



Resumé af undersøgt miljøteknologi til husdyrbrug med fjerkræ med konventionel produktion af

- slagtekyllinger
- buræg
- skrabeæg
- æg fra fritgående høner

Indhold

Indledning	2
Teknologiblade	3
Slagtekyllinger	5
Produktion af konsumæg i bure	9
Alternativ ægproduktion, skrabe høner og fritgående høner	13

Indledning

Fjerkræbranchen består af en række driftsgrene som indgår i produktionen af slagtefjerkræ og æg. I forbindelse med Miljøstyrelsens arbejde med BAT-standardvilkår, er de primære driftsgrene inden for fjerkræbranchen blevet beskrevet med henblik på at kunne opdele og afgrænse fastlæggelsen af BAT-emissionsgrænseværdier til de produktionsformer, som antals- og størrelsesmæssigt fylder mest i branchen

I forbindelse med fastlæggelse af BAT-emissionsgrænseværdierne for de primære produktionsgren indenfor fjerkræsektoren har Miljøstyrelsen undersøgt eksisterende tekniske muligheder for at begrænse emissionen af ammoniak og fosfor. På den baggrund er der udarbejdet teknologiblade og teknologiudredninger, der omfatter fodring, staldindretning og gødningshåndtering. Den faglige beskrivelse af teknologierne er foretaget af fagfolk fra Viden-centret for Landbrug, Fjerkræ med AgroTech A/S som projektleder. De økonomiske opgørelser er foretaget af en miljøøkonom fra NIRAS.

Af tidsmæssige årsager har det ikke været muligt at få beskrevet de fodringstekniske muligheder for alle de beskrevne produktionsformer.

Miljøstyrelsen har derfor fastlagt BAT-emissionsgrænseværdier for ammoniak og fosfor for konventionel produktion af

- slagtekyllinger
- buræg
- skrabeæg
- æg fra fritgående høner

Produktion af rugeæg og hønniker samt økologiske produktionsgrene er således ikke omfattet af de vejledende emissionsgrænser. For disse produktionsformer skal kommunerne som hidtil selv foretage vurderingen af det teknisk og økonomisk opnåelige ved anvendelse af BAT.

De teknikker og teknologier, som er beskrevet i egentlige Teknologiblade, er alle teknologier, som Miljøstyrelsen vurderer, har en tilstrækkelig dokumenteret miljøeffekt i forhold til det valgte referencestaldsystem, og som kan betragtes som driftssikre under forudsætning af, at de foreslåede vilkår efterleves. Teknologibladene indeholder derfor beregninger af de økonomiske meromkostninger forbundet med anvendelse af teknikken eller teknologien opgjort i forhold til referencestaldsystemet.

De teknikker og teknologier, som er beskrevet som teknologiudredninger, er alle teknologier, der enten ikke har en tilstrækkelig dokumenteret effekt, eller som ikke har miljøeffekt i forhold til referencestaldsystemet, eksempelvis fordi teknikken eller teknologien er almindelig anvendt i forbindelse med referencestaldsystemet, hvorfor effekten er indeholdt i den normbaserede fordampning fra referencestaldsystemet. Der er således ikke lavet økonomiberegninger eller forslag til vilkår til teknologiudredningerne.

Teknologiblade

I det følgende gennemgås de teknikker og teknologier, som indgår ved fastsættelsen af BAT-emissionsgrænseværdierne. Desuden er opstillet en række kombinationer af teknikker og teknologier, som Miljøstyrelsen har vurderet relevante ved fastsættelse af emissionsgrænseværdierne for ammoniak.

Foder

- Optimering af kvælstofudnyttelsen hos æglægger og slagtekyllinger
- Optimering af fosforudnyttelsen hos æglæggere og slagtekyllinger

Staldteknologi for æglæggere

- Hyppig udmugning
- Gødningstørring
- Kemisk luftrensning
- Etageanlæg til ægproduktion (alternativ produktion)

Staldteknologi for slagtekyllinger

- Kemisk luftrensning

Lager

- Øget direkte udbringning af dybstrøelse fra stalden

Herudover har flere fjerkræproducenter allerede i dag mulighed for at afsætte husdyrgødningen direkte fra stalden til videre forarbejdning i eksempelvis biogasanlæg i Danmark eller syd for grænsen. Herved kan næringsudnyttelsen øges, idet tabet af ammoniak fra både lager og mark reduceres, og det ellers tabte kvælstof i stedet kan udnyttes efter forarbejdningen. Da ikke alle producenter på nuværende tidspunkt har mulighed for at anvende bortskaffelse som virkemiddel, kan det ikke betragtes om alment tilgængeligt i BAT-sammenhæng, men det kan anvendes som alternativ af de producenter, som har mulighed herfor.

Bortskaffelse af gødningen direkte fra stalden er mest oplagt at anvende for de driftsformer, hvor den faste gødning kan fjernes fra stalden hyppigt, da modtageren herved har lettere ved at tilrettelægge driften af modtageranlægget. De driftsformer som er baseret på at den faste gødning fjernes efter hvert produktionshold, kan have sværere ved at få logistikken omkring levering til eksempelvis biogasanlæg til at hænge sammen, men det vurderes ikke at være urealistisk, at en større del af gødningen kan bortskaffes direkte fra stalden.

Driftssikkerhed

I forbindelse med udarbejdelse af Teknologibladene om kemisk luftrensning i fjerkræstalde, har særligt driftssikkerheden været drøftet mellem Miljøstyrelsen og Videncentret for Landbrug, Fjerkræ. På grund af meget støv i luften er der større risiko for, at filtrene stopper til ved anvendelse af luftrensning i fjerkræstalde end ved anvendelse i eksempelvis svinestalde. Erfaringer fra Holland, hvor der er etableret luftrensere i flere fjerkræstalde, viser således ifølge Miljøstyrelsens oplysninger, at der skal øget opmærksomhed på tilstopning fra driftslederens side, herunder hyppigere rensning af filtre.

