



## Miljøstyrelsens BAT-blade

1. Udgave\*

Svin – Alle kategorier

Revideret: \*

Dette BAT-blad indgår i Miljøstyrelsens serie af BAT-blade over teknikker, som kan begrænse forureningen fra husdyrbrug. BAT-bladene indeholder udførlige beskrivelser af teknikernes virkning på miljøet og evt. sideeffekter. BAT-bladene indeholder desuden detaljerede beregninger af de miljø-, drifts- og velfærdsøkonomiske omkostninger ved anvendelse af teknikkerne. Teknikkens eventuelle påvirkning af smitterisiko, dyrevelfærd, arbejdsmiljø mv. er også vurderet.

Oprettet: 19.05.2009

Side: 1 af 9

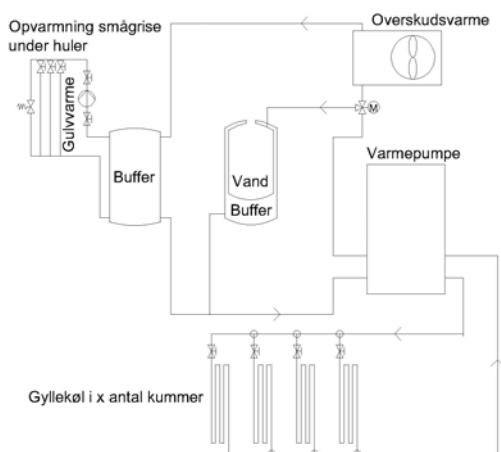
# Køling af gyllen i svinestalde\*

## Resumé

Ammoniakfordampning	Effekten af gyllekøling afhænger af stalddypen og af den specifikke køleeffekt. Et dansk forsøg har påvist en gennemsnitlig reduktion på 31 pct. ved køling med gns. 24W/m <sup>2</sup> i en stald med delvist spaltegulv til løsgående drægtige søer i små grupper.
Lugt fra stald	Der er ikke fundet nogen reduktion i lugtemissionen.
Støv	Dette er ikke undersøgt, men vurderes som uændret.
Drivhusgasser	Der forventes en lavere emission af metan fra stalde.
Energi	Gyllekøling medfører et lavere eller højere energiforbrug afhængigt af mulighederne for at afsætte den indvundne varme.
Arbejdsmiljø	En lavere ammoniakfordampning vil forbedre arbejdsmiljøet.
Smitterisiko	Dette er ikke undersøgt, men forventes uændret.
Dyrevelfærd	Dette er ikke undersøgt, men forventes uændret.
Affald og spildevand	Teknikken giver ikke anledning til udledning af affald og spildevand.
Miljøfremmede stoffer	Teknikken giver ikke anledning til udledning af miljøfremmede stoffer.
Virkning på lager og mark	Grundet et højere ammoniumindhold i gyllen ab stald, medfører teknikken marginalt betragtet et forøget ammoniaktab fra lager og ved udbringning af husdyrgødningen. Kvælstofindholdet i gyllen efter udbringning.
Driftssikkerhed	Teknikken vurderes som robust med en forventet lang levetid (>15 år), lav risiko for driftsstop og begrænset behov for vedligeholdelse.
Merinvestering	Gyllekøling er forbundet med øgede investeringer sammenlignet med referencesystemet (Referencesystem for søer: Delvist spaltegulv – løsgående søer i små grupper. Øvrige: Drænet gulv)
Driftsomkostninger	Teknikkens driftsøkonomi afhænger af mulighederne for at afsætte den indvundne varme.

\* BAT-bladet erstatter BAT-byggeblad Gr.nr. 106.04-51 Drægtige søer Delvist spaltegulv med skraber og køling af kanalbund, samt 106.04-54 Slattevin Delvist spaltegulv med skraber og køling af kanalbund.

