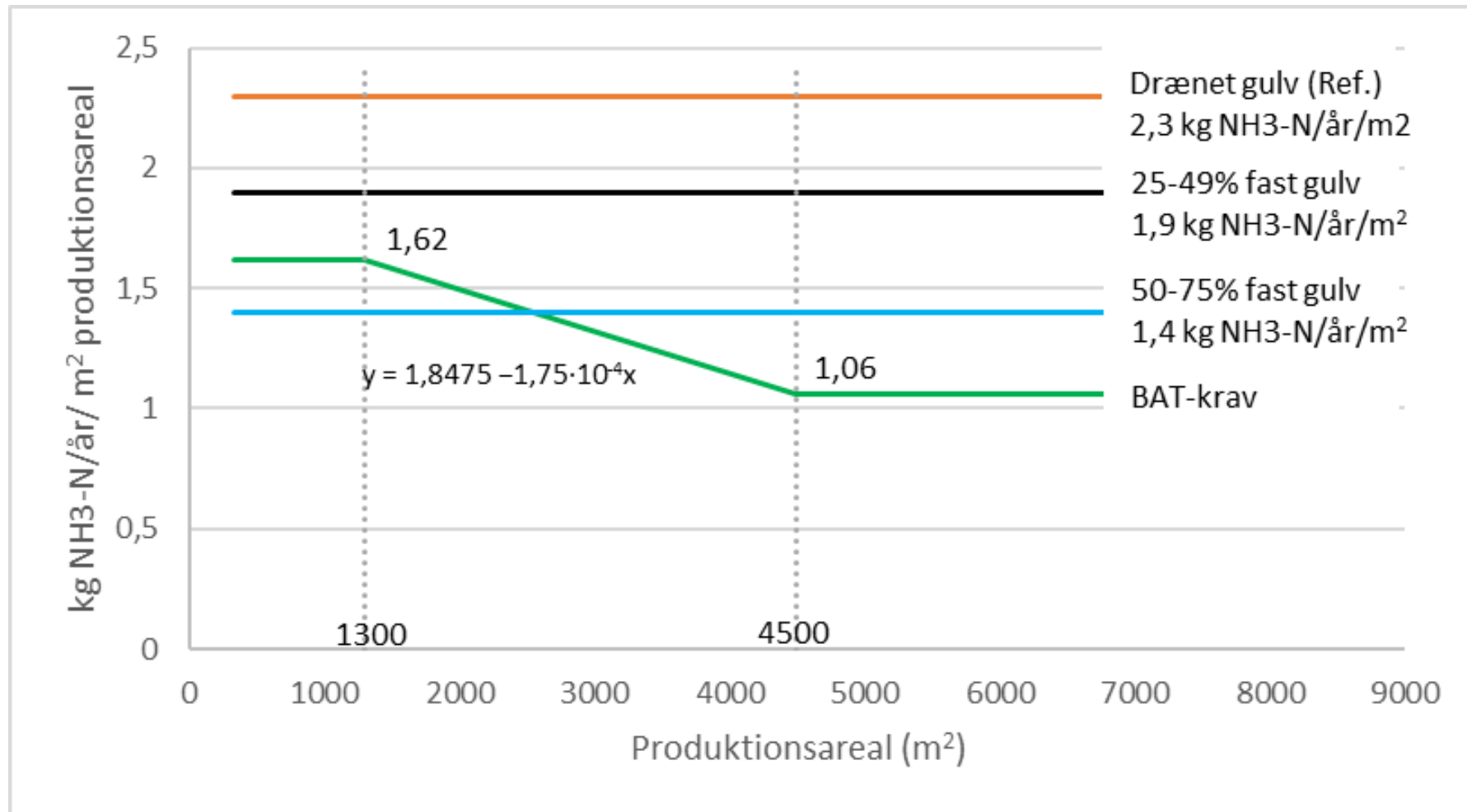


Ammoniakreduktion: 50% sammenlignet med naturligt flydelag (reference).

Spar et ammoniak-N tab i gylletank overføres til produktionsareal i stalden



GÆLDENDBÆT-KRAV SLAGTEGRISE



KOMBINATIONER AF STALDE OG TEKNOLOGIER SOM NETOP OPFYLDER DE NUVÆRENDE BAT KRAV (SMÅ STALDE)

Gældende BAT-krav er 1,62 kg NH₃-N/år pr. m² (-29,7%) for staldanlæg under 1.300 m²

Stald	Teknologi	Emission (kg NH ₃ -N/m ²)	Reduktion (%)	Omk. (kr./gris)	Omk. (kr./gris)	Omk. (kr./kg NH ₃ -N)	Omk. (kr. /kg NH ₃ -N)
Stipladser				450	2000	450	2000
25-49% fast gulv	Køling (10W/m ²)	1,62	29,4	20	12	155	92
25-49% fast gulv	Overdækning og køling (10W/m ²)	1,61	29,5	26	23	206	180
25-49% fast gulv	Overdækning og køling (20W/m ²)	1,61	30,1	21	16	166	123
Drænet gulv og spalte gulv	Køling (20 W/m ²), mek. udm. + overdækning	1,59	30,9%	26	20	208	160
Drænet gulv og spalte gulv	Køling (30 W/m ²), mek. udm.	1,57	31,8%	29	25	227	199