EU-kommissionen¹ har tidligere udtalt, at "Definitionen af BAT indebærer, at teknikken skal være udviklet i en målestok, der medfører, at den pågældende teknik kan anvendes i sektoren. Grundlaget for at definere en teknik som BAT kan komme fra et eller flere anlæg, der anvender teknikken et eller andet sted i verden. I sjældne tilfælde kan også pilotprojekter udgøre tilstrækkeligt grundlag."

På den baggrund er det Miljøstyrelsens opfattelse, at der ikke skal meget til, før en teknik eller teknologi er tilgængelig i teknisk forstand - det vil sige, at teknikken eller teknologien kan betragtes som tilstrækkelig driftssikker til at indgå i vurderingen af BAT.

Kemisk luftrensning er som nævnt afprøvet i praksis, og har vist en dokumenteret effekt. Endvidere anvendes luftrensere i forbindelse med fjerkræstalde i eksempelvis Holland. Dette er efter Miljøstyrelsen tilstrækkeligt grundlag for at inddrage kemiske luftrensere i forbindelse med fastlæggelsen af BAT for fjerkræ.

¹ Kilde: Meddelelse af 19. juni 2003 fra Kommissionen til Rådet, Europa-Parlamentet, det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget - På vej mod bæredygtig produktion - Status over gennemførelsen af Rådets direktiv 96/61/EF om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening [KOM(2003) 354 endelig – ikke offentliggjort i Den Europæiske Unions Tidende].

Slagtekyllinger

Produktion af slagtekyllinger foregår i Danmark i staldsystemer med fast gulv, hvorpå der anvendes strøelse. Dette staldsystem er derfor valgt som reference for vurderingen af BAT med anvendelse af de normbaserede emissionsværdier angivet i tabel 1.

Tabel 1. Normbaseret tab af kvælstof for referencestaldsystemet (% af total N)

Produktionsgren	Referencestaldsystem	Ammoniaktab fra dybstrøelsen		
		NH ₃ -tab Stald	NH ₃ -tab Lager*	Denitrifikation lager
Slagtekyllinger	Gulvdrift	20 %	8 %	10 %

* Det forudsættes, at husdyrgødningen overdækkes under lagring.

Det valgte referencestaldsystem til vurdering af BAT for slagtekyllinger svarer således til det referencestaldsystem, som også anvendes ved beregningen af det generelle ammoniakkrav i medfør af husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen. Herudover anvendes normtal for direkte udbringning af dybstrøelse som reference, dvs. 15 %.

Valg af normtal til beregning af N ab dyr

Ved beregning miljøeffekter for slagtekyllinger er anvendt 2010 forudsætninger. Disse forudsætninger adskiller sig fra forholdene i 2005, som anvendes i IT-ansøgningssystemet, idet avludviklingen har medført, at der i dag produceres slagtekyllinger med et anderledes potentiale for tilvækst og foderudnyttelse end i 2005. Det betyder, at de anvendte tal for udskilt N ab dyr ikke direkte kan sammenholdes med tal fra IT-ansøgningssystemet, som anvender normtal fra 2005/2006.

De fastlagte emissionsgrænseværdier er derfor efterfølgende omsat til 2005/2006 forhold for også at kunne anvendes ved sager indsendt før 15. marts 2011.

Optimering af kvælstofudnyttelsen

Teknologibladet gennemgår muligheder og begrænsninger ved ændret råproteinindhold i foder til slagtekyllinger, og der beregnes effekt og økonomi ved fire forskellige kombinationer af råprotein-indhold, tilvækst og foderforbrug (dvs. 4 forskellige niveauer for N ab dyr vist i tabel 2) ud fra en forudsætning om en fast slagtealder (35 dage). Beregningerne er gennemført med anvendelse af de produktionsforhold, som eksisterer i dag med hensyn til dyrenes potentiale for tilvækst samt den nuværende ordning med anvendelse af konceptfoder.

Effekten på ammoniakfordampningen er ca. 3-4 % i forhold til de værdier, som kan udledes af BREF-dokumentet for intensiv fjerkræ- og svineproduktion.

Miljøstyrelsen har ved fastlæggelsen af emissionsgrænseværdier taget udgangspunkt i N ab dyr for to af fodringsniveauerne, hhv. anvendelse af nutidigt konceptfoder (niveau 3 i Teknologibladet) samt en yderligere reduktion af proteinindholdet, som dog vil være meget dyr i anvendelse (niveau 4 i Teknologibladet).

Tabel 2. Beregnet N ab dyr for slagtekyllinger med en slagtealder på 35 dage ved 4 fodringsniveauer i Teknologibladet. Ved vurderingen af BAT tages udgangspunkt i niveau 3, da dette niveau er billigst at anvende for producenten (kg N pr. 1000 slagtekyllinger).

Fodringsniveauer i teknologibladet	(BREF)	Tilnærmet 05/06 forhold	Konceptfoder (09/10- nor- mer)	Fremtidigt potentiale
Nutidige produktionsforhold	50,1	49,2	48,7	48,4

Optimering af fosforudnyttelsen

Teknologibladet gennemgår muligheder og begrænsninger ved ændret fosforindhold i foder til slagtekyllinger, og der beregnes miljøeffekt og vurderes økonomi ved tre forskellige niveauer af fosforindhold (tabel 3).

Tabel 3. Beregnet P ab dyr for slagtekyllinger med en slagtealder på 35 dage ved 3 fodringsniveauer i Teknologibladet.