Alle ansøgere om miljøgodkendelse af husdyrbrug skal som udgangspunkt benytte den miljømæssigt bedste tilgængelige teknik, der på engelsk forkortes til BAT (Best Available Techniques). Miljøstyrelsen har derfor lavet en serie af informationblade kaldet BAT-blade. BAT-bladene beskriver relevante teknikker, der bør tages i betragtning, når kommunen skal vurdere, hvad der i de konkrete tilfælde skal betegnes som BAT. BAT-bladene kan også bruges af ansøgere som inspiration til at vælge de miljømæssigt bedste tilgængelige teknikker. Det skal pointeres, at det står landmanden frit for at vælge de miljøteknologier og staldsystemer, der passer ham bedst. Men emissionerne skal i sidste ende ligge under det emissionsniveau, som kommunen konkret vurderer er det bedste tilgængelige under hensyntagen til proportionalitetsprincippet. På [www.mst.dk/landbrug/BAT-blade](http://www.mst.dk/landbrug/BAT-blade) kan du se alle nuværende og planlagte BAT-blade.



**Figur 1:** Skitse af gyllekølingsanlæg med gyllekøling, varmepumpe og varmeafsætning i smågrisehuler i farestalden. Desuden en kalorifer til afsætning af overskudsvarme.



**Figur 2:** Eksempel på placering af køleslanger i bunden af en kommende gyllekanal.

## BESKRIVELSE

Gyllekøling kan anvendes i stalde med gyllekanal såvel som med mekanisk udmugning (linespil, skraber). Gyllekølingssystemet etableres ved nedstøbning af PEL-slanger i bunden af gylle- eller gødningskanalerne i stalden. Slangerne udlægges typisk med en afstand på 35-40 cm. I stalde med gyllesystem kan køleslangerne alternativt udlægges direkte oven på kanalbunden. Køleslangerne forbindes til en varmepumpe. Gyllekøling er mest relevant i svinebesætninger, hvor den indvundne varme kan anvendes til opvarmningsformål, hvilket typisk drejer sig om besætninger med søer og smågrise.

## MILJØPÅVIRKNING

### Ammoniak

Effekten af gyllekøling på ammoniakemissionen afhænger af staldtypen og af køleeffekten pr. m<sup>2</sup> og der kan derfor ikke gives et eksakt tal for reduktionen. Danske undersøgelser med køling i bunden af gyllekanaler har vist, at ammoniakemissionen reduceres med ca. 10 pct., for hver 10 W/m<sup>2</sup> køleeffekt (Pedersen, 1997). Tilsvarende har en afprøvning af gyllekøling i en drægtighedsstald med mekanisk udmugning vist, at der ved en gns. køleeffekt på 24 W/m<sup>2</sup> blev opnået en reduktion på 31 pct. (Pedersen, 2005).

Med baggrund af de gennemførte forsøg er der opstillet følgende sammenhænge mellem køleeffekt og ammoniakreduktioner for henholdsvis stalde med mekanisk udmugning og stalde med traditionelt gyllesystem.

For køling i stalde med hyppig udmugning, fx mekanisk udmugning med linespil antages det, at der kan opnås NH<sub>3</sub>-reduktion jf. nedenstående ligning 1:

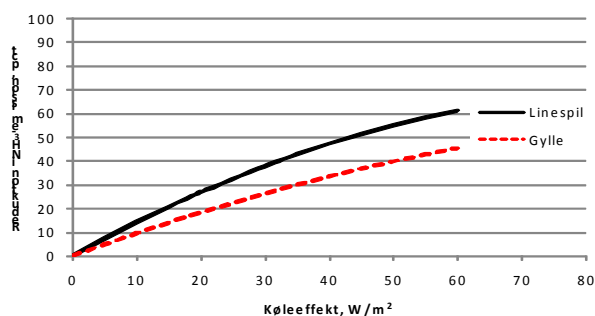
$$\text{Reduktion (\%)} = -0,008x^2 + 1,5x \quad [1]$$

hvor x = køleeffekt, W/m<sup>2</sup>.

Tilsvarende kan effekten estimeres for stalde med traditionelt gyllesystem med ca. 40 cm. dybe gyllekanaler jf. ligning 2:

$$\text{Reduktion (\%)} = -0,004x^2 + x \quad [2]$$

Den øvre grænse for ovenstående ligninger er ikke afklaret. Det vurderes dog, at mulighederne for afsætning af den indvundne varmeenergi vil være begrænsende for størrelsen af den specifikke køleeffekt.



**Figur 3.** Forventet sammenhæng mellem køleeffekt og ammoniakreduktion ved gyllekøling i svinestalde med hhv. skrabekanal og gyllesystem.