KOMBINATIONER AF STALDE OG TEKNOLOGIER SOM NETOP OPFYLDER DE GÆLDENDE BAT KRAV (STORE STALDE)

Gældende BAT-krav er 1,06 kg NH₃-N/år pr. m² (-53,9%) for staldanlæg over 4.500 m²

Stald	Teknologi	Emission (kg NH ₃ -N/m ² /år)	Reduktion	Omk. (kr./gris)	Omk. (kr./gris)	Omk. (kr./kg NH ₃ -N)	Omk. (kr./kg NH ₃ -N)
Stip l a d s e r				8000	12000	8000	12000
50-75% fast gulv	Køling (20 W/m ²), røruds. + fast overdækning	1,06	53,9%	12	12	53	51
25-49% fast gulv	Køling (30 W/m ²), røruds. + bio. luftrens. (10%)	1,06	53,9%	27	26	115	111
25-49% fast gulv	Køling (30 W/m ²), røruds. + kem. luftrens. (10%)	1,05	54,3%	30	29	129	127
50-75% fast gulv	Køling (20 W/m ²), mek. udm.	1,05	54,5%	16	15	67	65
Drænet gulv og spaltegulv	Køling (30 W/m ²), røruds. + bio. luftrens. (10%) + fast overdækning	1,04	54,7%	22	21	99	95
25-49% fast gulv	Køling (10 W/m ²), mek. udm. + bio. luftrens. (10%) + fast overdækning	1,04	54,9%	22	21	92	88