Fosforniveauer i teknologibladet	BREF Tilpasset nutiden	Alle fodermidler kan indgå	Begrænsning i brugen af fosforri- ge fodermidler (Normtal 09/10)
P ab dyr, kg pr. DE	22,56	18,62	16,64
P ab dyr, kg pr. 1,4 DE	31,59	26,07	23,3

Kemisk luftrensning

Teknologibladet gennemgår miljøeffekt og økonomi ved kemisk luftrensning ved 5 forskellige niveauer af delrensning etableret i 2 forskellige staldstørrelser. Miljøstyrelsen har ved opstilling af teknologikombinationer kun inddraget de rensningsniveauer, som har et omkostningsniveau under 100 kr. pr kg reduceret N. Ved beregning af effekten af luftrensere på ammoniaktabet, har Miljøstyrelsen lagt til grund, at det opsamlede koncentrat lagres i særskilte beholdere, og således ikke tilføres lageret. Der beregnes derfor ikke øget fordampning fra lager og mark, ved anvendelse af luftrensere, som ved anvendelse af luftrensere hos dyr i gyllesystemer.

Direkte udbringning af dybstrøelse

Direkte udbringning af dybstrøelse er nævnt som muligt virkemiddel i vejledningen til husdyrgodkendelsesloven, og anvendes derfor som virkemiddel ved udvidelser af fjerkræbrug. Der er derfor lavet et teknologiblad, som beskriver de mulige effekter af dette virkemiddel.

Teknologikombinationer

Tabel 4 a og 4 b viser for hver kombination af teknikker og teknologier:

- den samlede ammoniakemission fra anlægget (stald+lager)
- den samlede meromkostning pr. kg reduceret ammoniakemission
- den samlede meromkostning pr. produceret slagtekylling

Tabel 4 Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra slagtekyllingestalde. Den beregnede ammoniakemission er baseret på teknologibladet om råprotein i slagtekyllingefoder, for slagtekyllinger med en slagtealder på 35 dage.

Produktion af slagtekyllinger (35 dage)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N		NH ₃ -emission Stald+lager kg NH ₃ -N
	Kr. pr. 1000 stk.	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Gulvdrift, foderniveau 3 i teknologiblad, 15 % direkte udbringning	0	0	12.42
+ foderniveau 4 i teknologiblad	239	2124	12.31
+ 26 % direkte udbringning	-2	-9	12.07
+ 33 % direkte udbringning	-6	-22	11.82
+ Kemisk luftrensning (8,5% delrensning=37% reduktion) (1920 m2 stald)	230	65	8.81
+ Kemisk luftrensning (17% delrensning=54% reduktion) (1920 m2 stald)	360	69	7.16
+ Kemisk luftrensning (25% delrensning=59% reduktion) (1920 m2 stald)	530	91	6.57
+ Kemisk luftrensning (6% delrensning=25% reduktion) (2850 m2 stald)	160	65	9.98
+ Kemisk luftrensning (12% delrensning=46% reduktion) (2850 m2 stald)	240	55	7.94
+ Kemisk luftrensning (17% delrensning=54 % reduktion) (2850 m2 stald)	360	68	7.16
+ Kemisk luftrensning (23% delrensning=58 % reduktion) (2850 m2 stald)	420	75	6.77
+ Kemisk luftrensning (30% delrensning=61 % reduktion) (2850 m2 stald)	500	84	6.48
+ Bortskaffelse af al husdyrgødning direkte fra stald	?	?	9.74
+ Kemisk luftrensning (6% delrensning, 2850 m2 stald) + bortskaffelse	160 +/- ?	66 +/- ?	7.31
+ Kemisk luftrensning (100% delrensning=68 % reduktion) (2850 m2 stald)	1160	175	5.79
Teknisk muligt (100% delrensning + bortskaffelse af al gødning)	1160 +/- ?	175 +/- ?	3.12

Tabel 4b Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra slagtekyllingestalde. Den beregnede ammoniakemission er baseret på IT-2007 (2005 normer) for slagtekyllinger med en slagtealder på 35 dage.

Produktion af slagtekyllinger (35 dage)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N		NH ₃ -emission Stald+lager kg NH ₃ -N
	Kr. pr. 1000 stk.	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Gulvdrift, foderniveau 3 i teknologiblod, 15 % direkte udbringning	0	0	10.34
+ 26 % direkte udbringning	-2	-7	10.07
+ 33 % direkte udbringning	-6	-27	9.87
+ Kemisk luftrensning (8,5% delrensning=37% reduktion) (1920 m2 stald)	230	65	7.30
+ Kemisk luftrensning (17% delrensning=54% reduktion) (1920 m2 stald)	360	69	5.90
+ Kemisk luftrensning (25% delrensning=59% reduktion) (1920 m2 stald)	530	91	5.41
+ Kemisk luftrensning (6% delrensning=25% reduktion) (2850 m2 stald)	160	65	8.29
+ Kemisk luftrensning (12% delrensning=46% reduktion) (2850 m2 stald)	240	55	6.56
+ Kemisk luftrensning (17% delrensning=54 % reduktion) (2850 m2 stald)	360	68	5.90
+ Kemisk luftrensning (23% delrensning=58 % reduktion) (2850 m2 stald)	420	75	5.58
+ Kemisk luftrensning (30% delrensning=61 % reduktion) (2850 m2 stald)	500	84	5.33
+ Bortskaffelse af al husdyrgødning direkte fra stald	?	?	8.22
+ Kemisk luftrensning (6% delrensning, 2850 m2 stald) + bortskaffelse	160 +/- ?	66 +/- ?	6.17
+ Kemisk luftrensning (100% delrensning=68 % reduktion) (2850 m2 stald)	1160	175	4.90
Teknisk muligt (100% delrensning + bortskaffelse af al gødning)	1160 +/- ?	175 +/- ?	2.63

Produktion af konsumæg i bure

Efter 1. januar 2012 er berigede bure eneste lovlige anlæg til produktion af buræg. Dette staldsystem med gødningsbånd, der tømmes ugentligt, er derfor valgt som referencestaldsystem ved vurderingen af BAT med anvendelse af de normbaserede emissionsværdier angivet i tabel 5.

Tabel 5. Normbaseret tab af kvælstof for referencestaldsystemet (% af total N).