## Lugt

Lugtemissionen fra en drægtighedsstald med delvist fast gulv og køling af kanalbund med linespil er undersøgt under danske forhold. Der kunne imidlertid ikke dokumenteres nogen effekt (Pedersen, 2005).

## Drivhusgasser

Emissionen af metan forventes at blive reduceret som en følge af nedkølingen af gylle. Gyllekøling medfører en lavere emission af lattergas i det omfang den sparede ammoniakemission erstatter handelsgødning.

## **ENERGIFORBRUG**

Energiforbruget ved gyllekøling går primært til drift af cirkulationspumper og varmepumpe. Energiforbruget pr. DE og år varierer stærkt afhængigt af dyrekategori og staldtype. Tabel 2 angiver forventede energiforbrug pr. DE og år.

## **UDENLANDSKE ERFARINGER**

I Holland er der udviklet en teknik, hvor kølingen af gylle finder sted ved hjælp af kølelameller, der flyder på overfladen af gyllen. Kølingen finder sted ved hjælp af grundvand, som efter en temperaturstigning på maks. 3 °C pumpes tilbage i undergrunden. Temperaturen i gyllens øverste lag må ikke overskride 15 °C. Afhængig af dyrekategori og staldtype er der opnået ammoniakreduktioner på 20-75 pct. ved køling med kølelameller i gyllekanalen. Det vurderes, at brug af halmstrøelse i stierne ikke er foreneligt med brugen af kølelameller på grund af risikoen for tilstopning.

## Lugt

En hollandsk undersøgelse viser en reduktion i lugtemissionen på 20-25 % ved køling i gylleoverfladen (Mol & Ogink, 2003).

## **FORDELE OG ULEMPER**

Da effektfaktoren for varmepumper typisk ligger på ca. 3, dvs. der genereres tre gange så meget varme som varmepumpen bruger i strøm, kan gyllekøling producere store mængder varme. Varmen kan anvendes til rumopvarmning i farestalde, smågrisestalde, servicerum og i stuehus/bad, til forvarmning af vand til vådfoder, og til højtryksrensning.

Hvor stor en andel af varmen, der kan udnyttes afhænger stærkt af de lokale forhold. Varmebehovet vil være størst om vinteren, mens der i sommermånederne vil gå store mængder varme til spilde.

Arbejdet ved etablering af køleslanger vil ikke forrykke byggeprocessen mærkbart. Dette skyl-

des, at køleslangerne blot monteres oven på armeringsnettet i gyllekanalen, inden der støbes.

Der tilsættes glycol eller alkohol til vandet i køleslangerne for at frostsikre vandet, hvilket kræver tilladelse fra kommunen.

Gyllekøling vurderes at være en robust teknik med en lang levetid. Køleslangerne har en levetid svarende til resten af staldanlæggets. Varmepumpen vurderes at have en levetid på op til 20 år afhængigt af driften. Anlægget kræver endvidere meget lidt vedligeholdelse.

## **UDBREDELSE AF TEKNIKKEN**

Der er etableret ca. 300 gyllekølingsanlæg i Danmark (januar 2009).

## **HELHEDSVURDERING AF TEKNIKKEN**

Gyllekøling medfører en reduktion i ammoniakemissionen fra stald afhængigt af dyrekategori og staldtype og køleeffekt. Som følge af et højere kvælstofindhold i gyllen ab stald forøges ammoniakemissionen fra lager og udbringning af gylle fra stalde med gyllekøling. Netto vil der dog stadigvæk være et højere kvælstof-indhold i gyllen efter udbringning. Dette giver mulighed for at forøge markudbyttet, idet det forøgede indhold af kvælstof i gyllen er ammonium-N, der kan forventes at have en gødningseffekt svarende til handelsgødning.

Ved gyllekøling produceres der energi svarende til ca. 3 gange forbruget af strømeffekten og samtidig en køleeffekt svarende til 2 gange strømeffekten. Da der er proportionalitet mellem køleeffekten og strømforbruget betyder dette, at energiforbruget fordobles, hvis køleeffekten fordobles. Sammenholdt med en marginalt aftagende effekt på ammoniakemissionen betyder det, at energiforbruget pr. sparet kg ammoniak stiger med stigende specifik køleeffekt.