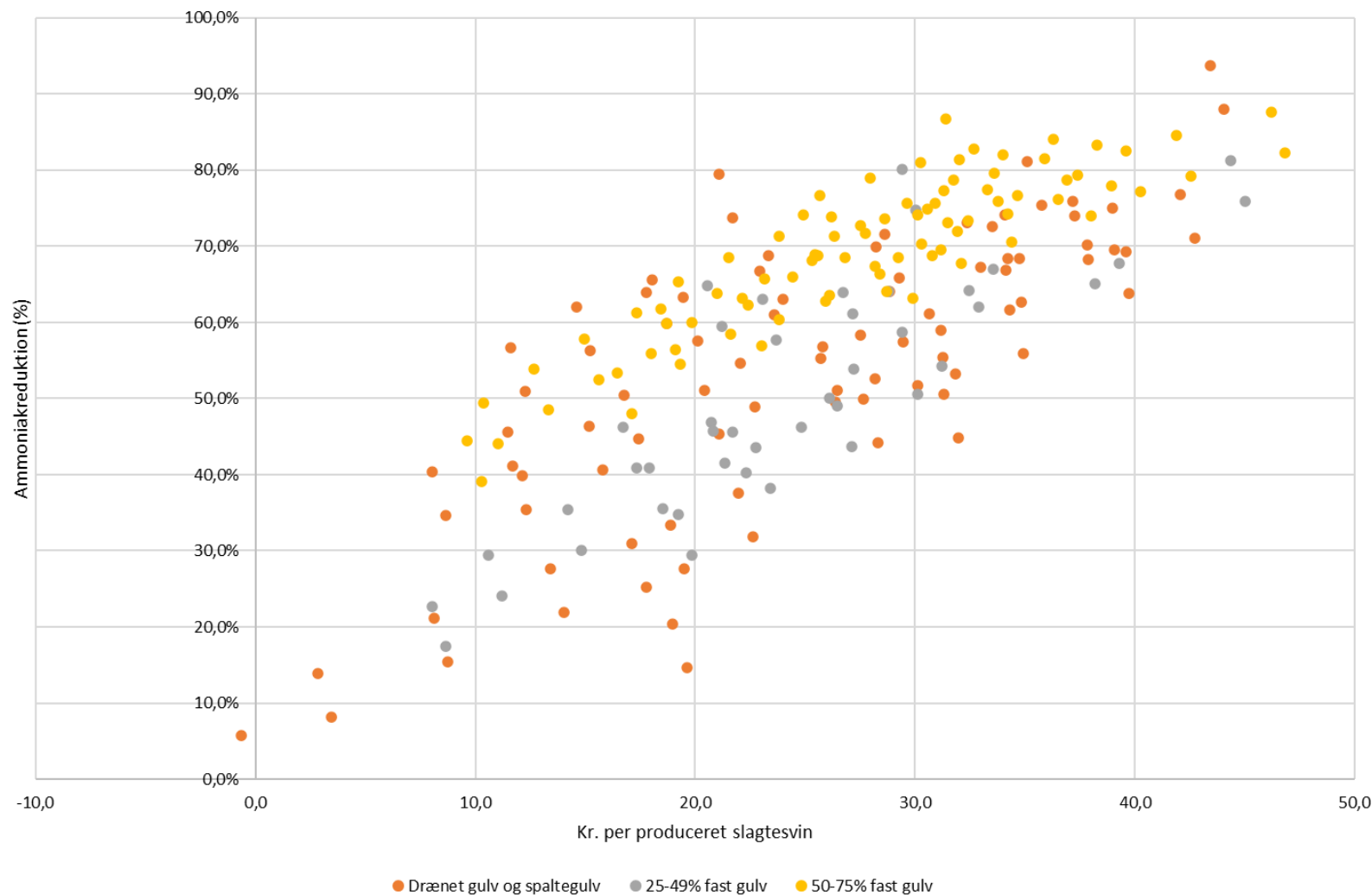
FLERE MULIGHEDER MED STIGENDE OMKOSTNINGSNIVEAU

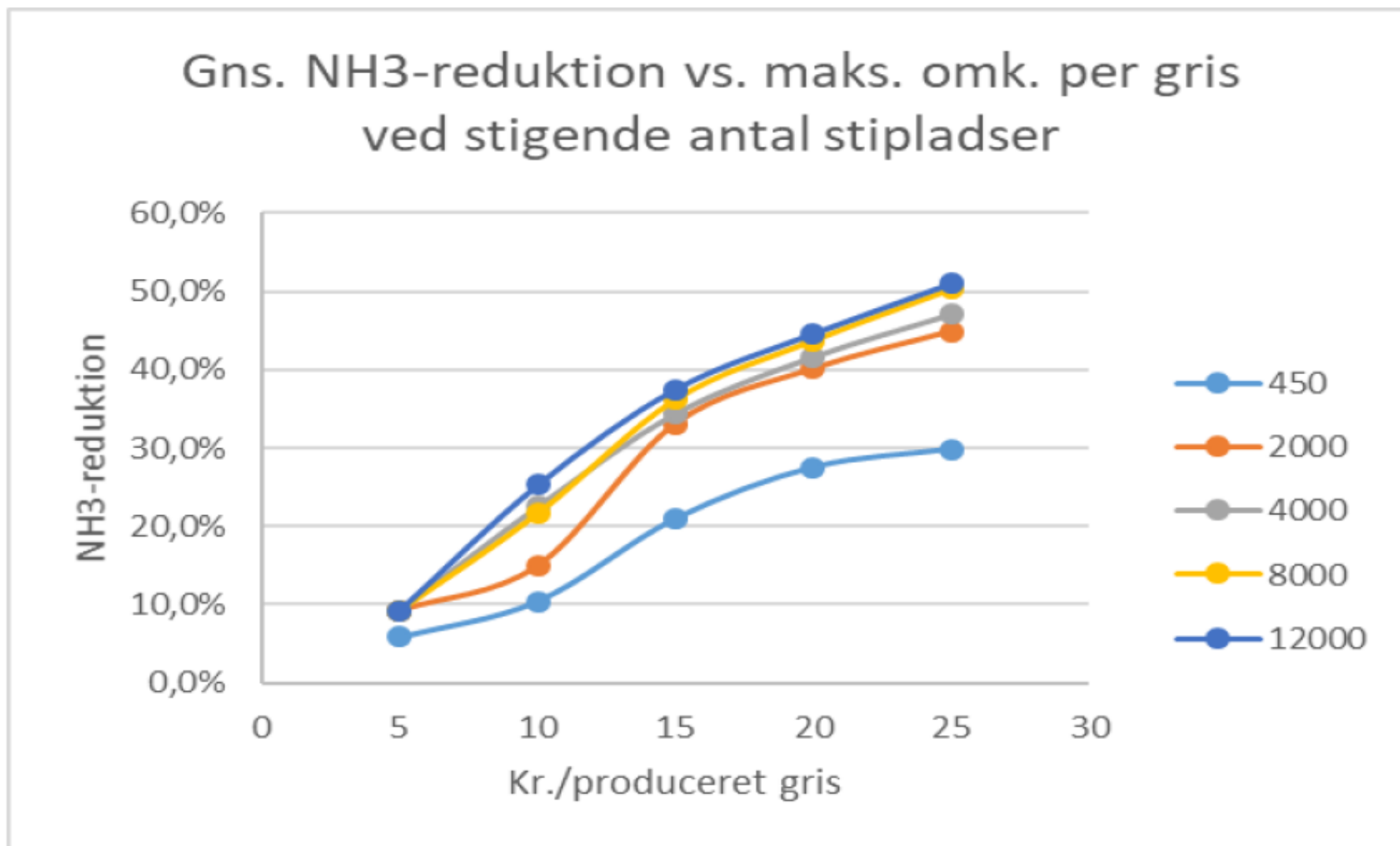
- *>1500 mulige kombinationer , heraf er 270 udvalgt*
- *Flere muligheder for større produktioner*