Produktionsgren	Referencestaldsystem	Ammoniaktab fra den faste gødning		
		NH ₃ -tab Stald	NH ₃ -tab Lager*	Denitrifikation Lager
Buræg	Beriget bur m. gødningsbånd, ugentlig tømning	10 %	5 %	10 %

* Det forudsættes, at husdyrgødningen overdækkes under lagring. På anlæg hvor der er daglig tilførsel af gødning, er overdækning ikke lovpligtigt, hvilket medfører, at tabet fra lageret fordobles fra 5 % til 10 % af N ab stald.

Det valgte referencestaldsystem til vurdering af BAT svarer således til det referencestaldsystem, som også anvendes ved beregningen af det generelle ammoniakkrav i medfør af husdyrgodkendelsesbekendtgørelsen.

Valg af normtal til beregning af N ab dyr

Ved beregning miljøeffekter og økonomi for produktion af buræg er 2005 niveauet for N ab dyr anvendt som udgangspunkt.

Optimering af kvælstofudnyttelsen

Teknologibladet gennemgår muligheder og begrænsninger ved ændret råproteinindhold i foder til æglæggere, og der beregnes effekt og økonomi ved tre forskellige kombinationer af råproteinindhold, tilvækst og foderforbrug (dvs. 3 forskellige niveauer for N ab dyr).

Miljøstyrelsen har ved fastlæggelsen af emissionsgrænseværdier taget udgangspunkt i N ab dyr for tre af fodringsniveauer (tabel 6), hhv. anvendelse af råprotein baseret på normtal 2005/2006, fodringsniveau 2 i Teknologibladet (omtrentligt 2009/10 normer) samt en yderligere reduktion af proteinindholdet til 151 g råprotein, som dog vil være meget dyr i anvendelse (niveau 3 i Teknologibladet).

Tabel 6. Anvendte scenarier for N ab dyr for høner til produktion af buræg (kg N pr. 100 årshøner).

Beregningsforudsætninger	168 g råprotein (2005/06 normer)	164 g råprotein (09/10 normer)	151 g råprotein (Teoretisk)
2010/2011 forudsætninger ¹	72,1	69,5	61,1
2005/2006 forudsætninger ²	73,2	70,6	62,1

¹2010/11 forudsætninger mht. Foderforbrug (40,7 kg), Ægproduktion (20,2 kg), Tilvækst (0,25 kg).

²2005/06 forudsætninger: Foderforbrug (41 kg), Ægproduktion (19,4 kg), Tilvækst (0,65 kg)

Optimering af fosforudnyttelsen

Teknologibladet gennemgår muligheder og begrænsninger ved ændret fosforindhold i foder til æglæggere og konkluderer, at fosforudnyttelse hos æglæggere er steget betragteligt de seneste 10 år som følge af en række optimeringstiltag, som har medført, at indholdet af tilgængeligt fosfor i foderet i dag, med anvendelse af normtal 2010, ligger meget tæt på hørnernes minimumsbehov.

Hyppig fjernelse af gødning fra berigede bure til æggproduktion

Teknologibladet gennemgår miljøeffekt og økonomi ved hyppigere fjernelse af gødningen under burene, hvor udgangspunktet er referencesystemet med ugentlig tømning. Det konkluderes, at udmugning 2 gange ugentligt giver en reduktion af ammoniaktabet fra stalden på 54 % i forhold til ugentlig tømning. Ved udmugning 3 gange om ugen er reduktionen 66 %.

Kemisk luftrensning

Teknologibladet gennemgår miljøeffekt og økonomi ved kemisk luftrensning med 6 forskellige niveauer af delrensning i stalde med produktion af buræg. Miljøstyrelsen har ved vurdering af teknologikombinationer kun inddraget de rensningsniveauer, som har et omkostningsniveau under 100 kr. pr kg reduceret N. Ved beregning af effekten af luftrensere på ammoniaktabet fra staldtyper med fast gødning, har Miljøstyrelsen lagt til grund, at det opsamlede koncentrat lagres i særskilte beholdere, og således ikke tilføres lageret. Der beregnes derfor ikke øget fordampning fra lager og mark, ved anvendelse af luftrensere, som ved anvendelse af luftrensere hos dyr i gyllesystemer

Håndtering af fast gødning som gylle

Et muligt virkemiddel til reduktion af ammoniaktabet fra lageret er at håndtere den faste gødning fra stalden som gylle under lagring, dvs. tilsætte vand. Denne teknik anvendes på flere fjerkræbrug, og er angivet i listen over normtal. Teknikken kan således betragtes som et relevant virkemiddel. Dog er der pt. ikke beregnet økonomi i forhold til håndtering af fast gødning på lager.

Gødningstørring – fremtidigt alternativ

Der er udarbejdet en teknologiudredning, hvor det konkluderes at tørring af gødning under almindelige bursystemer har en dokumenteret miljøeffekt, men at der endnu ikke findes tørringsanlæg, som er dimensioneret til berigede bure. Den forventede effekt af tørring under berigede bure anslås i teknologiudredningen til 49 % reduktion af stalddabet i forhold til et system med ugentlig udmugning. Det konkluderes i Teknologibladet, at der ikke er dokumenteret effekt af tørring på ammoniaktabet fra lageret.

Teknologikombinationer

Tabel 7a og 7b viser for hver kombination af teknikker og teknologier:

- den samlede ammoniakemission fra anlægget (stald+lager)
- den samlede meromkostning pr. kg reduceret ammoniakemission
- den samlede meromkostning pr. 100 årshøner

Tabel 7a Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra burægstalde. (N ab dyr er i tabellen beregnet med udgangspunkt i teknologibladet om råprotein i foderet til æglæggende høns, som anvender de seneste forudsætninger med hensyn til foderforbrug, ægproduktion samt tilvækst, dvs. 40,7 kg foder, 20,2 kg producerede æg samt 0,5 kg tilvækst.

