

November 2001

DJF rapport

Nr. 36 • Husdyrbrug

Hanne Damgaard Poulsen, Christian Friis Børsting,
Hans Benny Rom & Sven G. Sommer

Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning
– normtal 2000

Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødning – normtal 2000

Hanne Damgaard Poulsen & Christian Friis Børsting
Afdeling for Husdyrernæring og Fysiologi
Forskningscenter Foulum
Postboks 50
DK-8830 Tjele

Hans Benny Rom & Sven G. Sommer
Afdeling for Jordbrugsteknik
Forskningscenter Bygholm
Postboks 536
DK-8700 Horsens

DJF rapport Husdyrbrug nr. 36 • november 2001

Udgivelse:	Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50 8830 Tjele	Tlf. 89 99 19 00 Fax 89 99 19 19
Løssalg:	t.o.m. 50 sider	50,- kr.
(incl. moms)	t.o.m. 100 sider	75,- kr.
	over 100 sider	100,- kr.
Abonnement:	Afhænger af antallet af tilsendte rapporter, men svarer til 75% af løssalgsprisen.	

Forord

Normtallene for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer blev senest gennemrevideret i 1996/97 af en af arbejdsgruppe nedsat af Statens Husdyrbrugsforsøg. Gruppens arbejde blev i 1997 offentliggjort i Beretning nr. 736 fra Danmarks JordbrugsForskning (Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F.: "Normtal for husdyrgødning. En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium").

Normtallene for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer indgår bl.a. i grundlaget for Plantedirektoratets udformning af gødningsbekendtgørelser mv. Derudover er normtallene anvendt i forbindelse med den faglige vurdering af tiltagene, der indgår i Vandmiljøplan II. Ligeledes indgår normtallene ved Miljø- og Energiministeriets definering af dyreenheder. Normtallene for husdyrgødning er således på mange punkter et centralt redskab. Da der til stadighed sker ændringer mht. fodringspraksis, opstaldningsform, gødningshåndtering mv. er det vigtigt, at de til enhver tid gældende normer er så opdaterede som muligt. Derfor blev Danmarks JordbrugsForskning af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri i 2000 anmodet om, at gennemføre en ny gennemgribende revurdering af normtallene for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer.

Revurderingen af normtallene er gennemført i regi af Danmarks JordbrugsForskning, som har nedsat en arbejdsgruppe bestående af Hanne Damgaard Poulsen (formand), Christian Friis Børsting, Hans Benny Rom og Sven G. Sommer. Desuden har Arne Kyllingsbæk deltaget med henblik på koordinering til andre overordnede DJF-opgaver vedrørende landbrugets næringsstofhusholdning. En lang række personer fra mange institutioner fra forskning og rådgivning har været involveret i arbejdet og har været yderst behjælpelig med dataindsamling, -dokumentation og -behandling. Der har undervejs i forløbet været afholdt to orienterings- og høringsmøder med repræsentanter for en række institutioner (Landskontoret for Kvæg, Landskontoret for Svin, Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Landskontoret for Planteavl, Fjerkrærådet, Dansk Pelsdyravlerforening, Plantedirektoratet, Danmarks Miljøundersøgelser, Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Statistik og Statens Jordbrugs- og Fiskerøkonomiske Institut). Arbejdet med revurderingen er afsluttet med en skriftlig høringsrunde, hvor ovennævnte institutioner har haft mulighed for at indsende kommentarer, forslag mv.

De opdaterede normtal fra nærværende publikation er blevet brugt ved Plantedirektoratets udformning af gødningsbekendtgørelsen mv. for gødningsåret 2001/02. Desuden er normtallene bl.a. inddraget ved midtvejsevalueringen af Vandmiljøplan II, ved vurderingen af ammoniakemissionen fra dansk landbrug og ved belysning af udviklingen i landbrugets kvælstofbalance siden midten af 80'erne. Det er håbet, at denne DJF-rapport, der beskriver normtallene for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium inkl. beregnings- og korrektionsformler vil indgå i det faglige grundlag for arbejdet med husdyrgødning i bred forstand.

Søren A. Mikkelsen

Introduktion

Beregningen af de nye normtal for husdyrgødning er sket efter de samme grundprincipper, som blev anvendt ved revurderingen i 1996/97. Selve beregningen af normtallene er foretaget i tre tempi: ab dyr, ab stald og ab lager og er sket som et input-output regnskab. Normtallene omfatter næringsstofferne kvælstof (N), fosfor (P) og kalium (K) samt tørstof og volumen. Værdierne beregnes pr. produceret individ eller pr. årsdyr. Til beregning af de nye normtal er der etableret et nyt beregningssystem baseret på en kombination af Excel og SAS.

Baggrundsdata til beregning af normtal er i videst muligt omfang hentet fra dansk praksis, og der er lagt stor vægt på, at de anvendte data er dokumenterede og kan henføres til foderplaner, foderstofkontroller, effektivitetskontroller, forsøg, statistikker mv. På nogle punkter har det været nødvendigt at anvende skønnede værdier. Datagrundlaget er nærmere beskrevet i de enkelte kapitler.

Forskningsrapporten skal ses som en form for vidensyntese, som samler og beskriver den viden, der findes vedr. næringsstofindholdet i husdyrgødning under danske produktionsbetingelser. Normtallene er gennemsnitstal, der dækker over til tider endog store variationer i praksis, idet de faktiske tal afhænger af de aktuelle forhold hos den enkelte husdyrbruger. De faktiske tal kan imidlertid beregnes vha. de præsenterede beregningsformler. Normtallene er i mange tilfælde angivet med 2 decimaler, hvilket kan indikere, at sikkerheden på tallene er større, end det er tilfældet. Angivelsen af decimaler skal ses i lyset af, at normtallene bl.a. bliver anvendt til at opskalere fra enkeltdyrniveau til besætningsniveau, regionsniveau etc. Brugerne af normtallene bør derfor være opmærksom på dette forhold.

Forskningsrapporten er opbygget på følgende måde. I kapitel 1 præsenteres de nye ab lager normtal for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer mv. for de forskellige husdyrkategorier fordelt på de aktuelle stald- og gødningssystemer, ligesom korrektionsformler til brug ved afvigende forhold er angivet. I kapitlerne 2-9 præsenteres og beskrives baggrundsdata og beregningsformlerne, der anvendes. Først beskrives beregningen af udskillelsen af næringsstoffer fra de enkelte husdyrarter dvs. ab dyr værdierne (kap. 2: svin, kap. 3: kvæg, kap. 4: fjerkræ, kap. 5: pelsdyr, kap. 6: heste og kap. 7: får og geder). I kapitel 8 beskrives tabsfaktorerne i stalden for de enkelte dyrearter og staldsystemer, og kapitel 9 omhandler de processer og tab, der er forbundet med lagringen af de forskellige gødningstyper. I kapitel 10 findes en summarisk gennemgang af den samlede fremgangsmåde, ligesom der også i kapitlet er vist eksempler på N-flowet ab dyr, ab stald og ab lager. Husdyrgødningens samlede næringsstofindhold på landsplan beskrives i kapitel 11. Rapporten sluttet af med en ordliste.

Ansaret for udarbejdelsen af de nye normtal har været følgende: Hanne Damgaard Poulsen (overordnet styring og sammenskrivning, ab dyr for svin, fjerkræ og heste, landstal), Christian Friis Børsting (ab dyr for kvæg, får/geder, mink), Hans Benny Rom (tab i stalden) og Sven G. Sommer (tab under lagring). I hvert kapitel er der indledningsvist nævnt de personer, som har været hovedbidragsyderne.

Indholdsfortegnelse

Forord	3
Introduktion	4
Sammendrag.....	6
1. Tabeller over næringsstofindhold, ab lager	8
2. Næringsstofudskillelse fra svin, ab dyr.....	32
3. Næringsstofudskillelse fra kvæg, ab dyr	42
4. Næringsstofudskillelse fra fjerkræ, ab dyr	59
5. Næringsstofudskillelse fra pelsdyr, ab dyr.....	72
6. Næringsstofudskillelse fra heste, ab dyr.....	78
7. Næringsstofudskillelse fra får og geder, ab dyr.....	80
8. Tab fra stalde	84
9. Tab fra lagre.....	116
10. Beregning af normtal og eksempler	134
11. Husdyrgødning fra landsplan	140
12. Ordliste.....	149

Sammendrag

Forskningsrapporten omhandler resultatet af en gennemgribende revurdering af normtallene for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer. Denne revurdering er gennemført i regi af Danmarks JordbrugsForskning på anmodning fra Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Rapporten er en opdatering af normtallene fra 1997 (Beretning nr. 736). Den nye rapport indeholder standard normtal for de forskellige husdyrarter fordelt på aktuelle stald- og gødningstyper angivet for henholdsvis ab dyr, ab stald og ab lager. Ligeledes er der udarbejdet formler til beregning af normtal ved afvigende foderforbrug, fodersammensætning mv. til brug ved beregning af individuelle værdier for N, P og K ab dyr. Baggrunden herfor er, at normtallene er gennemsnitstal, og at der i de enkelte besætninger vil kunne registreres betydelige afvigelser i forhold til de anvendte grunddata. Normtallene skal derfor bruges med dette in mente.

Svin. Det opdaterede datagrundlag har givet anledning til nogle ændringer i ab dyr tallene, idet N udskillelsen er reduceret for slagtesvin og smågrise. Derimod er der sket en stigning i N udskillelsen fra søer forårsaget af et højere foderforbrug, hvilket også har medført en tilsvarende stigning i P-udskillelsen. Fosforudskillelsen er faldet hos smågrise, medens der hos slagtesvin ses en stigning, som dog ikke skyldes en ændring i fodringspraksis men snarere et metodeskift. Udskillelsen af K er generelt blevet reduceret.

Kvæg. For malkekøer er der sket en del mindre ændringer i næringsstofudskillelsen. For både tung race og Jersey er der sket en lille reduktion i udskillelsen af N, hvorimod ændring i fodringspraksis har givet anledning til en væsentlig nedsættelse af P udskillelsen. For K er der derimod sket en stigning. For de øvrige kategorier er der kun sket få ændringer, hvor den væsentligste er, at P-udskillelsen hos opdræt er steget.

Fjerkræ. Oplysninger vedr. indholdet af næringsstofferne N og K i fjerkræfoder er som noget nyt generelt hentet fra Plantedirektoratets foderstofanalyser. Slagtealderen for slagtekyllinger er ændret således, at spredningen i slagtealder dækkes bedre. Dette har medført en generel ændring af normtallene for slagtekyllinger udover de ændringer, der er betinget af ændringer i foderets indhold og den almindelige produktivitetsfremgang. Der er nu beskrevet normtal for skrabekyllinger og økologiske kyllinger. Af væsentlige ændringer kan også nævnes, at der for kalkuner angives særskilte normtal for hanner og hunner.

Pelsdyr. Hos mink er datagrundlaget til beregning af næringsstoffordelingen blevet væsentligt forbedret. N-udskillelsen pr. tæve forbliver dog uændret, mens der ses et mindre fald, når N-udskillelsen udtrykkes pr. produceret skind. På grund af et stigende indhold af P og K i de anvendte fodermidler er udskillelsen af P og K med gødningen steget i forhold til de tidligere normtal. Tilsvarende ændringer ses hos ræve.

Heste. Der er siden revisionen i 1996/97 ikke fremkommet væsentlige ændringer i datagrundlaget. Normtallene for heste er derfor uændrede.

Får og geder. Der er nu udarbejdet normtal for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer hos geder. For får er der sket et fald i gødningens indhold af N, P og K.

Stald. Tab og omsætning af næringsstoffer i stalde er beskrevet i et selvstændigt kapitel, hvor også de enkelte stald- og gødningssystemer defineres og beskrives indgående. På baggrund af nye forskningsresultater er datagrundlaget forbedret, hvilket har medført en lang række ændringer i værdierne for kvælstoftab under opstaldning. Da det ud fra den anvendte litteratur er vanskeligt at beregne koncentrationen af henholdsvis ammoniumkvælstof og totalkvælstof i husdyrgødningen, er kvælstoftabet beregnet på grundlag af totalkvælstof. Endvidere er datagrundlaget for strøelsesforbrug, vandspild og tørstofomsætning revideret på nogle punkter.

Lager. Omsætning og tab af næringsstoffer i forbindelse med lagringen af husdyrgødning er ligeledes udførligt beskrevet i et selvstændigt kapitel. Kapitlet indeholder desuden angivelse af størrelsen af tab af kvælstof ved ammoniakfordampning og ved denitrifikation samt tab af tørstof ved afgivelse af kulstof. Endvidere er der redegjort for udsivning af næringsstoffer i forbindelse med lagring af fast staldgødning og dybstrøelse, tilførsel via nedbør mv. Der er sket nogle ændringer i forhold til de tidligere normtal, bl.a. er ammoniaktabet under lagring af dybstrøelse og fast staldgødning fra svin forøget grundet ny viden på området. Endelig er tørstofabet vurderet lavere fra gylle og højere fra fast staldgødning og dybstrøelse. Mineraliseringen af kvælstof er beskrevet mere indgående, hvilket har givet anledning til ændringer.

Landsplan. Husdyrgødningens indhold af næringsstoffer er opgjort på landsplan, idet der er indhentet oplysninger om antallet af husdyr/producerede husdyr for 1999 samt opstaldningsform mv., hvorefter der er opskaleret fra enkeltdyrniveau til den samlede udskillelse fra dels de forskellige husdyrkategorier, dels fra den samlede husdyrproduktion. Beregningerne viser, at den samlede N-udskillelse af dyr summerer til knap 267.000 tons ab dyr, hvoraf 32.000 tons afsættes under afgræsning. Ab lager er beregnet til et indhold på knap 197.000 tons N. I forhold til landstallene fra 1997 er der sket et lille fald på 4.000 tons N. Fosformængden udgør sammenlagt 54.000 henholdsvis 49.000 tons for ab dyr og ab lager. Tilsvarende udgør kaliummængden 163.000 henholdsvis 151.000 tons for ab dyr og ab lager. Landstallet er uændret for fosfor og faldet lidt for kalium i forhold til landstallet fra 1997.

1. Tabeller over næringsstofindhold, ab lager

Kapitel 1 indeholder en samlet oversigt over de reviderede normtal for husdyrgødningens indhold af N, P og K samt gødningmængde og -tørstofindhold (ab lager). Der er beregnet værdier for alle produktionsrelevante husdyrarter og alle stald- og gødningssystemer er angivet pr. produceret enhed eller pr. årsdyr, ligesom indholdet pr. tons gødning er angivet. De enkelte skemaer indledes med de specifikke forudsætninger for de gennemførte beregninger. Desuden er der som fodnoter vist, hvordan der kan korrigeres ved afvigelser i forhold til forudsætningerne. Normtallene vises som følger: svin side 9-12, kvæg side 13-22, fjerkræ side 23-28, pelsdyr side 29, heste side 30 og får og geder side 31.

Slagtesvin, 1 stk. produceret,		Forudsætninger:		Ab dyr, udskilt i alt:	
70 kg tilvækst		Tilvækst	70 kg	Mængde	0,44 ton
(30 kg til 100 kg levende vægt =		FE _s pr. kg tilvækst	2,88 FE _s	N	3,15 kg
30 kg til 75 kg slagtevægt)		Råprotein pr. FE _s	158,3 g	P	0,72 kg
		Fosfor pr. FE _s	5,5 g	K	1,26 kg

Mængden ab lager			Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning			
Staldsystem	Gødningstype	Kg N			Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Delvis spaltegulv	Gylle	0,48	6,6	2,73	2,04	0,73	1,29	5,66	4,24	1,51	2,69
Fuldspaltegulv	Gylle	0,48	6,1	2,59	1,94	0,72	1,26	5,38	4,03	1,50	2,61
Drænet gulv + spalter (33/67)	Gylle	0,48	6,1	2,65	1,99	0,72	1,26	5,51	4,13	1,50	2,61
Fast gulv	Staldgødning + ajle	0,09	23,0	0,82	0,29	0,60	0,83	9,04	3,16	6,64	9,21
		0,32	2,0	1,23	1,10	0,13	0,59	3,86	3,47	0,41	1,84
Opdelt lejeareal	Dybstrøelse + gylle	0,08	33,0	0,93	0,23	0,38	1,07	11,24	2,81	4,62	12,91
		0,30	4,9	1,36	1,02	0,36	0,63	4,53	3,39	1,21	2,10
Dybstrøelse	Dybstrøelse	0,17	33,0	1,86	0,46	0,76	2,14	11,24	2,81	4,62	12,91

Korrektion for afvigende vægtinterval:

Der korrigeres med følgende faktor:

for kvælstof: $(\text{slutvægt} - \text{startvægt}) \times (21,4 + 0,181 \times (\text{slutvægt} + \text{startvægt})) / 3150$

for fosfor: $(\text{slutvægt} - \text{startvægt}) \times (6,61 + 0,0287 \times (\text{slutvægt} + \text{startvægt})) / 720$

Korrektion af kvælstofmængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:

Der korrigeres med følgende faktor:

$((\text{kg foder pr. produceret gris} \times \text{kg N pr. kg foder}) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,028 \text{ kg N pr. kg tilvækst})) / 3,15$
eller $((\text{FE}_s \text{ pr. produceret svin} \times \text{g råprotein pr. FE}_s / 6250) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,028 \text{ kg N pr. kg tilvækst})) / 3,15$

Korrektion af fosformængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:

Der korrigeres med følgende faktor:

$((\text{kg foder pr. produceret gris} \times \text{kg P pr. kg foder}) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst})) / 0,72$
eller $((\text{FE}_s \text{ pr. produceret svin} \times \text{g fosfor pr. FE}_s / 1000) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst})) / 0,72$

1 årsso med 23,2 grise til 7,2 kg

Normalt fordeler gødningsproduktionen fra en årsso sig med 2/3 i løbe- og drægtighedsstalden og 1/3 i farestalden. Derfor er enheden "en årsso" opdelt på et bidrag fra løbe- og drægtighedsstalden og et bidrag fra farestalden

Forudsætninger:

FE_s pr. årsso 1340
 Råprotein pr. FE_s 149,8 g
 Fosfor pr. FE_s 6,3 g
 Fravænningsalder 29 dage

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde 3,45 ton
 N 26,6 kg
 P 7,31 kg
 K 8,89 kg

Mængden ab lager		Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning		
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P
Ind. opstalldn., delvis spaltegulv	Gylle	3,50	4,5	16,43	12,32	5,11	4,69	3,52	1,46
Ind. opstalldn., fuld- spaltegulv	Gylle	3,50	4,5	15,70	11,77	5,11	4,48	3,36	1,46
Ind. opstalldn., fast gulv	Staldgødning + ajle	0,46 1,55	23,0 2,5	3,88 9,15	1,36 8,24	3,42 1,73	8,49 5,92	2,97 5,33	7,47 1,12
Løsgående, dybstrøelse + spaltegulv	Dybstrøelse Gylle	0,66 1,92	33,0 5,5	4,64 10,76	1,16 8,07	1,85 3,43	7,08 5,60	1,77 4,20	2,82 1,78
Løsgående, dybstrøelse	Dybstrøelse	1,73	33,0	13,62	3,41	5,53	7,87	1,97	3,20
Løsgående, dybstrøelse + fast gulv	Dybstrøelse Gylle	0,66 1,92	33,0 5,5	4,64 10,52	1,16 7,89	1,85 3,43	7,08 5,48	1,77 4,11	2,82 1,78

Korrektion af kvælstofmængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:

Der korrigeres relativt med følgende faktor:

((kg foder pr. årsso x kg N pr. kg foder) - 1,50 - (antal fravænnede grise pr. årsso x fravænningsvægt x 0,024 kg N pr. kg tilvækst))/26,6
 eller ((FE_s pr. årsso x g råprotein pr. FE_s / 6250) - 1,50 - (antal fravænnede grise pr. årsso x fravænningsvægt x 0,024 kg N pr. kg tilvækst))/26,6

Korrektion af fosformængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:

Der korrigeres relativt med følgende faktor:

((kg foder pr. årsso x kg P pr. kg foder) - 0,3 - (antal fravænnede grise pr. årsso x fravænningsvægt x 0,005 kg P pr. kg tilvækst))/7,31
 eller ((FE_s pr. årsso x g P pr. FE_s / 1000) - 0,3 - (antal fravænnede grise pr. årsso x fravænningsvægt x 0,005 kg P pr. kg tilvækst))/7,31

Farestalde, 4 måneder

Mængden ab lager		Ton	Tørstof, pct.	Indhold i alt				Indhold pr. ton gødning			
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Kassestier, delvis spaltegulv	Gylle	1,50	4,5	7,04	5,28	2,19	2,67	4,69	3,52	1,46	1,78
Kassestier, fuldspaltegulv	Gylle	1,50	4,5	6,26	4,69	2,19	2,67	4,17	3,13	1,46	1,78
Løsdrift, fast gulv	Staldgødning	0,33	23,0	2,52	0,88	1,65	2,52	7,61	2,66	4,99	7,62
	Ajle	0,52	2,6	2,86	2,57	0,59	1,27	5,47	4,93	1,13	2,44
Løsdrift, delvis spaltegulv	Staldgødning	0,06	23,0	1,30	0,45	0,71	0,75	22,49	7,87	12,21	12,96
	Gylle	0,77	5,9	4,61	3,46	1,47	1,79	6,01	4,51	1,91	2,33
Friland, drægtig- hedsstald	Dybstrøelse	1,61	33,0	15,93	3,98	6,63	15,40	9,91	2,48	4,12	9,58
Friland, fareperiode		1,23	2,3	9,85		2,68	3,21	7,98		2,17	2,60

1 smågris, 7,2 -30 kg

Forudsætninger:

Ab dyr, udskilt i alt:

Tilvækst	22,8 kg	Mængde	0,092 ton
FE _s pr. kg tilvækst	2,06	N	0,64 kg
Råprotein pr. FE _s	164,3 g	P	0,18 kg
Fosfor pr. FE _s	6,4 g	K	0,28 kg

Mængden ab lager	Staldsystem	Gødningstype	Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning		
					Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N
Toklimastald, delvis spaltegulv	Gylle		0,131	5,0	0,57	0,43	0,18	0,29	4,34	3,26
Fuldspaltegulv	Gylle		0,125	4,6	0,53	0,40	0,18	0,28	4,22	3,16
Drænet gulv + spalter (50/50)	Gylle		0,131	4,4	0,54	0,41	0,18	0,28	4,13	3,10
Fast gulv	Staldgødning	Ajle	0,017 0,073	23,0 1,9	0,15 0,23	0,05 0,21	0,16 0,02	0,18 0,13	8,70 3,18	3,04 2,86
Dybstrøelse	Dybstrøelse		0,026	33,00	0,32	0,08	0,18	0,44	12,56	3,14
Korrektion for afvigende vægtinterval:									7,13	17,22

Korrektion for afvigende vægtinterval:

Der korrigeres relativt med følgende faktor:

for kvælstof: $(\text{slutvægt} - \text{startvægt}) \times (21,4 + 0,181 \times (\text{slutvægt} + \text{startvægt})) / 642$

for fosfor: $(\text{slutvægt} - \text{startvægt}) \times (6,61 + 0,0287 \times (\text{slutvægt} + \text{startvægt})) / 175$

Korrektion af kvælstofmængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:

Der korrigeres relativt med følgende faktor:

$((\text{kg foder pr. produceret gris} \times \text{kg N pr. kg foder}) - ((\text{afgangsvægt} - \text{fravænningsvægt}) \times 0,026 \text{ kg N pr. kg tilvækst})) / 0,64$

eller $((\text{FE}_s \text{ pr. produceret gris} \times \text{g råprotein pr. FE}_s / 6250 - ((\text{afgangsvægt} - \text{fravænningsvægt}) \times 0,026 \text{ kg N pr. kg tilvækst})) / 0,64$

Korrektion af fosformængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:

Der korrigeres relativt med følgende faktor:

$((\text{kg foder pr. produceret gris} \times \text{kg P produceret gris} \times \text{kg P pr. kg foder}) - ((\text{afgangsvægt} - \text{fravænningsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst})) / 0,18$

eller $((\text{FE}_s \text{ pr. produceret gris} \times \text{g P pr. FE}_s / 100) - ((\text{afgangsvægt} - \text{fravænningsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst})) / 0,18$

1 årsko, tung race

Forudsætninger:

Mælkeydelse, kg mælk/årsko	7659	Ford. råprotein, g pr. FE	131	Ab dyr, udskilt i alt:	
Mælkeprotein, kg/årsko	261	Fosfor, g pr. FE	4,6		
FE pr. årsko	6065	Fodereffektivitet, %	83		
Råprotein pr. FE	175				
				Mængde	18,4 ton
				N	127,3 kg
				P	20,2 kg
				K	106,5 kg

Mængden ab lager Staldsystem		Gødningstype	Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr ton gødning				
					Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Bindestald m. grebning		Staldgødning + ajle	9,93	20,0	56,21	14,05	18,43	32,55	5,66	1,42	1,86	3,28
			9,98	3,4	55,01	49,15	1,98	79,46	5,51	4,96	0,20	7,97
Bindestald med riste		Gylle	18,36	12,1	122,86	73,71	20,41	112,01	6,69	4,01	1,11	6,10
Sengestald med fast gulf		Gylle	21,57	10,3	114,12	68,47	20,41	112,01	5,29	3,17	0,95	5,19
Sengestald m. spaltegulf (0,4 m kanal, linespil)		Gylle	21,57	10,3	119,11	71,47	20,41	112,01	5,52	3,31	0,95	5,19
Sengestald med spaltegulf (1,2 m kanal, bagskyl)		Gylle	21,57	10,3	116,62	69,97	20,41	112,01	5,41	3,24	0,95	5,19
Sengestald m. spalte- gulf (1,2 m ringkanal)		Gylle	21,57	10,3	116,62	69,97	20,41	112,01	5,41	3,24	0,95	5,19
Dybstrøelse (hele arealet)		Dybstrøelse	14,83	30,0	123,78	30,94	22,69	161,44	8,35	2,09	1,53	10,89
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulf		Dybstrøelse	11,85	28,7	78,15	19,54	14,21	109,68	6,60	1,65	1,20	9,26
		Gylle	10,83	6,9	44,92	26,95	8,06	42,61	4,15	2,49	0,74	3,93
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)		Dybstrøelse	11,85	28,7	78,15	19,54	14,21	109,68	6,60	1,65	1,20	9,26
		Gylle	10,83	6,9	46,92	28,15	8,06	42,61	4,33	2,60	0,74	3,93
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)		Dybstrøelse	11,85	28,7	78,15	19,54	14,21	109,68	6,60	1,65	1,20	9,26
		Gylle	10,83	6,9	45,92	27,55	8,06	42,61	4,24	2,54	0,74	3,93
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m ringkanal)		Dybstrøelse	11,85	28,7	78,15	19,54	14,21	109,68	6,60	1,65	1,20	9,26
		Gylle	10,83	6,9	45,92	27,55	8,06	42,61	4,24	2,54	0,74	3,93
Trædeudmugning		Dybstrøelse	30,38	11,0	122,40	73,44	21,22	129,40	4,03	2,42	0,70	4,26

Korrektion af N-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

((FE pr. årsko x g råprotein pr. FE/6250) - (kg mælk pr. årsko x % protein i mælk/638) - 1,7)/127,

Korrektion for P-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

((FE pr. årsko x g P/FE/1000) - (kg mælk pr. årsko x 0,00096) - 0,5)/20,2

1 årsko, Jersey

Forudsætninger:

Mælkeydelse, kg mælk/årsko	5460	Råprotein, g pr. FE	175	Mængde	15,2 ton
Mælkeprotein, kg/årsko	224	Ford. råprotein, g pr. FE	131	N	105,2 kg
FE pr. årsko	5050	Fosfor, g pr. FE:	4,6	P	17,1 kg
		Fodereffektivitet, %	85	K	90,2 kg

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængden ab lager		Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Bindestald m. grebning	Staldgødning + ajle	8,19	20,0	46,56	11,64	15,72	27,36	5,69	1,42	1,92	3,34
		8,19	3,4	45,32	40,79	1,61	67,41	5,53	4,98	0,20	8,23
Bindestald med riste	Gylle	14,65	12,5	101,50	60,90	17,33	94,77	6,93	4,16	1,18	6,47
Sengestald med fast gulv	Gylle	17,78	10,3	94,29	56,57	17,33	94,77	5,30	3,18	0,97	5,33
Sengestald m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	Gylle	17,78	10,3	98,41	59,05	17,33	94,77	5,54	3,32	0,97	5,33
Sengestald med spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle	17,78	10,3	96,35	57,81	17,33	94,77	5,42	3,25	0,97	5,33
Sengestald med spaltegulv (1,2 m ringkanal)	Gylle	17,78	10,3	96,35	57,81	17,33	94,77	5,42	3,25	0,97	5,33
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	12,31	30,0	102,37	25,59	19,23	135,96	8,32	2,08	1,56	11,04
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	9,61	28,5	64,20	16,05	11,96	90,73	6,68	1,67	1,24	9,44
	Gylle	9,45	6,5	37,11	22,26	6,85	36,08	3,93	2,36	0,72	3,82
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	9,61	28,5	64,20	16,05	11,96	90,73	6,68	1,67	1,24	9,44
	Gylle	9,45	6,5	38,76	23,25	6,85	36,08	4,10	2,46	0,72	3,82
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	9,61	28,5	64,20	16,05	11,96	90,73	6,68	1,67	1,24	9,44
	Gylle	9,45	6,5	37,93	22,76	6,85	36,08	4,01	2,41	0,72	3,82
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m ringkanal)	Dybstrøelse	9,61	28,5	64,20	16,05	11,96	90,73	6,68	1,67	1,24	9,44
	Gylle	9,45	6,5	37,93	22,76	6,85	36,08	4,01	2,41	0,72	3,82
Trædeudmugning	Gylle	24,68	11,0	100,91	60,55	17,96	108,50	4,09	2,45	0,73	4,40

Korrektion af N-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

((FE pr. årsko x g råprotein pr. FE/6250) - (kg mælk pr. årsko x % protein i mælk/638) - 1,0)/105,2. Korrektion af P-mængde ved afvigende ydelse, foder-mængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor: ((FE pr. årsko x g P/FE/1000) - (kg mælk pr. årsko x 0,00108)-0,3)/17,1

Opdræt, 0-6 mdr., småkalve, tung race (0,215 andel af årsopdræt)	Forudsætninger:		Ab dyr, udskilt i alt:			
	Tung race	Jersey	Tung race	Jersey		
	Antal FE	188	158	Mængde, ton	0,43	0,37
	Råprotein, g pr. FE	199	199	N, kg	5,80	4,90
	Ford. råprotein, g pr. FE	152	152	P, kg	0,20	0,20
	Fosfor, g pr. FE	3,3	3,3	K, kg	3,00	3,0

Opdræt, 0-6 mdr., småkalve, tung race
(0,215 andel af årsopdræt)

Mængden ab lager		Ton	Tørstof, pct.	Indhold i alt				Indhold pr. ton gødning			
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	0,53	30,0	5,56	1,39	0,30	5,24	10,54	2,64	0,57	9,93
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	0,53	30,0	5,56	1,39	0,30	5,24	10,54	2,64	0,57	9,93

Opdræt, 0-6 mdr., småkalve, Jersey
(0,240 andel af årsopdræt)

Mængden ab lager		Ton	Tørstof, pct.	Indhold i alt				Indhold pr. ton gødning			
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	0,47	30,0	4,73	1,18	0,29	4,99	10,16	2,54	0,63	10,74
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	0,47	30,0	4,73	1,18	0,29	4,99	10,16	2,54	0,63	10,74

Opdræt, 6 mdr. til kælvning (25 mdr.), kvier og stude, Jersey, 0,760 andel af årsopdræt (På stald hele året)

Forudsætninger:

Antal FE 1018
 Råprotein, g pr. FE 160
 Ford. råprotein, g pr. FE 108
 Fosfor, g pr. FE 4,5

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde 3,00 ton
 N 22,0 kg
 P 4,3 kg
 K 24,0 kg

Mængden ab lager		Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt		Indhold pr. ton gødning		
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	
Bindestald m. grebning	Staldgødning	2,59	18,6	11,09	2,77	4,02	11,36	Kg N
	Ajle	1,70	3,1	8,28	7,45	0,37	14,73	Kg NH ₄ -N
Bindestald m. riste	Gylle	4,08	12,7	21,61	12,96	4,40	26,08	Kg P
Sengestald m. fast gulv	Gylle	4,08	12,7	20,10	12,06	4,40	26,08	Kg K
Sengestald m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	Gylle	4,08	12,7	20,96	12,58	4,40	26,08	
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle	4,08	12,7	20,53	12,32	4,40	26,08	
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, ringkanal)	Gylle	4,08	12,7	20,53	12,32	4,40	26,08	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	4,21	30,0	23,78	5,94	5,10	41,37	
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	3,55	30,0	22,72	5,68	4,94	37,89	
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	3,18	30,0	15,32	3,83	3,22	28,29	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	1,48	10,4	7,76	4,66	1,72	9,60	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	3,18	30,0	15,32	3,83	3,22	28,29	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	1,48	10,4	8,11	4,86	1,72	9,60	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	3,18	30,0	15,32	3,83	3,22	28,29	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	1,48	10,4	7,93	4,76	1,72	9,60	
Trædeudmugning	Gylle	8,32	10,0	22,14	13,29	4,62	30,95	
Spaltegulvbokse	Gylle	3,84	10,0	19,84	11,90	4,30	24,00	

Forudsætninger:

Ab dyr, udskilt i alt:

	Tung race		Jersey		Tung race		Jersey	
Antal FE	620	442	620	442	Mængde, ton	1,27	0,95	
Råprotein, g pr. FE	169	169	169	169	N, kg	11,6	8,8	
Ford. råprotein, g pr. FE	127	127	127	127	P, kg	2,1	1,6	
Fosfor, g pr. FE	4,3	4,3	4,3	4,3	K, kg	8,0	6,0	

1 produceret tyrekalv, 0-6 mdr., tung race

Mængden ab lager Staldsystem	Gødningstype	Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning		
				Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	0,95	30,0	10,80	2,70	2,26	11,35	2,84	2,37
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	0,95	30,0	10,80	2,70	2,26	11,35	2,84	2,37