	Størrelse af staldanlæg (stipladser)				
Kr./gris	450	2.000	4.000	8.000	12.000
≤5	1	3	3	3	3
≤10	3	7	10	12	15
≤15	8	24	28	41	44
≤20	14	45	62	79	85
≤25	24	81	99	130	138



AMMONIAKREDUKTION SOM FUNKTION AF TOTALE OMKOSTNINGER (KR. PR. GRIS) VED 4.000 STIPLADSER

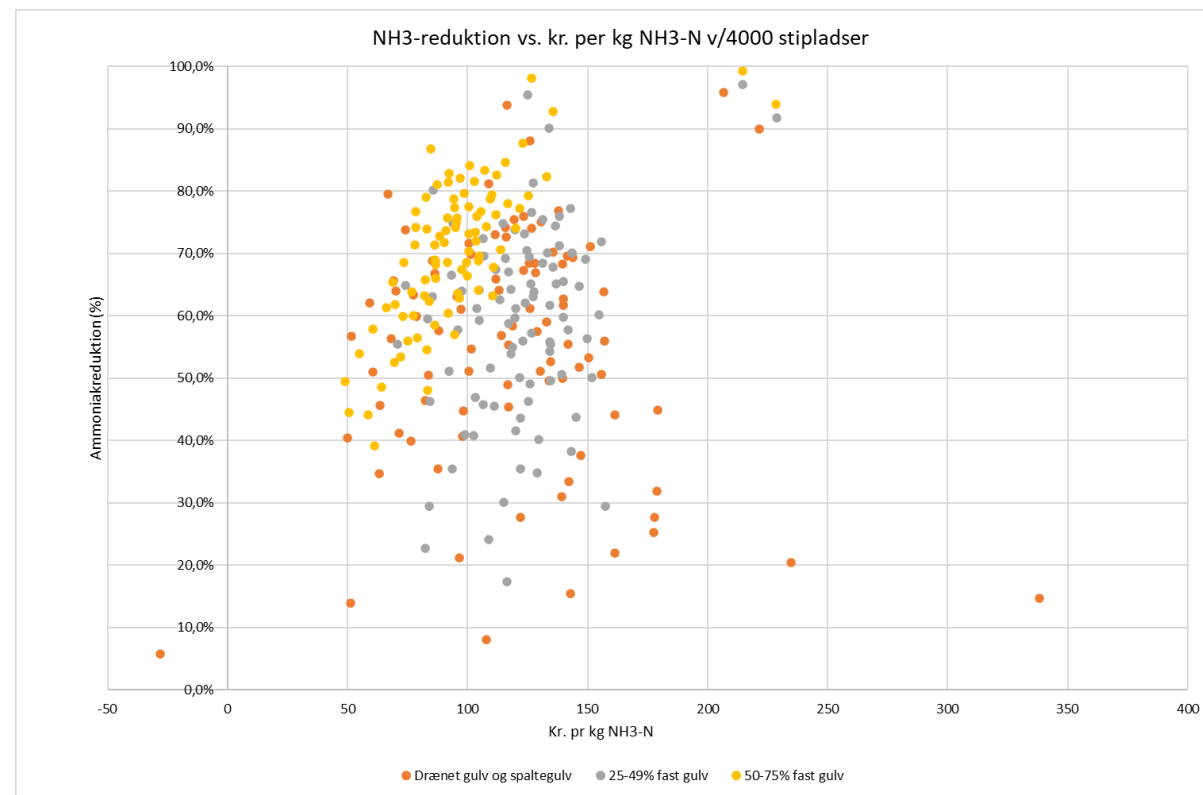
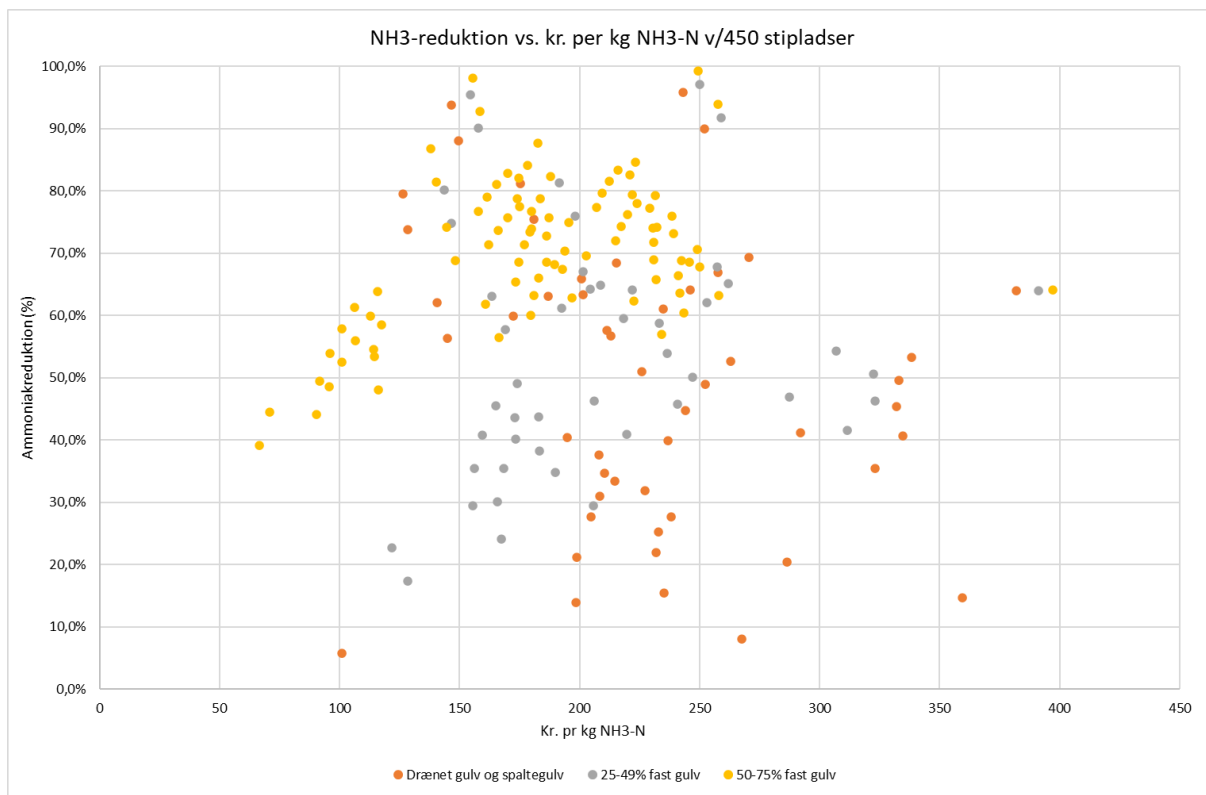