Æglæggere - buræg (100 årshøner)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N		NH ₃ -emission Stald+lager kg NH ₃ -N
	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Beriget bur, gødningsbånd m. ugentlig udmugning 168 g råprotein (72,12 kg N ab dyr)	0	0	10,46
+ Fodring, 151 g råprotein (61,1 kg N ab dyr)	Dyrt	Dyrt	8,08
+ Fodring, 164 g råprotein (69,5 kg N ab dyr)	0	0	9,89
+ udmugning 2 gange ugentligt	36	10	6,34
+ udmugning 3 gange ugentligt	74	17	5,61
+ ugentlig udmugning + gødningstørring	?	?	6,72
+ Kemisk luftrensning (19 % delrensning, 40 % reduktion)	310	105	7,16
+ Kemisk luftrensning (39 % delrensning, 60 % reduktion)	540	125	5,80
+ Håndtering af gødning som gylle (udmugning 1 gang ugentligt)	?	?	8,05
+ Håndtering af gødning som gylle (udmugning 2 gang ugentligt)	?	?	4,44
+ Håndtering af gødning som gylle (udmugning 3 gang ugentligt)	?	?	3,64
+ Bortskaffelse ugentligt	?	?	6,82
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning, 72 % reduktion)	1150	221	4,98
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning) og bortskaffelse ugentligt	1150 +/- ?	221 +/- ?	1,91

Tabel 7b Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra burægstalder. (N ab dyr er i tabellen beregnet med udgangspunkt i **2005/2006** forudsætninger med hensyn til foderforbrug, ægproduktion samt tilvækst, dvs. 41 kg foder, 19,4 kg producerede æg samt 0,65 kg tilvækst. Disse forudsætninger anvendes i IT-2007)

Æglæggere - buræg (100 årshøner)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N		NH ₃ -emission Stald+lager kg NH ₃ -N
	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Beriget bur, gødningsbånd m. ugentlig udmugning, 168 g råprotein (73,2 kg N ab dyr)	0	0	10,61
+ Fodring, 151 g råprotein (62,14 kg N ab dyr)	Dyrt	Dyrt	8,23
+ Fodring, 164 g råprotein (70,6 kg N ab dyr)	0	0	10,05
+ udmugning 2 gange ugentligt	36	10	6,50
+ udmugning 3 gange ugentligt	74	17	5,71
+ ugentlig udmugning + gødningstørring	?	?	6,83
+ Kemisk luftrensning (19 % delrensning, 40 % reduktion)	310	105	7,28
+ Kemisk luftrensning (39 % delrensning, 60 % reduktion)	540	125	5,89
+ Håndtering af gødning som gylle (udmugning 1 gang ugentligt)	?	?	8,18
+ Håndtering af gødning som gylle (udmugning 2 gang ugentligt)	?	?	4,51
+ Håndtering af gødning som gylle (udmugning 3 gang ugentligt)	?	?	3,70
+ Bortskaffelse ugentligt	?	?	6,93
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning, 72 % reduktion)	1150	221	5,06
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning) og bortskaffelse ugentligt	1150 +/- ?	221 +/- ?	1,94

Alternativ ægproduktion, skrabehøner og fritgående høner

Alternativ ægproduktion, herunder skrabeæg og æg fra fritgående høner, er hidtil primært blevet etableret i stalde med gulvdrift med gødningskumme under rederne til opsamling af den faste gødning samt skrabeareal med fast gulv og strøelse. Dette staldsystem er derfor valgt som reference for vurderingen af BAT med anvendelse af de normbaserede emissionsværdier angivet i tabel 8.

Tabel 8. Normbaseret tab af kvælstof for referencestaldsystemet (% af total N)

Produktionsgren	Reference-staldsystem	Gødningstyper					
		Fast gødning*			Dybstrøelse		
		Andel	NH ₃ -tab Stald	NH ₃ -tab Lager	Andel	NH ₃ -tab Stald	NH ₃ -tab Lager
Skrabehøner og Fritgående høner	Gulvdrift med gødningskumme	67 %	40 %	5 %	33 %	25 %	5 %

*Herudover 10 % denitrifikation i lager ved fast gødning. Endvidere forudsættes det, at husdyrgødningen, dvs. både den faste gødning og dybstrøelsen overdækkes under lagring, samt at 5 % af dybstrøelsen udbringes direkte fra stalden. For fritgående høner forudsættes det desuden, at 10 % af gødningen afsættes på udearealet. Fordampningen herfra medregnes ikke i det beregnede ammoniaktab fra stald og lager.

Valg af normtal til beregning af N ab dyr

Ved beregning miljøeffekter og økonomi for produktion af skrabeæg og æg fra fritgående høner er anvendt 2005 normer som udgangspunkt.

Optimering af kvælstofudnyttelsen

Teknologibladet gennemgår muligheder og begrænsninger ved ændret råproteinindhold i foder til æglæggere, og der beregnes effekt og økonomi ved tre forskellige kombinationer af råproteinindhold og foderforbrug (dvs. 3 forskellige niveauer for N ab dyr).

Miljøstyrelsen har ved fastlæggelsen af emissionsgrænseværdier taget udgangspunkt i N ab dyr for tre fodringsniveauer for henholdsvis skrabehøner og fritgående høner (tabel 9a og 9b). Det omfatter anvendelse af normtal for N ab dyr 2005/2006, 152 g råprotein som i Teknologibladet vurderes at være omkostningsneutralt samt en yderligere reduktion af proteinindholdet til 140,4 g råprotein, som dog vil være dyr i anvendelse (niveau 3 i Teknologibladet).

Tabel 9a. Anvendte scenarier for N ab dyr for **høner til produktion af skrabeæg** (kg N pr. 100 årshøner).

Beregningsforudsætninger	N ab dyr 2005/06 ³	152 g råprotein	140,4 g råprotein Teoretisk optimeret
2010/2011 forudsætninger ¹	84,1	78,5	69,75
2005/2006 forudsætninger ²	84,1	72,7	64,52

¹2010/11 forudsætninger mht. Foderforbrug (47,1 kg), Ægproduktion (19,1 kg), Tilvækst (0,5 kg).