1 produceret tyrekalv, 0-6 mdr., Jersey

Mængden ab lager Staldsystem	Gødningstype	Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning		
				Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	0,75	30,0	8,24	2,06	1,73	11,04	2,76	2,31
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	0,75	30,0	8,24	2,06	1,73	11,04	2,76	2,31

Ungtyre, 6 mdr. til slagtning (440 kg),
tung race, (1 produceret ungtyr)

Forudsætninger:

Tilvækst, kg 220
Antal FE 1280
Råprotein, g pr. FE 145
Ford. råprotein, g pr. FE 105
Fosfor, g pr. FE 5,2

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde 2,82 ton
N 24,3 kg
P 5,2 kg
K 12,0 kg

Mængden ab lager			Ton	Tørstof	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype	Gødning	pct.	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	
Bindestald m. grebning	Staldgødning	2,46	20,6	16,23	4,06	4,95	10,27	6,60	1,65	2,01	4,17	
	Ajle	1,04	3,1	4,90	4,41	0,41	5,16	4,69	4,22	0,39	4,94	
Bindestald m. riste	Gylle	4,17	12,8	24,24	14,54	5,36	15,43	5,81	3,49	1,28	3,70	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	5,96	30,0	28,77	7,19	6,47	39,46	4,83	1,21	1,09	6,62	
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	5,09	30,0	27,39	6,85	6,25	34,89	5,38	1,35	1,23	6,86	
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	4,79	30,0	19,21	4,80	4,17	30,09	4,01	1,00	0,87	6,28	
Dybstrøelse + lang ædeplads spalter (0/4 m kanal, linespil)	Gylle	1,41	8,9	8,57	5,14	2,08	4,80	6,09	3,66	1,48	3,41	
	Dybstrøelse	4,79	30,0	19,21	4,80	4,17	30,09	4,01	1,00	0,87	6,28	
Dybstrøelse + lang ædeplads spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle	1,41	8,9	8,95	5,37	2,08	4,80	6,37	3,82	1,48	3,41	
	Dybstrøelse	4,79	30,0	19,21	4,80	4,17	30,09	4,01	1,00	0,87	6,28	
Dybstrøelse + lang ædeplads spalter (1,2 m ringkanal)	Gylle	1,41	8,9	8,76	5,26	2,08	4,80	6,23	3,74	1,48	3,41	
	Dybstrøelse	4,79	30,0	19,21	4,80	4,17	30,09	4,01	1,00	0,87	6,28	
Trædeudmugning	Gylle	10,50	10,0	25,71	15,43	5,73	23,44	2,45	1,47	0,55	2,23	
Spaltegulvbokse	Gylle	3,10	10,1	21,91	13,15	5,20	12,00	7,07	4,24	1,68	3,87	

Korrektion for afvigende afgangsvægt. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((1,825 \times \text{vægt, ud} + 0,00605 \times (\text{vægt, ud})^2 - 75) - 620) / 1280$$

Korrektion af N-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. prod. tyr } 6 \text{ mdr. til afgang} \times \text{g råprotein pr. FE} / 6250) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0245)) / 24,3$$

Korrektion af P-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. prod. tyr } 6 \text{ mdr. til afgang} \times \text{g P} / \text{FE} / 1000) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0064)) / 5,2$$

Ungtyre, 6 mdr. til slagtning (328 kg) Jersey,
(1 prod. ungtyr)

Forudsætninger:

Tilvækst, kg
Antal FE
Råprotein, g pr. FE
Ford. råprotein, g pr. FE
Fosfor, g pr. FE

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde
N
P
K
2,12 ton
18,2 kg
3,9 kg
9,0 kg

Mængden ab lager		Ton	Tørstof,	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Bindestald m. grebning	Staldgødning	1,70	21,2	11,30	2,82	3,69	7,22	6,65	1,66	2,17	4,25
	Ajle	0,87	3,1	4,57	4,11	0,32	4,07	5,26	4,73	0,37	4,68
Bindestald m. riste	Gylle	3,54	10,8	18,06	10,84	4,01	11,29	5,11	3,06	1,13	3,19
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	4,03	30,0	20,87	5,22	4,74	27,31	5,17	1,29	1,18	6,77
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	4,03	30,0	20,87	5,22	4,74	27,31	5,17	1,29	1,18	6,77
	Gylle										
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	2,94	30,0	13,35	3,34	2,97	19,13	4,54	1,13	1,01	6,50
	Gylle	1,12	8,4	6,42	3,85	1,56	3,60	5,74	3,45	1,40	3,22
Dybstrøelse + lang ædeplads spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	2,94	30,0	13,35	3,34	2,97	19,13	4,54	1,13	1,01	6,50
	Gylle	1,12	8,4	6,71	4,02	1,56	3,60	6,00	3,60	1,40	3,22
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	2,94	30,0	13,35	3,34	2,97	19,13	4,54	1,13	1,01	6,50
	Gylle	1,12	8,4	6,56	3,94	1,56	3,60	5,87	3,52	1,40	3,22
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m ringkanal)	Dybstrøelse	2,94	30,0	13,35	3,34	2,97	19,13	4,54	1,13	1,01	6,50
	Gylle	1,12	8,4	6,56	3,94	1,56	3,60	5,87	3,52	1,40	3,22
Trædeudmugning	Gylle	9,72	10,0	20,21	12,13	4,43	20,44	2,08	1,25	0,46	2,10
Spaltegulvbokse	Gylle	2,40	9,8	16,41	9,85	3,90	9,00	6,85	4,11	1,63	3,76

Korrektion for afvigende afgangsvægt. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((2,308 \times \text{vægt, ud} + 0,00676 \times (\text{vægt, ud})^2 - 35) - 442) / 1007$$

Korrektion for N-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. prod. tyr} \times 6 \text{ mdr. til afgang} \times \text{g råprotein pr. FE} / 6250) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0245)) / 18,2$$

Korrektion af P-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. prod. tyr} \times 6 \text{ mdr. til afgang} \times \text{g P} / \text{FE} / 1000) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0064)) / 3,9$$

Ab dyr, udskilt i alt:

Forudsætninger:

Antal FE	2515	Mængde	8,53 ton
Råprotein, g pr. FE	200	N	57,1 kg
Ford. råprotein, g pr. FE	148	P	7,5 kg
Fosfor, g pr. FE	3,6	K	64,5 kg

Mængden ab lager		Ton	Tørstof,	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Bindestald m. grebning	Staldgødning	5,89	22,8	27,54	6,89	6,94	28,83	4,68	1,17	1,18	4,90
	Ajle	4,03	3,8	22,94	20,64	0,78	41,19	5,70	5,31	0,19	10,23
Bindestald m. riste	Gylle	19,29	7,5	56,07	33,64	7,71	70,02	2,91	1,74	0,40	3,63
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	11,28	30,0	61,90	15,47	9,57	110,30	5,49	1,37	0,85	9,78
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	11,28	30,0	61,90	15,47	9,57	110,30	5,49	1,37	0,85	9,78
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	8,51	30,0	39,91	9,98	6,16	75,34	4,69	1,17	0,72	8,86
	Gylle	5,83	7,5	20,13	12,08	2,98	25,81	3,45	2,07	0,51	4,43
Dybstrøelse + lang ædeplads	Dybstrøelse	8,51	30,0	39,91	9,98	6,16	75,34	4,69	1,17	0,72	8,86
spalter (0,4 m kanal, linespil)	Gylle	5,83	7,5	21,03	12,62	2,98	25,81	3,61	2,16	0,51	4,43
Dybstrøelse + lang ædeplads,	Dybstrøelse	8,51	30,0	39,91	9,98	6,16	75,34	4,69	1,17	0,72	8,86
spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle	5,83	7,5	20,58	12,35	2,98	25,81	3,53	2,12	0,51	4,43
Dybstrøelse + lang ædeplads,	Dybstrøelse	8,51	30,0	39,91	9,98	6,16	75,34	4,69	1,17	0,72	8,86
spalter (1,2 m ringkanal)	Gylle	5,83	7,5	20,58	12,35	2,98	25,81	3,53	2,12	0,51	4,43
Trædeudmugning	Gylle	25,66	10,0	59,05	35,43	8,52	87,42	2,30	1,38	0,33	3,41

1 kødproducerende enhed (KPE)*

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde	15,7 ton
N	113 kg
P	17,3 kg
K	111 kg

Mængden ab lager		Ton	Tørstof,	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Bindestald m. grebning + dybstrøelse for kalve	Staldgødning	10,6	21,1	49,84	12,46	15,03	46,62	4,71	1,18	1,42	4,41
	Ajle	7,0	3,6	39,82	35,84	1,50	67,38	5,66	5,09	0,21	9,58
	Dybstrøelse	1,0	30,0	10,56	2,64	1,33	10,52	10,90	2,73	1,38	10,86
Bindestald m. riste + dybstrøelse for kalve	Gylle	26,96	8,9	99,76	59,85	16,53	114,0	3,70	2,22	0,61	4,23
	Dybstrøelse	0,97	30,0	10,56	2,64	1,33	10,52	10,90	2,73	1,38	10,86
Dybstrøelse	Dybstrøelse	19,7	30,0	119,2	29,80	20,94	191,4	6,05	1,51	1,06	9,72

*1 KPE omfatter 1 stk. ammeko (årsko) + 1,02 stk. opdræt, tung race + 0,453 stk. produceret ungtyr á 475 kg

Slagtefjerkrae

Forudsætninger	Foder pr. produc. dyr, kg	Tilvækst, kg	Protein i foder, pct.	Fosfor i foder, pct.	Kalium i foder, pct.	Ab dyr, udskilt i alt			
						Mængde ton	N kg	P kg	K kg
1000 slagtekyllinger, 35 dage	2,80	1,64	19,6	0,66	0,80	2,86	40,5	7,48	17,8
1000 slagtekyllinger, 40 dage	3,5	1,95	19,5	0,66	0,80	3,59	53,6	10,2	22,7
1000 slagtekyllinger, 45 dage	4,23	2,25	19,4	0,65	0,80	4,32	66,5	12,4	27,6
Skrabekyllinger, 1000 prod., 56 dage	5,52	2,40	15,0	0,69	0,70	5,63	63,4	22,0	31,9
Økologiske kyllinger, 1000 prod., 81 dage	6,99	2,15	16,9	0,69	0,70	7,13	127,0	33,8	42,9
100 kalkuner, tunge, hanner	50,7	19,1	17,6	0,71	0,77	5,17	87,8	23,2	17,65
100 kalkuner, tunge, hunner	24,3	9,7	19,6	0,79	0,84	2,48	48,1	12,7	33,7
100 ænder	9,75	3,73	16,8	0,72	0,75	1,08	17,3	4,97	6,45
100 gæs	28,0	6,5	16,0	0,70	0,60	3,11	56,1	16,0	15,3

Slagtekyllinger, 1000 stk.

Mængden ab lager		Ton	Tørstof,	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Slagtekyllinger, 35 dage	Dybstrøelse	0,65	48,0	25,86	7,76	7,54	19,05	40,03	12,01	11,67	29,48
Slagtekyllinger, 40 dage	Dybstrøelse	0,78	48,0	34,12	10,24	10,22	23,93	43,60	13,08	13,06	30,57
Slagtekyllinger, 45 dage	Dybstrøelse	0,92	48,0	42,21	12,66	12,47	28,80	45,92	13,78	13,57	31,33
Skrabekyllinger, 56 dage	Dybstrøelse	1,28	48,0	38,09	11,43	22,12	34,43	29,65	8,90	17,22	26,80
Økologiske slagtekyllinger m. friareal 81 dage	Dybstrøelse	2,72	50,0	72,55	21,76	31,30	57,42	26,63	7,99	11,49	21,07
	Udeareal	0,36	50,0	12,70	0,00	3,38	4,29	35,62	0,00	9,48	12,03

Slagtefjerkræ, 100 stk.

Mængden ab lager		Ton gødning	Tørstof, pct.	Indhold i alt			Indhold pr. ton gødning				
Staldsystem	Gødningstype			Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Kalkuner tunge, hunner	Dybstrøelse	0,46	48,0	29,06	8,72	12,69	18,41	62,66	18,80	27,37	39,69
Kalkuner tunge, hanner	Dybstrøelse	0,91	48,0	52,88	15,87	23,25	34,43	58,07	17,42	25,53	37,81
Ænder	Dybstrøelse	0,56	35,0	11,15	3,35	5,11	9,59	19,99	6,00	9,16	17,19
Gæs	Dybstrøelse	0,97	35,0	34,44	10,33	16,17	18,44	35,33	10,60	16,59	18,92

Korrektion for afvigende fodermængde og sammensætning:

Kvælstofmængden korrigeres med følgende faktor (pr. 1000 slagtekyllinger; pr. 100 kalkuner, ænder, gæs):

Slagtekyllinger, 35 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{prot. pct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 40,5$
Slagtekyllinger, 40 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{prot. pct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 53,6$
Slagtekyllinger, 45 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{prot. pct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 66,5$
Skrabekyllinger, 56 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{prot. pct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 63,4$
Øko. kyllinger, 81 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{prot. pct. i foder} \times 1,6) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 28,8)) / 127,0$
Kalkuner, hunner	$((\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times \text{prot. pct. i foder} \times 0,16) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 2,88)) / 48,1$
Kalkuner, hanner	$((\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times \text{prot. pct. i foder} \times 0,16) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 2,88)) / 87,8$
Ænder	$((\text{kg foder pr. produceret and} \times \text{prot. pct. i foder} \times 0,16) - (\text{kg tilvækst pr. produceret and} \times 2,4)) / 17,3$
Gæs	$((\text{kg foder pr. produceret gås} \times \text{prot. pct. i foder} \times 0,16) - (\text{kg tilvækst pr. produceret gås} \times 2,4)) / 56,1$

Fosformængden korrigeres med følgende faktor (pr. 1000 slagtekyllinger; pr. 100 kalkuner, ænder, gæs):

Slagtekyllinger, 35 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{pct. fosfor i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 7,5$
Slagtekyllinger, 40 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{pct. fosfor i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 10,2$
Slagtekyllinger, 45 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{pct. fosfor i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 12,4$
Skrabekyllinger, 56 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{pct. fosfor i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 22,0$
Øko. kyllinger, 81 dage	$((\text{kg foder pr. produceret kylling} \times \text{pct. fosfor i foder} \times 10) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kylling} \times 6,7)) / 33,8$
Kalkuner, hunner	$((\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times \text{pct. fosfor i foder}) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 0,67)) / 12,7$
Kalkuner, hanner	$((\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times \text{pct. fosfor i foder}) - (\text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 0,67)) / 23,2$
Ænder	$((\text{kg foder pr. produceret and} \times \text{pct. fosfor i foder}) - (\text{kg tilvækst pr. produceret and} \times 0,55)) / 5,0$
Gæs	$((\text{kg foder pr. produceret gås} \times \text{pct. fosfor i foder}) - (\text{kg tilvækst pr. produceret gås} \times 0,55)) / 16,0$

Høns og hønniker

Forud-sætninger	Prod.tid pr. indsat høne, dage	Tilvækst pr. indsat høne, kg	Æg prod. pr. indsat høne, kg	Foder pr. indsat høne, kg	Protein i foder	Fosfor i foder, pct.	Kalium i foder, pct.	Ab dyr, udskilt i alt			
								Mængde ton	N kg	P kg	K kg
Konsumægshøner, bur, 100 årshøner	376	0,65	20,0	40,2	16,8	0,68	0,70	4,14	65,5	21,4	23,7
Skrabehøner, 100 årshøner	351	0,65	16,8	43,9	16,8	0,68	0,70	4,83	85,7	26,7	28,4
Fritgående høner, 100 årshøner	324	0,65	15,8	38,9	16,8	0,68	0,70	4,62	80,0	24,7	27,0
Økologiske høner, 100 års-høner	330	0,65	14,4	41,2	16,8	0,68	0,70	4,81	87,9	26,2	28,4
HPR-høner, 100 årshøner	315	1,6	10,1	45,6	15,3	0,57	0,71	5,13	90,7	23,4	31,3
Hønniker, konsumæg, 100 producerede	119	1,35	-	5,3	17,2	0,75	0,65	0,54	10,7	3,07	3,07
Hønniker, HPR, 100 producerede	119	1,7	-	7,5	15,7	0,65	0,60	0,77	13,9	3,74	4,02

Høns og hønniker, 100 stk.

Mængden ab lager		Ton	Tørstof,	Indhold i alt				Indhold pr. ton gødning			
Staldsystem		gødning	pct.	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Konsumæg, gulvdrift + gødningskumme + udeareal, fritgående	Dybstrøelse	0,21	63,3	16,29	4,89	7,40	8,10	78,36	23,51	35,61	38,94
	Staldgødning	1,30	40,0	24,48	8,57	14,81	16,19	18,85	6,60	11,40	12,46
	Udeareal	0,46	28,0	8,00	0,00	2,47	2,70	17,32	0,00	5,34	5,84
Konsumæg, gulvdrift + gødningskumme + udeareal, økologiske	Dybstrøelse	0,22	63,3	17,89	5,37	7,86	8,53	82,74	24,82	36,36	39,43
	Staldgødning	1,35	40,0	26,89	9,41	15,73	17,05	19,90	6,69	11,64	12,62
	Udeareal	0,48	28,0	8,79	0,00	2,62	2,84	18,27	0,00	5,45	5,91
Konsumæg, gulvdrift + udeareal, økologiske	Dybstrøelse	0,69	63,3	51,72	15,52	23,62	26,21	75,24	22,57	34,35	38,12
	Udeareal	0,48	28,0	8,79	0,00	2,62	2,84	18,27	0,00	5,45	5,91
	Dybstrøelse	0,25	63,3	19,25	5,77	8,61	9,51	77,56	23,27	34,68	38,32
Konsumæg, gulvdrift + gødningskumme, skrabeheøner	Staldgødning	1,52	40,0	29,29	10,25	17,46	19,00	19,32	6,76	11,52	12,54
	Dybstrøelse	0,19	63,3	14,59	4,38	6,52	7,24	76,71	23,01	34,28	38,07
	Staldgødning	2,26	40,0	49,18	17,21	19,54	21,27	21,76	7,62	8,65	9,41
Konsumæg, bure m. gødnings- kælder	Staldgødning	1,93	40,0	48,99	17,15	21,43	23,73	25,33	8,87	11,08	12,27
Konsumæg, bure m. bånd	Staldgødning	2,59	40,0	50,11	17,54	21,43	23,73	19,38	6,78	8,29	9,18
Konsumæg, bure m. bånd	Gylle	9,16	12,0	57,77	37,55	21,43	23,73	6,30	4,10	2,34	2,59
Rugeæg, gulvdrift + gødningskumme, HPR	Dybstrøelse	0,53	63,3	41,36	12,41	15,70	21,29	77,38	23,21	29,38	39,83
	Staldgødning	0,79	40,0	15,27	5,34	7,73	10,33	19,26	6,74	9,74	13,03
	Staldgødning	0,23	40,0	5,46	1,91	3,07	3,07	24,16	8,46	13,60	13,58
Hønniker, konsum, netdrift, 119 dage	Staldgødning										
Hønniker, konsum, gulvdrift, 119 dage	Dybstrøelse	0,12	48,0	7,36	2,21	3,08	3,38	61,04	18,31	25,60	28,05
Hønniker, rugæg, HPR, gulvdrift, 119 dage	Dybstrøelse	0,16	48,0	9,56	2,87	3,75	4,34	59,67	17,90	23,41	27,07

Korrektion for afvigende fodermængde og sammensætning (pr. 100 årshøns/100 producerede hønniker)

Kvælstofmængden korrigeres med følgende faktor:

Fritgående høns((kg foder pr. indsat høne x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/74,1	
Økologiske høns	((kg foder pr. indsat høne x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/82,8
Skrabehøns	((kg foder pr. indsat høne x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/85,7
Burhøns	((kg foder pr. indsat høne x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/70,0
HPR-høner	((kg foder pr. indsat høne x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/88,7
Hønniker, konsum	((kg foder pr. produceret hønnike x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. produceret hønnike x 2,88))/10,7
Hønniker, HPR	((kg foder pr. produceret hønnike x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. produceret hønnike x 2,88))/13,9

N

Fosformængden korrigeres med følgende faktor:

Fritgående høns	((kg foder pr. indsat høne x pct. fosfor i foder) - (kg æg pr. indsat høne x 0,2) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 0,67))/22,9
Økologiske høns	((kg foder pr. indsat høne x pct. fosfor i foder) - (kg æg pr. indsat høne x 0,2) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 0,67))/24,7
Skrabehøns	((kg foder pr. indsat høne x pct. fosfor i foder) - (kg æg pr. indsat høne x 0,2) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 0,67))/26,1
Burhøns	((kg foder pr. indsat høne x pct. fosfor i foder) - (kg æg pr. indsat høne x 0,2) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 0,67))/22,9
HPR-høner	((kg foder pr. indsat høne x pct. fosfor i foder) - (kg æg pr. indsat høne x 0,2) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 0,67))/22,9
Hønniker, konsum	((kg foder pr. produceret hønnike x pct. fosfor i foder) - (kg tilvækst pr. produceret hønnike x 0,67))/3,1
Hønniker, HPR	((kg foder pr. produceret hønnike x pct. fosfor i foder) - (kg tilvækst pr. produceret hønnike x 0,67))/3,7

Pelsdyr

Forudsætninger (mink) 5,36 hvalpe (skind) pr. årstæve 195,8 kg foder/årstæve (36,5 kg foder pr. produceret skind)	Ab dyr, udskilt i alt		
	Mængde, ton	Kg N	Kg P
Mink, 1 årstæve	0,18	4,59	1,03
Mink, 1000 skind	29,8	857	192
Ræve + finnraccoon, 1 årstæve	0,41	11,47	2,57
			Kg K
			0,54
			101
			1,36

Staldsystem	Gødningstype	Ton* gødning	Tørstof* pct.	Indhold i alt ab lager			Indhold pr. ton gødning		
				Kg N	Kg NH ₄ N	Kg P	Kg N	Kg NH ₄ N	Kg P
Mink, bure, gødningsrende (ugentlig tømning), 1 årstæve	Gylle	0,53	6,5	2,27	1,59	1,03	4,28	2,99	1,94
Mink, bure (grusbund), 1 årstæve	Staldgødning	0,09	25,0	0,88	0,40	0,58	9,45	4,25	6,28
Ræve og finnraccoon (grusbund), 1 årstæve	Staldgødning	0,17	25,0	2,17	0,98	1,46	12,71	5,72	8,53
									1,71
									1,78

*) ekskl. sand

Mink

Korrektion af mængden af kvælstof, fosfor og kalium ved ændret foderforbrug pr. årstæve:

Mængden af kvælstof, fosfor og kalium korrigeres med følgende faktor: kg foder pr. årstæve/195,8

1 voksen årshest

	FE pr. dag	Ford. råprot. pr. FE
Heste, 400 kg	5,2	80
Heste, 600 kg	7,0	80
Heste, 800 kg	8,8	80

Ab dyr, udskilt i alt	400 kg	600 kg	800 kg
Mængde, ton	2,9	4,4	5,8
N, kg	38,0	50,0	63,0
P, kg	6,0	8,0	10,0
K, kg	35,0	46,0	58,0

Vægtklasse	Gødningstype	Ton gødning	Tørstof pct.	Indhold i alt ab lager				Indhold pr. ton gødning			
				Kg N ialt	Kg NH ₄ N i alt	Kg P i alt	Kg K i alt	Kg N pr. ton	Kg NH ₄ N pr. ton	Kg P pr. ton	Kg K pr. ton
Heste, 400 kg	Dybstrøelse	4,49	26,0	34,05	8,51	7,05	57,89	7,58	1,89	1,57	12,88
Heste, 600 kg	Dybstrøelse	5,11	26,0	42,72	10,68	9,05	68,89	8,37	2,09	1,77	13,49
Heste, 800 kg	Dybstrøelse	5,72	26,0	52,11	13,03	11,05	80,89	9,12	2,28	1,93	14,15

Årsmoderfår med lam, på stald hele året

Forudsætninger			Ab dyr, udskilt i alt		
	Foderforbrug, FE	Mængde, ton	N, kg	P, kg	K, kg
Får	728	2,29	16,95	2,81	29,26
Mohairgeder	603	2,02	12,83	1,87	18,10
Kødgeder	667	2,11	16,36	2,32	26,35
Malkegeder	669	2,23	17,03	2,86	19,53

	Gødningstype	Ton gødning	Tørstof pct.	Indhold i alt ab lager			Indhold pr. ton gødning				
				Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH ₄ -N	Kg P	Kg K
Moderfår med lam	Dybstrøelse	1,16	34,6	14,23	3,56	3,13	36,16	12,32	3,08	2,71	31,29
Mohairged med kid	Dybstrøelse	1,11	34,6	11,26	2,81	2,19	25,00	10,17	2,54	1,98	22,59
Kødged med kid	Dybstrøelse	1,12	34,6	13,81	3,45	2,64	33,24	12,30	3,08	2,35	29,62
Malkeged med kid	Dybstrøelse	1,14	34,6	14,29	3,57	3,18	26,42	12,49	3,12	2,78	23,09

2. Svin, ab dyr

2.1. Arbejdsgruppe

Revideringen af normtallene er gennemført af:

Per Tybirk, Landbrugets Rådgivningscenter, Landsudvalget for Svin

José A. Fernández, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi

Hanne Damgaard Poulsen, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi.

2.2. Sammendrag

De nye normtal for svinegødningens indhold af næringsstoffer er beregnet efter samme metode som ved revisionen i 1996/97, men datagrundlaget er opdateret på grundlag af indhentede oplysninger. De nye normtal ab dyr er:

		N, kg	P, kg	K, kg	mængde, kg
1 årsso	2000	26,6	7,31	8,89	3440
	1997	25,7	7,1	10,8	3350
1 smågris, fravænning – 30 kg	2000	0,64	0,18	0,28	92
	1997	0,68	0,19	0,31	88
1 slagtesvin, 30 – 100 kg	2000	3,15	0,72	1,26	440
	1997	3,28	0,69	1,43	340

2.3. Baggrund

Ved den aktuelle revidering af normtallene er der taget udgangspunkt i normtallene og datagrundlaget, som er publiceret i Beretning nr. 736 (Poulsen og Kristensen, 1997). Ved revideringen er datagrundlaget opdateret. Der henvises til Poulsen & Kristensen, 1997 vedr. beskrivelser og dokumentation for en stor del af datagrundlaget. Efterfølgende er der redegjort for revideringen.

2.4. Datagrundlag

2.4.1. Foder

Det gennemsnitlige N og P-indhold i det foder, der anvendes i vækstsæsonen 1999/2000 er fastlagt. Der er indhentet oplysninger fra foderstofbranchen om det deklarerede indhold af N og P i foder (færdigfoder, tilskudsfoder). Endvidere er der indhentet oplysninger fra Plantedirektoratets kontrolanalyser på færdigfoder (tabel 2.1.).

For proteinets vedkommende er der fundet meget fin overensstemmelse mellem indhold i færdigfoder og hjemmeblandet foder (fremstillet ved anvendelse af tilskudsfoder, ligesom tallene passer med Plantedirektoratets kontrolanalyser (tabel 2.1.). Derfor er disse tal for indhold af råprotein anvendt direkte i de videre beregninger (tabel 2.3).

Indholdet af fosfor i færdigfoder var i Plantedirektoratets kontrolanalyser ca. 0,4 g FEs højere end det deklarerede indhold. Årsagen hertil kendes ikke, men bør undersøges nærmere. De videre beregninger er baseret på de analyserede resultater (tabel 2.3.). For fosfor forventes der et lavere indhold i hjemmeblandet foder end i færdigfoder, da fosforfordøjeligheden regnes lidt højere i hjemmeblandet foder end i færdigblandet foder, fordi fytaseaktiviteten er større i ikke-varmebehandlet korn. For fosfor vil estimatet for slagtesvin og søer være 0,5* kontrolanalyse på færdigfoder + 0,5* beregnet indhold i hjemmeblandet foder ud fra deklaration, jfr. tabel 2.2. over fordelingen af fodertyper til svin. Ved denne beregning er det ikke muligt at tage højde for, at en del af det hjemmeblandede sofoder reelt er drægtighedsfoder med en lavere iblandingsprocent af P, hvilket betyder, at P-indholdet i sofoder kan være en smule overvurderet.

For smågrise kan kontrolanalyserne fra Plantedirektoratet anvendes direkte, da færdigfoder reelt udgør ca. 75% af forbruget (jfr. tabel 2.2).

Tabel 2.1. Foderets indhold af råprotein og fosfor, g/FEs i sæsonen 1999/2000

Kategori	Søer		Smågrise		Slagtesvin	
	dekl.	analy.	dekl.	analy.	dekl.	analy.
Råprotein, g/FEs						
Færdigfoder:						
Plantedirektorat	147,8	149,8	164,0	164,3	158,2	158,3
DLG	148		162,2		157,4	
DAKOFO*	151		165,6		161,3	
Øvrige*	144		165,1		155,6	
Tilskudsfoder:						
DLG	149,4**		165,0		155,3	
DAKOFO	152,2**		176,0		159,6	
Øvrige	145,0**		for få data		159,0	
Fosfor, g/FEs						
Færdigfoder:						
Plantedirektorat	6,1	6,5	6,1	6,4	5,5	5,9
DLG	6,2		5,5		5,7	
Øvrige*	5,9		6,0		5,6	
Tilskudsfoder:						
DLG	6,0		6,8		5,4	
DAKOFO*,*	6,0**		6,2		5,0	
Øvrige*,*	5,5**		for få data		5,0	
Hjemmeblandet	6,0		6,5		5,2	

* Nogle DAKOFO medlemmer har sendt data direkte og indgår således sammen med oplysninger fra Den Lokale Andel i Øvrige.

** Anbefalede iblandingsprocenter er til diegivningsfoder. Det er ukendt, hvor stor en andel, der anvender drægtighedsfoder med lavere iblandingsprocent og dermed lavere indhold af råprotein og fosfor.

I tabel 2.3. er nøgleværdierne for indhold af kvælstof og fosfor i svinefoder samlet. Disse værdier indgår i de videre beregninger. Indholdet af K er skønsmæssigt sat til 7 g/FEs for alle kategorier.

Tabel 2.2. Oversigt over fordeling af fodertyper

Fodertype	Færdigfoder	Basis tilskudsfoder	Basis mineralblanding*
Søer	35-45%	40-45%	15-20%
Smågrise	70-80%	10-15%	10-15%
Slagtesvin	40-50%	35-45%	15-20%

* Indkøb af mineralsk foderblanding til blanding med fodermidler som korn, sojaskrå og valle.

Tabel 2.3. Foderets indhold af protein, kvælstof og fosfor, g, FEs i 1999/2000 og i forhold til Beretning nr. 736 (1997)

	Søer	Smågrise	Slagtesvin
Råprotein			
1999/2000	149,8	164,3	158,3
1997	150,0	175,0	162,5
Kvælstof			
1999/2000	24,0	26,3	25,3
1997	24*	28*	26*
Fosfor**			
1999/2000	6,3	6,4	5,5
1997	6,3	7,0	5,3

* I Beretning nr. 736 er regnet med afrundede tal, medens der ved den aktuelle revision er regnet med uafundede tal

** Ændringerne vedr. fosfor. Ved opgørelsen af fosforindhold er der valgt at basere tallene på analyserede i stedet for på deklarerede værdier. Stigningen i P indhold i slagtesvinefoder skyldes derfor dette metodeskift og ikke en reel ændring i praksis.

2.4.2. Produktion

Der er som i 1997 fastlagt gennemsnitstal for foderforbrug for søer, smågrise og slagtesvin ud fra landsgennemsnit for de besætninger, der gennemførte E-kontrol i perioden april 1999 til april 2000. Produktionsnøgletallene for søer og smågrise er vist i tabel 2.4. og for slagtesvin i tabel 2.5.

Det ses af tabel 2.4., at foderforbruget er steget i sobesætningerne. Årsagen hertil tilskrives en kombination af større tilvækst på poltene (anbefalingen er nu mindst 8 måneder ved løbning), et større foderforbrug pga. flere løsgående søer og et stigende foderforbrug til smågrise pga., at væksthæmmerne er taget ud af foderet. Det tager 3 dage mere at nå afgangsvægten nu i forhold til 1997, ligesom dødeligheden er steget. Både døde smågrises foderforbrug og tilvækst er indregnet i forbruget af

smågrisefoder/kg tilvækst.

Tabel 2.4. Produktionsnøgletal, søer og smågrise

	95/96	99/2000	Normtal	
			97	2000
Sobesætninger				
Producerede grise bag gns.	7,2 mio.	4,8 mio.		
Fravænnede pr. kuld	9,84	10,28		
Kuld pr. årssø	2,27	2,25		
Fravænnede grise pr. årssø	22,3	23,18	22	23,2
Producerede grise pr. årssø	21,66	22,33	22	22,3
Alder ved fravænning, dage	28,9	29,3		
Vægt ved fravænning, kg	7,27	7,19	7,5	7,2
Afgangsvægt, kg	29,3	29,4	30	30
Foder pr. årssø	2250	2365	2290	2390
Heraf sofoder, FEs			1300	1340
Heraf smågrisefoder, FEs			990	1050
FEs pr. kg tilvækst, smågrise			2,0	2,06
Døde efter fravænning	2,7	3,6		

* Foderforbruget til udegående søer er skønnet til at være 1600 FEs (Vivi Aarestrup Larsen, personlig meddelelse)

Tabel 2.5. Produktionsnøgletal, slagtesvin

	95/96	99/00	Normtal	
			1997	2000
Prod. svin bag gns.tal	4,4 mill.	3,5 mill.		
Vægt v. indsættelse, kg	30,4	31,0	30,0	30,0
Gns. slagtevægt, kg	75,0	76,6	75,0	76,3
Bereg. lev. vægt v. slagting	98,25	100,35	98,3	100,0
Tilvækst pr. prod. svin	67,85	69,35	68,3	70,0
FEs/kg tilvækst	2,94	2,885	2,94	2,88
Døde og kasserede	3,17	3,58		

Det bemærkes, at der er en lille forskel i afgangsvægt for smågrise og indgangsvægt for slagtesvin. Det kan skyldes flere forhold, bl.a. at der sælges nogle smågrise direkte ved fravænning og at en del sobesætninger selv beholder de dårlige grise og har en slagtesvinebesætning uden E-kontrol. Ved beregning af foderforbrug i smågrise - henholdsvis slagtesvineperioden - er der derfor justeret, således at afgangsvægt = indgangsvægt = 30 kg.