Figur 2. Gennemsnitlig ammoniakreduktion ved forskellige grænser for omkostninger per slagtegris og for forskellige besætningsstørrelser.



Ammoniakreduktion som funktion af omkostnings-effektivitet (kr. pr. kg NH₃-N)

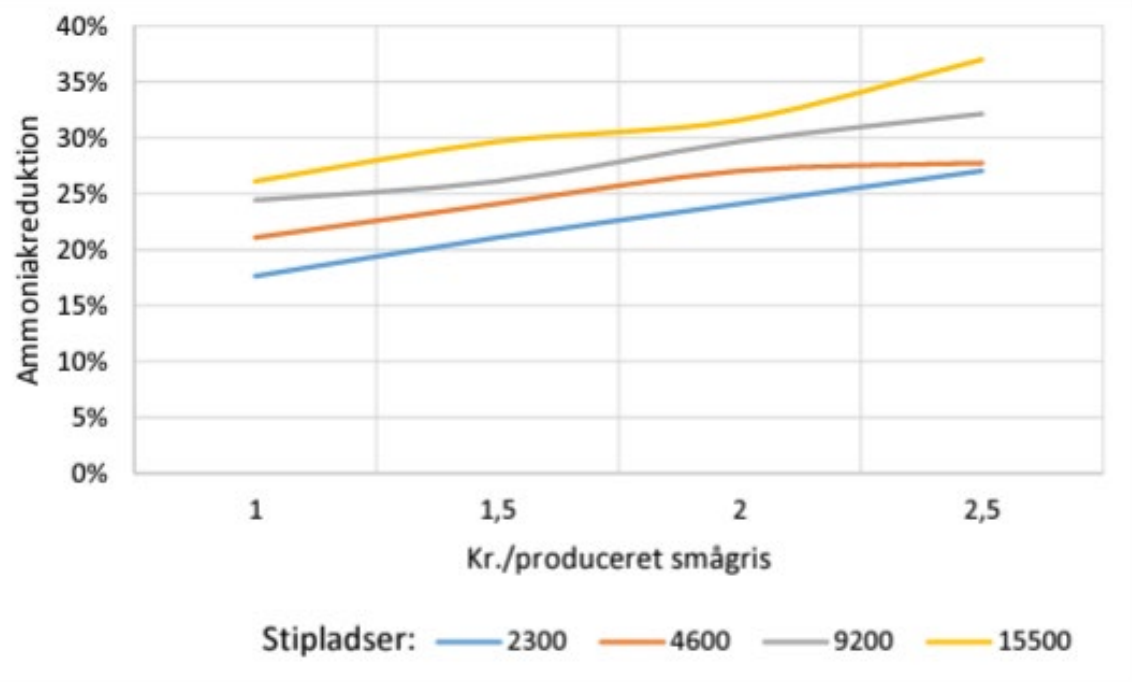


SLAGTEGRISBÆLLIGSTÆKOMBINATIONER

Staldtype	Teknologi	Emission stald			Omk. pr. prod. slagtesvin (kr./slagtesvin)					Omk. pr. kg NH ₃ -N (kr./kg NH ₃ -N)				
		kg NH ₃ -N/dyr	kg NH ₃ -N/år/m ²	NH ₃ -red. (%)	Besætningsstørrelse (stipladser)					Besætningsstørrelse (stipladser)				
					450	2000	4000	8000	12000	450	2000	4000	8000	12000
Dræ net gulv	Teltoverdækning gylletank	0,375	2,17	5,7%	2,3	-0,65	-0,64	-0,64	-0,80	101	-29	-28	-28	-35
Dræ net gulv	Telt + Køling (10 W/m ²), røruds.	0,343	1,98	13,8%	10,9	3,5	2,8	2,5	2,2	199	63	51	45	41
Dræ net gulv	Køling (10 W/m ²), røruds.	0,365	2,11	8,1%	8,6	4,1	3,5	3,1	3,0	268	128	108	98	94
25-49% fast gulv	Teltoverdækning gylletank	0,307	1,78	22,7%	11,9	8,4	8,0	7,8	7,5	122	86	82	81	77
Dræ net gulv	Telt + Bio.luftrens. (10%)	0,237	1,37	40,3%	31,2	10,4	8,0	7,9	7,2	195	65	50	49	45
Dræ net gulv	Telt + Køling (20 W/m ²), røruds.	0,314	1,81	21,1%	16,7	8,8	8,1	7,7	7,5	199	105	96	92	89
25-49% fast gulv	Ingen	0,328	1,90	17,4%	9,6	9,0	8,7	8,5	8,3	128	121	116	114	112
Dræ net gulv	Bio. luftrens. (10%)	0,260	1,50	34,6%	28,9	11,1	8,7	8,6	8,0	210	81	63	62	58
Dræ net gulv	Køling (20 W/m ²), røruds.	0,336	1,95	15,4%	14,4	9,5	8,7	8,4	8,3	235	155	143	137	135
50-75% fast gulv	Teltoverdækning gylletank	0,221	1,28	44,5%	13,5	10,0	9,6	9,4	9,1	71	52	51	50	48



SMÅGRISE



Tabel 4. Teknologier, der koster op til 3 kr. per produceret smågris i stalde med 2.300 stipladser, præsenteret med stigende meromkostning og uden afskæring i forhold til omkostningseffektivitet.

Staldtype	Teknologi	Kr./prod. Smågris	Kr./kg NH ₃ -N	kg NH ₃ -N/dyr	kg NH ₃ -N/år/m ²	Reduktion (%)
To-klimasti (Reference)		-	-	0,028	0,56	-
To-klimasti	Teltoverdækning gylletank	0,1	18	0,022	0,449	19,5%
To-klimasti	Køling (10 W/m ²), røuds.	0,8	331	0,026	0,515	8,1%
To-klimasti	Telt + Køling (10 W/m ²), røuds.	0,8	110	0,020	0,404	27,6%
To-klimasti	Køling (20 W/m ²), røuds.	1,0	225	0,024	0,474	15,4%
To-klimasti	Telt + Køling (20 W/m ²), røuds.	1,1	109	0,018	0,363	34,9%
To-klimasti	Køling (30 W/m ²), røuds.	1,7	270	0,022	0,437	21,9%
To-klimasti	Telt + Køling (30 W/m ²), røuds.	1,8	151	0,016	0,326	41,4%
To-klimasti	Køling (40 W/m ²), røuds.	2,3	302	0,020	0,405	27,6%
To-klimasti	Telt + Køling (40 W/m ²), røuds.	2,4	185	0,015	0,294	47,1%



SOHOLD

Omfatter både løbe-/drægtighedsstalde og farestalde

Tabel 3. Beregning af BAT-krav per årssø afhængig af soholdets størrelse.

Årssøer	Antal årssøer	330	500	1000	2000	3000
Løbe-/drægtighedsstalde	Produktionsareal, m ²	578	875	1750	3500	5250
BAT-krav løbe-/drægtighedsstalde	kg NH ₃ -N/år/m ²	0,87	0,87	0,87	0,82	0,75
Farestalde	Produktionsareal, m ²	360	545	1090	2180	3270
BAT-krav farestalde	kg NH ₃ -N/år/m ²	0,59	0,59	0,59	0,54	0,49
BAT-krav for hele soholdet	kg NH₃-N/årssø	2,17	2,17	2,17	2,02	1,83

Note: der er taget udgangspunkt i et standardproduktionsareal i løbe-/drægtighedsstalde på 1,75 m² per årssø og 1,09 m² per årssø i farestalde jf. Kai og Adamsen (2017).