Overordnet set vil gyllekøling kunne reducere drivhusgasemissionen, hvis en række betingelser er opfyldt. Det vil således være en forudsætning, at varmen fra varmepumpen kan afsættes et andet sted i produktionen og erstatte varme fra en anden varmekilde f.eks. olie fyr. Ud fra et miljømæssigt synspunkt er det vanskeligt at argumentere for anvendelse af gyllekøling ud over ejendommens varmebehov.

## **KØLING I ANDRE SVINESTALDE**

Gyllekøling kan ikke benyttes i stalde med dybstrøelse.

Gyllekøling kan ikke etableres i eksisterende stalde med mekanisk udmugning, men der er

eksempler på at gyllekøling er eftermonteret, idet køleslangerne er udlagt ovenpå kanalbunden.

## DRIFTSØKONOMI

De driftsøkonomiske beregninger viser de økonomiske konsekvenser for landmanden ved at implementere teknologien. Anlægsomkostningerne er baseret på producentoplysninger. Idet N-reduktionen afhænger af staldtype og køleniveau skelner beregningerne mellem forskellige typer og niveauer. Endvidere er økonomien meget afhængig af graden af varmeudnyttelse og økonomien belyses derfor også ved forskellige varmeudnyttelsesgrader.

Kølingen resulterer i, at kvælstofindholdet i den gylle som udbringes på marken øges i forhold til ikke-kølet gylle. Det øgede kvælstofindhold har en værdi for landmanden, idet der sker en udbyttestigning. Beregningerne skelner mellem, om denne værdi medtages eller ej.

Anlægsomkostningerne afhænger af besætningsstørrelsen. I tilfælde af, at der vælges en teknologi med en anden gulvtype end referencen, skal meromkostningerne herved endvidere tillægges<sup>1</sup>. Udover anlægsinvesteringen kommer løbende omkostninger til el. Teknologien vurderes ikke at kræve en yderligere arbejdsindsats fra landmanden.

Det er muligt at benytte den indvundne varme til opvarmning af stalde, stuehus, vådfoder, vaskevand mv. Jo større andel af den indvundne varme landmanden kan udnytte, desto større gevinst opnår han ved brug af køling. Der er taget udgangspunkt i, at der produceres energi svarende til 3 gange forbruget af strøm.

Resultaterne fremgår af nedenstående figurer og tabeller. Resultaterne præsenteres udelukkende for 250 DE.

Køleeffekten og dermed den mulige varmeudnyttelse er direkte proportional med antallet af DE. Samme sammenhæng findes ikke mht. anlægsinvestering.

Generelt gælder, at jo større besætningsstørrelse og jo større andel af varmen landmanden kan udnytte desto større gevinst/mindre tab har landmanden ved at implementere teknologien.

Omkostningerne ved teknologien kan sammenholdes med omkostningerne ved at have en årsso henholdsvis producere et slagtesvin. Produktionsomkostningen er baseret på Fødevareøkonomisk Instituts driftsgrensstatistik og er opgjort til 8.459 kr. for en årsso og 419 kr. for et produceret slagtesvin<sup>2</sup>.

Forudsætninger for beregningerne findes i arket om beregningsforudsætninger.

---

<sup>1</sup> Der er en marginal øget omkostning ved delvist fast gulv i forhold til drænet gulv. Forskellen er dog meget afhængig af staldsystemet og kan derfor også være 0 eller negativ.

---

<sup>2</sup> Der er tale om 2004-tal, da driftsgrensstatistikken ikke opdateret siden. Produktionsomkostningen medtager ikke omkostningen til indkøb af gris. Omkostningen til årssøer inkluderer omkostning til smågrise.



**Tabel 1:** Anlægsinvesteringer.

	75 DE	150 DE	250 DE	500 DE	750 DE	950 DE
Søer	100.000	125.000	200.000	400.000	776.219*	1.100.690
Slagtesvin, delvis spaltegulv, 25-49 pct. fast gulv	88.259*	176.518	250.380	321.105	751.140*	951.444*
Slagtesvin, delvis spaltegulv, 50-75 pct. fast gulv	92.759*	185.518	265.380	351.105	796.140*	1.008.444*

Økonomivurderingerne er baseret på producentoplysninger. \* Indikerer at anlægsinvesteringen er estimeret ud fra producentoplysninger.