Nøgletallene til beregning af normtal er vist i tabel 2.6. Tilvækst pr. årssø er uændret i forhold til 1997, hvor det blev skønnet til 60 kg på grundlag af tal fra E-kontrollen

kombineret med resultater fra Statens Husdyrbrugsforsøg (Poulsen & Kristensen, 1997).

Tabel 2.6. Nøgletal vedr. produktion (til beregning af normtal)

Antal grise ved fravænning	23,2 grise/årsso
Vægt ved fravænning	7,2 kg
Pr. årsso produceres til 30 kg	22,3 smågrise
Vægt ved overgang fra smågris til slagtesvin er	30 kg
Vægt ved slagtning (76,3 kg slagtet)	100 kg levende
FEs pr. årsso inkl. sopolte, orner, pattegrise	1340 FEs
Foderforbrug for smågrise (7,2-30 kg)	2,06 FEs/kg tilvækst
Foderforbrug for slagtesvin (30-100 kg)	2,88 FEs/kg tilvækst

2.4.3. Indhold af N, P og K pr. kg levende vægt

Siden revurderingen i 1997 er det faglige grundlag ikke ændret, hvorfor værdierne vil være uforandrede (tabel 2.7).

Tabel 2.7. Svinekroppens indhold af N, P og K (Poulsen & Kristensen, 1997)

Kategori	so	gris (7,2 kg)	smågris (30 kg)	slagte- svin
N pr. kg levende	25 g	24 g	26 g	27 g
N pr. kg tilvækst	25 g		26 g	28 g
P pr. kg levende	5,0 g	5,0 g	5,4 g	5,5 g
P pr. kg tilvækst	5,0 g		5,5 g	5,5 g
K pr. kg	2,0 g	2,2 g	2,2 g	2,2 g

2.4.4. Fordeling på gødning og urin

Til beregning af fordelingen af næringsstofferne på fæces og urin er der anvendt fordøjelighedskoefficienter for N, P og K som vist i tabel 2.8.

Tabel 2.8. Fordøjelighedskoefficienter, % for N, P, K og tørstof (efter Laursen, 1994; Poulsen og Kristensen, 1997)

	Søer	Smågrise	Slagtesvin
N, %	80	83	80
P, %	45	45	45
K, %	50	50	50
Tørstof, %	81	85	83

2.4.5. Gødningsproduktion

Gødningsproduktionen er beregnet vedr anvendelse af tørstofindhold i fæces og urin samt produktionen af urin som vist i tabel 2.9.

Tabel 2.9. Tørstofindhold i fæces og urin samt urinproduktion (efter Laursen, 1994; slagtesvin er ændret fra 30 til 25% tørstof i fæces)

	Søer	Smågrise	Slagtesvin
Tørstof %, fæces	30	25	25
Tørstof %, urin	2	2	2
Urinproduktion, kg/kg fodertørstof	2,5	2	2

2.5. Beregningsprincipper

Ligesom ved revideringen i 1997 vil der blive udarbejdet dels standardnormal for svineproducenter, der ikke har dokumentation for forbrugt foder og foderets indhold af N og P. Der anvendes fast normal for søernes bidrag indtil fravænning uanset antal fravænnede grise pr. årssø, mens smågrise og slagtesvins bidrag både angives for fast vægtinterval (fra fravænning-30 kg og fra 30-100 kg) og pr. kg tilvækst.

Derudover vil der blive angivet ligninger til beregning af individuelle normal for svineproducenter, der har dokumentation for forbrugt foder og foderets indhold af N og P.

2.5.1. Standard normal (uden kendskab til foderets aktuelle indhold og aktuelt foderforbrug)

De grundlæggende ligninger er de samme som anvendt i 1997, men værdierne er justeret i henhold til de nye nøgletal (tabel 2.6).

Standardvægtinterval

Søernes bidrag:

N ab dyr pr. årssø ved 23,2 grise á 7,2 kg:

$$1340 \text{ FEs} \times 149,8/6,25 \text{ g N/FEs} - 60 \text{ kg tilvækst} \times 25 \text{ g N/kg} - 23,2 \times 7,2 \text{ kg} \times 24 \text{ g N/kg} = 26,61 \text{ kg N}$$

P ab dyr pr. årssø ved 23,2 grise á 7,2 kg:

$$1340 \text{ FEs} \times 6,3 \text{ g P/FEs} - 60 \text{ kg tilvækst} \times 5,0 \text{ g P/kg} - 23,2 \times 7,2 \text{ kg} \times 5,0 \text{ g P/kg} = 7,31 \text{ kg P}$$

Smågrisenenes bidrag:

N ab dyr pr. kg tilvækst, smågrise 7,2-30 kg:

$$2,06 \text{ FEs/kg tilvækst} \times 164,3/6,25 \text{ g N/FEs} - 26 \text{ g N/kg tilvækst} = 28,15 \text{ g N/kg tilvækst}$$

P ab dyr pr. kg tilvækst, smågrise 7,2-30 kg: $2,06 \text{ FEs/kg tilvækst} \times 6,4 \text{ g P/FEs} - 5,5 \text{ g P/kg tilvækst} = 7,684 \text{ g P/kg tilvækst}$
--

Pr. produceret smågris 7,2-30 kg:	0,642 kg N 0,175 kg P
-----------------------------------	--------------------------

Slagtesvins bidrag:

N ab dyr pr. kg tilvækst, slagtesvin 30-100 kg: $2,88 \text{ FEs/kg tilvækst} \times 158,3/6,25 \text{ g N/FEs} - 28 \text{ g N/kg tilvækst} = 44,94 \text{ g N/kg tilvækst}$
--

P ab dyr pr. kg tilvækst, slagtesvin 30-100 kg: $2,88 \text{ FEs/kg tilvækst} \times 5,5 \text{ g P/FEs} - 5,5 \text{ g P/kg tilvækst} = 10,34 \text{ g P/kg tilvækst}$
--

Pr. produceret slagtesvin, 30-100 kg:	3,15 kg N 0,724 kg P
---------------------------------------	-------------------------

Andre vægtintervaller

Ved andre vægtintervaller laves lineær interpolation mellem smågrise og slagtesvin, idet der tages udgangspunkt i N og P-indhold i gødning pr. kg tilvækst.

Ligninger vedrørende N-bidrag:

For N er tabet til gødning pr. kg tilvækst 28,15 g for vægtintervallet 7,2-30 kg og 44,94 g N pr. kg tilvækst i vægtintervallet 30-100 kg.

Som generel ligning kan anvendes følgende:

$$\begin{aligned}
\text{g N i gødning pr kg tilvækst i vægtintervallet startvægt til slutvægt} &= \\
21,4 + 0,362 \times (\text{gns.vægt}) &= 21,4 + 0,181 \times (\text{startvægt} + \text{slutvægt})
\end{aligned}$$

N ab dyr kan herefter beregnes som tilvækst x N ab dyr pr kg tilvækst, som følger:

$\text{g N ab dyr} = (\text{Slutvægt} - \text{startvægt}) \times (21,4 + 0,181 \times (\text{startvægt} + \text{slutvægt}))$
--

Ligningen antages at gælde fra fødsel til ca. 120 kg levende vægt.
--

Eksempler:

N ab dyr (7,2-30 kg) = $(22,8 \times (21,4 + 0,181 \times 37,2)) = 22,8 \times 28,17 = 642 \text{ g}$
N ab dyr (30-100 kg) = $(70,0 \times (21,4 + 0,181 \times 130)) = 70,0 \times 44,93 = 3145 \text{ g}$
N ab dyr (20-50 kg) = $(30 \times (21,4 + 0,181 \times 70)) = 30 \times 34,07 = 1022 \text{ g}$

Ligninger vedrørende P-bidrag:

For P er tabet til gødning pr. kg tilvækst 7,68 g i vægtintervallet 7,2-30 kg og 10,34 g pr. kg tilvækst i vægtintervallet 30-100 kg.

Som generel ligning kan anvendes følgende:

P i gødning pr. kg tilvækst i vægtintervallet startvægt til slutvægt =

$$6,61 + 0,0287 \times (\text{startvægt} + \text{slutvægt})$$

$$\text{g P ab dyr} = (\text{slutvægt} - \text{startvægt}) \times (6,61 + 0,0287 \times (\text{startvægt} + \text{slutvægt}))$$

Ligningen antages at gælde fra fødsel til 120 kg levende vægt.

Eksempler:

$$\text{P ab dyr (7,2-30 kg)} = (22,8 \times (6,61 + 0,0287 \times 37,2)) = 22,8 \times 7,68 = 175 \text{ g}$$

$$\text{P ab dyr (30-100 kg)} = (70 \times (6,61 + 0,0287 \times 130)) = 70 \times 10,34 = 724 \text{ g.}$$

2.5.2. Individuelle normtal (med kendskab til foderets aktuelle indhold og aktuelt foderforbrug)

Følgende ligninger gør det muligt at lave en direkte beregning af N og P ab dyr, hvor der anvendes det aktuelle foderforbrug og det aktuelt anvendte foders indhold af N og P.

Ligninger vedrørende N-bidrag:

Søernes bidrag pr. årssø inkl. fravænnede grise:

$$\begin{aligned} \text{N ab dyr pr. årssø, kg} &= \text{N i sofoder} - \text{N i søens tilvækst (konstant)} - \text{N i fravænnede grise} \\ &= (\text{kg sofoder pr. årssø} \times \text{kg N pr. kg foder}) - 1,50 - (\text{frav.pr. årssø} \times \text{frav. vægt} \times 0,024 \text{ kg N pr. kg gris}) \\ &= (\text{FEs sofoder pr. årssø} \times \text{g råprotein pr. FEs/6250}) - 1,50 - (\text{frav. pr. årssø} \times \text{frav. vægt} \times 0,024 \text{ kg N pr kg gris}) \end{aligned}$$

Smågrisenes bidrag:

$$\begin{aligned} \text{N ab dyr pr. prod. smågris, kg} &= \text{N i smågrise foder} - (\text{tilvækst pr. gris} \times \text{N-aflejet pr. kg tilvækst}) \\ &= (\text{kg smågrise foder pr. prod. gris} \times \text{kg N pr. kg foder}) - (\text{afgangsvægt} - \text{frav. vægt}) \times 0,026 \text{ kg N pr. kg tilvækst} \\ &= (\text{FEs smågrise foder pr. prod. gris} \times \text{g råprotein pr. FEs/6250}) - ((\text{afgangsvægt} - \text{frav. vægt}) \times 0,026 \text{ kg N pr. kg tilvækst}) \end{aligned}$$

Slagtesvinenes bidrag:

$$\begin{aligned} N \text{ ab dyr pr. prod. slagtesvin, kg} &= N \text{ i foder} - \text{tilvækst pr. gris} \times N \text{ aflejret pr. kg tilvækst} \\ &= (\text{Kg foder pr. prod. gris} \times \text{kg N pr. kg foder}) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,028 \text{ kg N pr. kg tilvækst}) \\ &= (\text{FEs foder pr. prod. gris} \times \text{g råprotein pr. FEs}/6250) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,028 \text{ kg N pr. kg tilvækst}) \end{aligned}$$

Ligninger vedrørende P-bidrag:

Søernes bidrag inkl. fravænnede grise:

$$\begin{aligned} P \text{ ab dyr pr. årssø} &= P \text{ i sofoder} - P \text{ i søens tilvækst, konstant} - P \text{ i fravænnede grise} \\ &= (\text{kg sofoder pr. årssø} \times \text{kg P pr. kg foder}) - 0,3 \text{ kg P} - (\text{frav. pr. årssø} \times \text{frav.vægt.} \times 0,005 \text{ kg P pr. kg gris}) \\ \text{hvor kg sofoder pr. årssø} \times \text{kg P pr. kg foder} &= \text{FEs sofoder pr. årssø} \times \text{g P pr. FEs}/1000 \end{aligned}$$

Smågrisenes bidrag:

$$\begin{aligned} P \text{ ab dyr pr. prod. smågris: } P \text{ i smågrise foder} &- (\text{tilvækst pr. gris} \times P \text{ aflejret pr. kg tilvækst}) \\ &= (\text{kg smågrise foder pr. prod. gris} \times \text{kg P pr. kg foder}) - ((\text{afgangsvægt} - \text{frav.vægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst}) \\ \text{hvor kg smågrise foder pr. prod. gris} \times \text{kg P pr. kg foder} &= \text{FEs smågrise foder pr. prod. gris} \times \text{g P pr. FEs}/1000 \end{aligned}$$

Slagtesvinenes bidrag:

$$\begin{aligned} P \text{ ab dyr pr. prod. slagtesvin} &= P \text{ i foder} - \text{tilvækst pr. gris} \times P \text{ aflejret pr. kg tilvækst} \\ &= (\text{kg foder pr. prod. gris} \times P, \text{ kg pr. kg foder}) - ((\text{slagtevægt} \times 1,31 - \text{indgangsvægt}) \times 0,0055 \text{ kg P pr. kg tilvækst}) \\ \text{hvor kg foder pr. prod. gris} \times P \text{ kg pr. kg foder} &= \text{FEs pr. prod. gris} \times \text{gram P pr. FEs}/1000 \end{aligned}$$

2.6. Sammenligning af nye normtal og normtal fra 1997

I tabel 2.10. er vist ændringer i normtallene fra 1997 til den aktuelle revision af normtallene.

Tabel 2.10. Sammenligning af gødningsnormer af dyr

	N, kg		P, kg		K, kg	
	1997	2000	1997	2000	1997	2000
1 årsso inkl. grise til fravænning	25,7	26,61	7,1	7,31	10,8	8,89
1 smågris, fravænning - 30 kg	0,675	0,642	0,191	0,175	0,31	0,279
1 slagtesvin, 30 - 98,3 kg	3,28	-	0,69	-	1,43	-
1 slagtesvin, 30 - 100 kg	-	3,15	-	0,724	-	1,26
1 årsso inkl. 22,3 grise til 30 kg	40,8	40,9	11,4	11,2	17,7	15,1

2.7. Referencer

Foderstofkontrol. Analyseresultater. 2000. Plantedirektoratet.

Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F. 1997. Normtal for husdyrgødning. En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Beretning nr. 736, Danmarks JordbrugsForskning, 165 pp.

3. Kvæg, ab dyr

3.1. Arbejdsgruppe

Revideringen af normtallene er gennemført af:

Christian Friis Børsting, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi

Troels Kristensen, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Jordbrugssystemer

Ole Aaes, Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Kvæg.

3.2. Sammendrag

Denne rapport er en opdatering af det grundlæggende arbejde, der blev præsenteret i Beretning 736 vedr. næringsstofudskillelsen fra kvæg. Normtallene bygger på en kombination af data fra ydelseskontrollen, foderplanlægningen og Periodefoderkontrollen (PFK) fra praksis, resultater og sammenhænge fastlagt i fodringsforsøg, samt tabelværdier. Beregningerne er principielt opbygget omkring balancer for tørstof, N, P og K beregnet ud fra information om indhold i foder, krop, mælk og foster samt om fordøjelsen og omsætningen af disse stoffer.

For malkekøerne er der ved revisionen sket en del mindre ændringer i næringsstofudskillelsen, som det fremgår af nedenstående oversigt. Udskillelsen af N er reduceret en smule for både tung race og Jersey, medens fordelingen mellem N i fæces og urin er ændret noget mere, især for Jersey. En nedsættelse af P normen i foderet efter udgivelsen af Beretning 736 har som ventet givet en væsentlig reduktion i gødningens P indhold, nemlig 12% for tung race og 10% for Jersey. Gødningens K indhold er steget 7% for tung race og 20% for Jersey, idet stigningen for Jersey skyldes en ændret beregningsmetode.

Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos malkekøer.

Enhed: 1 årsko

Tung race						Jersey				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Normtal 1997										
Fæces	12,2	15,0	58	22,3	20	10,3	15,0	46	18,6	16
Urin	5,5	5,0	70	0,7	80	4,7	5,0	61	0,4	59
Total	17,7	11,9	128	23,0	100	15,0	11,9	107	19,0	75
Normtal 2000										
Fæces	12,7	15,0	62,2	19,5	19,6	10,4	15,0	51,4	16,6	16,2
Urin	5,7	5,0	65,1	0,7	86,9	4,8	5,0	53,8	0,5	74,0
Total	18,4	11,9	127,3	20,2	106,5	15,2	11,9	105,2	17,1	90,2

For øvrige kategorier af kvæg er der kun sket få ændringer. Den væsentligste af disse er, at P udskillelsen fra opdræt er sat til en højere værdi.

3.3. Baggrund

Dette kapitel er udarbejdet som dokumentation for generelle værdier for udskillelsen af fæces og urin samt mængderne af næringsstofferne N, P og K i fæces og urin hos kvæg. Der diskuteres desuden virkninger af variationer i nogle betydende faktorer. Rapporten skal ses som en ajourføring af det grundlæggende arbejde, der blev præsenteret i Beretning nr. 736 fra Danmarks JordbrugsForskning (Poulsen og Kristensen, 1997).

3.4. Datagrundlag og nøgletal

Normtallene bygger på en kombination af data fra ydelseskontrollen, foderplanlægningen og Periodefoderkontrollen (PFK) fra praksis, resultater og sammenhænge fastlagt i fodringsforsøg, samt tabelværdier. Beregningerne er principielt opbygget omkring balancer for tørstof, N, P og K beregnet ud fra information om indhold i foder, krop, mælk og foster samt om fordøjelsen og omsætningen af disse stoffer. For næringsstofferne N, P og K udtrykkes balancerne som i eksemplet for N i følgende ligning:

$$\text{kg N udskilt pr. årsko} = N_{\text{gødning}} + N_{\text{urin}} = N_{\text{foder}} - (N_{\text{mælk}} + N_{\text{tilvækst}} + N_{\text{foster}})$$

hvor

$$N_{\text{foder}} = \text{FE pr. årsko} \times \text{kg råprotein pr. FE}/6,25$$

$$N_{\text{mælk}} = \text{kg mælkeprotein pr. årsko}/6,38$$

$$N_{\text{tilvækst}} = \text{kg tilvækst pr. årsko} \times 0,0256$$

$$N_{\text{foster}} = \text{kg kalv} \times 0,0296.$$

Nærværende analyse bygger bl.a. på data fra PFK. En del af disse resultater er publiceret af Kjeldsen og Aaes (1999), mens resten stammer fra yderligere opgørelser foretaget af Landskontoret for Kvæg, Landbrugets Rådgivningscenter, Skejby. PFK bruges som udgangspunkt af landmanden og hans rådgivere til at analysere foderstyringen og foderudnyttelsen. PFK bygger dels på endagsfoderkontroller (EFK), dels på statusopgørelser vedrørende besætningen samt indkøbte handelsfodermidler. Ved EFK vejes alt tildelt foder til de forskellige grupper af dyr i besætningen på en enkelt dag. Ved beregning af kvælstofindtagelsen bruges analyseresultater eller indberettede værdier hørende til besætningens fodermidler, hvis disse findes ellers anvendes tabelværdier. P- og K-værdierne er typisk tabelværdier. EFK udføres 8-10 gange om året, mens der typisk to gange om året udarbejdes en status på besætningen, foderbeholdninger og foderindkøb som grundlag for en PFK. Ved status vejes eller måles dyrene. Mælkeproduktionen fastlægges ud fra mejerileverancen samt forbruget til kalve og husholdning.

I PFK datamaterialet forefindes en række observationer med stærkt afvigende effektivitet. Resultater, der ligger uden for et variationsområde, der kan betegnes som normal kvægproduktion, er derfor udeladt af opgørelserne. Det gælder besætninger

med en fodereffektivitet hos køerne på under 65% eller over 110%. For ungtyre og opdræt er resultaterne udeladt, hvis fodertildelingen var mindre end 2 FE pr. dyr pr. dag, eller hvis tilvæksten var under -1 kg eller over +2 kg pr. dyr pr. dag i nogen af grupperne.

Foruden ovennævnte nye data samlet ind i praksis er der anvendt en lang række nøgletal. Bortset fra den optagne mængde fodertørstof er nedenstående nøgletal uændrede i forhold til Poulsen og Kristensen (1997).

Tabel 3.1. Indhold af næringsstoffer i mælk og tilvækst

	N	P	K
Mælk		Tunge racer: 0,96 g/kg mælk Jersey: 1,08 g/kg mælk	1,6 g/kg EKM
	Mælke- protein/6,38		
Tilvækst, køer	25,6 g/kg	8 g/kg	1,8 g/kg
Tilvækst, ungkvæg	21,2-28,5 g/kg	6,4-7,3 g/kg	1,8-2,3 g/kg
Foster	29,6 g/kg	8 g/kg	2,1 g/kg

3.5. Størrelse af tilvækst og fosterproduktion

Køer, tunge racer: 40 kg tilvækst og 0,6 foster á 40 kg pr. årsko (udskiftning 40 % pr. år)

Køer, Jersey: 25 kg tilvækst og 0,6 foster á 25 kg pr. årsko (udskiftning 40 % pr. år)

Opdræt, tunge racer: 600 g tilvækst pr. dag, 0,4 foster á 40 kg pr. årsopdræt

Ungtyre, tunge racer, 0-½ år: 1000 g tilvækst pr. dag

Ungtyre, tunge racer, ½-1 år: 1100 g tilvækst pr. dag

Ungtyre, tunge racer, 1-2 år: 1100 g tilvækst pr. dag

Stude, tunge racer: 600 g tilvækst pr. dag.

3.6. Udskilte mængder af fæces er beregnet således:

Fæcesmængde, kg = kg fodertørstof x (1 - FK/100)/(tørstof % i gødning/100)

hvor FK = fordøjelighedskoefficienten for fodertørstof (TS).

Hvor der i forskellige perioder af året bruges foder med forskellig FK og forskelligt tørstofindhold i gødningen, udregnes gødningsmængden for hver periode for sig og summeres over året.

3.7. Urinmængde

Malkekøer: fæcesmængde/2,2

Ungkvæg og ammekvæg 0 - ½ år: Fæcesmængde /1,5

Ungkvæg og ammekvæg > ½ år på stald: Fæcesmængde/2

Ungkvæg og ammekvæg > ½ år på græs: Fæcesmængde/1,5

3.8. Malkekøer

Der er fremskaffet data fra PFK vedr. vintersæsonen for perioden fra november 1996 til december 1998, dvs. alle tilgængelige data indsamlet efter de opgørelser, der lå til grund for de nuværende normtal (Poulsen & Kristensen, 1997). Ved beregning af disse indgik data for henholdsvis 220 og 468 besætninger i de to anvendte år. I nærværende materiale er der data fra henholdsvis 92, 242 og 69 besætninger af tung race for de 3 vintersæsoner, der indgår i analysen, mens de tilsvarende tal for Jersey er 16, 62 og 15. Herudover er anvendt data fra Studielandbrug indsamlet i perioden 1996-1998 (Nielsen & Kristensen, 2001). PFK data i tabel 3.3. er fremkommet som gennemsnittet af de tre sæsoner uden hensyntagen til, at der var væsentligt flere besætninger med i et af årene.

Tabel 3.2. Faktorer til beregning af gødningsmængder af dyr samt fastsatte mængder af og tørstofindhold i urin

Dyrekategori	Foder TS (kg pr. årsdyr)	FK fo- der TS (%)	TS i fæces (%)	Urin (kg pr. dag)	TS i urin (%)
Tyrekalve under ½ år, tung race	1240	79	17	3	4
Do Jersey	930	79	17	2	4
Ungtyre ½ - 1 år, tung race	2300	75	17	5	5
Do. Jersey	1725	75	17	3	5
Ungtyre 1 - 2 år, tung race	2700	75	17	5	5
Do. Jersey	2025	75	17	4	5
Kvie- og studekalve under ½ år, tung race	950	78	17	3	4
Do Jersey	675	78	17	2	4
Kvier og stude ½-1 år, tung race, vinterperiode*)	1000	70	20	4	5
Do Jersey	750	70	20	3	5
Kvier og stude ½-1 år, tung race, græsningsperiode*)	650	78	16	4	5
Do Jersey	475	78	16	3	5
Kvier og stude 1-2 år, tung race, vinterperiode*)	1400	71	20	5	5
Do. Jersey	1050	71	20	4	5
Kvier og stude 1-2 år, tung race, græsningsperiode*)	900	78	16	5	5
Do Jersey	675	78	16	4	5
Drægtige kvier over 2 år, tung race, vinterperiode*)	1600	73	20	6	5
Do Jersey	1200	73	20	4	5
Drægtige kvier over 2 år, tung race, græsningsperiode*)	1200	78	16	7	5
Do Jersey	900	78	16	5	5
Ikke drægtige kvier og stude o. 2 år, tung race, vinterperiode*)	1800	73	20	6	5
Do Jersey	1350	73	20	5	5
Ikke drægtige kvier og stude o. 2 år, tung race, græsningsperiode*)	1100	78	16	6	5
Do Jersey	825	78	16	5	5
Malkekøer, tunge racer	6550	71	15	16	5
Do Jersey	5385	71	15	13	5
Ammekøer, vinterperiode **)	1700	67	20	8	5
Ammekøer, græsningsperiode**)	1530	77	16	8	5

*) For dyr, som er på græs om sommeren, er fodermængden pr. årsdyr og tilhørende data delt i det, der hører til vinterperioden (200 dage) og det, der hører til græsningsperioden (165 dage).

**) Vinterperiode 181 dage og græsningsperiode 184 dage.

Landmændene har typisk forskellige bevæggrunde for at deltage som studielandbrug i forhold til at anvende PFK. Der kan forventes højere ydelse og effektivitet i studielandbrugene. Disse er bl.a. udvalgt ud fra et kriterium om, at de skal have et relativt højt niveau mht. driftsledelse, for at det er muligt at få gennemført de nød-

vendige registreringer og andre aftalte procedurer, mens PFK er et generelt tilbud til landmændene for at få overblik over produktionseffektiviteten.

Tabel 3.3. Data fra periodefoderkontrollen (PFK) og studielandbrug vedrørende foder-, og N-, P- og K-omsætning hos malkekøer af henholdsvis tunge racer og Jersey. Staldfodring

	Tunge racer		Jersey	
	PFK	Studielandbrug	PFK	Studielandbrug
Antal observationer	403 ¹⁾	50 ²⁾	93 ¹⁾	16 ²⁾
Kg EKM, år	7782	7950	7256	7590
FE/dag	16,9	16,5	14,1	13,8
Kg fodertørstof/dag	18,2		15,0	
FE/kg TS	0,93		0,94	
Fodereffektivitet, %	82,1	85	86,3	87
g ford. råprot./FE	131	124	131	130
g råprotein/kg TS	163		164	
g N optaget/dag	475	462	394	386
Total N-udskillelse, kg/årsko	131	124	108	104
N-udnyttelse, %	24	26	25	27
Total P-udskillelse, kg/årsko	20,5 ³⁾		16,4 ³⁾	
Total K-udskillelse, kg/årsko	103		66,1	

¹⁾ Sum af observationer i staldperioden 1996/97, 1997/98 og 1998/99

²⁾ Sum af observationer i staldperioden 1996/97, 1997/98

³⁾ Kun data for 1997/98, dvs. efter sænkning af normen for P.

Ydelsesniveauet i PFK besætningerne af tung race lå en smule under gennemsnittet for alle ydelseskонтроllerede besætninger i 1998/99 (7830 kg EKM), mens niveauet i studielandbrugene var en smule højere. For Jersey havde PFK besætningerne og især studielandbrugene en højere ydelse end landsgennemsnittet af ydelseskontrolle, der i 1998/99 var 7075 kg EKM (Nygaard et al., 2000).

Det registrerede foderniveau var lidt højere i PFK besætningerne end i studielandbrugene, hvilket førte til, at fodereffektiviteten var væsentligt lavere især for tung race i PFK besætningerne. Fodereffektiviteten på 82% var identisk med niveauet fundet af Poulsen & Kristensen (1997), men for begge perioderne kan denne variabel være behæftet med systematiske fejl. Der kan eventuelt i disse besætninger være en overrepræsentation af besætninger med lav effektivitet. Et andet problem kan være, at det levnede grovfoder fra køerne kun sjældent vejes tilbage, hvilket betyder, at køer-

ne reelt ikke har ædt de mængder af foder, der er regnet ind i opgørelsen af fodereffektiviteten. Det er derfor konkluderet, at fodereffektiviteten under hensyntagen til de nye data fra studielandbrugene skal hæves fra 82% til 83% for tunge racer. For Jersey hæves effektiviteten fra 84% til 85%, selvom der er fundet højere effektivitet ved de to viste opgørelser baseret på et begrænset antal observationer. Andre opgørelser har nemlig vist, at der er ca. 2 enheder forskel i effektiviteten mellem Jersey og tunge racer (Kristensen, 1997).

Energikoncentrationen i foderrationen i PFK besætninger var på samme niveau som fundet af Poulsen & Kristensen (1997).

Indholdet af ford. råprotein og dermed N i foderet var væsentligt lavere i studielandbrugene, især for besætninger med køer af tunge racer. Dette kan bl.a. forklares med en høj anvendelse af helsædsafgrøder i disse besætninger, hvilket typisk muliggør, at køernes aminosyrebehov (AAT) kan opfyldes med et lavt niveau af råprotein i rationen. Sammenlagt førte det lavere proteinindhold pr. FE og den bedre fodereffektivitet til, at N-udskillelsen pr. årsko regnet for staldperioden kun var 124 kg N i studielandbrugene mod 131 i PFK besætningerne. For Jersey var værdierne henholdsvis 104 og 108 kg N pr. år. N-udnyttelsen var dermed højest i studielandbrugene og højere for Jersey end for tunge racer.

Udskillelsen af P er for tunge racer blevet registreret til 20,5 kg i PFK mod 23 kg i tidligere opgørelser (Poulsen og Kristensen, 1997). Der er dog fortsat et overskud af P i forhold til normerne, som blev reduceret væsentligt i 1997.

Indholdet af K i foderet var højere end fundet af Poulsen & Kristensen (1997) for tung race, men lavere for Jersey. I beregningen af normtallene er for Jersey anvendt samme K koncentration i foderet som for tung race. Det lave K indhold i Jersey køernes foder skyldes, at Jersey besætninger på Fyn er overrepræsenteret i PFK opgørelsen, og at der her anvendes en meget mindre andel af græsprодукter, der generelt har et højt K indhold.

3.9. Nye normtal for næringsstofudskillelse hos malkekøer

Ved beregning af køernes foderbehov tages udgangspunkt i resultater fra ydelseskontrollen i kontrolåret 1998-99 (tabel 3.4., Modif. e. Nygaard et al., 2000). For at beregne foderbehovet til denne ydelse, er laktationsperioden delt op i tre afsnit på hhv. 24, 11 og 10 uger, mens der er regnet med en goldperiode på 50 dage (tabel 3.5.). De første 24 uger af laktationsperioden svarer til den periode med fast foderstrategi, der anvendes i de fleste besætninger. Der er forudsat en udskiftning på ca. 40% af køerne pr. år med afgang fordelt hen gennem laktationsperioden. Det giver en fordeling af foderdage på laktationsafsnit som vist i tabel 3.5. Endelig er der beregnet en gennemsnitlig ydelse i de enkelte laktationsafsnit, som er baseret på standard laktationskurver (Landbrugets Informationskontor, 1996). På dette grundlag er energibehovet målt i FE beregnet ud fra standardnormer for FE til mælk, tilvækst, fosterproduktion og vedligehold (Strudsholm et al., 1999), under anvendelse af de viste fodereffektiviteter indenfor hver laktationsperiode (tabel 3.5.).

Tabel 3.4. Gennemsnitlig ydelse hos kontrollerede køer i kontrolåret 1998-99

g pr. kg mælk					
Race	kg mælk	fedt	protein	N	kg EKM
Tung	7659	41,8	34,1	5,34	7830
Jersey	5460	59,9	41,0	6,43	7075

Tabel 3.5. FE-behov til malkekøer

Laktati- onsafsnit	Antal dage ¹⁾	Foder- dage ²⁾	FE-behov					
			Tunge racer	Jersey	Tunge racer		Jersey	
					I alt	Pr. dag	I alt	Pr. dag
			Fodereffektivitet (%)					
1	168	192	81	83	3568	18,6	3015	15,7
2	77	79	85	87	1355	17,2	1106	14,0
3	70	60	87	89	875	14,6	734	12,2
Gold	50	34	87	89	267	7,9	195	5,7
Pr. årsko	365	365	83	85	6065	16,6	5050	13,8

¹⁾ Antal dage indenfor en laktation

²⁾ Antal foderdage pr. årsko ved 40 % udskiftning.

Ved fastlæggelse af fodereffektiviteten hos malkekøer er der som beskrevet ovenfor hovedsageligt lagt vægt på resultaterne fra analyserne af de praktiske kvægbrug. I de efterfølgende tabeller er der givet en oversigt over konsekvenserne for fodermængden og N-omsætningen af at regne med de fodereffektiviteter og energikoncentrationer i rationerne, som svarer til gennemsnittet af resultaterne registreret i praksis.

Tabel 3.6. Proteinindhold i foderrationer til malkekøer

Laktati- onsafsnit	g ford. råprot./FE	FE/kg TS		g ford. rå- prot./kg TS		g råprot./kg TS		g N/kg TS	
		Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey
1	134	0,96	0,97	129	130	171	172	27,4	27,5
2	130	0,93	0,94	121	122	162	164	25,9	26,2
3	125	0,87	0,88	109	110	149	151	23,8	24,2
Gold	104	0,72	0,73	75	76	113	114	18,1	18,2
Pr. årsko	131	0,93	0,94	122	123	162	164	25,9	26,2

Proteinindholdet i de enkelte laktationsafsnit (tabel 3.6.) er i princippet baseret på opgørelser af 1500-2200 vinterfoderplaner pr. år i perioden 1996 til 1999. I disse foderplaner indgår imidlertid kun proteintildelingen i det første laktationsafsnit, mens indholdet i de øvrige afsnit er skønnet herudfra med samme forholdstal som hos

Poulsen & Kristensen (1997). Den gennemsnitlige proteinkoncentration i rationen på 131 g ford. råprotein/FE er identisk med det gennemsnitlige indhold, der reelt er målt i PFK besætningerne. Den meget fine overensstemmelse tyder på, at de proteinkoncentrationer, der bliver planlagt i foderplanlægningssystemerne, bliver fulgt i praksis, og på at skønnet over indholdet i de sidste dele af laktationen samt goldperioden er korrekte. Herefter kan beregnes normtal for N-omsætning pr. årsko (tabel 3.7.).