²2005/06 forudsætninger: Foderforbrug (44,3 kg), Ægproduktion (18,3 kg), Tilvækst (0,65 kg)

³84,1 kg N ab dyr var i 2005/06 baseret på 168 g råprotein. 84,1 kg N ab dyr opnås med ca. 160 g råprotein baseret på 2010/11 forudsætninger.

Tabel 9b Anvendte scenarier for N ab dyr for høner til produktion af æg fra **fritgående høner** (kg N pr. 100 årshøner).

Beregningsforudsætninger	N ab dyr 2005/06 ³	152 g råprotein	140,4 g råprotein Teoretisk optimeret
2010/2011 forudsætninger ¹	88,2	79,6	70,84
2005/2006 forudsætninger ²	88,2	76,62	68,21

¹2010/11 forudsætninger mht. Foderforbrug (47,4 kg), Ægproduktion (18,9 kg), Tilvækst (0,5 kg).

²2005/06 forudsætninger: Foderforbrug (45,3 kg), Ægproduktion (17,5 kg), Tilvækst (0,65 kg)

³88,2 kg N ab dyr var i 2005/06 baseret på 168 g råprotein. 84,1 kg N ab dyr opnås med ca. 164 g råprotein baseret på 2010/11 forudsætninger.

Optimering af fosforudnyttelsen

Teknologibladet gennemgår muligheder og begrænsninger ved ændret fosforindhold i foder til æglæggere og beskriver hvordan fosforudnyttelsen hos æglæggere er steget betragteligt de seneste 10 år som følge af en række optimeringstiltag, der har medført, at indholdet af tilgængeligt fosfor i foderet i dag i høj grad er tilpasset hønernes behov. For skrabehøner og fritgående høner konkluderes det dog, at fosforindholdet kan reduceres yderligere ca. 0,5 gram pr. kg foder, i forhold til normtal 09/10.

Etablering af staldsystem med etager samt gødningsbånd

Etagesystemet er et forholdsvist nyt staldsystem til hold af æglæggende høner, der ikke holdes i bure, dvs. til alternativt ægproduktion. Etagesystemet har et lavere ammoniaktab end det traditionelle staldsystem med gødningskummer under rederne, fordi en større andel af husdyrgødningen er fast gødning (75 %), som med gødningsbånd kan transporteres ud af stalden hyppigt – eksempelvis ugentligt, jf. nedenstående tabel. Dette betyder, at fordampningen fra stald og lager kan mere end halveres ved at vælge et etagesystem i stedet for det traditionelle gulvsystem (tabel 10).

Tabel 10. Normbaseret ammoniaktab fra referencesystemet sammenholdt med staldsystemet med etagereder og gødningsbånd.

Produktionsgren	Reference-staldsystem	Gødningstyper					
		Fast gødning*			Dybstrøelse		
		Andel	NH ₃ -tab Stald	NH ₃ -tab Lager	Andel	NH ₃ -tab Stald	NH ₃ -tab Lager
Skrabe + Fritgående	Gulvdrift med gødningskumme	67 %	40 %	5 %	33 %	25 %	5 %
	Etagesystem	75 %	10 %	5 %	25 %	25 %	5 %

* Herudover 10 % denitrifikation i lager ved fast gødning. Endvidere forudsættes det, at husdyrgødningen, dvs. både den faste gødning og dybstrøelsen overdækkes under lagring, samt at 5 % af dybstrøelsen udbringes direkte fra stalden.

Hyppig fjernelse af gødning fra æglæggende høns, som ikke holdes i bure

Teknologibladet gennemgår miljøeffekt og økonomi ved hyppig fjernelse af gødningen under rederne i etagesystemet, hvor udgangspunktet for normtallet er ugentlig tømning. Det konkluderes, at udmugning 2 gange ugentligt giver en reduktion af ammoniaktabet fra stalden på 30 % i forhold til ugentlig tømning. Ved udmugning 3 gange om ugen er reduktionen 36 %.

Gødningstørring

Gødningstørring er i princippet en relevant teknik i alle stalde til æglæggende høner, men da der kun er begrænset erfaring med gødningstørring i stalde med etagesystemer, er der på nuværende tidspunkt kun udarbejdet en Teknologiuudredning uden økonomi for anvendelse af teknikken i dette staldsystem. Det estimeres dog, at effekten på ammoniaktabet vil være ca. 25 % i forhold til etagesystemet med ugentlig udmugning.

Gødningstørring hos skrabehøner i det traditionelle staldsystem med gulvdrift og gødningskummer under rederne er derimod bedre afprøvet. Der er derfor udarbejdet et Teknologiblad hvor effekten på ammoniaktabet er opgjort til 60 % i forhold til referencesystemet med gødningskummer. Det konkluderes i Teknologibladet, at der ikke er dokumenteret effekt af tørring på ammoniaktabet fra lageret.

Kemisk luftrensning

Teknologibladet gennemgår miljøeffekt og økonomi ved kemisk luftrensning med 4 forskellige niveauer af delrensning i stalde til produktion af skrabeæg.

Miljøstyrelsen har ved opstilling af teknologikombinationer kun inddraget de rensningsniveauer, som har et omkostningsniveau op til ca. 100 kr. pr kg reduceret N. Ved beregning af effekten af luftrensere på ammoniaktabet, har Miljøstyrelsen lagt til grund, at det opsamlede koncentrat lagres i særskilte beholdere, og således ikke tilføres lageret. Der beregnes derfor ikke øget fordampning fra lager og mark, ved anvendelse af luftrensere, som ved anvendelse af luftrensere hos dyr i gyllesystemer.

Teknologikombinationer

Tabel 11a og 11b samt 12a og 12b viser for hver kombination af teknikker og teknologier:

- den samlede ammoniakemission fra anlægget (stald+lager)
- den samlede meromkostning pr. kg reduceret ammoniakemission
- den samlede meromkostning pr. 100 årshøner

Tabel 11a. Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra skrabeægstalde. (N ab dyr er i tabellen beregnet med udgangspunkt i teknologibladet om råprotein i foderet til æglæggende høns, som anvender de seneste forudsætninger med hensyn til foderforbrug, ægproduktion samt tilvækst, dvs. 47,1 kg foder, 19,1 kg producerede æg samt 0,5 kg tilvækst).