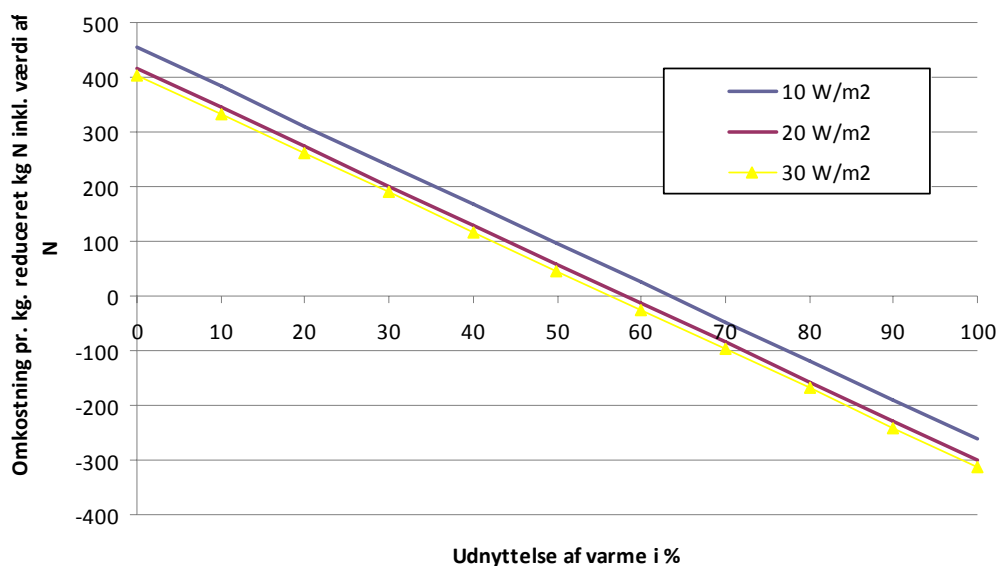
**Tabel 2:** Skønnede energiforbrug (kWh pr. DE og år) til el ved varierende køleeffekter (W/m<sup>2</sup>) i svinestalde.

		Køleeffekt, W/m <sup>2</sup>		
		10	20	30
Slagtesvinestalde	25-49% fast gulv <sup>1)</sup>	184	368	552
Slagtesvinestalde	50-75% fast gulv <sup>1)</sup>	92	184	276
Drægtighedsstalde	Løsg. delv. spg. <sup>2)</sup>	472	944	1.416

Der er i beregningerne taget udgangspunkt i en varmepumpe med en effektfaktor på 2 mellem el- og køleeffekt, dvs. at en strømeffekt på 1 kW medfører en køling på 2 kW.

1) For slagtesvin er der regnet med 0,7 m<sup>2</sup> køleareal pr. gris i stalde med drænet gulv, 0,47m<sup>2</sup> køleareal pr. gris i stalde med 25-49 pct. fast gulv, og 0,23 m<sup>2</sup> køleareal pr. gris i stalde med 50-75 pct. fast gulv.

2) For drægtighedsstalde med delvist spaltegulv er der regnet med 1,75 m<sup>2</sup> køleareal pr. so i stalde med delvist spaltegulv.