Fordelingen af N-udskillelsen mellem fæces og urin baseres for tunge racer på nedenstående formel fra Poulsen og Kristensen (1997) til beregning af mængden i fæces ud fra den daglige tørstofoptagelse i kg pr. ko (TS) og den daglige N-optagelse i g pr. ko (N):

$$g N_{\text{fæces}} = 0,04 \times N + \frac{TS^2 \times 1,8}{6,25} + \frac{TS \times 20}{6,25}$$

Herefter beregnes mængden i urin som differensen. I modsætning til tidligere er denne formel ikke anvendt for Jersey, idet disses tørstofoptagelse ligger på et væsentligt lavere niveau, hvorved denne beregning giver en undervurdering af N i gødningen. Den totale udskillelse er i stedet fordelt mellem fæces og urin i samme forhold som beregnet for tunge racer.

Tabel 3.7. N-balance pr. årsko

	Tunge racer		Jersey	
	kg	%	kg	%
N optaget i foder	170,0	100	141,4	100
N i mælk	40,9	24	35,1	25
N i tilvækst + foster	1,7	1	1,1	1
N i gødning	62,2	37	51,4	36
N i urin	65,1	38	53,8	38
N i gødning + urin	127,3	75	105,2	74

Til beregning af indholdet af K og P er anvendt fodermængderne i tabel 3.5. Indholdet på 4,62 g P pr. FE er beregnet som gennemsnittet af både sommer og vinterperioderne november 1997 – december 1998 fra PFK, dvs. data fra perioden efter den seneste nedsættelse af de anbefalede mængder. Indholdet på 19,6 g K pr. FE er taget fra PFK for både sommer og vinter i perioden maj 1996 – december 1998. Indholdet af P og K i mælk og tilvækst er taget fra tabel 3.1. Under disse forudsætninger er P-udskillelsen 20,2 og 17,1 kg pr. år fra henholdsvis tung race og Jersey, mens K-udskillelsen er henholdsvis 107 og 90 kg pr. år. Fordelingen af P og K mellem fæces og urin er beregnet som hos Poulsen og Kristensen (1997), idet P-indholdet i urin er beregnet i forhold til dyrenes vægt og indholdet i fæces som differens, mens K-indholdet i fæces er beregnet ud fra tørstofoptagelsen og indholdet i urin som differens.

Gødningsmængden er baseret på de samme tørstoffordøjeligheder som anvendt af Poulsen & Kristensen (1997), ligesom indholdet af tørstof i fæces og urin er uændret (tabel 3.2.).

I tabel 3.8. er de nye normtal for malkekøernes udskillelse af gødning samt N, P og K sammenlignet med de tidligere normtal.

Tabel 3.8. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse af dyr hos malkekøer. Enhed: 1 årsko

Tung race						Jersey				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Normtal 1997										
Fæces	12,2	15,0	58	22,3	20	10,3	15,0	46	18,6	16
Urin	5,5	5,0	70	0,7	80	4,7	5,0	61	0,4	59
Total	17,7	11,9	128	23,0	100	15,0	11,9	107	19,0	75
Normtal 2000										
Fæces	12,7	15,0	62,2	19,5	19,6	10,4	15,0	51,4	16,6	16,2
Urin	5,7	5,0	65,1	0,7	86,9	4,8	5,0	53,8	0,5	74,0
Total	18,4	11,9	127,3	20,2	106,5	15,2	11,9	105,2	17,1	90,2

3.9. Variationer i udskillelsen af N, P og K

I det foregående er den gennemsnitlige udskillelse af næringsstoffer i husdyrgødning fra malkekøer kortlagt. I praksis er der store variationer afhængig af produktionsniveau, effektivitet og styring m.v. I dette afsnit diskuteres variationer i relation til ydelsesniveau, proteinniveau i foderet og fodereffektivitet. Variationsårsager fundet i PFK besætninger blev diskuteret af Poulsen & Kristensen (1997). Der er desuden for nyligt foretaget en analyse af data fra studielandbrug (Nielsen & Kristensen, 2001), hvori det blev konkluderet, at foderrationens indhold af N og køernes foderudnyttelse sammen med mælkeydelsen og oplysning om racen, forklarer 86% af variationen mellem besætningernes N-udskillelse pr. ko.

En ændring i foderets N-indhold, der forekommer uafhængigt af produktion og behov, fører i teorien til en lige så stor ændring i N-udskillelsen i husdyrgødningen. Ved ca. 6000 FE pr. årsko af tung race kan der f.eks. forventes et fald i N-udskillelsen på 6 kg pr. år, hvis foderets N-indhold reduceres 1 g pr. FE. Nielsen og Kristensen (2001) fandt, at N-udskillelsen blev reduceret 5 kg N pr. årsko ved en reduktion af foderets N-indhold med 1 g pr. FE ved analysen af studielandbrugene, mens tallet var 5,5 kg i PFK opgørelsen refereret af Poulsen & Kristensen (1997). Det lidt lavere niveau i praksis i forhold til det teoretiske kunne tyde på, at foderets proteinindhold og nogle af de andre betydende faktorer ikke er helt uafhængige på tværs af de analyserede gårde.

N-udskillelsen blev reduceret med ca. 1 kg pr. årsko ved en forbedring af foderudnyttelsen med 1 procentenhed i studielandbrugene, ca. 1,5 kg i PFK besætninger, mens det teoretisk set skulle være muligt at nå en reduktion på ca. 2 kg. Denne teoretiske reduktion forudsætter dog, at foderets proteinindhold ikke bevidst øges for at opretholde den samme daglige proteintildeling, når antallet af FE kan reduceres grundet en højere udnyttelse.

N-udskillelsen steg med 7 kg N pr. årsko i studielandbrugene uanset race og med 9 kg i PFK besætningerne, når ydelsesniveauet steg 1000 kg EKM pr. årsko.

Variationerne i N-udskillelsen pr. årsko blev omregnet pr. kg EKM af Nielsen og Kristensen (2001). De viste, at udskillelsen pr. kg EKM blev reduceret med 0,1 g, når foderudnyttelsen blev forøget en procentenhed, og at udskillelsen blev reduceret med 0,6 g pr. kg EKM ved en reduktion i foderets N-indhold med 1 g pr. FE. Kvælstofudskillelsen pr. kg EKM faldt med 1,1 g, når ydelsen steg 1000 kg EKM.

3.10. Afgræsning

Normtallene for N i tabel 3.8. er baseret på data fra vinterfodringen. Andelen af foderet indtaget under afgræsning kan imidlertid påvirke udskillelsen. I sommerperioden vil køerne i den overvejende del af de danske besætninger have adgang til afgræsning, men omfanget af afgræsning er stærkt varierende. Kjeldsen & Aaes (1999) har fundet, at 86 % af PFK besætningerne anvendte afgræsning, og at den gennemsnitlige daglige græsoptagelse fra 1. maj til 31. oktober var 4,4 FE. De fandt desuden, at denne mængde var konstant i perioden fra 1995 til 1998. Dette niveau er også uændret i forhold til grundlaget for de seneste normtal (Poulsen og Kristensen, 1997), hvor det blev konkluderet, at med dette omfang af afgræsning kan der regnes med samme gennemsnitlige N-udskillelse pr. år uafhængigt af om køerne er på stald eller på græs om sommeren.

Græsset har et indhold af kvælstof, der er højere end det gennemsnitlige behov til mælkeproduktion. Ved en betydende græsoptagelse, kan det derfor være vanskeligt at supplere græsoptagelsen med fodermidler med tilstrækkeligt lavt indhold af N, til at undgå en overforsyning med N. Analyser på data fra studielandbrug viste således en merudskillelse af N på 22 kg pr. årsko (12 mdr.) for tunge racer beregnet ud fra en sommerration i forhold til en udskillelse på 124 kg N baseret på en vinterration. Græsset bidrog i sommerperioden med 38 procent (6,2 FE) af energioptagelsen, men med 48 procent af N-optagelsen. I materialet er der regnet med et indhold af kvælstof på 41 g N pr. FE optaget græs, hvilket er højere end fundet ved analyser på typisk afgræsningsgræs. Søgaard & Aaes (1996) fandt således et indhold på 30-40 g N pr. FE. Ved et indhold på 35 g N pr. FE vil den estimerede merudskillelse af N i sommerperioden blive reduceret til 8 kg N.

Den estimerede merudskillelse i sommerperioden i studielandbrugene skal desuden vurderes i forhold til, at udskillelsen i vinterperioden i dette materiale var ca. 8 kg N lavere (korrigeret til samme ydelsesniveau) end fundet i nærværende analyse af PFK data. Herudover var græsoptagelsen baseret på en indirekte beregning ud fra produktionen, hvorfor usikkerheden på opgørelser af N udskillelsen ved afgræsning

er betydeligt højere end ved vinterfoderrationer.

Samlet betyder dette, at den fastlagte norm for N udskillelsen (127,3 kg pr. årsko) må formodes at svare til udskillelsen i praksis - også under hensyntagen til det nuværende omfang af afgræsning.

Der er ikke lavet analyser på variationen i udskillelsen af P og K. Den afhænger først og fremmest af indtagelsen. Idet P-mængden i praksis styres til en bestemt mængde pr. FE, vil der være en vis variation i P-udskillelsen i forhold til fodereffektiviteten. Indtagelsen og udskillelsen af K varierer i praksis i forhold til indholdet i de fodermidler, der anvendes, idet der ikke findes en norm for foderrationens K-indhold.

Nedenfor er angivet formler til korrektion af N- og P-udskillelsen ved varierende forudsætninger.

Malkekøer, tung race:

Korrektion af N-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og - sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. årsko} \times \text{g råprotein pr. FE}/6250) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times \% \text{ protein i mælk}/638) - 1,7)/127,3$$

Korrektion for P-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og - sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. årsko} \times \text{g P pr. FE}/1000) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times 0,00096) - 0,5)/20,2$$

Malkekøer, Jersey:

Korrektion af N-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og - sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. årsko} \times \text{g råprotein pr. FE}/6250) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times \% \text{ protein i mælk}/638) - 1,0)/105,2$$

Korrektion af P-mængde ved afvigende ydelse, fodermængde og - sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. årsko} \times \text{g P pr. FE}/1000) - (\text{kg mælk pr. årsko} \times 0,00108) - 0,3)/17,1$$

3.11. Ungkvæg

3.11.1. Opdræt

Næringsstofudskillelsen fra opdræt (kvier) regnes pr. årsopdræt, idet antallet opgøres som det gennemsnitlige antal opdræt i besætningen i årets løb. I nedenstående tabeller er udskillelsen fordelt på perioden indtil ½ år og perioden efter ½ år. De viste andele af årsopdræt i de 2 alderskategorier fremkommer, som den andel af kviers alder ved kælvning, der falder indenfor den givne periode (Laursen, 1994, Bilag 15). Der regnes med en kælvningsalder på 28 mdr. for tunge racer og 25 mdr. for Jersey, hvorved andelen af opdrættet, der er yngre end ½ år er 0,215 for tunge racer og 0,240 for Jersey.

I forbindelse med opdateringen af næringsstofudskillelsen fra opdræt og ungtyre er der indsamlet data fra PFK for perioden maj 1996 til december 1998. For opdræt af tung race indgik 48-163 besætninger pr. periode, i alt 533 observationer, mens der for Jersey indgik fra 10-36 besætninger, i alt 135 observationer. Der var der ingen nævneværdige ændringer i forhold til de data fra 1994 til 1996, der lå til grund for de eksisterende normer mht. daglig tilvækst, FE pr. dag og foderets proteinindhold, og derfor kan N-udskillelsen regnes uændret. Udskillelsen af K var nogenlunde uændret. Også P-udskillelsen på 5,9 kg pr. årsopdræt af tung race (og 4,5 kg for Jersey) var uændret, men udskillelsen var i begge tilfælde langt over normtallene fastsat af Poulsen og Kristensen (1997), idet disse værdier ikke var fastsat i henhold til PFK resultaterne, men ud fra de anbefalede normer. Da P-indholdet i praksis konstant er væsentligt over normerne er værdierne fra praksis derfor anvendt her. Disse ændringer vedr. P er indført i nedenstående tabeller, som de eneste ændringer vedr. opdræt, bortset fra at der er rettet en fejl i tabel 3.11. vedr. tørstofindholdet i gødningen.

For at lette efterfølgende beregninger over gødnings- og næringsstofmængden fra opdræt, er den gennemsnitlige udskillelse hos et stk. årsopdræt i de følgende tre tabeller delt i mængden fra småkalve (0-½ år) og mængden i den resterende periode fra ½ år til kælving, henholdsvis når dyrene er på stald i hele opdrætningsperioden, henholdsvis når opdræt over ½ år er på græs om sommeren (165 dage).

Tabel 3.9. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt, som er på stald hele året. Enhed: 1 stk. årsopdræt

	Tung race					Jersey				
	Tons		Kg			Tons		Kg		
	gød- ning	Pct. TS	N	P	K	gød- ning	Pct. TS	N	P	K
Fæces	3,02	19,7	13,3	5,8	7	2,22	19,7	9,5	4,4	5
Urin	1,57	4,9	23,3	0,1	29	1,15	4,9	17,4	0,1	22
Total	4,59	14,6	36,6	5,9	36	3,37	14,6	26,9	4,5	27

Tabel 3.10. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt, når dyr over ½ år er på græs i 165 dage om sommeren. Enhed: 1 stk. årsopdræt

	Tung race					Jersey				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
<u>På stald</u>										
Fæces	1,76	19,6	7,7	3,1	4	1,31	19,6	5,8	2,4	3
Urin	0,92	4,8	11,7	0,1	17	0,69	4,8	8,8	0,1	13
Total	2,68	14,3	19,4	3,2	21	2,00	14,3	14,6	2,5	16
<u>På mark</u>										
Fæces	0,96	16,0	4,8	2,7	3	0,70	16,0	3,6	2,0	2
Urin	0,64	5,0	15,4	-	12	0,46	5,0	11,6	-	9
Total	1,60	11,6	20,2	2,7	15	1,16	11,6	15,2	2,0	11

Tabel 3.11. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt 0 - ½ år på stald. Enhed: Andel af 1 stk. årsopdræt

	Tung race, 0,215 stk. årsopdræt					Jersey, 0,240 stk. årsopdræt				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons Gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Fæces	0,26	17,0	1,4	0,2	1	0,22	17,0	1,2	0,2	1
Urin	0,17	4,0	4,4	-	2	0,15	4,0	3,7	-	2
Total	0,43	11,8	5,8	0,2	3	0,37	11,8	4,9	0,2	3

Tabel 3.12. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt ½ år - kælvning, på stald hele året. Enhed: Andel af 1 stk. årsopdræt

	Tung race, 0,785 stk. årsopdræt					Jersey, 0,760 stk. årsopdræt				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
<u>På stald</u>										
Fæces	2,76	20,0	11,9	5,6	6	2,00	20,0	8,3	4,2	4
Urin	1,40	5,0	18,9	0,1	27	1,00	5,0	13,7	0,1	20
Total	4,16	15,0	30,8	5,7	33	3,00	15,0	22,0	4,3	24

**Tabel 3.13. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse af dyr hos opdræt ½ år - kælvning, på græs i 165 dage om sommeren.
Enhed: Andel af 1 stk. årsopdræt**

	Tung race, 0,785 stk. årsopdræt					Jersey, 0,760 stk. årsopdræt				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	<i>P</i>	K			N	<i>P</i>	K
<u>På stald</u>										
Fæces	1,50	20,0	6,3	2,9	3	1,09	20,0	4,6	2,2	2
Urin	0,75	5,0	7,3	0,1	15	0,54	5,0	5,1	0,1	11
Total	2,25	15,0	13,6	3,0	18	1,63	15,0	9,7	2,3	13
<u>På græsmark</u>										
Fæces	0,96	16,0	4,8	2,7	3	0,70	16,0	3,6	2,0	2
Urin	0,64	5,0	15,4	-	12	0,46	5,0	11,6	-	9
Total	1,60	11,6	20,2	2,7	15	1,16	11,6	15,2	2,0	11

3.11.2. Ungtyre

For ungtyre af tung race var der fra 37 - 106 PFK besætninger med i opgørelserne i de forskellige perioder, hvilket gav 373 observationer i alt fra PFK i 1996-1998. Der var ingen nævneværdige ændringer i de nye data mht. daglig tilvækst, FE pr. dag og foderets proteinindhold. Udskillelsen af både N, P og K var også stort set uændret i forhold til tidligere. For Jersey var der enkelte ændringer i forhold til tidligere, men da disse data kun stammede fra 2-11 besætninger pr. periode, i alt 39 observationer, er det besluttet at fastholde værdierne uændret.

Tabel 3.14. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse af dyr hos ungtyre på stald. Enhed: 1 stk. produceret ungtyr med en slutalder på 382 dage

	Tung race, slutvægt 440 kg					Jersey, slutvægt 328 kg				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Fæces	2,64	17,0	12,5	7,1	5	1,98	17,0	9,4	5,3	4
Urin	1,32	4,7	23,4	0,2	15	0,99	4,7	17,6	0,2	11
Total	3,96	12,9	35,9	7,3	20	2,97	12,9	27,0	5,5	15

På tilsvarende måde som for opdræt er mængderne pr. produceret ungtyr i de to efterfølgende tabeller delt i mængderne, der hører til kalvenes første halve leveår, og mængderne i den resterende periode fra ½ år til 382 dage.

Tabel 3.15. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse af dyr hos ungtyre 0 - ½ år på stald. Enhed: 1 produceret tyrekalv på ½ år

	Tung race, slutvægt 220 kg					Jersey, slutvægt 145 kg				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Fæces	0,76	17,0	4,2	2,0	2	0,57	17,0	3,2	1,5	1
Urin	0,51	4,0	7,4	0,1	6	0,38	4,0	5,6	0,1	5
Total	1,27	11,8	11,6	2,1	8	0,95	11,8	8,8	1,6	6

Tabel 3.16. Normtal for gødnings- og næringsstofudskillelse af dyr hos ungtyre ½ år- 382 dage på stald. Enhed: 1 produceret ungtyr

	Tung race, slutvægt 440 kg					Jersey, slutvægt 328 kg				
	Tons gød- ning	Pct. TS	Kg			Tons gød- ning	Pct. TS	Kg		
			N	P	K			N	P	K
Fæces	1,88	17,0	8,3	5,1	3	1,41	17,0	6,2	3,8	3
Urin	0,94	5,0	16,0	0,1	9	0,70	5,0	12,0	0,1	6
Total	2,82	13,0	24,3	5,2	12	2,12	13,0	18,2	3,9	9

Det akkumulerede foderforbrug for ungtyre af tung race fra fødsel op til en levende vægt på 450 kg kan beskrives ved følgende ligning, som er baseret på "Danske Fodernormer for Kvæg" (Strudsholm et al., 1999)

$$FE = 1,825x + 0,00605x^2 - 75$$

hvor x er levende vægt i kg, og der er regnet med en fodereffektivitet på 88%.

En tilsvarende ligning for Jersey ungtyre ser således ud:

$$FE = 2,308x + 0,00676x^2 - 35.$$

Individuelle besætningsregnskaber for gødningsudskillelsen kan laves med brug af følgende korrektionsfaktorer.

Ungtyre, tung race, 6 mdr. til slagtning:

Gødnings- og næringsstofudskillelse pr. produceret tyr fra 6 mdr. til slagtning korrigeres med følgende faktor ved afvigende afgangsvægt:
$$((1,825 \times \text{vægt, ud} + 0,00605 \times (\text{vægt, ud})^2 - 75) - 620)/1280$$

Korrektion af N-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. produceret tyr 6 mdr. til afgang} \times \text{g råprotein pr. FE}/6250) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0245))/24,3$$

Korrektion af P-mængde ved afvigende tilvækst fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. prod. tyr 6 mdr. til afgang} \times \text{g P pr. FE}/1000) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0064))/5,2$$

Ungtyre, Jersey, 6 mdr. til slagtning:

Gødnings- og næringsstofudskillelse pr. produceret tyr fra 6 mdr. til slagtning korrigeres med følgende faktor ved afvigende afgangsvægt:
$$((2,308 \times \text{vægt, ud} + 0,00676 \times (\text{vægt, ud})^2 - 35) - 442)/1007$$

Korrektion for N-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. produceret tyr 6 mdr. til afgang} \times \text{g råprotein pr. FE}/6250) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0245))/18,2$$

Korrektion af P-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:

$$((\text{FE pr. prod. tyr 6 mdr. til afgang} \times \text{g P pr. FE}/1000) - (\text{kg tilvækst} \times 0,0064))/3,9$$

3.12. Ammekøer

Der findes ingen opdaterede opgørelser over foderforbrug og næringsstofudskillelse fra ammekøer i forhold til Beretning nr. 736, så værdierne derfra anvendes uændret.

Der er ikke foretaget særskilte beregninger for opdræt og unge fededyr i ammekvægsbesætninger. Der er derfor taget udgangspunkt i de foran anførte normtal for opdræt og ungtyre af tunge racer i malkekvægsbesætninger ved beregning af ab lager tallene i afsnit 1 for en kødproducerende enhed (KPE). Ved beregningerne af 1 KPE er der regnet med 1,02 opdræt pr. ammekø og 0,453 ungtyre á 475 kg svarende til definitionen i Husdyrbekendtgørelsen fra 1998.

Tabel 3.17. Gødnings- og næringsstofudskillelse af dyr hos ammekøer.
På græs 184 dage. Enhed: 1 årsko

	Tons Gød- Ning	Pct. TS	N	Kg P K	
<u>På stald</u>					
Fæces	2,82	20,0	10,2	3,5	5
Urin	1,41	5,0	18,1	0,2	27
Total	4,23	15,0	28,3	3,7	32
<u>På græsmark</u>					
Fæces	2,09	16,0	11,0	3,5	5
Urin	1,40	5,0	34,0	0,2	37
Total	3,49	11,6	45,0	3,7	42

3.14. Referencer

- Kjeldsen, A.M. & Aaes, O. 1999. Produktionsresultater i besætninger med periodeforderkontrol (PFK). Bilag til Temadag om aktuelle fodringsspørgsmål, Herning 30. august 1999, Landskontoret for Kvæg, 31-41.
- Kristensen, T. 1997. Effektivitet og intensitet i malkekvægsbesætningen - produktion, N-overskud og økonomi. Intern Rapport nr. 91, Statens Husdyrbrugsforsøg, 3-18.
- Laursen, B. 1994. Normtal for husdyrgødning – revideret udgave af rapport nr. 28. Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, Rapport nr. 28, 85 pp.
- Landbrugets Informationskontor, 1996. Håndbog for Kvæghold 1996-1997.
- Nielsen, N.M. & Kristensen, T. 2001. Malkekøernes kvælstofudskillelse og udnyttelse på besætningsniveau. DJF Rapport under udarbejdelse.
- Nygaard, H.; Stendal, M. & Flye, J.C. 2000. Årsrapport 1999 fra Landsudvalget for Kvæg.
- Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F. 1997. Normtal for husdyrgødning. En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Beretning nr. 736, Danmarks JordbrugsForskning, 165 pp.
- Strudsholm, F.; Aaes, O.; Madsen, J.; Kristensen, V.F.; Andersen, H.R.; Hvelplund, T.; Østergaard, S. 1999. Danske fodernormer til kvæg. Rapport nr. 84., Landbrugets Rådgivningscenter, 47 pp.
- Søgaard, K & Aaes, O. 1996. Afgræsning med malkekøer. Statens Planteavlfsforsøg. Rapport nr. 19, 13-24.

4. Næringsstofudskillelse fra fjerkræ - ab dyr

4.1. Arbejdsgruppe

Revideringen er gennemført af:

Henrik Bang Jensen, Det Danske Fjerkræråd

Martin Gaardbo Thomsen, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi

Hanne Damgaard Poulsen, Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Husdyrernæring og Fysiologi.

4.2 Sammen drag

Generelt

Ved fastlæggelse af foderets indhold af N og P er Plantedirektoratets analyser fra kontrollen med foderstoffer anvendt, hvor det har været muligt. Hvor der ikke foreligger analyser fra Plantedirektoratets foderstofkontrol, er indholdet af N og P i foderblandinger fastlagt ud fra oplysninger indhentet fra foderstoffirmaerne. Indholdet af K fastlægges altid ud fra foderfirmaernes oplysninger, da Plantedirektoratet ikke analyserer for K.

Slagtekyllinger, konventionelle

Der er sket justeringer af kyllingernes tilvækst og foderforbrug. Ændringerne skyldes den almindelige produktivitsfremgang. Der er som tidligere beregnet normtal for 3 aldre af kyllinger, men disse er ændret fra tidligere 36, 39 og 42 dage til 35, 40 og 45 dage. Dette er gjort for bedre at dække den spredning i slagtealdre, som der er i produktionen. På basis af Plantedirektoratets analyser er der foretaget justeringer af foderets indhold af N og P.

Skrabekyllinger

Beretning nr. 736 (Poulsen og Kristensen, 1997) indeholder ikke normtal for skrabekyllinger, men de er senere tilføjet (Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning for planperioden 2000/2001). Der er ikke ved nærværende revision sket nogen ændringer.

Økologiske kyllinger

Beretning nr. 736 indeholder ikke normtal for økologiske kyllinger, men de er senere tilføjet (Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning for planperioden 1999/2000). Der er ikke ved nærværende revision sket nogen ændringer.

Kalkuner

Der er ikke medtaget normtal for små kalkuner, da denne produktion er ophørt. Normtallet for store kalkuner er opdelt i et normtal for hanner og et normtal for hunner.

Ænder

Normtallene for ænder blev ændret i 1999 (Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning for planperioden 1999/2000). Der er i forhold hertil sket en mindre justering af foderets indhold af N (råprotein).

Gæs

Ingen ændringer.

Hønniker, konsumæg

På basis af Plantedirektoratets analyser er der foretaget justeringer af foderets indhold af N.

Hønniker, HPR

Ingen ændringer.

Konsumægshøner

Der er foretaget justeringer af produktionsperiodens længde og af basistal vedr. foderforbrug, ægproduktion m.v. Ændringerne er foretaget for at bringe data i overensstemmelse med de oplysninger vedr. produktionen, som er indberettet til Fjerkræraadets Effektivitetskontrol (1999). På basis af Plantedirektoratets analyser er der foretaget justeringer af foderets indhold af N og P.

HPR-høner

Normtallene for HPR-høner blev ændret i 1998 (Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning for planperioden 1998/1999). Der er ikke ved nærværende revision sket nogen ændringer.

4.3. Baggrund

Den aktuelle revidering har taget udgangspunkt i normtallene og datagrundlaget, som er publiceret i Beretning nr. 736 (Poulsen og Kristensen, 1997). Ved revideringen er datagrundlaget opdateret og nye fjerkrækategorier er tilføjet.

4.4 Datagrundlag

4.4.1. Foder

Fastlæggelse af foderets indhold af råprotein og fosfor er sket med udgangspunkt i Plantedirektoratets foderstofanalyser 1999. Plantedirektoratets data for fjerkræfoderblandinger er gennemgået for outlayers, og gennemsnit og variationskoefficienter er beregnet for de aflusede data. Resultaterne er præsenteret i tabel 4.1. (råprotein) og 4.2. (fosfor). For de fleste fjerkræfoderblandinger er antallet af analyser så lavt, at det er problematisk alene at bruge disse værdier som nøgletal i de efterfølgende beregninger.

Tabel 4.1. Plantedirektoratets analyser 1999 - råprotein i fjerkræfoderblandinger

Fodertype	Analyseresultat, % råprotein		Bemærkninger	Bearbejdet analyseresultat, % råprotein		
	Analyser	Gns.		Analyser	Gns.	CV
Slagtekyllinger, Fuldfoder	74	21,8	2 observationer på hhv. 15,7 og 16,0 - fjernet	72	22,1	3,9
Slagtekyllinger, Tilskudsfoder	64	23,3	2 observationer på hhv. 48,9 og 51,1 - fjernet	62	22,5	3,0
Ænder, Fuldfoder	17	17,8	2 obs. over 20, fjernet	15	17,4	4,4
Kalkuner, fuldfoder	7	19,6	Obs. Falder i 2 grup- per, 4 ml. 15,8 og 16,8 (gns. 16,4) og 3 ml. 22,2 og 26,1 (gns. 23.8)	*)□		
Hønniker, fuld- foder	16	17,2		16	17,2	12,1
Høner, Fuldfoder	113	16,7	2 obs. under 13%, fjernet	111	16,8	7,9
Høner, tilskuds- foder	14	21,0		14	21,0	7,4

*) Kalkuner, fuldfoder: der anvendes 5-6 forskellige fuldfoderblandinger til kalkuner i løbet af et produktionsforløb. Proteinindholdet i blandingerne falder med stigende alder på kalkunerne. Dette forklarer den store spredning på analyseresultaterne.

Tabel 4.2. Plantedirektoratets analyser 1999 - fosfor i fjerkræfoderblandinger

Fodertype	Analyseresultat, g fosfor/kg		Bemærkninger	Bearbejdet analyseresultat, g fosfor/kg		
	Analyser	Gns.		Ana- lyser	Gns.	CV
Slagtekyllinger, fuldfoder	5	7,6		5	7,6	14,8
Slagtekyllinger, tilskudsfoder	6	6,8		6	6,8	9,7
Fuldfoder, hønniker	1	7,3		(kun een observation)		
Høner, fuldfoder	9	6,9	1 observation på 7,97 fjernes	8	6,8	5,4

I tabel 4.3. og 4.4. er de nugældende nøgletal for råprotein og P anført sammen med Plantedirektoratets analysetal (for de 4 blandingstyper, hvor det er muligt).

Tabel 4.3. Fodermidlernes indhold af råprotein, nugældende nøgletal vs. Plantedirektoratets analyser 1999

Produktion	Råprotein, g/kg		
	PD 1999	Nugældende nøgletal	PD 1999/nug., %
Slagtekyllinger, fuldfoder ^{*)}	221	230	96,1
Skrabekyllinger, fuldfoder		150	-
Økologiske kyllinger, fuldfoder		169	-
Kalkuner, tunge, hanner, fuldfoder		185 ^{**)}	-
Kalkuner, tunge, hunner, fuldfoder		185 ^{**)}	-
Ænder, fuldfoder (voksefoder) ^{*)}	174	175	100,6
Hønniker, konsum, fuldfoder	172	155	111
Hønniker, HPR, fuldfoder		150	-
Konsumægshøner, fuldfoder	168	170	98,8
HPR-høner, rugeæg		153	-

^{*)} Fuldfoder til slagtekyllinger og ænder blandes ved udfodringen med hel hvede

^{**)} Der skelnes i de nugældende nøgletal ikke mellem hanner og hunner ved produktion af kalkuner.

Tabel 4.4. Fodermidlernes indhold af fosfor, nugældende nøgletal vs. Plantedirektoratets analyser 1999

Produktion	Fosfor, g/kg		
	PD 1999	Nugældende nøgletal	PD 1999/nug., %
Slagtekyllinger, fuldfoder ^{*)}	7,6	7,5	101,3
Skrabekyllinger, fuldfoder			-
Økologiske kyllinger, fuldfoder			-
Kalkuner, tunge, hanner, fuldfoder		8,0 ^{**)}	-
Kalkuner, tunge, hunner, fuldfoder		8,0 ^{**)}	-
Ænder, fuldfoder (voksefoder) ^{*)}		7,7	-
Hønniker, konsum, fuldfoder		7,5	-
Hønniker, HPR, fuldfoder		6,5	-
Konsumægshøner, fuldfoder	6,8	6,5	104,6
HPR-høner, rugeæg		6,0	-

^{*)} Fuldfoder til slagtekyllinger og ænder blandes ved udfodringen med hel hvede

^{**)} Der skelnes i de nugældende nøgletal ikke mellem hanner og hunner ved produktion af kalkuner.

Ud fra de ovennævnte indhentede oplysninger er foderets indhold af råprotein, P og K fastlagt. Disse nøgletal, som indgår i de videre beregninger, er vist i tabel 4.5.

Tabel 4.5. Foderets indhold af råprotein, fosfor og kalium, g/kg, 1999/2000.
Nøgletal, der er ændret i forhold til nøgletal fra Beretning nr. 736, er
anført med fed skrift

Produktion	Foderets indhold af råprotein, P og K, g/kg			
	Hvedeandel, % af total foder	Råprotein (Nx6,25)	P	K
Slagtekyllinger, konv., 35 d. ^{*)}	20,6	196	6,6	8,0
Slagtekyllinger, konv., 40 d. ^{*)}	21,1	195	6,6	8,0
Slagtekyllinger, konv., 45 d. ^{*)}	22,1	194	6,5	8,0
Skrabekyllinger		150	6,9	7,0
Økologiske kyllinger		169	6,9	7,0
Kalkuner, tunge, hanner ^{**)}		176	7,1	7,7
Kalkuner, tunge, hunner ^{**)}		196	7,9	8,4
Ænder ^{***)}		168	7,2	7,5
Gæs		160	7,0	6,0
Hønniker, konsumæg ^{****)}		172	7,5	6,5
Hønniker, HPR ^{****)}		157	6,5	6,0
Konsumægshøner		168	6,8	7,0
HPR-høner, rugeæg		153	5,7	7,1

^{*)} Hvede indeholder: 100 g råprotein/kg; 2,8 g P/kg; 3,9 g K/kg
Indkøbt foder indeholder: 221 g råprotein/kg; 7,6 g P/kg; 8 g K/kg (jfr. tabel 4.3. og 4.4.).