SOHOLD

Omfatter løbe-/drægtighedsstalde og farestalde

Gældende BAT-krav (500 årssøer): 2,17 kg NH₃-N/ m²/ år (max 50 kr./ årssø og max 100 kr./ kg NH₃-N)

500 årssøer			Meromkostning		NH ₃ -emission	
			kr./årssø	kr./kg NH ₃ -N	Kg NH ₃ -N/årssø	Reduktion %
Løbe-/drægtighedsstald, løsdrift, delvist fast gulv	Farestald, delvist fast gulv	Gyllebeholder				
Køling, mek. udm. (30 W/m ²)	Ingen tekn.	Ingen tekn.	15	22	2,15	23,7
Køling, røruds. (20 W/m ²)	Køling, røruds. (20 W/m ²)	Fast overdækning	25	36	2,13	24,6
Køling, røruds. (30 W/m ²)	Ingen tekn.	Fast overdækning	8	11	2,10	25,5
Køling, mek. udm. (20 W/m ²)	Ingen tekn.	Fast overdækning	-22	-28	2,03	28,0
Køling, røruds. (40 W/m ²)	Ingen tekn.	Fast overdækning	33	39	1,98	29,8
Køling, mek. (20 W/m ²)	Køling, røruds. (20 W/m ²)	Fast overdækning	24	27	1,92	31,9
Køling, mek. udm. (30 W/m ²)	Ingen tekn.	Fast overdækning	6	-7	1,89	32,9



KVÆG

Gældende BAT-krav (gylle): 0,89 kg NH₃-N/ m²/ år (max 200-220 kr./ årsko og max 100 kr./ kg NH³-N).

Besætningsstørrelser :
50, 250, 500 og 1000 årskøer.

Kun få teknologier til rådighed:

Nedsættelse af miljøeffekt af gylleforsuring
(50 -> 33%)

Resumé

› [Kvægstalde](#)

Driftssystembeskrivelser

- › [Malkekøer, kvier og stude: Sengebåsestalde med spaltegulv og gyllekanal \(ringkanal eller bagskyl\)](#)
- › [Malkekøer, kvier og stude: Sengebåsestalde med drænet fast gulv med ajlefløb og gødningsskraber](#)
- › [Malkekøer, kvier og stude: Sengebåsestalde med spaltegulv og gyllekanal med linespil](#)
- › [Malkekøer, kvier og stude: Dybstrøelsesstalde](#)
- › [Ammekøer og slagtekalve: Dybstrøelsesstalde](#)

Teknologibeskrivelser

- › [Fast overdækning af gyllebeholdere](#)
- › [Svovlsyreforsuring af gylle i kvægstalde](#)
- › [Reduceret tildeling af råprotein til malkekøer](#)

Økonomiske udrednings- og dokumentationsnotater

- › [Omkostninger ved valg af gulvtype i kvægstalde](#)
- › [Omkostninger ved svovlforsuring af gylle i kvægstalde](#)
- › [Omkostninger ved fast overdækning af gyllebeholder på kvægbedrifter](#)



KVÆG

Nr	Staldtype	Teknologi	Emission stald			Meromkostninger								Omkostnings-effektivitet				
			Kg NH ₃ -N per årsko	Kg NH ₃ -N per år/m ² produktionsareal	Reduktion (%)	Kr./årsko				Kr./år per m ² produktionsareal				kr./kg NH ₃ -N				
						Antal årskøer				Antal årskøer				Antal årskøer				
						50	250	500	1000	50	250	500	1000	50	250	500	1000	
1	Spaltegulv og ringkanal (reference)		9,27	1,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Spaltegulv og gyllekanal med linespilsanlæg		9,27	1,16	0	542	84	20	-2	67,8	10,5	2,5	-0,2	--	--	--	--	--
3	Spaltegulv og ringkanal	Fast overdækning	7,99	1,00	14	83	-8	-8	-8	10,3	-1,0	-1,0	-1,0	65	-6	-6	-6	-6
4	Spaltegulv og gyllekanal med linespilsanlæg	Fast overdækning	7,99	1,00	14	624	76	12	-10	78,2	9,5	1,5	-1,2	488	59	9	-8	-8
5	Drænet fast gulv (smal kanal)		7,11	0,89	23	649	73	-20	-39	81,2	9,2	-2,5	-4,9	301	34	-9	-18	-18
6	Drænet fast gulv (U-skinne)		7,11	0,89	23	439	-33	-108	-127	55,0	-4,2	-13,5	-15,9	203	-15	-50	-59	-59
7	Spaltegulv og ringkanal	Forsuring	6,21	0,78	33	2070	605	419	357	259,1	75,7	52,4	44,6	676	198	137	117	117
8	Drænet fast gulv (smal kanal)	Fast overdækning	5,82	0,73	37	732	65	-28	-47	91,6	8,2	-3,5	-5,9	212	19	-8	-14	-14
9	Drænet fast gulv (U-skinne)	Fast overdækning	5,82	0,73	37	522	-41	-116	-135	65,3	-5,2	-14,5	-16,9	151	-12	-33	-39	-39

Note: Kg NH₃-N per årsko er baseret på forudsætningerne i Normal for husdyrgødning 2021 (Børsting og Hellwing, 2021).