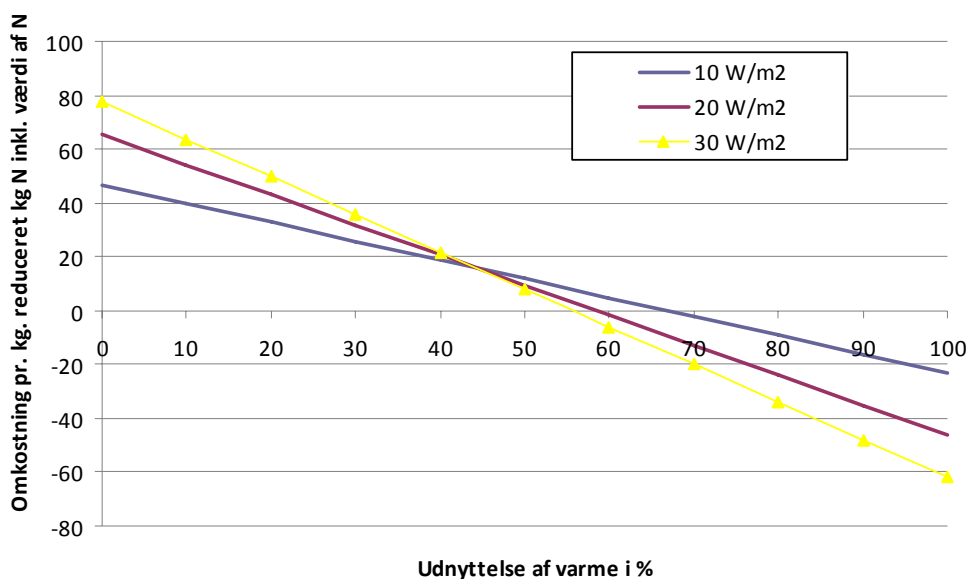


**Figur 4.** Samlede omkostninger pr. kg. N for søer i drægtighedsstalde inkl. værdi af N, 250 DE.

**Tabel 3:** Omkostning pr. årssø i drægtighedsstalde inkl. værdien af N, 250 DE.

	10 W/m <sup>2</sup>		20 W/m <sup>2</sup>		30 W/m <sup>2</sup>	
	kr.	i %	kr.	i %	kr.	i %
100 pct. varmeudnyttelse	-61	-0,7	-140	-1,6	-218	-2,6
60 pct. varmeudnyttelse	6	0,1	-6	-0,1	-18	-0,2
40 pct. varmeudnyttelse	39	0,5	60	0,7	82	1,0
0 pct. varmeudnyttelse	106	1,2%	194	2,3	282	3,3

Negative værdier vil betyde en besparelse i forhold til referencesystemet.

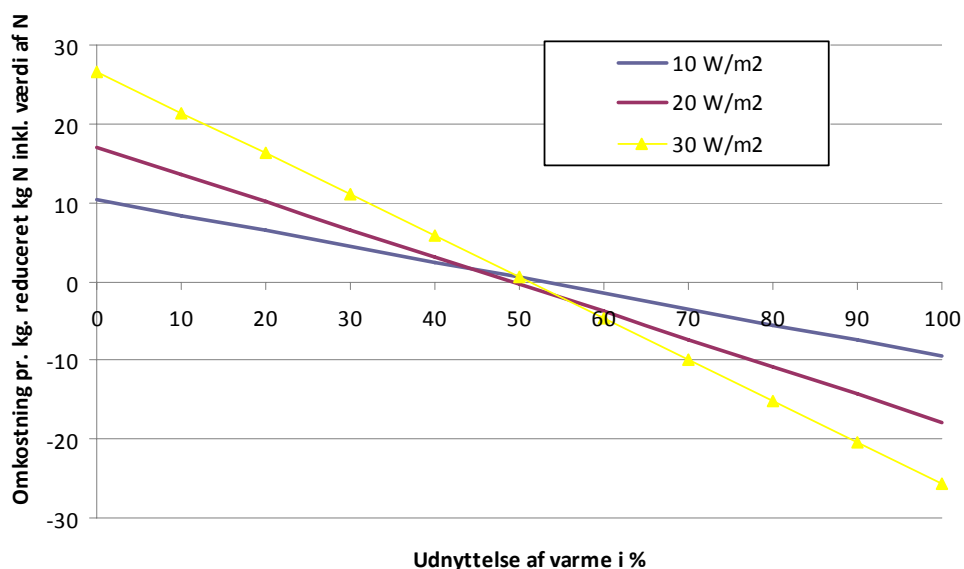


**Figur 5.** Samlede omkostninger pr. kg. N for slagtesvin i stalde med 25-49 pct. fast gulv inkl. værdi af N, 250 DE.

**Tabel 4:** Omkostning pr. produceret svin (25-49 pct. fast gulv) inkl. værdien af N, 250 DE.

	10 W/m <sup>2</sup>		20 W/m <sup>2</sup>		30 W/m <sup>2</sup>	
	kr.	i %	kr.	i %	kr.	i %
100 pct. varmeudnyttelse	-3	-0,6	-6	-1,5	-10	-2,5
60 pct. varmeudnyttelse	1	0,1	0	-0,1	-1	-0,2
40 pct. varmeudnyttelse	2	0,5	3	0,7	4	0,9
0 pct. varmeudnyttelse	5	1,2	9	2,	13	3,1

Negative værdier vil betyde en besparelse i forhold til referencesystemet<sup>1</sup>.