^{**)} Der foretages en opdeling i hanner og hunner, hvilket er en ændring i forhold til nugældende normtal. Der anvendes 5-6 forskellige foderblandinger til kalkuner i produktionsforløbet. Det anførte proteinindhold i foderet af råprotein, P og K er et vejte gennemsnit af de forskellige foderblandinger.

^{***)} Hvede indeholdende: 100 g råprotein/kg; 2,8 g P/kg; 3,9 g K/kg. Udgør 11,3% af totalfoderet.
Startfoder indeholdende: 200 g råprotein/kg; 8,3 g P/kg; 7,7 g K/kg. Udgør 7,7% af totalfoderet.
Voksefoder indeholdende: 174 g råprotein/kg; 7,7 g P/kg; 8,0 g K/kg. Udgør 81,0% af totalfoderet.

^{****)} For hønniker er der foretaget en beregning af råproteinindholdet og fosforindholdet ud fra oplysninger om de enkelte foderblandinger, indhentet hos foderfabrikker. Proteinindholdet i foderet til hønniker, konsumæg, er dog Plantedirektoratets analyse.

4.4.2. Produktion

I tabel 4.6. er vist de reviderede nøgletal vedr. tilvækst, foderforbrug, produktion m.v. Efterfølgende er der givet kommentarer til de enkelte kategorier.

Tabel 4.6. Nøgletal vedr. foderforbrug, tilvækst m.v. angivet pr. indsat høne/hønnike. De tidligere nøgletal er anført i parentes

Produktion□	Produktions- tid, dage	Tom- dage	Tilvækst, kg	Foderfor- brug, kg	Ægproduk- tion, kg
Slagtekyllinger, konv., 35 d.	35	-	1,640	2,798	-
Slagtekyllinger, konv., 40 d.	40	-	1,946	3,515	-
Slagtekyllinger, konv., 45 d.	45	-	2,253	4,232	-
Skrabekyllinger	56	-	2,400	5,520	-
Økologiske kyllinger	81	-	2,150	6,988	-
Kalkuner, tunge, hanner	147 (133)	-	19,05 (14,0)	50,67 (37,0)	-
Kalkuner, tunge, hunner	112 (133)	-	9,700 (14,0)	24,25 (37,0)	-
Ænder	52	-	3,730	9,75	-
Gæs	91	-	6,50	28,0	-
Hønniker, konsumæg	119	-	1,350	5,300	-
Hønniker, HPR	119	-	1,700	7,500	-
Konsumægshøner, bur	376 (413)	14	0,650	40,20 (46,0)	20,0 (20,2)
Skrabehøner	351 (385)	14	0,650	43,90 (46,4)	16,8 (17,1)
Fritgående høner	324 (357)	14	0,650	38,90 (41,6)	15,8 (15,9)
Økologiske høner	330 (357)	14	0,650	41,20 (45,1)	14,4 (15,1)
HPR-høner*)	315	42	1,600	45,60	10,1

*) Foderforbruget inkluderer foder til 9 hanner pr. 100 hunner

Kommentarer til tabel 4.6.

Slagtekyllinger

Data vedr. slagtekyllingers vægt og foderforbrug fastlægges med udgangspunkt i Det Danske Fjerkræraads Effektivitetskontrol. Gennemsnitsvægten på alle hold slagtekyllinger, der slagtes på autoriserede fjerkræslagterier, indberettes til databasen direkte fra slagterierne. For ca. 50% af holdene indberetter producenterne desuden foderforbruget. Der forventes i 2000 at blive produceret ca. 134 mio. slagtekyllinger.

Traditionelt anvendes 42 dage som referencealder vedr. vægt og foderforbrug. For kyllinger slagtet ved andre aldre end 42 dage korrigeres i henhold til Effektivitetskontrollens korrektionsmetode. Metoden er beskrevet i Beretning 2000 (Det Danske Fjerkræraad 2000). Anvendt med den i 2000 gældende korrektion korrigeres der med 61,3 g tilvækst pr. dag og 143,5 g foder pr. dag.

For slagtekyllingehold med en slagtealder mellem 41,5 og 42,5 dage er der for år 2000 beregnet en gennemsnitsvægt på 2069 gram og et gennemsnitligt foderforbrug på 3802 g/kylling. Normværdier for slagtekyllingers vægt og foderforbrug er vist i tabel 4.8.

Tabel 4.7. Slagtekyllingers vægt og foderforbrug

Alder	Vægt, g	Foderforbrug, g/kylling
	Gns. dgl. Tilvækst: 61,3 g	Gns. fo.forbr.: 143,5 g/dag
35	1,640	2,798
36	1,701	2941
37	1,763	3,085
38	1,824	3,228
39	1,885	3,372
40	1,946	3,515
41	2,008	3,659
42	2,069	3,802
43	2,130	3945
44	2,192	4,089
45	2,253	4,232

I tabel 4.6. og 4.9. anføres værdier for 3 aldre: 35, 40 og 45 dage. Tidligere anførtes værdier for aldrene 36, 39 og 42, men det vurderes, at produktionen for en stor del falder udenfor dette interval.

Skrabekyllinger

Normtallene for skrabekyllinger er som for konventionelle slagtekyllinger baseret på Effektivitetskontrollens database (Det Danske Fjerkræsråd, 2000). Det skal bemærkes, at produktionen af skrabekyllinger udgør mindre end 1% af den danske slagtekyllingeproduktion, og datagrundlaget er derfor betydeligt mere spinkelt end for konventionelle slagtekyllinger (Jensen, 2001).

Økologiske kyllinger

Der produceres ca. 100.000 økologiske slagtekyllinger. Normtal for tilvækst, foderforbrug m.v. er delvist skønnet, men med udgangspunkt i resultater for de hold, der var produceret indtil medio 2000. Da der er tale om en lille og ny produktion med et beskedent erfarings- og dokumentationsgrundlag må man forvente betydelige justeringer af normtallene fremover (Jensen, 2001).

Kalkuner

Produktion af kalkuner foregår i regi af Harboe Farm/Danske Kalkuner A/S. Der produceres ca. 1 mio. kalkuner om året. Der findes ikke en database med dokumentation for kalkunproduktionen i Det Danske Fjerkræraads regi, som der gør for slagtekyllingeproduktionen. Data for tilvækst og foderforbrug er derfor indhentet hos Harboe Farm/Danske Kalkuner A/S.

Til forskel fra tidligere er der opgivet et normtal for hanner og et normtal for hunner. Daggamle kalkuner leveres kønssorteret, og hanner og hunner opdrættes adskilt. Da fordelingen mellem hanner og hunner ikke nødvendigvis er 50%/50%, er det mest rimeligt at anføre et normtal for hvert køn.

Ænder

Der produceres knapt 2 mio. ænder om året i Danmark. Der findes ingen database med dokumentation for andeproduktionen. Normtal for foderforbrug og tilvækst er bl.a. baseret på resultater fra branchens afprøvning af ænder (Jensen, 2001). Afprøvnings-ningerne sker i samarbejde med Forskningscenter Foulum.

Gæs

Der er ikke sket ændringer i forhold til revurderingen i 1997 (Beretning nr. 736).

Hønniker

Data vedr. hønnikers tilvækst og foderforbrug er baseret på oplysninger fra rugerierne, og der er ikke sket ændringer siden 1997 (Jensen, 2001).

Konsumægshøner

Data vedr. konsumægshønens tilvækst og foderforbrug er baseret på oplysninger fra databasen i Det Danske Fjerkræraads Effektivitetskontrol. Udgangspunktet er data indberettet i kalenderåret 1999. De gennemsnitlige produktionsresultater fra de forskellige produktionsformer er offentliggjort i Beretning 2000 fra Det Danske Fjerkræraad. Data er korrigeret til den gns. produktionsperiode for afsluttede hold.

HPR-høner (forældredyr i slagtekyllingeproduktionen)

Data er baseret på oplysninger fra de danske slagtekyllingerugerier og fra Ross Breeders, der er den helt dominerende leverandør af avlsmateriale til den danske slagtekyllingeproduktion (Jensen, 2001).

4.4.4. Indhold af N, P og K i fjerkræ og æg

Siden revurderingen i 1997 er det faglige grundlag ikke ændret, hvorfor værdierne er uforandrede (tabel 4.8.).

4.4.5 Gødningsproduktion

Til beregning af gødningsproduktionen er anvendt følgende tørstofindhold i gødning: 25% for slagtefjerkræ, kalkuner og hønniker, 28% for æglæggende høns og 23% for gæs og ænder (Laursen, 1994).

4.5. Beregningsprincipper

Normtal for gødningens indhold af næringsstoffer er beregnet vha. nedenstående ligningssystemer. Disse ligninger skal også bruges til beregning af individuelle normtal. For at kunne afvige fra normtallene kræves der dokumentation for de parametre, der indgår i ligningerne. Det drejer sig om:

1. Dokumentation for tilvækstens størrelse.
2. Dokumentation for ægproduktionens størrelse og produktionsperiodens længde i konsum- og rugeægproduktionen.

3. Dokumentation for mængden af anvendt foder (indkøbt og hjemmeavlet).
4. Dokumentation for det indkøbte foders indhold af N (protein), P og K.

Tabel 4.8. Indhold af N, P og K i fjerkrækroppen og i æg (Poulsen og Kristensen, 1997)

	Aflejret i tilvækst			Aflejret i æg		
	N	P	K	N	P	K
	g/kg tilvækst			g/kg æg		
Slagtekyllinger	28,8	6,7	2,8			
Kalkuner	28,8	6,7	2,8			
Ænder	24,0	5,5	2,3			
Gæs	24,0	5,5	2,3			
Hønniker	28,8	6,7	2,8			
Konsumægshøner	28,8	6,7	2,8	18,1	2,0	1,3
HPR-høner	28,8	6,7	2,8	18,1	2,0	1,3

Der anvendes tabelværdier for indhold af N, P og K i hjemmeavlet korn. Endvidere anvendes de angivne værdier for N, P og K i tilvækst og æg (jfr. tabel 4.8.).

4.5.1. Slagtekyllinger

De følgende ligninger anvendes til alle kategorier af slagtekyllinger (1000 producerede kyllinger).

kg N ab dyr pr. 1000 producerede kyllinger =
 kg foder pr. produceret kylling * (% protein i foderet)/0,625 – kg tilvækst pr. produceret kylling * 28,8

kg P ab dyr pr. 1000 producerede kyllinger =
 kg foder pr. produceret kylling * (% fosfor i foderet) x 10 – kg tilvækst pr. produceret kylling * 6,7

kg K ab dyr pr. 1000 producerede kyllinger =
 kg foder pr. produceret kylling * (% kalium i foderet) x 10 – kg tilvækst pr. produceret kylling * 2,8

Korrektion til mellemliggende slagtealdre, konventionelle kyllinger

Slagtealdre mellem 35 og 40 dage (pr. 1000 producerede slagtekyllinger):

$$N = 40,51 \text{ kg} + 2,622 \text{ kg/dag} \times (\text{aktuel slagtealder} - 35 \text{ dage})$$

$$P = 7,48 \text{ kg} + 0,536 \text{ kg/dag} \times (\text{aktuel slagtealder} - 35 \text{ dage})$$

$$K = 17,79 \text{ kg} + 0,976 \text{ kg/dag} \times (\text{aktuel slagtealder} - 35 \text{ dage}).$$

Slagtealdre mellem 40 og 45 dage (pr. 1000 producerede slagtekyllinger):

$$N = 53,62 \text{ kg} + 2,475 \text{ kg/dag} \times (\text{aktuel slagtealder} - 40 \text{ dage})$$

$$P = 10,16 \text{ kg} + 0,450 \text{ kg/dag} \times (\text{aktuel slagtealder} - 40 \text{ dage})$$

$$K = 22,67 \text{ kg} + 0,975 \text{ kg/dag} \times (\text{aktuel slagtealder} - 40 \text{ dage})$$

Tabel 4.9. Slagtekyllinger – normtal for N, P og K pr. 1000 producerede

	Ab dyr, kg/1000 producerede		
	N	P	K
Konv., 35 dage	40,51	7,48	17,79
Konv., 40 dage	53,62	10,16	22,67
Konv., 45 dage	66,48	12,41	27,55
Skrabe, 56 dage	63,36	22,01	31,92
Øko., 81 dage	127,0	33,81	42,90

4.5.2. Kalkuner

De følgende ligninger anvendes til både hanner og hunner (pr. 100 producerede kalkuner).

$$\text{kg N ab dyr pr. 100 producerede kalkuner} =$$

$$\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times (\% \text{ protein i foderet}) / 6,25 - \text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 2,88$$

$$\text{kg P ab dyr pr. 100 producerede kalkuner} =$$

$$\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times (\% \text{ fosfor i foderet}) - \text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 0,67$$

$$\text{kg K ab dyr pr. 100 producerede kalkuner} =$$

$$\text{kg foder pr. produceret kalkun} \times (\% \text{ kalium i foderet}) - \text{kg tilvækst pr. produceret kalkun} \times 0,28.$$

Tabel 4.10. Kalkuner – normtal for N, P og K pr. 100 producerede

	Ab dyr, kg/100 producerede		
	N	P	K
Hunner	48,11	12,67	17,65
Hanner	87,82	23,21	33,68

Omregning af ab dyr mængderne for N, P og K for kalkuner til ab dyr pr. kg tilvækst sker ved at dividere tallene i tabel 4.10 med vægtene for kalkunerne i tabel 4.6.

4.5.3. Ænder og gæs

De følgende ligninger anvendes til både ænder og gæs (pr. 100 producerede ænder/gæs).

$$\text{kg N ab dyr pr. 100 producerede ænder/gæs} = \text{kg foder pr. produceret and/gås} * (\% \text{ protein i foderet}) / 6,25 - \text{kg tilvækst pr. produceret and/gås} * 2,4$$

$$\text{kg P ab dyr pr. 100 producerede ænder/gæs} = \text{kg foder pr. produceret and/gås} * (\% \text{ fosfor i foderet}) - \text{kg tilvækst pr. produceret and/gås} * 0,55$$

$$\text{kg K ab dyr pr. 100 producerede ænder/gæs} = \text{kg foder pr. produceret and/gås} * (\% \text{ kalium i foderet}) - \text{kg tilvækst pr. produceret and/gås} * 0,23$$

Tabel 4.11. Ænder og gæs - normtal for N, P og K pr. 100 producerede

	Ab dyr, kg/100 producerede		
	N	P	K
Ænder	17,26	4,97	6,45
Gæs	56,08	16,03	15,31

Omregning af ab dyr mængderne for N, P og K for ænder og gæs til ab dyr pr. kg tilvækst sker ved at dividere tallene i tabel 4.11 med vægtene for ænder og gæs i tabel 4.6.

4.5.4. Hønniker

De følgende ligninger anvendes til begge kategorier af hønniker (pr. 100 producerede hønniker)

$$\text{kg N ab dyr pr. 100 producerede hønniker} = \text{kg foder pr. produceret hønnike} * (\% \text{ protein i foderet}) / 6,25 - \text{kg tilvækst pr. produceret hønnike} * 2,88$$

$$\text{kg P ab dyr pr. 100 producerede hønniker} = \text{kg foder pr. produceret hønnike} * (\% \text{ fosfor i foderet}) - \text{kg tilvækst pr. produceret hønnike} * 0,67$$

kg K ab dyr pr. 100 producerede hønniker =
 kg foder pr. produceret hønnike * (% kalium i foderet) - kg tilvækst pr. produceret hønnike * 0,28

Tabel 4.12. Hønniker - normtal for N, P og K pr. 100 producerede

	Ab dyr, kg/100 producerede		
	N	P	K
Konsumæg	10,70	3,07	3,07
HPR	13,94	3,74	4,02

4.5.5. Konsumægshøner

De følgende ligninger anvendes til alle kategorier af konsumægshøner (pr. 100 indsatte høner).

kg N ab dyr pr. 100 indsatte høner =
 kg foder pr. indsat høne * (% protein i foderet)/6,25 - kg æg pr. indsat høne * 1,81 -
 kg tilvækst pr. indsat høne * 2,88

kg P ab dyr pr. 100 indsatte høner =
 kg foder pr. indsat høne P (% fosfor i foderet) - kg æg pr. indsat høne * 0,2 - kg tilvækst pr. indsat høne * 0,67

kg K ab dyr pr. 100 indsatte høner =
 kg foder pr. indsat høne * (% kalium i foderet) - kg æg pr. indsat høne * 0,13 - kg tilvækst pr. indsat høne * 0,28

Pr. 100 årshøner (100 indsatte høner i 365 dage):

kg N ab dyr pr. 100 årshøner =
 365 dage * (kg N ab dyr pr. 100 indsatte høner)/(produktionstid i dage + tomdage)

kg P ab dyr pr. 100 årshøner =
 365 dage * (kg P ab dyr pr. 100 indsatte høner)/(produktionstid i dage + tomdage)

kg K ab dyr pr. 100 årshøner =
 365 dage * (kg K ab dyr pr. 100 indsatte høner)/(produktionstid i dage + tomdage)

Tabel 4.13. Konsumægshøner – normtal for N, P og K pr. 100 indsatte høner og pr. 100 årshøner (indsat i 365 dage)

	Ab dyr, kg/100 indsatte høner			Ab dyr, kg/100 årshøner (indsat i 365 dg)		
	N	P	K	N	P	K
Bur	69,99	22,90	25,36	65,50	21,43	23,73
Skrabe	85,72	26,06	28,36	85,72	26,06	28,36
Fritgående	74,09	22,86	24,99	80,01	24,68	26,99
Økologisk	82,81	24,70	26,79	87,87	26,21	28,42

4.5.6. HPR-høner (rugeægshøner)

Ligningerne der anvendes er identisk med ligningerne angivet for konsumægshøner (afsnit 4.5.5.). Foderforbruget inkluderer foderet til 9 haner pr. 100 høner.

Tabel 4.14. HPR - normtal for N, P og K pr. 100 indsatte høner og pr. 100 årshøner (inkl. 9 haner)

	Ab dyr, kg/100 indsatte*			Ab dyr, kg/100 årshøner (indsat i 365 dg)*		
	N	P	K	N	P	K
HPR	88,74	22,90	30,62	90,73	23,41	31,30

* inkl. 9 haner/100 høner

4.6. Referencer

Det Danske Fjerkræråd, 2000. Beretning 2000.

Jensen, H.B. 2001. Notat vedr. fastlæggelse af normtal for foder, tilvækst m.v. ved revideringen af normtal for husdyrgødning 2000 - skrabekyllinger, økologiske kyllinger, ænder, HPR-høner og hønniker. Det Danske Fjerkræråd, 7 pp.

Scott, M.L.; Nesheim, M.C. & Young, R.J., 1998 Nutrition of the chicken (3. ed.) 562 pp.

Summers, J.D.; Leeson, S.; Bedford, M. & Spratt, D., 1985. Influence of Dietary Protein and Energy on Performance and Carcass Composition of Heavy Turkey. Poultry Science, 64, 1921-1933.

Sørensen, P., 1986. Studium af effekten af selektion for vækst hos slagtekyllinger. 612. Beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, 314 pp.

Uijttenboogaard, T.G. & van Cruijningen, C. 1988. De samenstelling van in Nederland geproduceerde eieren 1984-1987. COVP, Uitgave 495, Spelderholt, Beekbergen, The Netherlands.

5. Næringsstofudskillelse fra pelsdyr, ab dyr

5.1. Arbejdsgruppe

Steen H. Møller, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrsundhed og Vel-færd

Christian Friis Børsting, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi

Niels Enggaard Hansen, Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Institut for Husdyr-brug og Husdyrsundhed

Mikael Lassén, Dansk Pelsdyrfoder A/S

Peter Sandbøl, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed

Pernille Schack, Dansk Pelsdyravlerforening.

5.2. Sammendrag, herunder ændringer i forhold til Beretning nr. 736

Der er ved denne revurdering af normtallene for pelsdyrenes næringsstofudskillelse ab dyr indhentet informationer om det samlede danske foderforbrug til mink. Stort set alt foderet produceres på de 18 danske fodercentraler. N-tildelingen og dermed -udskillelsen pr. årstæve er dermed baseret på ugentlige samleprøver af alt foderet produceret til pelsdyr i Danmark i 1999. Indholdet af P og K er beregnet ud fra tabel-værdier ligesom ved den foregående opgørelse. Det væsentligt forbedrede data-grundlag for beregning af N-tildelingen viste imidlertid, at N-udskillelsen pr. årstæ-ve var uændret, mens der var et fald i N-udskillelsen på 2,7% pr. produceret skind (Tabel 5.3.). Grundet en ændret fodermiddelsammensætning i det anvendte færdig-foder er udskillelsen af P og K øget i forhold til tidligere på grund af et stigende indhold af P og K i de råvarer, der er til rådighed for pelsdyrbranchen fra slagterier og fiskeindustrien. For ræve er der sket et lille fald i N ab dyr, medens der var en stig-ning mht. P og K.

5.3. Baggrund

Ved revurdering af normtallene er der taget udgangspunkt i normtal og datagrund-lag fra Beretning nr. 736 (Poulsen og Kristensen, 1997). Ved revurderingen er data-grundlaget opdateret ligesom det har været muligt at inddrage tal fra så godt som hele den danske minkproduktion i beregningerne af N. For P og K repræsenterer be-regningerne knap halvdelen af den danske foderproduktion. I det følgende redegø-res for beregningerne ved revurderingen.

5.4. Datagrundlag

5.4.1. Foder

I Beretning nr. 736 (Poulsen og Kristensen, 1997) blev N ab mink beregnet på bag-grund af en model af en minkfarm med 1000 tæver pr. 1/7, hvilket i det følgende re-fereres til som 1000 årstæver. Data over foderforbrug i kg og indhold af N blev taget fra avlerpanelerne under en række store fodercentraler (FC). Da det viste sig muligt, er der ved denne revurdering i stedet foretaget en beregning af N ab dyr baseret på det analyserede proteinindhold i ugentlige samleprøver fra hver FC, idet den alt-overvejende del af det danske pelsdyrfoder fremstilles på fodercentraler, der samti-

dig indgår i 'Den frivillige Foderkontrol'. Det vil sige, at N-indholdet er analyseret i den samlede foderproduktion på 418.406 t foder fra de 18 FC i Danmark, der leverede foder til landets 2.136.500 avlstæver i 1999 (Tabel 5.3.). Data er stillet til rådighed af 'Den frivillige Foderkontrol'.

Fodermidler anvendt i pelsdyrfoder omfatter i betydelig grad affaldsprodukter som fiskeaffald og fjerkræaffald, der begge har et højt indhold af knogledele og dermed aske (Tauson et al, 1992). Dette medfører et tilsvarende højt indhold af P, og i modsætning til det almindeligt kendte fra andre husdyrarter, er der ikke noget behov for at supplere fodermidlernes naturlige indhold af P gennem brug af en mineralblanding.

Indholdet af P og K i foderet er beregnet på basis af de aktuelle foderplaner på 5 fodercentraler og tilgængelige tabelværdier over indholdet af P og K i de anvendte råvarer (Tauson et al., 1992). Det skal her anføres, at beregningerne for de 5 fodercentraler repræsenterer 45-50% af årsproduktionen af minkskind, samt at foderforbruget gennem produktionsåret afspejler tilsvarende ændringer i dyrebestanden, idet ca. 75% af foderforbruget finder sted i sidste halvår i hvalpenes vækstperiode.

Den daglige P-indtagelse (Tabel 5.3.) svarer til et indhold i foderet på ca. 1,4% af tørstof (TS), mens normen kun er ca. 0,4% af TS (Tauson et al., 1992). Foderets naturlige K-indhold (tabel 5.3.) svarer til ca. 0,7% af TS, hvilket er fuldt tilstrækkeligt til at dække minkenes behov på ca. 0,3 % af TS (Tauson et al., 1992), så der suppleres heller ikke med K.

5.4.2. Produktion

Det totale antal dyr gennem året er i tabel 5.1. beregnet ud fra 1000 tæver pr. 1/7 (årstæver), hvor dyreantallet opgøres af Dansk Pelsdyravlerforening. Der er regnet med 0,5% uparrede tæver, 8,1% golde tæver og 5,36 fravænnede hvalpe pr. parret tæve. De uparrede tæver og 90% af avlshannerne er pelset pr. 1/4, mens golde tæver beholdes til pelsning i november.

Tabel 5.1. Antal dyr gennem året på en minkfarm med 1000 årstæver

Periode	Antal dyr	Tæver	Hanner	Hvalpe	I alt
1/12-31/3	indsat	1005	168	0	1173
1/4-30/4	parret	1000	17	0	1017
1/5-27/6	hvalpet	1000	17	0	1017
28/6-30/11	fravænnet	1000	17	5360	6377

I tabel 5.2. er der vist en række nøgletal for den model, der blev anvendt i Beretning nr. 736 (år 1995) samt de nyeste værdier fra 1999. Foderforbruget var i 1995 beregnet ud fra farmerpaneler fra 6 fodercentraler, mens tallene fra 1999 er baseret på det samlede danske foderforbrug og den samlede minkbestand. Det gennemsnitlige tørstofindhold i foderet blev målt til 40,0 % på de samme fodercentraler, som blev anvendt

ved beregning af foderets P- og K-indhold. Antallet af fravænnede hvalpe er i begge tilfælde opgjort efter indberetninger til Dansk Pelsdyravlerforening, mens vægtene ved pelsning i begge år er skønnet ud fra vejeresultater i avlerpaneler.

Tabel 5.2. Nøgletal vedrørende minkproduktionen i 1995 og i 1999

	1995	1999
Foder (kg/årstæve)	185,2	195,8
Foder (kg/skind)	35,5	36,5
Omsættelig energi (Mcal./årstæve)	309,1	332,2
Omsættelig energi (Mcal./skind)	59,2	62,0
Antal fravænnede hvalpe/årstæve	5,22	5,36
Vægt af hanhvalpe ved pelsning (g)	2300	2500
Vægt af tævehvalpe ved pelsning (g)	1200	1300
Indhold af N i slagtekrop, skind og hår (g/årstæve) ¹⁾	301	332
Indhold af P i slagtekrop (g/årstæve) ¹⁾	42,8	47,7
Indhold af K i slagtekrop (g/årstæve) ¹⁾	17,4	19,4

¹⁾ Ved pelsning indeholder minkhvalpe ca. 18,3% protein, 0,47% P og 0,19% K (Enggaard Hansen et al., 1982). Herudover indeholder sommerpelsen ca. 4,5 g N (Glem-Hansen & Enggaard Hansen, 1981) pr. dyr, mens vinterpelsen antages at indeholde det samme. Den samlede N-mængde er beregnet som indhold i krop og skind ved pelsning af 5360 dyr, i sommerpelsen af 6377 dyr samt i vinterpels af 1173 avlsdyr.

5.4.3. Indhold af N, P og K i krop, skind og pels

Det aflejrede indhold af N, P og K er korrigeret i forhold til indholdet fundet af Enggaard Hansen et al. (1982) ud fra forskellen i pelsningsvægten.

5.4.4. Fordeling på gødning og urin

I de gennemførte beregninger er det leverede foder opdelt i et foderspild på 8% (Nielsen, 1993) og optaget foder (tabel 5.3.). Den med foderet optagne mængde N, P og K er enten aflejret eller udskilt i gødning eller urin. Det ikke aflejrede N, P og K er fordelt på urin og gødning, idet udskillelsen i gødning er beregnet ud fra skønnede fordøjeligheder og urinen som differens (tabel 5.3.).

Fordøjeligheden af protein er næsten konstant 85% i foderplaner i praksis i henhold til opgørelser fra Den Frivillige Foderkontrol, dvs. der udskilles 15% af det optagne N med gødningen.

Einarsson & Enggaard Hansen (1999) har i tre foderrationer fundet, at P-fordøjeligheden varierede fra 49% til 60% i foder med et lavt aske- og P-indhold (0,7% – 0,9% P i TS) sammenlignet med praksis (1,4% P i TS). Valaja et al. (1999) har ved stigende tildeling af kødbenmel og monocalciumphosphat fundet, at P-fordøjeligheden faldt fra 51% til 30% ved et Ca:P-forhold på 1,2, når P-indholdet steg fra 0,7 til 2,2% i TS. I begge tilfælde blev P-fordøjeligheden reduceret, når Ca:P-forholdet blev øget. Ud fra disse referencer skønnes det, at P-fordøjeligheden i typisk dansk minkfoder er 50%.

Enggaard Hansen et al. (1985) fandt, at K-fordøjeligheden var 90% i et kontrollfoder med 0,8% K i TS, dvs. et indhold stort set svarende til de 0,7% i TS, der anvendes i praksis. Fordøjeligheden faldt ved store tilskud af fiberholdige stoffer. Da foderets fiberindhold i praksis svarer til kontrollfoderets i dette forsøg, regnes der i normtallene med en tilsyneladende fordøjelighed på 90%.

Gødningsmængden beregnes som i Beretning nr. 736 ud fra en TS-fordøjelighed på 80% og et TS-indhold i foder på 40% og et TS-indhold på 25% i gødning. Neil (1988) har fundet, at urinudskillelsen varierede fra 1,2 til 1,9 kg pr. kg fodertørstof, med en gennemsnitsværdi på 1,5, som er anvendt i denne rapport ved beregning af urinmængden. I samme publikation varierede TS-indholdet i urin mellem 8 og 12%, med et gennemsnit på 10%, der kan anvendes ved beregning af den samlede mængde udskilt tørstof pr. mink.

Tabel 5.3. Indhold af N, P og K i minkfoder, foderspild, slagtekroppe, gødning og urin pr. mink årstæve. Normtal for N, P og K ab dyr pr. årstæve og pr. produceret skind

	N		P		K	
	1995	1999	1995	1999	1995	1999
g leveret i foder	4898	4923	937	1077	434	563
g i foderspild ⁽¹⁾	392	394	75	86	35	45
g indtaget	4506	4529	862	991	399	518
g aflejret i slagtekrop, skind, og hår	301	332	43	48	17	19
g udskilt i gødning og urin	4205	4197	819	943	382	499
g heraf i gødning	676	679	-	495	-	52
g heraf i urin	3529	3518	-	448	-	447
Normtal: g ab dyr pr. årstæve	4597	4591	894	1029	417	544
Normtal: g ab dyr pr. skind	881	857	171	192	80	101

¹⁾ Foderspildet er skønnet til 8% (Nielsen, 1993).

5.5. Normtal for N, P og K for mink, ab dyr

Beregningen baseret på den samlede produktion viste i 1999 et indhold på 4591 g N pr. årstæve og 857 g N pr. skind i gødning, urin og foderspild, hvilket er næsten identisk med tallene i Beretning nr. 736 mht. udskillelsen pr. årstæve og svarer til et fald på 2,7% pr. skind. Udskillelsen af N ab dyr pr. årstæve har således været uændret fra 1995 til 1999 til trods for en stigning i antallet af hvalpe fra 5,22 til 5,36 og en stigning i kropsvægten på 75 g i gennemsnit. Dette har kun været muligt, fordi foderets proteinindhold er reduceret i årene fra 1995 til 1999, især i hvalpenes vækstperiode. Udskillelsen af P og K er derimod øget en del grundet et højere indhold af disse næringsstoffer i det foder, der anvendtes i 1999 i forhold til tidligere. Ændringer i foderets indhold af disse næringsstoffer skyldes delvis fluktuationer i de enkelte foder-

råvarers priser, og dermed kan anvendelsen af de enkelte råvarer variere en del fra år til år. Den aktuelle udskillelse skal desuden ses i lyset af, at pet-food industrien betaler en højere pris for de bedste råvarer fra slagterier og fiskeindustrien, og dermed får pelsdyrbranchen typisk råvarer med et stigende askeindhold.

5.6. Beregnings- og korrektionsformler

Udskillelsen af N, P og K af dyr og af lager kan korrigeres i forhold den aktuelle foderoptagelse på en farm ved multiplikation med en faktor:

$$(kg \text{ foder pr. årstæve})/195,8$$

I tilfælde hvor der ønskes udformet et N-regnskab for en minkfarm kan dette ske på grundlag af den leverede fodermængde og det analyserede proteinindhold, hvorefter N-udskillelsen pr. årstæve af dyr henholdsvis af lager kan korrigeres med følgende faktor:

$$((kg \text{ foder pr. årstæve} * \text{gennemsnitligt g råprotein pr. kg foder}/6250) - (\text{antal fravænnede hvalpe pr. årstæve} * 0,0619 \text{ kg N/hvalp}))/4,591$$

idet kg foder pr. årstæve findes ved at dividere antallet af tæver pr. 1/7 op i årets foderforbrug og det gennemsnitlige indhold af råprotein beregnes ud fra de ugentlige foderanalyser samt fordelingen af foderforbruget i løbet af året.

5.7. Ræve og finnraccoon (mårhund)

Der er ikke indsamlet nye data fra ræveproduktionen i Danmark, der i 1999 var faldet til godt 12.000 tæver. Det bedste skøn for udskillelsen af dyr for ræve fås ved at multiplicere N, P og K-udskillelsen pr. mink årstæve med 2,5, hvilket svarer til, at både foderforbruget og aflejringeren hos ræve (og finnraccoon) er ca. 2,5 gange større end hos mink, idet de fodres med foder fra de samme fodercentraler som minkene.

Tabel 5.4. Normtal af dyr for udskillelse fra ræve (og finnraccoon) pr. årstæve

	1995	1999
kg N	12,1	11,5
kg P	2,41	2,57
kg K	1,08	1,36

TS-mængde i gødning og urinmængde beregnes som for mink, og der anvendes de samme værdier for TS-procent i gødning og urin som for mink.

5.8. Konklusion

De gennemførte beregninger over udskillelsen af N i gødning, urin og foderspild pr. minktæve og skind afviger kun lidt fra værdierne i Beretning nr. 736. Indholdet af P og K af dyr er derimod øget en del grundet stigende indhold af P og K i de råvarer, der er til rådighed for pelsdyrbranchen fra slagterier og fiskeindustrien.