Æglæggere - skrabeæg (100 årshøner)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N				NH ₃ - emission Stald+ lager kg NH ₃ -N
	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Antal årshøner (100 stk)	166	309	166	309	
DE	100	186	100	186	
Gulvdrift m. gødningskumme, 05/06 normer (84,1 kg N ab dyr), 5 % direkte udbringning af dybstrøelse	0	0	0	0	32,12
+ 10 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	31,90
+ 90 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	29,71
+ Gødningstørring	1080	1080	68	68	15,61
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51 % reduktion)	550	550	37	37	17,11
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67 % reduktion)	830	830	42	42	12,40
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	29,44
Gulvdrift m. gødningskumme, 78,5 kg N ab dyr (152 g råprotein), 5 % direkte udbringning	0	0	0	0	28,96
+ 10 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	28,75
+ 90 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	26,75
+ optimeret anvendelse af aminosyrer, 140,4 g råprotein (69,7 kg N ab dyr)	dyrt	dyrt	dyrt	dyrt	24,01
+ Gødningstørring	1100	1100	77	77	14,07
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51 % reduktion)	550	550	40	40	15,40
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67 % reduktion)	830	830	47	47	11,16
+ Kemisk luftrensning (81 % delrensning, 73 % reduktion)	1230	1230	63	63	9,57
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning, 75 % reduktion)	1460	1460	73	73	9,04
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	26,50
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning) og Bortskaffelse af gødning	1460 +/-	1460 +/-	73 +/-	73 +/-	6,62
Etagesystem med gødningsbånd, egentlig udmugning 05/06 normer	320	-1200	20	-72	15,15
+ udmugning 2 gange ugentligt	57	57	18	18	11,92
+ udmugning 3 gange ugentligt	109	109	29	29	11,20
+ Gødningstørring	?	?	?	?	12,16
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51 % reduktion)	550	550	73	73	8,31
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67 % reduktion)	830	830	89	89	6,46
+ Bortskaffelse af gødning fra stald ugentligt	?	?	?	?	11,56
Etagesystem med gødningsbånd, egentlig udmugning, 78,5 kg N ab dyr (152 g råprotein)	300	-1200	182	-729	13,66
+ udmugning 2 gange ugentligt	60	60	13	13	10,74
+ udmugning 3 gange ugentligt	110	110	22	22	10,09
+ Gødningstørring	?	?	?	?	10,96
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51 % reduktion)	550	550	65	65	7,48
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67 % reduktion)	830	830	82	82	5,81
+ Kemisk luftrensning (81 % delrensning, 73 % reduktion)	1230	1230	115	115	5,19
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning, 75 % reduktion)	1460	1460	133	133	4,98
+ Bortskaffelse af al gødning fra stald	?	?	?	?	10,41
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning) og Bortskaffelse af gødning	1460 +/-	1460 +/-	133 +/-	133 +/-	2,60

Tabel 11b. Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra skrabeægstalde. (N ab dyr er i tabellen baseret på **2005/2006** forudsætninger med hensyn til foderforbrug, ægproduktion samt tilvækst, dvs. 44,3 kg foder, 18,3 kg producerede æg samt 0,65 kg tilvækst. Disse forudsætninger anvendes i IT-2007)

Æglæggere - skrabeæg (100 årshøner)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N				NH ₃ - emission Stald+ lager kg NH ₃ -N
	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Antal årshøner (100 stk)	166	309	166	309	
DE	100	186	100	186	
Gulvdrift m. gødningskumme, 05/06 normer (84,1 kg N ab dyr), 5 % direkte udbringning af dybstrøelse	0	0	0	0	32,12
+ 10 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	31,90
+ 90 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	29,71
+ Gødningstørring	1080	1080	68	68	15,61
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51% reduktion)	550	550	37	37	17,11
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67% reduktion)	830	830	42	42	12,40
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	29,44
Gulvdrift m. gødningskumme, 72,7 kg N ab dyr (152 g råprotein), 5 % direkte udbringning	0	0	0	0	25,70
+ 10 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	25,52
+ 90 % direkte udbringning (dybstrøelse og fast gødning)	?	?	?	?	23,70
+ optimeret anvendelse af aminosyrer 140,4 g råprotein (64,5 kg N ab dyr)	dyrt	dyrt	dyrt	dyrt	21,05
+ Gødningstørring	1100	1100	77	77	12,48
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51% reduktion)	550	550	40	40	13,64
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67% reduktion)	830	830	47	47	9,89
+ Kemisk luftrensning (81 % delrensning, 73% reduktion)	1230	1230	63	63	8,48
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning, 75% reduktion)	1460	1460	73	73	8,01
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	23,47
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning) og Bortskaffelse af gødning	1460 +/-	1460 +/-	73 +/-	73 +/-	5,87
Etagesystem med gødningsbånd, ugentlig udmugning 05/06 normer (84,1 kg N ab dyr)	320	-1200	20	-72	15,15
+ udmugning 2 gange ugentligt	57	57	18	18	11,92
+ udmugning 3 gange ugentligt	109	109	29	29	11,20
+ Gødningstørring	?	?	?	?	12,16
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51% reduktion)	550	550	73	73	8,31
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67% reduktion)	830	830	89	89	6,46
+ Bortskaffelse af gødning fra stald ugentligt	?	?	?	?	11,56
Etagesystem med gødningsbånd, ugentlig udmugning, 72,7 kg N ab dyr (152 g råprotein)	300	-1200	182	-729	12,12
+ udmugning 2 gange ugentligt	60	60	13	13	9,53
+ udmugning 3 gange ugentligt	110	110	22	22	8,95
+ Gødningstørring	?	?	?	?	9,72
+ Kemisk luftrensning (27 % delrensning, 51% reduktion)	550	550	65	65	6,63
+ Kemisk luftrensning (54 % delrensning, 67% reduktion)	830	830	82	82	5,15
+ Kemisk luftrensning (81 % delrensning, 73% reduktion)	1230	1230	115	115	4,60
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning, 75% reduktion)	1460	1460	133	133	4,41
+ Bortskaffelse af al gødning fra stald	?	?	?	?	9,22
+ Kemisk luftrensning (100 % delrensning) og Bortskaffelse af gødning	1460 +/-	1460 +/-	133 +/-	133 +/-	2,31