**Figur 6.** Samlede omkostninger pr. kg. N for slagtesvin i stalde med 50-75 pct. fast gulv inkl. værdi af N, 250 DE.

**Tabel 5:** Omkostning pr. produceret svin (50-75 pct. fast gulv) inkl. værdien af N, 250 DE.

	10 W/m <sup>2</sup>	20 W/m <sup>2</sup>	30 W/m <sup>2</sup>

	kr.	i %	kr.	i %	kr.	i %
100 pct. varmeudnyttelse	-2	-0,4	-4	-0,9	-6	-1,4
60 pct. varmeudnyttelse	0	-0,1	-1	-0,2	-1	-0,3
40 pct. varmeudnyttelse	0	0,1	1	0,2	1	0,3
0 pct. varmeudnyttelse	2	0,5	4	0,9	6	1,4

Negative værdier vil betyde en besparelse i forhold til referencesystemet.<sup>1</sup>

## MILJØØKONOMI

Miljøøkonomiske beregninger adskiller sig fra de driftsøkonomiske beregninger ved at vurdere BAT-teknikken fra samfundets side. Dette betyder bl.a., at eventuelle sideeffekter udover ammoniakreduktionen, f.eks. reduktion af drivhusgasser eller lugt, tillægges en værdi og medtages i det samlede regnestykke. Det har dog ikke på nuværende tidspunkt har været muligt at vurdere størrelsen af sideeffekterne, og værdien af sideeffekterne har derfor ikke kunnet medtages i beregningerne. De miljøøkonomiske beregninger er derfor på nuværende tidspunkt mangelfulde og ikke vist i BAT-bladet<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Resultaterne fremgår af "Forudsætninger for de økonomiske beregninger af BAT-teknologier"

**FORSLAG TIL DRIFTSVILKÅR I MILJØGODKENDELSER**

For at sikre tilsynsmyndigheden mulighed for at kontrollere at de vilkår, der er lagt til grund for en given miljøgodkendelse af et husdyrbrug, er opfyldt på driftsstedet for miljøgodkendelsen, er der i det følgende formuleret en række forslag til driftsvilkår, der efter behov kan indføres i miljøgodkendelsen, idet det som udgangspunkt ikke er praksis at afkræve dokumentation for den faktiske virkning af miljøteknologien på ammoniakemissionen via løbende målinger. Det skal understreges, at tilsynsmyndigheden kun bør stille vilkår, såfremt det vurderes at være nødvendigt.

**Definitioner:**

- Køleeffekt. Den ønskede effekt, som varmepumpen skal nedkøle gyllekummerne med (f.eks. 20 Watt). Angives i enheden Watt/m<sup>2</sup>.
- Varmepumpens effekt. Ydelsen på selve varmepumpen (køleanlæggets "størrelse"). Angives i enheden Watt.
- Optagen køleeffekt. Den faktiske effekt, hvormed gyllekummerne nedkøles. Beregnes ved at multiplicere køleeffekten (Watt/m<sup>2</sup>) med arealet af gyllekummerne (m<sup>2</sup>). Enheden er således Watt. Køleeffekten er typisk ca. 2 gange varmepumpens effektforbrug.
- Pumpens varmeeffekt. Den udviklede varmeeffekt fra varmepumpen er summen af varmepumpens effektoptag og køleeffekten. Enheden er Watt. Forholdet mellem varmeeffekten og effektoptaget kaldes også for effektfaktoren, og denne er typisk ca. 3 gange varmepumpens effektoptag.
- Anlæggets driftstid. Den tid, som anlægget er sluttet til. Det er denne tid, som opgives i [www.husdyrgodkendelse.dk](http://www.husdyrgodkendelse.dk). Måles i timer/år.
- Anlæggets faktiske driftstid. Varmepumpen vil normalt, i større eller mindre omfang, være overdimensioneret, og skal derfor ikke køre konstant. Anlæggets faktiske driftstid er således den tid, hvor varmepumpen faktisk kører. Måles i timer/år.