5.9. Referencer

- Elnif, J. 1992. Accuracy of nitrogen balance measurements in adult mink. Norw. J. Agr. Sci. Suppl. no. 9, 254-260.
- Einarsson, E. E. & Enggaard Hansen, N. E. 1999. Forskellige proteinkoncentrationer i foder til minkhvalpe. NJF-seminar nr. 308, Reykjavik, oktober 1999. NJF-Rapport nr. 129, ISSN 0333 - 1350, 12 pp.
- Enggaard Hansen, N.; Glem-Hansen, N. & Jørgensen, G. 1982. Næringsstofaflejring hos mink i vækstperioden. XIV Nordiske Veterinærkongres, København 5.-9. juli, 359-362.
- Enggaard Hansen, N.; Møller, S.H. & Mejborn H. 1985. Fiberholdige stoffer i pelsdyrfoder. NJF-seminar nr. 85, Ålborg, 14 pp.
- Enggaard Hansen, N.; Finne, L; Skrede, A. & Tauson, A.-H. 1991. Energiforsyningen hos mink og ræv. NJF-udredning/rapport nr. 63. DSR forlag, Landbohøjskolen København, 58 pp.
- Glem-Hansen, N. & Enggaard Hansen, N. 1981. Amino Acid Deposition in Mink during the Growth Period. Acta Agric. Scan. 31, 410-414.
- Neil, M. 1988. Effects of dietary energetic composition and water content on water turnover in mink. Swedish J. Agric. Res. 18, 135-140.
- Nielsen, U. L. 1993. Tyndere fodertråd kan nedsætte forbruget af foder. Dansk Pelsdyravl 56, 318-319.
- Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F. 1997. Normtal for husdyrgødning. En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Beretning nr. 736 fra Danmarks JordbrugsForskning, 165 s.
- Tauson, A.-H.; Olafsson, B.L.; Elnif, J.; Treuhardt, J. & Ahlstrøm, Ø. 1992. Minkens och rävens mineraldönsörjning. NJF-Utredning/Rapport Nr. 79. Jordbrugsforlaget, 104 pp.
- Valaja, J.; Pölönen, I. Perttilä & Jalava T. 1999. Effect of feed phosphorous level on phosphorous excretion - a balance experiment with growing blue foxes. NJF-seminar nr. 308, Reykjavik, oktober 1999. NJF-Rapport nr. 129, ISSN 0333 - 1350, 6 pp.

6. Heste, ab dyr

6.1. Arbejdsgruppe

Landskonsulent Eric Clausen, Landskontoret for Heste.

6.2. Sammendrag

Der er siden udarbejdelsen af Beretning nr. 736 i 1997 ikke fremkommet væsentlige ændringer i datagrundlaget for beregning af normtallene. Derfor er indholdet af næringsstoffer i hestegødning uændret (tabel 6.1.).

Tabel 6.1. Næringsstofindhold i hestegødning. Udskillelse af næringsstoffer ab dyr pr. år afhængig af hestens vægt

	Hestens vægt		
	400 kg	600 kg	800 kg
Kg N	38	50	63
Kg P	6	8	10
Kg K	35	46	58

6.3. Datagrundlag

Som udgangspunkt anvendes en udvokset hest på 600 kg, der er på stald. Energibehovet er sat til 5 FE/dag til vedligehold + 2 FE/dag til arbejde, ialt 7 FE dagligt.

Proteinbehovet er sat til 80 g fordøjeligt råprotein/FE. Proteinfordøjeligheden er sat til 65%. I alt 560 g fordøjeligt råprotein dagligt.

Indholdet af de andre næringsstoffer er beregnet forholdsmæssigt ud fra hestegødningens (inkl. urin) gennemsnitlige sammensætning af henholdsvis N, P og K: 14,0, 2,2 og 12,8 lbs pr. ton (Morrison, 1959).

For en hest på 600 kg, er der anvendt de samme forudsætninger, og følgelig opnået den samme udskillelse af næringsstoffer som i Rapport nr. 82 fra SJI.

For hesten på 400 kg er energibehovet sat til 3,6 FE i vedligehold + 1,6 til arbejde/produktion. Proteinbehovet er da 5,2 FE á 80 g fordøjeligt råprotein = 416 g fordøjeligt råprotein. Med en fordøjelighed på 65% fås tilført 640 g råprotein svarende til 103 g N dagligt i 365 dage ~ 38 kg N årligt.

For hesten på 800 kg er energibehovet sat til 6,4 FE i vedligehold og 2,4 FE i arbejds-/produktionsfoder. I alt 8,8 FE á 80 g fordøjeligt råprotein, som bliver til 63 kg N årligt.

Tabel 6.2. Gødningsmængder: Gødningsmængden er ifølge *Pferdefütterung* (Meyer, 1986) mellem 1-3% af legemsvægten. Der regnes her med 2%

	Hestens vægt		
	400 kg	600 kg	800 kg
Årlig gødningsmængde i tons	2,920	4,380	5,840
+ strøelse, tons*	0,900	0,900	0,900
I alt, tons	3,820	5,280	6,740

*Der regnes med et strøelsesforbrug på ca. 5,0 kg halm dagligt i staldperioden (180 dage). Gødningens tørstofindhold er ved staldfodring ca. 25% og ved afgræsning ca. 22% (Meyer, 1986).

6.3. Referencer

Meyer, H., 1996. *Pferdefütterung*.

Morrison, F.B., 1959. *Feeds and feeding. Handbook for student and stockman*.

7. Får og geder, ab dyr

7.1. Arbejdsgruppe

Thomas Andersen, Landbrugets Rådgivningscenter

Christian Friis Børsting, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi.

7.2. Baggrund

I dette afsnit er beregnet udskillelsen af N, P og K i gødningen hos får og geder. Beregningerne er udført på baggrund af modelbetragtninger med udgangspunkt i Beretning nr. 736 (Poulsen og Kristensen, 1997) for får, mens det er første gang disse beregninger er gennemført for geder. Modellerne er defineret på grundlag af registreringerne i Fåre- og Gederegistreringen samt Ydelseskontrollen i perioden 1. juli 1998 til 30. juni 1999 (Andersen, 2000).

7.3. Datagrundlag og metoder

Modellen til beregning af N-, P- og K-udskillelsen er opstillet ud fra følgende ligning:

$$N_{\text{udskillelse}} = N_{\text{foder}} - (N_{\text{tilvækst}} + N_{\text{uld/mohair}} + N_{\text{mælk}})$$

I modellen indgår oplysninger om tørstofindhold i gødning og urin samt fordøjeligheder. Disse værdier er hentet fra Beretning nr. 736 og vist i tabel 7.1.

Tabel 7.1. Faktorer til beregning af næringsstofudskillelsen hos får og geder

	Tørstoffordøjeligheds-koefficient, pct.	Pct. tørstof i fæces	Kg urin pr. kg fodertørstof	Pct. tørstof i urin
Sommer	67	40	1,75	5
Vinter	75	35	1,75	5

Grundlaget for modellerne er 215 dages græsfodring (sommer) og 150 dages staldfodring (vinter). Det er forudsat, at tørstofindholdet i græsfoderet (sommer) er 1,2 kg tørstof pr. FE. I vinterfoderet er tørstofindholdet 1,5 kg tørstof pr. FE.

Proteinindholdet er for får, mohairgeder og kødgeder anslået til 170 g råprotein pr. FE svarende til 14,2% protein i sommerfoderet og 11,3% protein i vinterfoderet. For malkegeder er proteinniveauet anslået til 170 g råprotein pr. FE til vedligehold, tilvækst og drægtighed. For foder til lakterende malkegeder er råproteinniveauet anslået til 250 g pr. FE i 1. tredjedel af laktationen, 220 g pr. FE i 2. tredjedel af laktationen og 190 g pr. FE i 3. tredjedel af laktationen.

Kaliumindholdet er anslået til 30 g pr. kg fodertørstof i sommerfoderet svarende til indholdet i græs. Kaliumindholdet i vinterfoderet er anslået til 15 g pr. kg fodertørstof, svarende til en foderration med 35% tørstof fra korn, 40% tørstof fra halm og 25% tørstof fra græsprодукter.

Fosforindholdet i foderrationen er anslået til 115% af normen for tildeling af fosfor. Tildelingen på 115% svarer til, at dagsnormen for fosfor er fordelt i en foderration, der udnyttes med en fodereffektivitet på 0,87.

I tabel 7.2. er vist kuld størrelse, udskiftning, vægt ved fødsel, lams/kids vægt ved slagtning, vægt af moderdyr samt særlige forhold for dyregruppen.

Tabel 7.2. Grundlag for modelberegningerne for får, mohairgeder, kødgeder og malkegeder

	Kuld- stør- relse	Udskift- ning	Vægt (kg)			Anden produktion
			Fød- sel	Slagt.	Får/ged	
Får	1,5	20%	5	50	70	5 kg uld pr. moderfår
Mohairgeder	1,2	20%	5	22	40	6 kg mohair pr. mo- derged/klippedyr. Bukkekid indgår i mo- hairproduktion i 3 år
Kødgeder	1,5	20%	5	40	70	
Malkegeder	1,5	35%	3	3	60	600 kg EKM pr. ged pr. år

I modellerne er foderoptagelsen fastsat ud fra fodernormerne til får og geder med en fodereffektivitet på 87%. Der er forudsat et tørstofindhold på 1,2 kg pr. FE i sommerfoderet og 1,5 kg pr. FE i vinterfoderet. I modellerne er det forudsat, at får og kødgeder læmmer medio marts. For mohair- og malkegeder forudsættes det, at læmnin-
gerne foregår medio januar. I tabel 7.3. er foderoptagelsen for de enkelte dyregrup-
per vist.

Tabel 7.3. Optaget foder pr. år fordelt på hhv. sommerfodring og vinterfodring. Fodereffektiviteten 87%

	Optaget foder, FE			Optaget fodertørstof, kg		
	År	Sommer	Vinter	År	Sommer	Vinter
Får	728	545	183	928	654	274
Mohairgeder	603	337	266	804	404	400
Kødgeder	667	490	176	853	588	264
Malkegeder	669	380	289	890	456	434

Til grund for beregningerne af næringsstofindhold i kød, mælk og uld/mohair er benyttet faktorerne i tabel 7.4.

**Tabel 7.4. Næringsstofindhold i kød, mælk, uld og mohair
(Poulsen & Kristensen, 1997; Reis, 1982)**

	N, g pr. kg	P, g pr. kg	K, g. pr. kg
Slagtelam/-kid	27,2	7,3	2,1
Slagtefår/-geder	25,6	8,0	1,8
Gedemælk (EKM)	5,44	1,0	1,6
Uld/mohair	144	0	0

7.3. Normtal for næringsstofudskillelse hos får og geder

I tabel 7.5., 7.6., 7.7. og 7.8. ses næringsstofudskillelsen hos får, mohairgeder, kødgeder og malkegeder.

Tabel 7.5. Normtal for næringsstofudskillelsen hos får (ab dyr)

	Tons gødning	Pct. tørstof	N, kg	P, kg	K, kg
Sommer	1,58	14	12,5	1,8	19
Vinter	0,72	16	4,5	1,0	10
År	2,29		17,0	2,8	29

Tabel 7.6. Normtal for næringsstofudskillelsen hos mohairgeder (ab dyr)

	Tons gødning	Pct. tørstof	N, kg	P, kg	K, kg
Sommer	0,97	14	6,6	0,94	12
Vinter	1,04	16	6,2	0,93	6
År	2,02		12,8	1,9	18

Tabel 7.7. Normtal for næringsstofudskillelsen hos kødgeder (ab dyr)

	Tons gødning	Pct. tørstof	N, kg	P, kg	K, kg
Sommer	1,42	14	11,8	1,6	17
Vinter	0,69	16	4,6	0,72	9
År	2,11		16,4	2,3	26

Tabel 7.8. Normtal for næringsstofudskillelsen hos malkegeder (ab dyr)

	Tons gødning	Pct. tørstof	N, kg	P, kg	K, kg
Sommer	1,10	14	8,8	1,6	13
Vinter	1,13	16	8,2	1,3	7
År	2,23		17,0	2,9	20

7.4. Variationer i udskillelsen af N, P og K

Modellerne, der indgår i de foregående beregninger, er opstillet på baggrund af et gennemsnit af det danske fåre- og gedehold. I praksis er produktionen tilrettelagt under forskellige forhold og efter forskellige produktionsniveauer. Derfor vil der i praksis være en variation i forhold til modelberegningerne. Variationen afhænger af, hvor intensivt eller ekstensivt produktionen er i de enkelte besætninger.

De foregående modelbetragtninger giver et godt billede af den totale næringsstofudskillelse fra får og geder. Skal næringsstofudskillelsen i en enkelt besætning vurderes, bør modellen tilpasses de aktuelle produktionsforhold.

7.5. Referencer

- Andersen, T. 2000. Tal om får og geder 1999. Rapport nr. 90. Landsudvalget for Kvæg, Landbrugets Rådgivningscenter, 105 pp.
- Højland Frederiksen, J. 1981. Besætningsforsøg med får 1980/81. 517. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 59 pp.
- Kielsgaard, M. E. 1997. Boergeder, Mohairgeder og Malkegeder - Fodernormer, forderforbrug, stykomkostninger og dyreenheder. Sektion for Små Drøvtyggere, Landbrugets Rådgivningscenter, 15 pp.
- Poulsen, H. D. & V. F. Kristensen. 1997. Normtal for husdyrgødning. Beretning nr. 736, Danmarks JordbrugsForskning, 165 pp.
- Reis, P. J. 1982. Growth and Characteristics of Wool and Hair. In: Coop, I. E. (ed) Sheep and Goat Production. World Animal Science, C 1, 205 – 223.

8. Tab fra stalde

8.1. Arbejdsgruppe

Hans Benny Rom, Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Jordbrugsteknik (Ammoniaktab)

Jan Brøgger Rasmussen, Landbrugets Rådgivningscenter (kvægstalde)

Niels Henrik Lundgaard, Landbrugets Rådgivningscenter (svinestalde)

Poul Pedersen, Danske Slagterier (svinestalde)

Niels Henrik Nicolaisen, Landbrugets Rådgivningscenter (fjerkræstalde)

Henrik Bang Jensen, Fjerkrærådet (fjerkræstalde)

Søren Pedersen Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Jordbrugsteknik (minkhalder).

8.2. Sammendrag herunder ændringer i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997

Staldtypen er afgørende for hvordan gødningen håndteres og har derfor stor betydning for tabets størrelse. I kvæg- og svinestalde håndteres gødningen helt eller delvis som gylle, som fast gødning og ajle eller som dybstrøelse. Håndteres gødningen delvis som gylle, er der ofte tale om en kombination af gylle og dybstrøelse idet staldene er indrettet således, at en del af gulvarealet er spalter med underliggende gyllekanaler og resten udformet som hvileplads med strøelse. Udformning af gulvet og strøelsen på gulvarealet, hvor dyrene afsætter gødning har stor betydning for ammoniakfordampningen.

Ændringer i fordampningsfaktoren er sammenfattet i nedenstående tabeloversigt (tabel 8.1.), hvor tidligere fordampningsfaktorer og ændringer er fremhævet. Tabellen viser staldtyper med ændret fordampningsfaktor og nye staldtyper i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997. Detaljeret begrundelse for ændringerne findes i detailbeskrivelsen under de enkelte dyrearter.

8.3. Baggrund

Ammoniak udvikles fra ajle og fæces, udskilt fra dyrene. En del ammoniak fordamper fra gødningsdækkede overflader i stalden. Ammoniakfordampning er grundlæggende bestemt af mængden af ammoniumkvælstof, som udvikles primært i ajlen, men som også findes i mindre omfang i den faste gødning.

Ammoniakfordampning fra stalde beregnes som produktet af ammoniakkoncentration i staldluften beregnet i mg/m^3 og luftskiftet i stalden beregnet som mængden af luft, der forlader bygningen beregnet i m^3/time .

Kvælstofindholdet i husdyrgødning og tab af kvælstof afhænger af en række betydende faktorer.

- Fodersammensætning og fordøjelighed af det anvendte foder
- Koncentration af kvælstof i urinen
- Produktionsniveauet for de enkelte dyrearter
- Type, alder og vægt af dyrene
- Gødnings-pH og temperatur.

Tabel 8.1. Oversigtstabel over ændrede fordampningsfaktorer og faktorer for nye staldsystemer samt anvendte referencer

Staldtype	Kvælstoftab i % af total-N ab dyr Nye	Kvælstoftab i % af total-N ab dyr Tidl.	Referencer
KVÆG			
Bindestalde:			5, 7, 8, 9, 12, 10, 15, 22, 28, 30,
Bindestald m. riste	3	5	36, 38, 39, 47, 52, 53, 54, 13, 19, 35, 49
Sengestalde:			5, 7, 8, 9, 12, 10, 15, 22, 28, 14,
Gangareal m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	6		30, 36, 38, 39, 47, 52, 53, 54,
Gangareal m. spaltegulv (1,2 m ringkanaler)	8		13, 32, 35, 37, 50, 17, 40
Stalde med dybstrøelsesarealer:			27, 44, 22
Dybstrøelse (hele arealet)	6	8	
Dybstrøelse + kort ædeplads	6	8	
Dybstrøelse + lang ædeplads	6/10*	8	
SVIN			
Søer, drægtighedsstald og løbestalde:			5, 7, 8, 9, 12, 10, 15, 22, 28, 30,
Indv. Opstaldn. fast gulv (fast staldgødning+ajle)	16	15	36, 38, 39, 47, 52, 53, 54, 20
Dybstrøelse m spaltegulv	25/12*		
Dybstrøelse m. fast gulv	25/16*		
Farestalde:			5, 7, 8, 9, 12, 10, 15, 22, 28, 30,
Individuel opst. kassestier, fuldspaltegulv	20	15	36, 38, 39, 47, 52, 53, 54
Smågrise- og slagtesvinestalde:			5, 7, 8, 9, 12, 10, 15, 22, 28, 30,
Fuldspaltegulv	16	15	36, 38, 39, 47, 52, 53, 54, 1, 2,
Drænet gulv + spalter	14		3, 4, 6, 18, 20, 31, 34, 45, 43,
Delvist spaltegulv	12	15	52, 29
FJERKRÆ			
Slagtefjerkræ			22, 16, 33
Skrabekyllinger (10 dyr/m ²) 56 dage	25		
Øko. slgt. kyllinger m. friareal (10 dyr/m ²) 81 dage	25		
Kalkuner (tunge), ænder, gæs	20		
Konsumæg og rugeæg (HPR), gulvdrift + Gødningskumme	25/40*		21, 22, 24, 25, 23, 26, 33
Voliere m. bånd og skrabeareal	25/10*	25	
Gulvdrift m. gødningskumme	25/40*	40	
Økologisk m. gulvdrift + udeareal	28		
Økologisk m. gulvdrift + gødningskumme + udeareal	25/40		
Hønniker, konsum, netdrift, 119 dage	40		
Hønniker, konsum, gulvdrift, 119 dage	25		
PELSDYR OG ANDRE DYREARTER			
Pelsdyr			
Minkbure m. ophængt gødningsrende (ugentlig tømning)	50	65	**
Minkbure med grusbund	75	75	

*Førstnævnte er tab i dybstrøelsen

**Søren Pedersen (upubliceret)

- Staldsystem, gødningstype og gødningshåndtering herunder overfladebeskaffenhed for arealer, hvor der afsættes gødning
- Udmugningshyppighed
- Areal af gødningsdækkede overflader
- Klimaforhold herunder luftskiftet hen over gødningsdækkede overflader.

Ud over de ovenfor nævnte faktorerers indflydelse på fordampningen er der i praksis stor variation i ammoniakfordampning fra stald til stald også indenfor samme dyreart og stalddtype. De væsentligste årsager til dette er:

- Gødningsmanagement
- Driftsledelse og arbejdsrutiner i relation til daglige funktioner i stalden
- Dyrenes adfærd.

8.4. Datagrundlag

Ammoniak udvikles fra ajle og fæces, udskilt fra dyrene. En del ammoniak fordampes fra gødningsdækkede overflader i stalden. Fordampningskildestyrken er grundlæggende bestemt af mængden af ammoniumkvælstof, som udvikles primært i ajlen vel vidende at der findes en mindre del ammoniumkvælstof i fæces, såvel som der findes en mindre del organisk kvælstof i ajlen.

Da det ud fra den anvendte litteratur er vanskeligt at beregne koncentrationen af henholdsvis ammoniumkvælstof og totalkvælstof i husdyrgødningen er fordampning i det følgende beregnet i procent af totaludskillelsen af kvælstof fra dyrene.

De fleste udenlandske data vedrørende fordampning fra stalde er beregnet som fordampning pr dyr eller pr dyreenhed, hvor en dyreenhed er defineret som et dyr på 500 kg levende vægt. I en stor del af litteraturen opgives sjældent fodringstype, fodringsstrategi eller management i øvrigt. Det har resulteret i, at en del af de opgivne fordampningsfaktorer er beregnet ud fra de i litteraturen opgivne fordampningsdata og derefter sat i relation til dansk fodringsstandard og deraf beregnet total kvælstofudskillelse ab dyr. Dette forhold betyder, at angivelse af fordampningsfaktorer for de forskellige dyrearter, -kategorier og staldd typer kan være behæftet med en del usikkerhed. Hvor der foreligger danske resultater er fodersammensætning og fodringsstrategi normalt beskrevet, hvilket medfører, at kvælstofudskillelsen ab dyr kan bestemmes og danne direkte grundlag for at beregne fordampningsfaktoren som funktion af kvælstofudskillelse ab dyr.

Det skal bemærkes, at strøelsesmateriale og mængde kan have indflydelse på fordampningen af ammoniak fra gødningen. Det har ikke været muligt ud fra det foreliggende datagrundlag at tage disse forhold i betragtning. Derfor er de anvendte fordampningsdata relateret til de i Danmark anvendte strøelsesmaterialer og strøelsesmængder.

Som nævnt beregnes fordampning fra stalde som produktet af luftmængden/time der forlader stalden og koncentration af gas målt i vægt pr. m³ luft. I de fleste stalde

med mekanisk ventilation kan både luftmængde og gaskoncentration måles direkte, hvilket indebærer, at fordampningen kan bestemmes med relativ stor nøjagtighed. De fleste fordampningsdata fra mekanisk ventilerede stalde er målt med en nøjagtighed på $\pm 15\%$ af målt værdi (Rom 1995).

I stalde med naturlig ventilation kan luftskiftet normalt ikke måles. Det vil sige, at ventilationsluftmængden bestemmes ved hjælp af CO_2 -, fugt- eller temperaturløbsbalance i stalden (Pedersen et al., 1997). Alternativt beregnes luftskiftet på basis af trykfaldet over luftindtag eller afkast. Disse metoder er dog behæftet med betydelig usikkerhed, dels fordi CO_2 udskillelsen pr. dyr bl.a. afhænger af dyrenes aktivitetsniveau, foderstyrke, produktionsniveau m.m., dels fordi temperatur- og fugtbalancen i en vis udstrækning afhænger af dyrenes varmeudskillelse, og fordi bygningens transmissionsvarmetab til omgivelserne kan være vanskeligt at fastlægge. I flere referencer er fordampningen angivet ud fra en beregnet ventilationsluftmængde ved hjælp af CO_2 -balancen i stalden. Metoden er behæftet med stor usikkerhed specielt i stalde med stort luftskifte (små forskelle mellem inde og udekonzentration af CO_2). Så der skal påregnes en usikkerhed på $\pm 25\%$ på fordampningsfaktoren i naturligt ventilerede stalde.

I stalde med dybstrøelse tager beregningsmetoden ikke hensyn til udvikling af CO_2 i dybstøelsesmåtten. Nyeste data fra Rom & Henriksen (2000) viser, at 20-25% af CO_2 fordampningen fra dybstrøelsesstalde kommer fra dybstøelsesmåtten. I de foreliggende beregningsmodeller for CO_2 balancen er der ikke taget højde for CO_2 bidraget fra strøelsen.

Strøelsesmateriale og strøelsesmængde angivet i normtallene er primært baseret på erfaringer fra praksis og fra undersøgelser udført af Danske Slagterier eller af Danmarks JordbrugsForskning. Hvad angår vandforbrug og vandspild er data ligeledes baseret på resultater fra Danske Slagterier, Danmarks JordbrugsForskning og fra erfaringer i praksis. I tabel 8.2. er vist en oversigt over påvirkningen af husdyrgødningsmængden og næringsstofindholdet i stalden.

8.5. Definitioner

Ved beregning af stalddab og gødningens næringsstofindhold af stald er anvendt følgende definitioner på husdyrgødning:

8.5.1. Husdyrgødning

Gylle: er en pumpbar blanding af fæces, urin, vand og strå, der falder gennem spaltegulvet og opsamles i gyllekanaler. Afhængig af staldens udformning og hyppighed af tømningen af kanalerne vil gyllen, der pumpes på lager, have en alder af op til en måned. Sammensætningen af gyllen afhænger af de dyr, der er i stalden og af foderets sammensætning.

Tabel 8.2. Tilførsel, tab og omløring af husdyrgødning og næringsstoffer i stalde

	Stald
Tilførsel	Strøelse Drikkevandspild Vaskevand Foderspild*
Tab	Fordampning af ammoniak-kvælstof Denitrifikation af kvælstof Tørstoffab ved kompostering Fordampning af vand
Omløring mellem fast og flydende gødning	Fast gødning til ajle Ajle til fast gødning Ajle til strøelse

* Er indregnet i ab dyr værdierne

I de følgende afsnit er beskrevet forudsætningerne for angivelse af de enkelte fordampningsfaktorer samt beregning af næringsstofomsætning i stalde. I tabel 8.3. er angivet direkte for hver stalddtype, hvilke parametre, der er anvendt i beregningerne.

Fast staldgødning: består af en blanding af strå fra dyrenes sengeleje, fæces og urin. Fast staldgødning opsamles i en grebning bag dyrene og bliver derfra bragt på lager. Ajle er en blanding af urin, opløst fæces, spildt drikkevand og lidt vaskevand, der udledes gennem afløb fra grebningen til en ajle beholder. I forhold til det totale kvælstofindhold har den faste staldgødning et relativt lavt indhold af ammonium, og ajle et relativt højt ammoniumindhold. Fast staldgødning bliver normalt muget ud dagligt til lager og ajle løber direkte til ajlebeholderen.

Ajle: Ajle er en blanding af urin, opløst fæces, spildt drikkevand og vaskevand, opsamlet i stalde med fast gødeareal og separat ajleafløb.

Dybstrøelse: er et fast materiale, der består af strøelse, hvori fæces, urin og vand er blevet opsamlet. Det antages at strøelsesmængden normalt er tilstrækkelig til, at der ikke er afløb af urin fra stalden. I dybstrøelsesstalde for kvæg kan der være en gyllekanal ved foderpladsen. I disse stalde produceres både gylle og dybstrøelse, hvilket vil påvirke dybstrøelsens indhold af ammonium, da køer ofte urinerer under foderindtagelse. I svinestalde med strøet liggeareal og delvist spaltegulv vil en stor del af fæces og urin blive opsamlet i gyllen. I dybstrøelse fra svin er der fundet, at der foregår en betydelig denitrifikation, hvilket ikke er tilfældet hos de øvrige dyrearter på dybstrøelse.

8.5.2. Strøelse og foderspild

Ved anvendelse af strøelse med undtagelse af sand tilføres volumen og næringsstoffer til den udskilte gødningsmængde. I de tekniske tabeller er strøelsestype og mængde angivet, så de kan indregnes i den samlede gødningsmængde, der fjernes fra stalden. Strøelsesmateriale og strøelsesmængde angivet i normtallene er primært

baseret på erfaringer fra praksis og fra undersøgelser udført af Danske Slagterier eller af Danmarks JordbrugsForskning.

Indholdet af næringsstoffer i halm er i gennemsnit ansat til (uændret i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997):

Kvælstof: 0,0050 kg N pr. kg tørstof Fosfor: 0,00068 kg P pr. kg tørstof Kalium: 0,01475 kg N pr. kg tørstof Tørstofindhold: 85%

Ved beregning af næringsstofmængden af dyr er foderspildet indregnet. Der er derfor ikke tillagt foderspild til husdyrgødningsmængden af stald.

8.5.3. Fordampningsfaktor

Denne faktor bliver i det følgende anvendt som tabskoefficienten af kvælstof fra stalden i relation til den udskilte mængde totalkvælstof af dyr. Fordampningsfaktoren anvendes som udtryk for ammoniakfordampning som en procent af gødningens totalkvælstofindhold. Mængden af strøelse, vandspild, gødningsmængde m.m. er beregnet under forudsætning af at dyrene har 365 stalddage pr. år. Hvis den samlede produktionstid er kortere end 365 dage er strøelsesforbrug, vandspild, gødningsmængde m.m. beregnet pr. produceret dyr. Hvor der er tale om lavere antal stalddage korrigeres strøelsesforbrug, vandspild samt gødningsmængde i stalden inden kvælstoftabet beregnes.

8.5.4. Staldsystemer

De forskellige staldsystemer opdeles grundlæggende i følgende systemer:

Ved gyllebaserede systemer forstås stalde, hvor gødningen primært håndteres som pumpbar flydende husdyrgødning, det vil sige, at tørstofindholdet er mindre end 10-12%, og der anvendes relativt lidt eller ingen strøelse. En del af staldene kan dog være indrettet med strøet hvileareal.

Ved strøelsesbaserede systemer forstås stalde, hvor gødningen håndteres som fast staldgødning og ajle, og hvor de to fraktioner håndteres separat, eller stalde, hvor gødning og ajle håndteres samlet som dybstrøelse.

Kommentarer til fordampningsfaktorerne for de forskellige kvægstaldtyper

Bindestalde: Med henblik på at få større overblik over fordampningsfaktorerne for de forskellige staldudformninger er fordampningsfaktoren angivet individuelt for henholdsvis bindestalde med riste og med fast gulv i grebningen.

8.6. Fordampningsfaktorer for kvægstalde

Staldtype	Beskrivelse
Bindestald	Dyrene er bundet med halsbindsler el. lign. Båsene tjener som hvile- og ædeplads. Gødning og ajle fjernes fra stalden separat eller som gylle. I tilfælde af malkekøer malkes de i båsene eller i en separat malkestald.
Sengestald	Løsdriftssystem, hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring, og hvilearealet er inddelt i sengebåse. Gangarealet tjener som trafik-, gøde- og motionsareal. Gødning og ajle fjernes fra stalden separat eller som gylle. Køerne malkes i malkestald.
Trædeudmugningstald	Løsdriftssystem hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring. På et svagt hældende liggeareal træder dyrene selv gødning ud på et trafik-, gøde- og motionsareal, hvorfra gødningen skræbes ud dagligt.
Dybstrøelse	Løsdriftssystem hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring. Hvilearealet består af en dybstrøelsesmåtte. Gangarealet kan være betonspaltegulv eller fast gulv med mekanisk skraber.

Sengestalde: Der er tilføjet to nye staldvarianter. Den ene er indrettet med 0,4 m dybe gyllekanaler og med mekanisk skraber i kanalen. Der er ikke i litteraturen fundet data vedrørende denne staldtype, men under forudsætning af, at gyllen skræbes ud 2-3 gange dagligt, skønnes fordampningsfaktoren til 6%. Dette skøn er baseret på kortere opholdstid for gyllen i staldrummet i forhold til sengestalde med 1,2 m dybe gyllekanaler, og at overfladerne er glatte og plane uden lunger. Der anvendes kun mindre mængde strøelse i sengebåsene.

Den anden nyhed er sengestalde med ringkanaler, hvor 1,2 m dybe gyllekanaler er forbundet med hinanden, så gyllen kan cirkuleres dagligt med henblik på at minimere fysisk lagdeling og dermed vanskeliggøre effektiv tømning af kanalerne. Der findes ingen fordampningsdata for denne type af sengestalde, men under forudsætning af, at gyllen cirkuleres 15-20 min. dagligt forventes det, at fordampningsfaktoren vil være den samme som for stalde uden ringkanaler. Hvis gyllen omrøres over længere tid forventes det at fordampningsfaktoren vil være højere, men da der p.t. ikke findes data for denne type af stalde sættes fordampningsfaktoren til 8%.

Ved anvendelse af sand som liggeunderlag i sengebåsene er sandforbruget 1-10 kg/ko/dag svarende til, at gyllen tilføres op til 3,6 tons sand/ko/år (er ikke indregnet i gødningsvolumen).

Stalde med dybstrøelse herunder stalde med dybstrøelse i hvilearealet og fast gulv/spaltegulv i gangarealerne: Nye danske data (Rom & Henriksen, 2000) viser, at fordampningsfaktoren fra dybstrøelse til kvæg er ca. 6% af den udskilte mængde kvælstof. Undersøgelsen er gennemført med byg- eller hvedehalm som strøelse. Der blev i forbindelse med undersøgelserne ikke fundet lattergasfordampning fra stalde. Derfor er emissionsfaktoren for dybstrøelse til kvæg reduceret til 6% i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997. Der er i undersøgelserne fundet et tørstof-tab på 28%, hvilket er højere end i tidligere undersøgelser (komposteringsaktivitet). For stalde med kombinationer af fast gulv eller spalter i gangarealerne viser erfaringer fra praksis, at fordeling af gødning i henholdsvis dybstrøelse og på gangarealer er i størrelsesordenen 60/40 for henholdsvis dybstrøelse og gangarealer, hvilket er en mindre korrektion i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997. Fordelingen gælder både for fast gødning og ajle. Med hensyn til fordampning fra gangarealerne gælder de samme forhold som for sengestalde med henholdsvis fast gulv eller spaltegulv i gangarealet.

Strøelsesforbruget til Jerseykvæg vurderes til at være ca. 80% af forbruget til store racer.

Trædeudmugning: Her tilføres frisk halm hver dag, og det tillades, at halmen trædes ud på et gangareal, hvor gødningen skræbes ud dagligt. Det vil sige, at fordampningen fra stalden, dels stammer fra gødningsmåtten dels fra gangarealet. Men på grund af daglig udmugning og at halmforbruget kun er ca. 60% af dybstrøelse, betragtes gødningen, der skræbes ud være at sammenligne med gylle. Det medfører, at gødningen i lagerfasen er at betragte som gylle og i stalden som fast gødning og ajle. Der er ikke tradition for at fjerne selve gødningsmåtten, men da der sker en vis kompostering i stalden, og da gødningen trædes ud på et fast gulv eventuelt udformet med ajleafløb sættes fordampningsfaktoren til 8% svarende til en sengestald.