Tabel 12a. Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra stalde til fritgående høner. (N ab dyr er i tabellen beregnet med udgangspunkt i teknologibladet om råprotein i foderet til æglæggende høns, som anvender de seneste forudsætninger med hensyn til foderforbrug, ægproduktion samt tilvækst, dvs. 47,4 kg foder, 18,9 kg producerede æg samt 0,5 kg tilvækst.

Æglæggere - fritgående høner (100 årshøner)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N				NH ₃ - emission Stald+lager
	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Antal årshøner (100 stk.)	166	309	166	309	
DE	100	186	100	186	kg NH₃-N
Gulvdrift m. gødningskumme, 05/06 normer (88,2 kg N ab dyr), 5 % direkte udbringning af dybstrøelse	0	0	0,0	0,0	30,31
+ 10 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	30,10
+ 90 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	28,04
+ Gødningstørring	1100	1100	73,2	73,2	14,73
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	27,78
Gulvdrift m. gødningskumme, 79,6 kg N ab dyr (152 g råprotein), 5 % direkte udbringning	0	0	0,0	0,0	25,96
+ 10 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	25,78
+ 90 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	23,97
+ optimeret anvendelse af aminosyrer, 140,4 g råprotein (70,84 kg N ab dyr)	dyrt	dyrt	dyrt	dyrt	21,48
+ Gødningstørring	1100	1100	63,3	63,3	12,61
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	23,74
Etagesystem med gødningsbånd, ugentlig udmugning 05/06 normer (88,2 kg N ab dyr)	300	-1200	19,4	-77,6	14,30
+ udmugning 2 gange ugentligt	60	60	20,4	20,4	11,25
+ udmugning 3 gange ugentligt	110	110	30,6	30,6	10,57
+ Gødningstørring ??	?	?	?	?	11,47
+ Bortskaffelse ugentligt	?	?	?	?	10,91
Etagesystem med gødningsbånd, ugentlig udmugning, 79,6 kg N ab dyr (152 g. råprotein)	300	-1200	130,4	-521,7	12,24
+ udmugning 2 gange ugentligt	60	60	12,4	12,4	9,63
+ udmugning 3 gange ugentligt	110	110	20,4	20,4	9,04
+ Gødningstørring ??	?	?	?	?	9,82
+ Bortskaffelse ugentligt	?	?	?	?	9,33

*økonomi ved teknik i etageanlæg er opgjort som meromkostninger i forhold til etageanlægget og ikke i forhold til staldsystemet med gødningskummer.

Tabel 12b. Kombinationer af undersøgte teknikker og teknologier til begrænsning af ammoniaktab fra stalde til fritgående høner. (N ab dyr er i tabellen baseret på 2005/2006 forudsætninger med hensyn til foderforbrug, ægproduktion samt tilvækst, dvs. 45,3 kg foder, 17,5 kg producerede æg samt 0,65 kg tilvækst. Disse forudsætninger anvendes pt. i IT-2007)

Æglæggere - fritgående høner (100 årshøner)	Meromkostning inkl. værdi af sparet N				NH ₃ - emission Stald+lager
	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. 100 årshøner	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	Kr. pr. kg reduceret NH ₃ -N	
Antal årshøner (100 stk.)	166	309	166	309	
DE	100	186	100	186	kg NH₃-N
Gulvdrift m. gødningskumme, 05/06 normer (88,2 kg N ab dyr), 5 % direkte udbringning af dybstrøelse	0	0	0,0	0,0	30,31
+ 10 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	30,10
+ 90 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	28,04
+ Gødningstørring	1100	1100	73,2	73,2	14,73
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	27,78
Gulvdrift m. gødningskumme, 76,6 kg N ab dyr (152 g råprotein), 5 % direkte udbringning	0	0	0,0	0,0	24,43
+ 10 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	24,25
+ 90 % direkte udbringning af al gødning	?	?	?	?	22,53
+ Optimeret anvendelse af aminosyrer, 140,4 g råprotein (68,2 kg N ab dyr)	dyrt	dyrt	dyrt	dyrt	20,14
+ Gødningstørring	1100	1100	63,3	63,3	11,86
+ Bortskaffelse af al gødning direkte fra stald	?	?	?	?	22,31
Etagesystem med gødningsbånd, ugentlig udmugning 05/06 normer (88,2 kg N ab dyr)	300	-1200	19,4	-77,6	14,30
+ udmugning 2 gange ugentligt	60	60	20,4	20,4	11,25
+ udmugning 3 gange ugentligt	110	110	30,6	30,6	10,57
+ Gødningstørring ??	?	?	?	?	11,47
+ Bortskaffelse ugentligt	?	?	?	?	10,91
Etagesystem med gødningsbånd, ugentlig udmugning, 76,6 kg N ab dyr (152 g. råprotein)	300	-1200	130,4	-521,7	11,52
+ udmugning 2 gange ugentligt	60	60	12,4	12,4	9,05
+ udmugning 3 gange ugentligt	110	110	20,4	20,4	8,51
+ Gødningstørring ??	?	?	?	?	9,24
+ Bortskaffelse ugentligt	?	?	?	?	8,77

*økonomi ved teknik i etageanlæg er opgjort som meromkostninger i forhold til etageanlægget og ikke i forhold til staldsystemet med gødningskummer.