Note: Der er regnet med 7,99 m² per årsko jf. Kai og Adamsen (2017).



FJERKRÆ

Resumé

- › [Fjerkræstalde](#)

Driftssystembeskrivelser

- › [Konsumægshøner \(skrabe- og frilandshøner\): Etagesystem med gødningsbånd](#)
- › [Konsumægshøner \(burhøner\): Stimulusberiget bursystem med gødningsbånd](#)
- › [Slagtekyllinger: Gulvdrift](#)
- › [Rugeægshøns \(forældredyr til slagtekyllinger\): Gulvdrift og gødningskumme](#)
- › [Konsumægshøner \(økologi\): Etagesystem med gødningsbånd](#)
- › [Hønniker \(konsumægseracer\): Gulvdrift](#)
- › [Hønniker \(forældredyr til slagtekyllinger\): Gulvdrift](#)
- › [Slagtekyllinger \(økologiske\): Gulvdrift](#)

Teknologibeskrivelser

- › [Fast overdækning af gyllebeholdere](#)
- › [Konsumægshøner: Hyppig tømning af gødningsbånd i stalde med etagesystem eller stimulusberiget bursystem](#)
- › [Luft-til-luft varmeveksler og interne luftcirkulationsventilatorer til slagtekyllingestalde](#)



FJERKRÆ

Dyre-/stald-kategori	Ammoniakemis-sionsfaktor, kg NH ₃ -N/år per m ² produktions-areal	Gældende BAT-emissionsgrænseværdi, NH ₃ -N/år per m ² produktionsareal			
		BAT niveau I	Redukti-onskrav	BAT niveau 2	Redukti-onskrav
Slagtekyllinger (vækstkate-gori I): gulvdrift	0,74 Genberegning: 0,66 ¹	0,57	23,0% 13,6%		
Slagtekyllinger (vækstkate-gori II): gulvdrift	0,78 ²	0,57	26,9%		
Skrabekyllinger ³	0,49	0,49	-		
Slagtekyllinger (økologiske): gulvdrift	0,63	0,63	0%		
Høner, konsumæg. Skrabe og friland, gulvdrift og gød-ningskumme	2,3	1,6	30,4%	0,96 ⁴	30,4%



FJERKRÆ

Dyre-/stald-kategori	Ammoniakemis-sionsfaktor, kg NH ₃ -N/år per m ² produktions-areal	Gældende BAT-emissionsgrænseværdi, NH ₃ -N/år per m ² produktionsareal			
		BAT niveau 1	Redukti-onskrav	BAT niveau 2	Redukti-onskrav
Høner, konsumæg. Skrabe og friland, gulvdrift uden kummer	1,6	1,6	0%	0,964 ⁴	42,5%
Skrabe- og Frilandshøner (konsumæg): Etagestald med gødningsbånd	0,92	1,6	0%	0,96 ⁴	0%
Økologiske høner (konsumæg), Etagestald med gødningsbånd	0,58	1,5	0%	0,96 ⁴	0%
Høner, konsumæg. Økologiske, gulvdrift og gødningskumme	1,5	1,5	0%	0,96 ⁴	36%
Høner, konsumæg. Bur med gødningskælder	1,1	0,89	19,1%	0,88 ⁴	20%
Høner, konsumæg. Bur med bånd	0,89	0,89	0%	0,88 ⁴	1,1%
Høns, rugeæg. Gulvdrift og gødningskumme	2,1	2,1	0%		
Hønniker, konsumæg. Bur med bånd eller gødningskælder	3,8	3,8	0%		
Hønniker, konsumæg. Gulvdrift med eller uden gødningskumme	1,2	1,2	0%		
Hønniker, rugeæg (hønniker, HPR). Gulvdrift	1,2	1,2	0%		



SAMMENDRAG

- Mange kombinationsmuligheder for grisestalde pga. flere dokumenterede teknologier.
- Dyrere teknologier i slagtegrisestalde (sammenlignet med 2011)
- De store bedrifter har de laveste omkostninger pr. gris og pr. kg $\text{NH}_3\text{-N}$.
- Der er relativt få kombinationer ved omkostningsniveauet, der blev benyttet i 2011 (8 kr. pr. slagtegris)
- Kvægstalde har få kombinationsmuligheder (gulvtype, gylleforsuring, fast overdækning)
- Æglæggestalde ingen teknologi ud over etagesystemer med gødningsbånd
- Slagtekyllingestalde kun en mulig teknologi (varmeveksler)





AARHUS
UNIVERSITET