Strøelsesforbruget i stalde til Jerseykvæg vurderes til at være ca. 80% af forbruget til store racer.

8.7. Fordampningsfaktorer for svinestalde

Indretning af svinestalde er i det væsentligste opdelt efter dyrekategori og er også i det følgende opdelt efter dyrekategori.

Kommentarer til fordampningsfaktorerne for de forskellige svinestaldtyper

Drægtighedsstalde: Stalde til drægtige søer og løbestalde er som nævnt slået sammen til et staldsystem. Det forudsættes, at den tidsmæssige fordeling mellem drægtighedsstald og løbestald er i størrelsesordenen 20/80 i henholdsvis løbestald og drægtighedsstald.

I stalde med individuelt opstaldede søer kan der forekomme en del leg med drikkeventiler. Dette kan give anledning til øget vandforbrug og et unormalt lavt tørstofindhold i gyllen.

Fordampningsfaktoren er ændret betydeligt i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997. Det skyldes primært, at erfaringer fra praksis viser større fordampning end før antaget. En af årsagerne kan være et større gødeareal i denne staldtype.

Staldtyper	Beskrivelse
Drægtighedsstalde	Dækker både drægtighedsstalde og løbestalde. Søerne flyttes fra farestald til løbestalden, hvor de opholder sig sammen med sopoltene oftest i 7-35 dage inden de overføres til drægtighedsstalden, hvor de opholder sig, indtil de flyttes til farestalden. Da der er tale om en relativ kort opholdperiode i løbestalden dækker fordampningsfaktoren for drægtighedsstalde både perioden i løbestald og i drægtighedsstald.
Farestalde	Omfatter stalde, hvor søerne opstaldes fra få dage inden faring og indtil fravænning af grisene. Opholdstiden er ofte mellem 4 og 7 uger.
Smågrisestalde	Betegner stalde til grise fra fravænning ved ca. 7 til ca. 30 kg.
Slagtesvinestalde	Betegner stalde til grise fra 30 kg og indtil slagtning. I visse tilfælde kan de være opdelt i to afdelinger til grise på henholdsvis 30 til ca. 60 kg og fra ca. 60 kg indtil slagtning. Men i forbindelse med beregning af fordampningsfaktoren for slagtesvinestalde forudsættes det, at faktoren er ens for de to vægtklasser.

For løsgående søer i strøede lejearealer og med fast gulv eller spalter i gangarealerne vil gødningen ofte være ret tør. Fordelingen mellem afsat gødning i strøelsesmåtten og på gangarelet er skønnet til 33/66 i henholdsvis dybstrøelse og på gangareal. Fordelingskriterierne gælder for alle typer af stalde med kombineret fast gødning og gylle. Fordelingen gælder både fast gødning og ajle. Men da grisene af natur roder en del i gødningsmåtten, vil der være et stort iltindhold i måtten, hvilket resulterer i, at gødningsmåtten komposterer, hvilket medfører relativt stort kvælstoftab.

Farestalde: Nye data fra Danske Slagterier vedrørende farestalde i praksis viser, at fordampningen af ammoniak fra kassestier med fuldspaltegulv er betydeligt højere end tidligere antaget. Fordampningsfaktoren er sat til 20% for fuldspaltestier og 10% for stier med delvist spaltegulv. Den store forskel skyldes bl.a., at på grund af den relativt høje rumtemperatur er gylletemperaturen også høj, hvilket resulterer i stor fordampning (Rom, 2000).

Smågrisestalde: Som følge af den nye dyreværnslov af juli 2000 indføres en række nye staldtyper blandt andet til smågrise (7-30 kg). Gulvet er opdelt i 50% drænet gulv og 50% spaltegulv. Ved drænet gulv forstås et lejeareal med et åbningsareal på max. 10%, og for spaltegulvet er åbningsarealet i størrelsesordenen 25-30%. Der vil således forekomme et luftskifte under det drænedede gulv, men det vurderes, at luftskiftet vil være betydeligt mindre end under spaltegulv. Derfor skønnes fordampningen at

være mindre fra det drænede gulv, og fordampningsfaktoren er reduceret til 14% i denne type stalde i forhold til fuldspaltestalde med stort åbningsareal.

Staldtypen dybstrøelse + spaltegulv er ikke medtaget i tabel 8.3. (SVIN) idet denne staldudformning stort set ikke anvendes. Hvis der skulle være behov for at bestemme ammoniakfordampningen fra denne staldtype, kan data fra slagtesvinestalde med dybstrøelse + opdelt leje anvendes.

Slagtesvinestalde: Som for smågrisestalde er der ifølge den nye bekendtgørelse af juli 2000 indført en ny staldtype for slagtesvin i vægtklassen fra 25-30 kg til slagtevægt. Gulvet er opdelt i 1/3 spaltegulv og 2/3 drænet gulv. Drænet gulv har et åbningsareal på ca. 10%, og for spaltegulv er det tilsvarende åbningsareal 25-30%. Der findes ikke data for denne staldtype, men det skønnes, at fordampningen er mindre end for fuldspaltestalde og større end for delvist spaltestalde. Fordampningsfaktoren er derfor sat til 14%.

For stalde med strøet lejeareal og spalter eller fast gulv i gangarealet er fordelingen af gødningen i henholdsvis strøet leje og i gangarealet skønnet på basis af strøelsesforbruget i forhold til dybstrøelsesstalde, hvor al gødning opsuges af strøelsen. Det forventes, at 30-50% af fæces og ajle afsættes i strøelsen og resten afsættes på gangarealet. I staldsystemer med dybstrøelse sker tab af kvælstof både i form af ammoniak og som følge af denitrifikation. Det skønnes, at 15% af N-tabet sker i form af ammoniak og 10% som følge af denitrifikation.

8.8. Fordampningsfaktorer for fjerkræstalde

Stalde til fjerkræ er i det følgende opdelt i staldtyper til slagtefjerkræ og til høns og hønniker.

Kommentarer til fordampningsfaktorerne for de forskellige fjerkræstaldtyper

Der foreligger i øjeblikket kun få danske forskningsresultater vedrørende ammoniakfordampning fra fjerkræstalde. Fordampningsfaktorerne er derfor primært baseret på data fra Nordeuropæiske forskningsresultater. I forhold til Poulsen & Kristensen, 1997 er der i forbindelse med revisionen indført en række nye staldtyper. Det skyldes, at der er fremkommet nye staldtyper og nye metoder for håndtering af gødning fra økologiske fjerkræsystemer.

I de fleste af staldene med skrabearealer er der anvendt sand som strøelse i de konventionelle stalde og halm i de økologiske. Ved anvendelse af sand forventes det, at komposteringen er væsentlig mindre end ved anvendelse af halm.

I forbindelse med økologisk fjerkræhold er der en betydelig lavere dyretæthed, hvilket forventes at øge komposteringen i gødningsmåtten, hvilket giver anledning til et større tørstof-tab og en større ammoniakfordampning.

Staldtyper	Beskrivelse
Slagtekyllinger, kalkuner, ænder og gæs	Gulvdrift baseret på anvendelse af snittet halm eller høvlspåner som strøelsesmateriale. Gødningen renses ud af stalden efter hvert hold dyr.
Høns og hønniker	
Gulvdrift	Stalde med skrabeareal, hvor der anvendes sand, høvlspåner eller halm som strøelsesmateriale. Ved anvendelse af sand som strøelsesmateriale vil komposteringen i gødningen være minimal. Under siddepindene kan der være gødningskummer, som tømmes ca. 1 gang årligt. Hønerne kan have adgang til udearealer.
Burdrift	Trappebure og etagebure er de mest anvendte systemer. Stalde med trappebure er som regel indrettet med gødningskælder, hvor gødningen opbevares i relativ lang tid. Stalde med etagebure har gødningsbånd med eller uden lufttørring af gødningen. Ved anvendelse af gødningsbånd transporteres gødningen ud af stalden 2-3 gange pr uge. I nogle stalde tørres gødningen på båndet, inden den køres ud.

Slagtekyllinger: Fordampningsfaktorerne for intensive produktionssystemer er uændret i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997. Forudsætning for uændret fordampningsfaktor, er at der anvendes snittet halm, og at gødningen er tør. Der er indført to nye staldtyper, nemlig skrabe-kyllinger med 10 dyr/m² og en opholdstid på 56 dage samt stalde til økologisk slagtekyllingeproduktion ligeledes med 10 dyr/m², men med en opholdstid på 81 dage. Fordampningsfaktoren og tørstofomsætninger er skønnet til henholdsvis 25% og 60%. Begrundelsen er primært længere opholdstid, kraftigere beluftning af gødningsmåtten som følge af lavere dyretæthed og mere plads til at skrabe rundt med gødningen.

Høns og hønniker: I stalde til høns og hønniker med skrabeareal anvender ca. 75% af alle producenterne sand i skrabearealet. Det resulterer i en minimal kompostering og som følge heraf en betydelig mindre eller ingen tørstofomsætning i forhold til snittet halm eller høvlspåner. Ved anvendelse af halm eller høvlspåner skønnes tørstofabet at være 55%.

I konsumægstalder med volierer eller trappebure og gødningsbånd er fordampningsfaktoren skønnet til 10% af det udskilte kvælstof. Der forudsættes, at båndet kører 2-3 gange pr. uge. I stalde med stort skrabeareal og gødningskumme er fordampningsfaktoren sat til henholdsvis 25% og 40%.

I stalde til rugeægproduktion med skrabeareal og gødningskumme viser erfaringer fra praksis, at hønerne i stor udstrækning opholder sig på gulvet, hvorfor 2/3 af gødningen afsættes i gulvarealet. Der anvendes ca. 0,55 kg hølspåner pr. indsat høne.

8.9. Fordampningsfaktorer for pelsdyrhaller

Stalde til pelsdyr kan hovedsageligt beskrives som åbne eller lukkede haller med trådbure. Håndtering af gødningen i hallerne kan deles op i to forskellige systemer med grusbund eller med gødningsrender.

Håndteringssystem	Beskrivelse
Grusbund	Gødningen falder ned på et grusunderlag, hvor ajlen dels op-suges af underlaget dels fordamper. Den faste gødning skal i følge bekendtgørelsen skraves sammen en gang ugentligt. Det øverste lag grus udskiftes en gang pr. år.
Gyllerender	Gødningen falder ned i render, der ligger på jorden eller hænger under burene. Ifølge bekendtgørelsen skal gyllen skraves eller skylles til lagertank en gang ugentlig.

Kommentarer til tabsfaktorerne for de forskellige typer af pelsdyrhaller

Der er indenfor det sidste år foregået en del aktivitet med henblik på en mere nøjagtig fastlæggelse af tabsfaktorerne fra mink. Der har været gennemført mindre projekter, som bl.a. har belyst fordampning fra minkhaller med ophængt gyllerende. Nye-
ste undersøgelser ved DJF har bl.a. omfattet beregning af fordampningen ved daglig eller ugentlig tømning af gyllerenderne.

Der har ikke været gennemført tilsvarende undersøgelser for mink i haller uden render (kun grus). Det forventes at urinen enten fordamper eller siver ned i gruset. For denne form for indhusning fastholdes det totale tab (fordampning + nedsivning) til 75% af den totale mængde kvælstof af dyr, hvilket svarer til 97% af den mængde kvælstof, der udskilles med urinen og intet tab fra fæces og foderspild. For P og K antages, at den mængde, der udskilles med urin, ikke opsamles, men siver bort. Der regnes med de samme tabskoefficienter for ræve og finnraccoon på grusbund.

Fordampningsfaktoren for minkbure med render og ugentlig tømning er i denne rapport baseret på de nyeste undersøgelser, hvor der er gennemført måling af ammoniakfordampningen suppleret med massebalanceberegninger. Det totale tab er sat til 50% af udskilt mængde kvælstof. Der må dog forventes store variationer som følge af årstids-, vind- og vejrforhold og daglig management. Indledende forsøg har vist stor sammenhæng mellem temperatur og ingen sammenhæng mellem ventilationshastighed og ammoniak (Pedersen, unpublished).

8.10. Fordampningsfaktorer for stalde til andre husdyrarter

Der er ikke foretaget studier af fordampning fra stalde til heste og får, hvorfor fordampningsfaktoren er uændret i forhold til Poulsen & Kristensen, 1997.

8.11. Tørstoftab fra stalde

8.11.1. Tørstoftab i gylle

Under opbevaring af gødning i stalden omdannes en del organisk stof i gylle til metan og kuldioxid.

Sørensen (1998) har i modelstudier fundet tørstoftab på 12% i løbet af 28 dage og 17% i løbet af 140 dage. Da gylle ofte opbevares 3-4 uger i stalden, inden den sluses ud til et eksternt lager skønnes tørstoftabet for gylle i stalden til 10%.

8.11.2. Tørstoftab i fast staldgødning og dybstrøelse

I dybstrøelsesgødning sker der som følge af komposteringen en betydelig nedbrydning af organisk materiale. Denne omsætning sker under varmeudvikling, som forårsager en betydelig vand- og ammoniakfordampning. Rom & Henriksen (2000) fandt et tørstoftab på 25-30% i dybstrøelse i løbet af en 3 måneders periode. Tørstoftabet er derfor i denne opgørelse skønnet til 28%.

8.11.3. Tab af vand

På grundlag af manglende datagrundlag er vandtab/fordampning ikke indregnet i de foreliggende volumenberegninger. Tørstofprocenten er justeret således, at tørstofindholdet i gødningen er på niveau med registrerede tørstofprocenter i praksis. Samme fremgangsmåde anvendtes ved den seneste normrevidering i 1996/97.

8.12. Omløjring af husdyrgødning og næringsstoffer mellem de enkelte gødnings typer i stalden

Udover tab af kvælstof i form af ammoniak og denitrifikation sker der i stalden en omløjring af næringsstoffer. Ifølge tidligere undersøgelser af forskellige strøelsesmidlers evne til at opsuge vand eller gylle viste resultaterne, at halm kan suge gylle svarende til 4-6 gange sin egen vægt. Endvidere viste resultaterne, at der ikke blev fundet nogen sammenhæng mellem halmens evne til at suge vand eller gylle og halmens findelingsgrad (Schmidt et al., 1985).

Der er regnet med følgende parametre (uændret fra Poulsen & Kristensen, 1997):

Fæces i ajle: 5% af fæces af dyr
Urin opsuget i svinefæces: 0,5 kg pr. kg fæces af dyr
Urin opsuget i strøhalm: 2,5 kg pr. kg strøhalm

8.13. Samlet oversigt over de anvendte data

I tabel 8.3. er alle stalde opdelt efter stalddtype og dyrekategori. Der findes i praksis mange varianter, men de nævnte stalde er udvalgt på baggrund af erfaringer fra praksis. Tabellen angiver de anvendte forudsætninger (strøelsesforbrug, vaskevand, tørstoftab, N-tab samt fordeling af gødningen).

Data er summeret i følgende orden:

kvæg, side 95-102

svin, side 103-105

fjerkræ, side 106-107

får/geder side 108

heste, side 108

pelsdyr, side 108.

Tabel 8.3. KVÆG

Malkekøer (tung race)	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristen- sen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand M ³ /år/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast stald- gødning		1,2			0	5	5
	Ajle			0,1			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		1,2	0,1		10	3	5
Sengestald m. fast gulv	Gylle		1,2	0,1	3	10	10	10
Sengestald m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	Gylle		1,2	0,1	3	10	6	
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle		1,2	0,1	3	10	8	8
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m ringkanaler)	Gylle		1,2	0,1	3	10	8	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		12	0,1	2	28	6	8
Dybstrøelse +	Dybstrøelse	60	10			28	6	8
lang ædeplads, fast gulv	Gylle	40		0,1	3	10	10	10
Dybstrøelse +	Dybstrøelse	60	10			28	6	
lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Gylle	40		0,1	3	10	6	
Dybstrøelse +	Dybstrøelse	60	10			28	6	8
lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle	40		0,1	3	10	8	8
Dybstrøelse + lang ædeplads (1,2 m ringka- nal)	Dybstrøelse	60	10			28	6	
	Gylle	40		0,1		10	8	
Trædeudmugning	Gylle		5	0,1	3	10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Malkekøer (Jersey)	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristen- sen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast stald- gødning		1,0			0	5	5
	Ajle			0,1			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		1,0	0,1		10	3	5
Sengestald m. fast gulv	Gylle		1,0	0,1	3	10	10	10
Sengestald m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	Gylle		1,0	0,1	3	10	6	
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle		1,0	0,1	3	10	8	8
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m ringkanaler)	Gylle		1,0	0,1	3	10	8	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		10	0,1	2	28	6	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	60	8			28	6	8
	Gylle	40		0,1	3	10	10	10
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	60	8			28	6	
	Gylle	40		0,1	3	10	6	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	60	8			28	6	8
	Gylle	40		0,1	3	10	8	8
Dybstrøelse + lang ædeplads (1,2 m ringka- nal)	Dybstrøelse	60	8			28	6	
	Gylle	40		0,1	3	10	8	
Trædeudmugning	Gylle		4	0,1	3	10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Ammekøer inkl. opdræt	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast stald- gødning		1,2				5	5
	Ajle			0,1			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		1,2	0,1		10	3	
	Dybstrøelse		12	0,1		28	6	8
Dybstrøelse + kort æde- plads, fast gulv	Dybstrøelse		10	0,1		28	6	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	60	8			28	6	8
	Gylle	40		0,1		10	10	10
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	60	8			28	6	
	Gylle	40		0,1		10	6	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	60	8			28	6	8
	Gylle	40		0,1		10	8	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 m ringkanal)	Dybstrøelse	60	8			28	6	
	Gylle	40		0,1		10	8	
Trædeudmugning	Gylle		5	0,1		10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Kalve (0-6 mdr. kvie og tyrekalve, tung race)	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Stalddtab		Stalddtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		1,5	0,05		28	6	8
Dybstrøelse + kort æde- plads, fast gulv	Dybstrøelse		1,5	0,05		28	6	8
Kalve (0-6 mdr., kvie- og tyrekalve, Jersey)								
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		1,2	0,05		28	6	8
Dybstrøelse + kort æde- plads, fast gulv	Dybstrøelse		1,2	0,05		28	6	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Kvier (6 mdr. til kælving, tung race)	Gødnings- type	Fordeling mell. gødnings typer %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstof tab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast staldgødning		0,75				5	5
	Ajle			0,25			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		0,75	0,25		10	3	5
Sengestald m. fast gulv	Gylle		0,75	0,25		10	10	10
Sengestald m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	Gylle		0,75	0,25		10	6	
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle		0,75	0,25		10	8	8
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, ringkanaler)	Gylle		0,75	0,25		10	8	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		6	0,25		28	6	8
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse		5	0,25		28	6	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	60	5			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	10	10
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	60	5			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	6	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	60	5			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	8	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 ringkanal)	Dybstrøelse	60	5			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	8	
Trædeumgning	Gylle		2,5	0,25		10	8	8
Spaltegulvbokse	Gylle			0,25		10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Kvier (6 mdr. til kælvning, Jersey)	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast staldgød- ning		0,6				5	5
	Ajle			0,25			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		0,6	0,25		10	3	5
Sengestald m. fast gulv	Gylle		0,6	0,25		10	10	10
Sengestald m. spaltegulv (0,4 m kanal, linespil)	Gylle		0,6	0,25		10	6	
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Gylle		0,6	0,25		10	8	8
Sengestald m. spaltegulv (1,2 m kanal, ringkanaler)	Gylle		0,6	0,25		10	8	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		5	0,25		28	6	8
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse		4	0,25		28	6	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	60	4			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	10	10
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	60	4			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	6	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	60	4			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	8	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 ringkanal)	Dybstrøelse	60	4			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	8	
Trædeudmugning	Gylle		2	0,25		10	8	8
Spaltegulvbokse	Gylle			0,25		10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Slagtekalve (tung race, over 6 mdr.)	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristen- sen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstof- tab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast stald- gødning		0,75				5	5
	Ajle			0,25			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		0,75	0,25		10	3	5
	Dybstrøelse		6	0,25		28	6	8
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		5	0,25		28	6	8
	Dybstrøelse							
Dybstrøelse + kort æde- plads, fast gulv	Dybstrøelse							
	Dybstrøelse							
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	60	5			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	10	10
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	60	5			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	6	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	60	5					
	Gylle	40		0,25				
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 m ringkanal)	Dybstrøelse	60				28	6	
	Gylle	40		0,25		10	8	
Trædeudmugning	Gylle		2,5	0,25		10	8	8
	Gylle			0,25		10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

Tabel 8.3. (forts.) KVÆG

Slagtekalve (Jersey, over 6 mdr.)	Gødnings-type	Fordeling mell. gødningsstyper %	Strøelsesforbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstof-tab %	N-tab %	
Bindestald m. grebning	Fast staldgødning		0,5				5	5
	Ajle			0,25			5	5
Bindestald m. riste	Gylle		0,5	0,25		10	3	5
	Dybstrøelse		4	0,25		28	6	8
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse		4	0,25		28	6	8
	Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv							
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrøelse	60	3			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	10	10
Dybstrøelse + lang ædeplads, spalter (0,4 m kanal, linespil)	Dybstrøelse	60	3			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	6	
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 m kanal, bagskyl)	Dybstrøelse	60	3			28	6	8
	Gylle	40		0,25		10	8	8
Dybstrøelse + lang ædeplads, spaltegulv (1,2 m ringkanal)	Dybstrøelse	60	3			28	6	
	Gylle	40		0,25		10	8	
Trædeudmugning	Gylle		2,5	0,25		10	8	8
	Spaltegulvbokse			0,25		10	8	8

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

Tabel 8.3. (fortsat) SVIN

Søer (løbe- og drægtighedsstald)	Gødnings-type	Fordeling mell. gødningstyper %	Strøelsesforbrug kg/sti- plads/år	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand m ³ /år/dyr	Vaskevand m ³ /år/dyr	Tørstof- tab %	N-tab %	
Individuel opstaldning. Delvist spaltegulv	Gylle			0	0	10	10	5
Individuel opstaldning. Fuldspaltegulv	Gylle			0		10	14	
Individuel opstaldning. Fast gulv	Fast staldgødning		75	0	0		16	15
Løsgående dybstrøelse + spaltegulv	Ajle			0	0		16	15
	Dybstrøelse	33	350			30	25*	25
	Gylle	67		0	0	10	12	15
Løsgående. Dybstrøelse	Dybstrøelse		900	0	0	30	25*	25
Løsgående dybstrøelse + fast gulv	Dybstrøelse	33	350			30	25*	25
	Gylle	67		0	0	10	14	15

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

* Inkluderer 10% tab i form af denitrifikation og 15% tab i form af ammoniakfordampning

Tabel 8.3. (forts.) SVIN

Farestald	Gødnings- type	Fordeling mell. gødnings- typer %	Strøelses- forbrug kg/stiplads/år	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikke- vand liter/kuld	Vaskevand liter/årsso	Tørstoftab %	N-tab %	
Kassestier, fuldspaltegulv	Gylle			0	340	10	20	15
Kassestier, delvist spalte- gulv	Gylle			0	340	10	10	10
Løsdrift, fast gulv	Fast stald- gødning		450				15	15
	Ajle			0	0		15	15
Løsdrift, Delvist spaltegulv	Fast stald- gødning	33		0	0		15	
	Gylle	67				10	12	

Smågrisestald (7-30 kg)	Gødnings- type	Fordeling mell. gødnings- typer %	Strøelses- forbrug kg/prod. gris	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand liter/gris	Vaskevand liter/gris	Tørstoftab %	N-tab %	
Fuldspaltegulv	Gylle			15	15	10	16	15
Drænet gulv + spalter (50/50)	Gylle			15	20	10	14	
Toklimastalde, delvist spaltegulv	Gylle		1	15	20	10	10	10
Fast gulv	Fast stald- gødning		2,5		0		25	25
	Ajle			15			25	25
Dybstrøelse	Dybstrøelse		13	15		30	25*	25

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

* Inkluderer 10% tab i form af denitrifikation og 15% tab i form af ammoniakfordampning

Tabel 8.3. (forts.) SVIN

Slagtesvinestald (30 -100 kg)	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- nings- typer %	Strøelses- forbrug kg/dyr/dag	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand liter/ gris	Vaskevand liter/ gris	Tørstoftab %	N-tab %	
Fuldspaltegulv	Gylle			75	30	10	16	15
Drænet gulv + spalter (33/67)	Gylle		0	75	25	10	14	
Delvist spaltegulv	Gylle		3	75	25	10	12	15
Fast gulv	Fast stald- gødning		13				18	18
	Ajle			75	0		18	18
Dybstrøelse, opdelt leje	Dybstrøelse	50	35			30	25*	25
	Gylle	50		75	0	10	12	15
Dybstrøelse	Dybstrøelse		70	75	0	30	25*	25

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

* Inkluderer 10% tab i form af denitrifikation og 15% tab i form af ammoniakfordampning

Tabel 8.3. (forts.) FJERKRÆ

Slagtefjerkræ	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelsesforbrug kg/prod. enhed	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand liter/dyr/d	Vaskevand liter/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Slagtekyllinger (25 dyr/m ²) 35 dage	Dybstrøelse		0,1			40	20	20
Slagtekyllinger (25 dyr/m ²) 40 dage	Dybstrøelse		0,1			40	20	20
Slagtekyllinger (25 dyr/m ²) 45 dage	Dybstrøelse		0,1			40	20	20
Skrabekyllinger (10 dyr/m ²) 56 dage	Dybstrøelse		0,2			40	25	
Øko. slag. kyllinger m. fri- areal (10 dyr/m ²) 81 dg.	Dybstrøelse	90	1,5			40	25	
	Udeareal	10						
Kalkuner, tunge	Dybstrøelse		0,6			40	20	20
Ænder	Dybstrøelse		2,5			40	20	20
Gæs	Dybstrøelse		2,5			40	20	20

Høns og hønniker	Gødnings- type	Fordeling mell. gødningsstyper %	Strøelses- forbrug kg sand/høne	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kri- stensen, 1997
				Drikkevand liter/dyr/d	Vaskevand liter/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Konsumæg, frigående høner	Dybstrøelse	30	0,12			40	25	25
m. gulvdrift +	Fast stald- gødning	60				25	40	40
gødningskumme udeareal	Udeareal	10						
Øko konsumæg, frigående høner gulvdrift +	Dybstrøelse	30	0,12			40	25	
gødningskumme udeareal	Fast stald- gødning	60				25	40	
	Udeareal	10						

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

Tabel 8.3. (forts.) FJERKRÆ

Høns og hønniker	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg halm/høne	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand liter/dyr/d	Vaskevand liter/dyr	Tørstoftab %	N-tab %	
Øko. konsumæg, gulfv- drift + udeareal	Dybstrøelse	90	0,5			40	28	
	Udeareal	10						
Konsumæg, skrabehøner gulfvdrift + gødningskumme	Dybstrøelse	33	0,12			40	25	25
	Fast stald- gødning	67				25	40	40
	Dybstrøelse	25	0,12			40	25	25
	Fast stald- gødning	75					10	
Konsumæg bure m. gød- ningskælder	Fast stald- gødning					25	12	12
Konsumæg bure m. bånd	Fast staldgød- ning/gylle*						10	10
Rugeæg, gulfvdrift + gødningskumme, HPR	Dybstrøelse	67	0,25			40	25	25
	Fast stald- gødning	33				25	40	40
Hønniker, konsum, net- drift 119 dage	Fast stald- gødning					25	40	40
Hønniker, konsum, gulfvdrift, 119 dage	Dybstrøelse		0,25			40	25	25
Hønniker, rugeæg, gulfv- drift, 119 dage, HPR	Dybstrøelse		0,25			40	25	25

Gødningsopbevaringer sker i form af fast staldgødning (uden vandtilsætning) eller som gylle (efter vandtilsætning, hvor den faste gødning opblandes med vand til 12% tørstof ab lager)

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

Tabel 8.3. (forts.) FÅR, GEDER, HESTE OG PELSDYR

FÅR OG GEDER	Gødnings- type	Fordeling mell. gød- ningstyper %	Strøelses- forbrug kg/dyr/år	Vandspild		Staldtab		Staldtab, % N iflg. Poulsen & Kristensen, 1997
				Drikkevand liter/dyr/år	Vaskevand liter/dyr/år	Tørstof-tab %	N-tab %	
Pr. moderfår/ged	Dybstrøelse		550			28	15	15
HESTE								
Pr. hest	Dybstrøelse		1825			20	15	15
PELSDYR								
Minkbure gødningsrender (ugentlig tømning)	Gylle		5	120			50	65
Minkbure (grusbund)	Fast stald- gødning Ajle		5 0	0 120			0 97*	75
Ræve og finmraccoon (grusbund)	Fast stald- gødning Ajle		5 0				0 97*	75

*Fordampning + nedsivning

Alle angivelser af strøelsesforbrug og vandspild er middelværdier. Der forventes store variationer i praksis. Fordampningsfaktoren er angivet som middelværdi.

8.14. Referencer

- Aarnink A.J.A.; Keen, A.; Metx, J.H.M.; Speelman, L. & Verstegen, M.W.A. 1995. Ammonia Emission Patterns during the growing periods of Pigs housed on partially slatted floors. *Journal of Agricultural Engineering Research* (1995) 62, 105-116.
- Aarnink, A.J.A.; Swierstra, D.; van den Berg, A.J. & Speelman, L. 1997. Effect of Type of slatted Floor and Degree of Fouling of Solid Floor on Ammonia Emission Rates from Fattening Piggeries. *J. Agric. Engng. Research* 66, 93-102.
- Aarnink, A.J.A.; van den Berg, A.J.; Keen, A.; Hoeksma, P. & Verstegen, M.W.A. 1996. Effect of Slatted Floor Area on Ammonia Emission and on the Excretory and Lying Behaviour of Growing Pigs. *J. Agric. Engng. Research* 64, 299-310.
- Aarnink, A.J.A.; Wagemans, M.J.M. & van den Berg, A.J. 1997. Housing for growing pigs meeting the needs for animal, stockman and environment. *ASAE International Livestock Environment Symposium V*, Minneapolis, Bloomington, Minnesota, 29-31 May, pp 71-77.
- Andersen, J. M.; Sommer, S. G.; Hutchings, N. J.; Kristensen, V. F. & Poulsen, H. D., 1999. Emission af ammoniak fra landbruget – status og kilder. Rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser og Danmarks JordbrugsForskning.
- Andersson, M. 1995a. The effect of different manuring systems on ammonia emission in pig buildings. Rapport 100. Swedish University of Agricultural Sciences. Dept. of Agri. Biosystems and technology. 41 pp.
- Anonym 1986. Bekendtgørelse om husdyrgødning og ensilage m.v. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 15 af 25. januar 1986.
- Anonym 1988. Bekendtgørelse om husdyrgødning og ensilage m.v. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 568 af 22. september 1988.
- Anonym 1992. Bekendtgørelse om erhvervsmæssig dyrehold, husdyrgødning og ensilage m.v. Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1121 af 15. december 1992.
- Anonym 1998. Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 550 af 24. juli 1998.
- Anonym, 1995. Indretning af stalde til kvæg, Danske anbefalinger. Tværfaglig rapport, 2 udgave. Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Landbrugets Rådgivningscenter.
- Anonym, 1997. Godkendelse af husdyrbrug – 2. udgave. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 4, 1997. Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen.

- Braam, C.R. & Swierstra, D. 1999. Volatilization of Ammonia from Dairy Housing Floors with Different Surface Characteristics. *J. Agric. Engng. Research* 72, 59-69.
- Braam, C.R.; Smits, M.C.J.; Gunnink, H. & Swierstra, D. 1997. Ammonia Emission from a Double-sloped solid floor in a Cubicle House for Airy cows. *Journal of Agricultural Engineering Research* (1997) 68, 375-386.
- Demmers, T.G.M.; Burgess, L.R.; Phillips, V.R.; Clark, J.A. & Walther, C.M. 2000. Assessment of Techniques for Measuring the Ventilation Rate, using an Experimental building Section. *J. Agric. Engng. Research* 76, 71-81.
- Elwinger, K. & Svensson, L. 1996. Effect of Dietary Protein Content, Litter and Drinker type on Ammonia Emission from Broiler Houses. *J. Agric. Engng. Research* 64, 197-208
- Elzing, A. & Monteny, G.J. 1997. Ammonia emission from a dairy-cow house: development of a scale model and the effect of urea concentration, temperature and air velocity. (Indsendt til ASAE Transaction.)
- Gallmann, E.; Hartung, E. & Jungbluth, T. 2000. Assessment of two pig housing and ventilation systems regarding indoor air quality and gas emissions – diurnal and seasonal effects. Paper No. 00-FB-002. AgEng Warwick 2000.
- Groenestein, C.M. & Montsma, H. 1991. Field research into the ammonia emission from animal housing systems: tying stall for dairy cattle. IMAG-DLO Wageningen. (upubliceret)
- Groenestein, C.M. 1994. Ammonia emission from pig houses after frequent removal of slurry with scrapers. XII world congress on Agricultural Engineering, Milano 29. August - 1. September. pp.543-550.
- Groot Koerkamp, P.W.G. 1998. Ammonia Emission from Aviary Housing Systems for Lying Hens. Inventory, Characteristics and solutions. Ph.D. Thesis. IMAG-DLO, postboks 43, NL-6700 Wageningen. NL.
- Groot Koerkamp, P.W.G.; Metz, J.H.M.; Uenk, G.H.; Phillips, V.R.; Holden, M.R.; Sneath, R.W.; Short, J.L.; White, R.P.; Hartung, J.; Seedorf, J.; Schröder, M.; Linkert, K.H.; Pedersen, S.; Takai, H.; Johnsen, J.O & Wathes, C.M. 1998. Concentration and Emissions of Ammonia in Livestock Buildings in Northern Europe. *Journal of Agricultural Engineering Research* (1998) 70,79-95.
- Groot Koerkamp, P.W.G.; Raaben, J.H.W.; Speelman, L. & Metz, J.H.M. 1999: Litter Composition and Ammonia Emission in Aviary Houses for Laying Hens: Part III. Water Flow to the Litter through Fresh Droppings. *J. Agric. Engng. Research*. 73, 363-371.