**Eksempel:**

En landmand ansøger om at etablere en smågriseproduktion baseret på 1200 årssøer med et gyllekølingsanlæg (gylle), som skal nedbringe ammoniakemissionen med 20 pct. Gyllekummernes areal er 3.000 m<sup>2</sup>.

For at opnå en reduktion af ammoniakfordampningen på 20 pct., skal køleeffekten være mindst 20 W/m<sup>2</sup>. Den optagne køleeffekt beregnes til 20 W/m<sup>2</sup> \* 3.000 m<sup>2</sup> = 60.000 Watt = 60 kW.

I eksemplet installeres der en varmepumpe med en køleeffekt på 80 kW. Fordi varmepumpen har en overkapacitet, skal den ikke køre konstant for at opnå den påkrævede køleeffekt. Varmepumpens faktiske driftstid bliver således: 60 kW/80 kW \* 8.760 timer/år = 6.570 timer/år.

**Eksemplet kan munde ud i følgende vilkår:**

"Staldanlæggets gyllekanaler i følgende staldafsnit: xx, yy og zz forsynes med gyllekølingsanlæg, i alt 3.000 m<sup>2</sup>. For at opnå en reduktion i ammoniakemissionen på 20 pct., skal der i gennemsnit over året køles med 20 W/m<sup>2</sup>. Varmepumpen skal kunne levere en køleeffekt på mindst 60 kW."

"Anlægget for gyllekøling skal være i drift 8.760 timer/år og være forsynet med en timetæller på varmepumpen. Gennemsnitligt skal varmepumpens faktiske driftstid være 6.570 timer pr. år. Den månedlige driftstid, hvor varmepumpen kører, skal indføres i en driftsjournal."

Som det fremgår af ovenstående må varmepumpens faktiske driftstid og driftstid i [www.husdyrgodkendelse.dk](http://www.husdyrgodkendelse.dk) ikke forveksles. En varmepumpe køler normalt efter behov, dvs. når der efterspørges varme fra fx centralvarmeanlægget. Det er altid anlæggets driftstid, der skal indtastes i [www.husdyrgodkendelse.dk](http://www.husdyrgodkendelse.dk). For at korrigere ammoniak-reduktionsprocenten i overensstemmelse hermed ganges denne med forholdet mellem årets timer (8760) og den beregnede driftstid. I ovenstående eksempel altså: 20 % \* (8760/6570) = 31 %.

## Øvrige vilkår:

For at sikre kontrol med kontinuerlig drift af anlægget, kan nedenstående vilkår indføres i miljøgodkendelse:

*"Køleanlægget skal være forsynet med et trykovervågningssystem samt en alarm og en sikkerhedsanordning, der i tilfælde af lækage stopper køleanlægget. Anlægget må ikke kunne genstarte automatisk efter driftsstop."*

*"Enhver type af driftsstop noteres i driftsjournalen sammen med årsagen hertil."*

*"Anlægget skal vedligeholdes ved at følge fabrikantens vejledning herom."*

Der er pt. ikke grundlag for at stille krav til måling af gyllens overfladetemperatur, hvis anlægget for gyllekøling er dimensioneret korrekt.

## Litteratur

Bref (2003): Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Dokument on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. July 2003.

<http://www.jrc.es/pub/english.cgi/0/733169>

Landsudvalget for Svin (2004): Reduktion af ammoniak- og lugtemission. Status på afprøvning januar 2004. pp. 12.

Mol, G. & N.W.M. Ogink (2003): The effect of two ammonia emission reducing pig housing systems on odour emission. pp. 1-7.

Pedersen, P. (1997): Køling af gylle i slagtesvinestalde med fuldspaltegulv. Landsudvalget for svin, Meddelelse nr. 357, pp. 6.

Pedersen, P. (2005): Linespilsanlæg med køling i drægtighedsstalde. Dansk Svineproduktion, Meddelelse nr. 694, pp. 12.

Poulsen, H.D. (2008): Normtal for husdyrgødning – forudsætninger for stalddatab. [www.aqrsci.dk](http://www.aqrsci.dk).