- Groot Koerkamp, P.W.G.; Speelman, L. & Metz, J.H.M. 1998. Litter Composition and Ammonia Emission in Aviary Houses for Laying Hens. Part I: Performance of a Litter Drying System. *J. Agric. Engng. Research* 70, 375-382.
- Groot Koerkamp, P.W.G.; Speelman, L. & Metz, J.H.M. 1999. Litter Composition and Ammonia Emission in Aviary Houses for Laying Hens: Part II, Modelling the Evaporation of Water. *J. Agric. Engng. Research*. 73, 353-362.
- Gustafsson, G. & von Wachenfelt, E. 2000. Ammonia Extraction by Ventilation of Loos-housing Systems for Laying Hens. *J. Agric. Engng. Research*. 75, 17-25.
- Henriksen, K.; Olesen, T. & Rom, H.B. Kulstof og kvælstof – omsætningsprocesser i kvægdybstrøelse. Husdyrgødning og kompost. Næringsstofudnyttelse fra stald til mark i økologisk jordbrug. FØJO 2000, pp.23-28.
- Iversen, T. M.; Grant, R.; Blicher-Mathiesen, G.; Andersen, H. E.; Skop, E.; Jensen, J. J.; Hasler, B.; Andersen, J.; Hoffmann, C. C.; Kronvang, B.; Mikkelsen, H. E.; Waagepetersen, J.; Kyllingsbæk, A.; Poulsen, H. D. & Kristensen, V. F., 1998. Vandmiljøplan II – faglig vurdering, Rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser og Danmarks JordbrugsForskning, 44 pp.
- Jeppsson, K.-H. 1998. Ammonia Emission from Different Deep-Litter Materials for Growing-Finishing Pigs. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Alnarp. Personlig kommunikation.
- Karlsson S. og Jeppson K.-H. 1995. Djupströbädd i stall och mellanlager. JTI-rapport 204. Jordbrugstekniska institutet, Ultuna-Uppsala, Sverige, pp. 120.
- Keck, M.; Büscher, W. & Jungbluth, T. 1994. Influence on the Ammonia Emission by Under- and Overfloor Extraction in a Pig House. Report No.: N.94-C-027. XII world congress on Agricultural Engineering, Milano, August 29-Sept. 1 1994 pp. 543-550.
- Kroodsma, W.; Huis in 't Veld, J.W.H. & Scholtens, R. 1993. Ammonia emissions and its reduction from cubicle houses by flushing. *Livestock Production Science*, 35: 293-302.
- Kroodsma, W.; Scholtens, R & Huis in't Veld, J. 1988. Ammonia emission from poultry housing systems. I rapport 96, Proceedings of CIGR seminar Storing, Handling and Spreading of manure and municipal waste 20-22 Sept. Uppsala, Sweden. Volume 2:7.1-7.13.

- Latimier, P. & Dourmad, J.Y. 1993. Effect of three protein feeding strategies, for growing-finishing pigs, on growth performance and nitrogen output in slurry and in the air. I: Verstegen, M.W.A., den Hartog, L.A., van Kempen, G.J.M., Metz, J.H.M. (eds.): Nitrogen flow in pig production and environmental consequences. EAAP publication nr. 69, Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, pp. 242-245.
- Monteny, G.J. & Kant, P.P.H. 1997. Ammonia Emission and Possibilities for Its reduction In Dairy Cow Houses: A review of Dutch Developments. Proceeding i Voermans, J.A.M. & Monteny, G.J: Ammonia and Odour Emission from Animal Production Facilities. Vinkeloord, The Netherlands 6.-10. okt. pp 355-364.
- Ni, J. 1999. Mechanistic Models of Ammonia Release from Liquid Manure: a Review. J. Agric. Engng. Research 72, 1-17.
- Ogink, N.W.M. & Kroodsmas, W. 1996. Reduction of the ammonia emission from a cow cubicle house by flushing with water or a formalin solution. Journal of Agricultural Engineering Research 63, 197-204.
- Pedersen, S.; Takai, H.; Johnsen, J.O.; Metz, J.H.M.; Groot Koerkamp, P.W.G.; Uenk, G.H.; Phillips, V.R.; Holden, M.R.; Sneath, R.W.; Short, J.L.; White, R.P.; Hartung, J.; Seedorf, J.; Schröder, M.; Linkert, K.H.; Walther, C.M. 1998. A Comparison of three Balance Methods for Calculating Ventilation Rates in Livestock Buildings. J. Agric. Engng. Research 70, 25-37.
- Petersen, J. (red.) 1996. Husdyrgødning og dens anvendelse. SP-rapport nr. 11, 160 pp.
- Pollet, I.; Christiaens, J. & Langenhove, H. van. 1998: Determination of the Ammonia Emission from Cubicle Houses for Dairy Cows Based on a Mass Balance. J. agric. Engng Research 71, 239-248
- Poulsen, H. D. & Kristensen, V. F. (red.) 1997. Normtal for husdyrgødning. En revidering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Beretning nr. 736, Danmarks JordbrugsForskning, 165 pp.
- Rom, H.B. & Dahl, P.J. 1996. A systems Approach to Describe the Dynamics of the Ammonia Emission from Pig Confinement Buildings. Paper 96E-010 AgEng Madrid, 23.-26. Sept.
- Rom, H.B. & Dahl, P.J. 1998. A model for prediction of ammonia emission from fattening pigs with respect to seasonal and diurnal fluctuations. Paper AE98-E-007, Oslo, 24.-27. august.

- Rom, H.B. & Henriksen, K. 2000. Kvælstoftab fra stalde med dybstrøelse til kvæg. Husdyrgødning og Kompost. Næringsstofudnyttelse fra stald til mark i økologisk jordbrug. FØJO 2000.
- Rom, H.B. 1995. Ammonia Emission from Pig Confinement Buildings. System Analysis and Measuring Methods. Ph.D. Thesis. The Royal Veterinary- and Agricultural University, Copenhagen. Denmark.
- Rom, H. B.; Møller, F.; Dahl, P.J. og Levring, M. 2000. Diet composition and modified climatic properties – means to reduce ammonia emission in fattening pig units. I ASAE Proceedings of The Second International Conference on Air Pollution from Agricultural Operations.
- Schauberger, G.; Piringer, M. & Petz, E. 1999. Diurnal and Annual Variation of Odour Emission from Animal Houses: a Model Calculation for Fattening Pigs. J. Agric. Engng. Research 74, 251-259.
- Schmidt M.; Jørgensen, M.; Møller-Madsen, Aa.; Jensen, H.; Horváth, Z.; Keller, P. og Konggaard, S.P. 1985. Halm som strøelse til malkekøer. Beretning 593. Statens Husdyrbrugsforsøg. pp 90.
- Short, J.L.; White, R.P.; Hartung, J.; Seedorf, J.; Schröder, M.; Linkert, K.H.; Pedersen, S.; Takai, H.; Johnsen, J.O & Wathes, C.M. 1998. Concentration and Emissions of Ammonia in Livestock Buildings in Northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research (1998) 70,79-95.
- Swierstra, D.; Smits, M.C.J. & Kroodsma, W. 1995. Ammonia emission from cubicle houses from cattle with slatted and solid floors. Journal of Agricultural Engineering Science 62, 127-132.
- Sørensen, P.; Petersen, S.O.; Lind, A.-M. og Sommer, S.G. 1998a. Nitrogen and organic matter losses during storage of cattle and pig manure. J. Agric. Sci. Camb. 130, 69-79
- van der Peet-Schwering, C.M.C.; Aarnink, A.J.A.; Rom, H.B. & Dourmad, J.Y. 1999. Ammonia emissions from pig houses in The Netherlands, Denmark and France. Livest. Prod. Sci. (in press).
- Voermans J.A.M. & Verdoes, N. 1994. Reduction of ammonia volatilization by pen design and slurry removal systems in pig houses. Proceeding i Hall, J.E.(Edit): Animal Waste Management. Proceedings of the Seventh Technical Consultaiton on the ESCORENA Network on Animal Waste Mangement Bad Zwischenahn, Tyskland, 17-20 maj. 1994. 79-88 FAO Reur Technical series 34. pp 79-88.
- Wu, J.J.; Park, S-h.; Hengemuehle, S.M.; Yokoyama, M.T.; Person, H.L.; Gerrish, J.B. & Masten, S.J. 1999. The Use of Ozone to reduce the Concentration of Malodorous Metabolites in Swine Manure Slurry. J. Agric. Engng. Research 72, 317-327.

9. Tab fra lagre

9.1. Arbejdsgruppe

Sven G. Sommer, Afd. for Jordbrugsteknik, Danmarks JordbrugsForskning

Leif Knudsen, Landbrugets Rådgivningstjeneste

Torkild Birkmose, Landbrugets Rådgivningstjeneste

Søren O. Petersen, Afd. Plantevækst og Jord, Danmarks JordbrugsForskning

Peter Sørensen, Afd. Plantevækst og Jord, Danmarks JordbrugsForskning.

9.2. Sammendrag og ændringer i forhold til normer i udgivelsen fra 1997

Under lagring af organisk gødning omsættes organiske forbindelser og kvælstof. Der sker tab ved udsendelse af gasformige kvælstof- og kulstof forbindelser til atmosfæren og ved udvaskning af næringsstoffer fra lagret fast staldgødning. Dette afsnit indeholder tabeller med skøn over størrelsen af tabet af kvælstof ved ammoniakfordampning og denitrifikation, tabet af tørstof ved udsendelse af kulstof samt omsætning af kulstof og kvælstof i lageret. Endvidere er der gjort rede for udsivning af næringsstoffer fra lagret fast staldgødning og dybstrøelse. Der er ikke gjort rede for udsendelsen af svovlbrinte og det deraf følgende tab af svovl. Tallene i tabellerne kan anvendes til beregning af indholdet af plantenæringsstoffer og tørstof i husdyrgødning efter lagring. Tabellerne er endvidere udformet, så det er muligt at beregne ammoniakudsendelsen fra lagre, derfor kan tabellerne også benyttes til opgørelser af ammoniakudsendelsen fra landbruget i Danmark. Det ses af redegørelsen, at målingerne viser en stor variation i kvælstoftabet fra lagret husdyrgødning. Brugeren af normerne skal derfor gøre sig klart, at der på den enkelte bedrift kan være en betydelig afvigelse fra de tabsprocenter, der anvendes til at beregne kvælstofindholdet i husdyrgødning af lagre.

I afsnittet er der sket en omredigering i forhold til den tilsvarende tekst i beretningen "Normtal for husdyrgødning" fra 1997 (Poulsen & Kristensen, 1997). I stedet for én tabel med kvælstoftab fra lagre er der nu to tabeller, én tabel med tabet fra lagre med ajle og gylle og én med tabet af kvælstof fra fast staldgødning og dybstrøelse. Endvidere er angivet kvælstoftabet ved udsendelse af enten ammoniak eller denitrifikationsprodukter og det samlede gasformige tab af kvælstof. Der er tilføjet tabeller med angivelse af omsætningen af organisk N og af tørstoftab ved metan og kuldioxid udsendelse.

Der er ikke sket nævneværdige justering af kvælstoftabet fra lagret gylle. Ammoniakfordampningen fra ajle opbevaret i lagre med tæt overdækning er suppleret med emissionsfaktorer for lagret ajle dækket af halm eller lignende og uden overdækning.

I denne opgørelse er ammoniakfordampningen fra lagre af dybstrøelse og fast staldgødning fra svin skønnet til 25% af indholdet af totalkvælstof, hvilket er 15% højere end vurderet i 1997 udgaven fra normudvalget. Denitrifikationstab for dybstrøelse og fast staldgødning er også højere end i 1997 udgaven. Ændringer skyldes, at der i perioden 1997-2000 er fremkommet ny viden om tabet fra lagret dybstrøelse. Tabet fra fast staldgødning fra kvæg er ikke ændret i forhold til den tidligere opgørelse. I normerne fra 1997 blev der givet et skøn af kvælstoftabet fra fast staldgødning og dybstrøelse fra

fjerkræ, heste, får og pelsdyr. Der foreligger stadig ikke undersøgelser over tabet fra disse gødningstyper, derfor er der ikke ændret i disse skøn.

Tørstoftabet fra gylle er blevet vurderet lavere end i 1997 udgaven, det skyldes at tørstoftabet ved lagring i stald og uden for stald var lagt sammen tidligere. I dette notat angives alene tørstoftabet under lagring. Tørstoftabet fra fast staldgødning og dybstrøelse er vurderet højere end i 1997 udgaven, fordi der er fremkommet ny viden om tørstoftabet fra disse gødningstyper. Tørstoftabet fra fjerkræ, heste, får og pelsdyr er et kvalificeret skøn, da der ikke foreligger undersøgelser af tabet fra disse gødningstyper.

Mineralisering af kvælstof er søgt beskrevet mere detaljeret end i normerne fra 1997. Derved har der vist sig stor forskel på ammoniumindholdet i dybstrøelse og fast svinegødning efter kompostering, når undersøgelserne er foretaget i kontrollerede forsøg og ved udtagning af prøver i forbindelse med udbringning i landkontorets markforsøg. Der er et behov for at undersøge, hvorfor disse forskelle fremkommer.

Der er sket små justeringer i mængden af næringsstoffer og tørstof, der siver ud af gødningen i møgsaft fra fast kvæggødning.

9.3. Baggrund

Gødning opsamles og lagres som gylle, dybstrøelse, fast staldgødning og ajle. Gødningstyperne afhænger af staldenes udformning, da gødningens sammensætning påvirkes af opsamling og håndtering af gødningen i stalden. De typiske gødningstyper er kort beskrevet i kapitel 8.

Den faste staldgødning og dybstrøelse lagres på mødding med fast bund. Dybstrøelse, der komposterer, må lagres i markstakke. En del af dybstrøelsen vil ikke blive lagret, fordi dybstrøelsen bliver kørt direkte ud og spredes i marken.

Udsivning af gylle, møddingssaft eller ajle til grundvand eller dræn må ikke finde sted, hverken fra lagre eller fra stalde. Derfor forventes det, at der kun kan ske gasformig tab fra lagre af husdyrgødning. Kvælstof kan gå tabt ved ammoniakfordampning samt ved denitrifikation, og kulstof kan gå tabt ved udsendelse af kuldioxid og metan. Ikke flygtige næringsstoffer, kvælstof og kulstof kan blive udvasket fra lagre af fast staldgødningen og dybstrøelse i form af møddingssaft. Møddingssaften skal opsamles, og bliver opbevaret i gylle- eller ajlebeholder eller anden form for tætte beholdere. Produktion af møddingssaft medfører således, at næringsstoffer flyttes fra den faste gødning til den flydende.

9.4. Direkte udkørsel af fast staldgødning til marken

Som nævnt i indledningen bliver en del dybstrøelse kørt direkte i marken. Denne fraktion af dybstrøelsen vil derfor ikke blive oplagret. Torkild Birkmose fra Landkontoret for Planteavl har anslået, hvor meget dybstrøelse, der køres direkte i marken (Tabel 9.1). Overslaget over direkte udkørsel er sket på baggrund af indsamlede erfaringer fra praksis om antal årlige tømninger, fleksibilitet med hensyn til tømningstidspunkt og perioder med praktisk mulighed for direkte udbringning.

Tabel 9.1. Overslag over hvor meget dybstrøelse, der køres direkte fra stalden og til spredning i marken (Torkild Birkmose, 2000)

Dybstrøelse fra:	Direkte udbragt fra stalden	Oplagret inden udbringning
	pct.	
Kvæg	80	20
Slagtesvin	25	75
Søer	50	50
Slagtekyllinger	15	85
Høns	5	95

Forudsætninger for opgørelsen:

Antagelse m.h.t. udbringningstidspunkt: Det er muligt at udbringe dybstrøelsen på følgende tidspunkter: Om efteråret forud for såning af vintersæd, senere om efteråret på sort jord eller om foråret forud for såning af vårsæd, roer/majs eller overfladeudbragt til vintersæd.

Kvæg: En spørgeundersøgelse fra midten af halvfemserne viste, at 75% af staldene med malkekvæg blev tømt mere end 1 gang årligt (Hansen & Keller, 1991). For opdræt var tallet 55%. I kalve- eller ungtyreproduktionen praktiseres ofte holddrift, hvorfor der vil blive tømt flere gange årligt.

Da der i de senere år sandsynligvis er sket ændringer mod større lagerkapacitet i staldene, skønnes det, at mængden, der nu udbringes direkte, er ca. 65%.

Slagtesvin: Slagtesvinestalde tømmes normalt ca. 4 gange om året. Tømningstidspunktet ligger fast i den korte tid, hvor stalden er tom. Det antages derfor, at man én gang om året kan time tømningen med direkte udbringning.

Søer: Sostalde tømmes højst to gange om året. Tømningstidspunktet er ikke knyttet til et fast tidspunkt, da søerne flyttes ud af stalden, medens tømningen foregår. Det antages, at halvdelen af tømningerne kan times med direkte udbringning.

Slagtekyllinger: Stalde med slagtekyllinger tømmes efter hvert hold, hvilket vil sige 6-7 gange om året. Tømningen er knyttet til tidspunktet, hvor kyllingerne leveres. Det antages, at ét hold kan times med direkte udbringning.

Høns: Dybstrøelsesstalde med høns tømmes efter hvert hold, hvilket vil sige hver 11.-12. måned fordelt over hele året. I få tilfælde kan tømningen times med direkte udbringning. Det antages derfor, at kun ca. 5 pct. af tømningerne sker med direkte udbringning.

9.5. Ammoniakfordampning

Gødningens potentiale for ammoniakfordampning afhænger af indholdet af ammonium. I fjerkrægødning er ammonium dannet ved omsætning af urinsyre, mens ammonium i gødning fra andre husdyr især stammer fra omsat urinstof. I lagre af gylle og ajle sker der ikke nogen yderligere omdannelse af gødningens ammonium. I lagre af dybstrøelse og fast staldgødning kan mikroorganismer omdanne (immobilisere) ammonium til organisk ikke flygtigt kvælstof, hvis der er et overskud af kulstof (f.eks. i halm). Er kulstofindholdet lavt kan processen gå den anden vej og organisk kvælstof omdannes til ammonium (mineralisering). Udsendelsen af ammoniak vil også afhænge af gødningens temperatur og surhedsgrad. Ved høj temperatur og i en basisk gødning stiger ammoniakindholdet i gødningen, og potentialet for ammoniakfordampning bliver højt. Imidlertid afhænger ammoniakfordampningen både af fordampningspotentialet og af, at der sker en transport af den luftformigt ammoniak

væk fra gødningen. Er luften stillestående vil fordampningen være lav selv fra gødning med et højt tabspotentiale.

9.5.1. Ammoniakfordampning gylle og ajle

Ammoniak fordamper fra væskeoverfladen af gylle og ajle. Et højt potentiale for ammoniakfordampning vil som nævnt kun resultere i tab, hvis ammoniakken i luften ved gyllens eller ajlens overflade fjernes, hvilket sker, når vinden bringer luften ved overfladen i bevægelse. I Danmark er der normalt tilstrækkeligt med vind til, at ammoniakken fjernes fra gyllens overflade. Man må derfor forvente et stort tab af ammoniak, hvis gyllen eller ajlen ikke er overdækket af et naturligt flydelag, et lag af leca, halm eller lignende, eller er overdækket med et låg. Det er i pilotgyllebeholdere målt, at ammoniakfordampningen fra ubehandlet kvæg- og svinegylle over året varierede fra 1 til 12 g $\text{NH}_3\text{-N m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ (Sommer et al., 1993), svarende til henholdsvis 6 og 9% af total-N indholdet i kvæg og svinegylle (tabel 9.2). Det er imidlertid et lovkrav, at lagret gylle skal være overdækket eller dækket af flydelag.

Tabel 9.2. Faktorer for ammoniakfordampning for gylle og ajle under lagring ab stald. Det er vurderet, at der ikke sker udsendelse ved denitrifikation fra lagre indeholdende flydende gødninger. Tab i pct af total N skal rettes som funktion af ændret forhold mellem NH_4 og total N i gødningen

Husdyrtype	Gødning	Fordampningsfaktor	
		$\text{NH}_3\text{-N}$ i pct. af $\text{NH}_4\text{-N}$ ab stald	$\text{NH}_3\text{-N}$ i pct. af total-N ab stald
Svin	Gylle med flydelag el. lign.	3± 1	2± 1
	Gylle uden flydelag	15± 5	9± 5
Kvæg	Gylle med flydelag el. lign	2± 1	2± 1
	Gylle uden flydelag	9± 3	6± 3
Afgasset gylle	Gylle med flydelag el. lign	6± 2	4± 2
	Gylle uden flydelag	28± 5	21± 5
Ajle	Ajle med låg	2± 1	2± 1
	Ajle overdækket med halm el. lign	6± 2	6± 2
	Ajle uden overdækning	30± 5	30± 5
Pelsdyr	Gylle med flydelag el. lign.	2± 1	2± 1
	Gylle uden flydelag	15± 3	9± 3

Det antages, at gylletanken er 4 m dyb.

Fordampningen fra flydende gødning overdækket med halm og lignende er antaget at være 20% af tabet fra ikke overdækket gødning.

Det forudsættes, at ajles indhold af organiske kvælstofforbindelser er omsat til uorganisk kvælstof (ammonium).

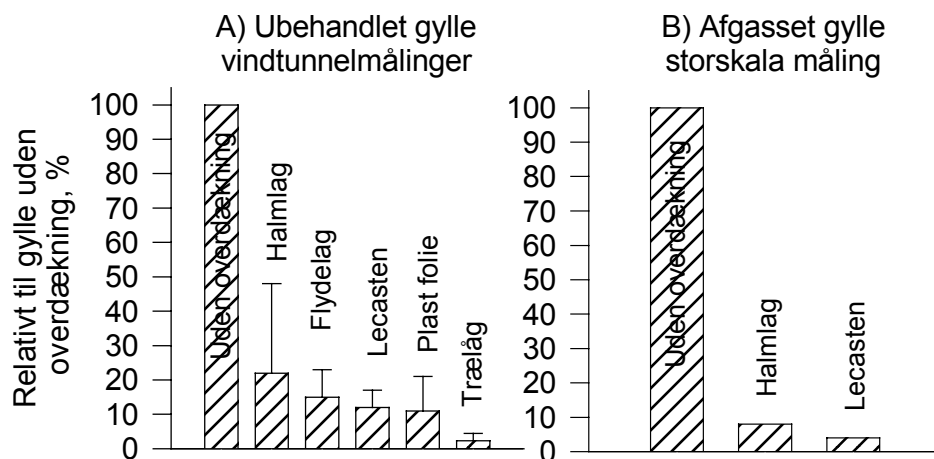
Ved afgasning i biogasanlæg bliver gyllen mere basisk, og indholdet af ammonium stiger. Derfor er potentialet for ammoniakfordampning i afgasset gylle højt i forhold

til tabspotential i ubehandlet gylle. Som følge af nedbrydning af det organiske materiale dannes normalt ikke flydelag på afgasset gylle. Målinger i praksis har derfor vist, at ammoniakfordampningen fra afgasset gylle over året kan variere fra 0,2 til 30 g $\text{NH}_3\text{-N m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$, svarende til en årlig fordampning på ca. 21% af total-N indholdet i lagret afgasset gylle (Sommer, 1997).

Ajle har et højt pH og et højt ammoniumindhold, ammoniaktabspotential er derfor stort, hvilket bl.a. ses af de gamle Askov forsøg, hvor Iversen (1925) fandt tab på 6-49% af ajlens kvælstofindhold ved 8 mdr. opbevaring. Tabets størrelse var afhængig af beholderens tæthed. Karlsson (1996) har målt et tab på 20-30 g $\text{NH}_3\text{-N m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ fra ajle uden overdækning. Denne svenske undersøgelse (Karlsson 1996) fandt sted fra april til juni og der blev foretaget 3 målinger. De tabsrater, der blev målt i Karlssons undersøgelse, svarer til størrelsen af ammoniaktabet fra afgasset gylle i løbet af forsommeren i undersøgelsen af Sommer (1997), hvilket skyldes, at både ajle og gylle har et højt pH og ammoniumindhold. Det antages derfor, at den procentuelle ammoniakfordampning fra ajle uden overdækning svarer til tabet fra afgasset gylle. I ajle findes hovedparten af kvælstofindholdet på ammoniumform, derfor er tabet i pct. af total kvælstofindholdet af samme størrelse som tabet i pct. af ammoniumindholdet. Det årlige ammoniaktab fra ajle uden overdækning er således anslået til ca. 30% af ammonium- og total-N indholdet.

Et af tiltagene til reduktion af ammoniakfordampning fra gyllebeholdere er at begrænse luftstrømningerne lige over gyllen. Lufthastigheden mindskes med et lag halm eller lecasten, der derved reducerer ammoniakfordampningen til mindre end 20% af fordampningen fra gylle uden nogen form for overdækning (figur 9.1.). Ajlebeholdere skal være lukket med en tæt overdækning, derfor anslås ammoniakfordampningen fra lagret ajle at være 2% af kvælstofindholdet. I undersøgelsen af Karlsson (1996) reducerede et lag halm på 8 cm ammoniaktabet fra lagret ajle til 30-40%, et 10 cm tykt lag lecasten reducerede tabet til mindre end 20% og et tag reducerede tabet til mindre end 10% af tabet fra en fri ajleoverflade. Øges halmlaget til 20 cm antages ammoniaktabet fra lagret ajle at blive reduceret til mindre end 20% af tabet fra ajle uden overdækning, svarende til reduktionen ved at dække gylle med et 20 cm lag halm.

Ammoniakfordampningen fra gylle fra pelsdyr er skønnet at svare til fordampningen fra lagret svinegylle, da gylle fra pelsdyr har en sammensætning svarende til gylle fra svin.



Figur 9.1. Ammoniakfordampning fra gyllelagre med forskellig overdækning af gyllen. A) fordampningen er målt med vindtunneler (Bode, 1991; Sommer et al., 1993) og B) fordampningen målt med en meteorologisk massebalanceteknik (Sommer, 1997).

9.5.2. Ammoniakfordampning fast staldgødning og dybstrøelse

I stakke af fast staldgødning fra svinestalde og dybstrøelse kan betingelserne for kompostering være opfyldt, dvs. temperaturen i gødningsstakken stiger til over 60°C som følge af iltforbrugende mikrobiel omsætning af organiske forbindelser. Når luften inde i stakken opvarmes udvides den, stiger opad og strømmer ud i den fri luft. Som kompensation for luften, der siver ud af stakken, strømmer luft ind ved bunden af stakken (Fernandez *et al.*, 1994). Derved tilføres ilt, som holder komposteringsprocessen i gang. Omsætningsprocesserne ved kompostering får pH til at stige, hvilket øger ammoniums flygtighed (omdannelse til ammoniak), en proces der fremmes af de høje temperaturer. Ammonium vil derfor blive transporteret opad og ud af stakken i form af ammoniak.

Fast kvæggødning er typisk et klægt materiale, der næsten flyder ud under lagring, og som følge heraf er muligheden for luftcirkulation i lagret kvæggødning ringe. Derfor har man ikke kunnet påvise kompostering, dvs. temperaturstigninger, i hovedparten af de stakke med kvæggødning, der er indgået i svenske og danske undersøgelser (Forshell, 1993; Petersen *et al.*, 1998a).

Ammoniakfordampningen fra lagre af fast kvæggødning er i en enkelt undersøgelse, hvor gødningen blev kørt på lager af en gang, målt til mellem 0,2-0,3 kg NH₃-N pr. tons gødning svarende til 5% af total kvælstofindholdet (Petersen *et al.*, 1998a). Ammoniaktabet fra fast kvæggødning er lavt, fordi gødningen ikke komposterer. Tabet målt af Petersen *et al.*, (1998a) kan også have været lavt, fordi opfyldningen af lageret skete på en gang og ikke ved gradvist at fylde frisk gødning ovenpå gødningsstakken som i praksis. Ammoniakfordampningen fra lagre af fast svinegødning og dybstrøelse er som følge af komposteringsprocessen høj. Fra lagre af fast svinegødning er der målt tab på ca. 2,5 kg NH₃-N pr. tons gødning varende til 25% af kvælstofindholdet i gødningen, og fra dybstrøelse er der målt tilsvarende tab af ammoniak (Petersen *et al.*, 1998a; Karlsson & Jeppson 1995, Sommer 2000). Tabet af ammoni-

ak fra staldgødning med højt halmindhold varierer afhængig af mængden af halm, der er blevet strøet i stalden, fordi halm øger kulstof/kvælstof forholdet i strøelsen. Er forholdet højt vil mikroorganismer i dybstrøelsen omsætte ammonium til organisk kvælstof og ammoniaktabet reduceres (Maeda & Matsuda, 1997; Kirchman & Witter, 1989; Møller *et al.*, 2000). Effekten af C/N forholdet kan f.eks. illustreres ved, at ammoniakfordampningen fra kvægdybstrøelse var 19% af totalkvælstofindholdet ved et C/N forhold på 21 og 30% ved et C/N forhold på 17 (Karlsson, 1996; Karlsson & Jeppson, 1995).

Der foreligger ikke veldokumenterede undersøgelser af ammoniakfordampningen ved lagring af fjerkrægødning. Estimaterne givet i tabel 9.3 er således grove skøn. Det samme gør sig gældende for heste, får og pelsdyr. Da der ikke foreligger nye undersøgelser for disse gødningstyper siden 1997 er der ikke sket ændringer i de anslåede tab fra dybstrøelse og fast staldgødning produceret i stalde med fjerkræ, heste, får og pelsdyr.

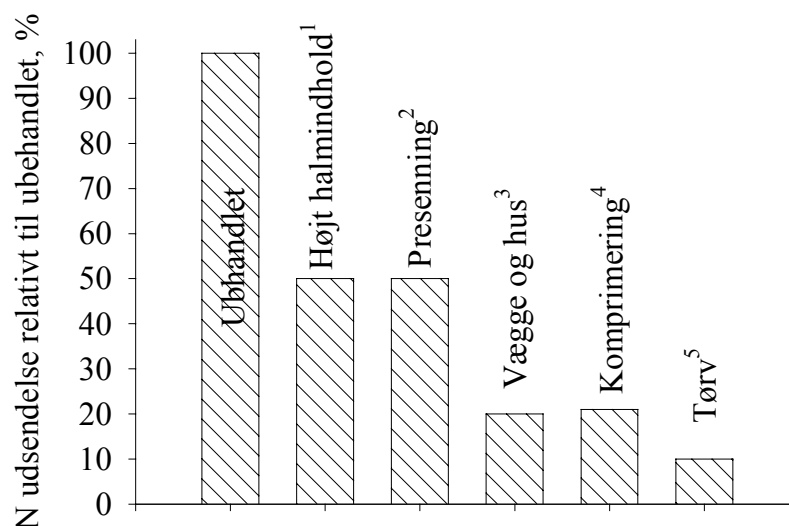
Tabel 9.3. Emissionsfaktorer for fast staldgødning og dybstrøelse under lagring eller kompostering i mere end 100 dage ab stald

Husdyrtype	Gødning	Fordampningsfaktor		
		NH ₃ -N i pct. af total-N ab stald	Denitrifikation i pct. af total-N ab stald	Total-N i pct. af total-N ab stald
Kvæg	Fast staldgødning	5 ± 5	10	15
	Dybstrøelse	25 ± 10	5	30
Svin	Fast staldgødning	25 ± 10	15	40
	Dybstrøelse	25 ± 10	15	40
Søer	Dybstrøelse	25 ± 10	15	40
Høns	Fjerkrægødning	5	10	15
	Dybstrøelse	10	0	10
Slagtekyllinger, ænder og kalkuner	Dybstrøelse	15	10	25
Heste, får og geder	Dybstrøelse	5	10	15
Pelsdyr	Fast staldgødning	15	10	25

Bemærk, at en del dybstrøelse køres direkte i marken (jf. tabel 9.1.)

Reduceres luftbevægelsen gennem gødningen falder tilførslen af ilt til de iltforbrugende og varmeproducerende mikroorganismer, dvs. mikroorganismernes aktivitet begrænses. Et resultat af den mindskede aktivitet er, at lagrenes temperatur ikke bliver høj. Ved at sænke temperaturen reduceres gødningens ammoniaktabspotentiale, og ved at hæmme luftbevægelsen mindskes transporten af ammoniak ud af stakken. I en tysk undersøgelse (Lammers & Boeker, 1997) blev lagret dybstrøelse fra slagtesvin komprimeret fra en vægtfylde på 450 kg m⁻³ til 700 kg m⁻³. Behandlingen reducerede temperaturen i komposten fra 60°C til ca. 25 °C, hvilket viser, at komprimeringen havde reduceret luftcirkulationen i stakken og derved mindsket den mikrobi-

elle aktivitet. Den samlede effekt af behandlingen var en reduktion i ammoniakfordampningen fra 27% til 5% af total-N (fig. 9.2). I en dansk undersøgelse (Sommer, 2000) blev dybstrøelse komprimeret med en frontlæsser til en vægtfylde på 490 kg m³. Derved reduceredes kvælstoftabet fra ca. 30 til 15% af total-N. Placeringen af staldgødningen i lagre med vægge mindsker cirkulation af luft gennem stakken og hæmmer derved komposteringsprocessen. Ammoniakfordampningen fra fast svinegødning placeret i et lager med vægge til tre sider og tag blev i en svensk undersøgelse reduceret til ca. 20% af ammoniak fordampningen fra en markstak med fast svinegødning (Karlsson, 1996). Rapporten angiver ikke temperaturen i stakken; men ved et forsøg på Askov Forsøgsstation steg temperaturen ikke i fast staldgødning, der var placeret i et lager omgivet af vægge. I Askov-undersøgelsen steg temperaturen til over 60°C, da gødningen efterfølgende blev placeret i en markstak (Søren Husted, ikke publiceret).



Figur 9.2. Potentialet for reduktion i ammoniak fordampningen fra dybstrøelse 1, Kirchmann & Witter (1989); 2, Sommer (2000). 3, Karlsson & Jeppsson, (1995); 4, Lammers et al. (1997) og fra fast staldgødning fra kvæg 5, Karlsson, (1996).

Det er også forsøgt at reducere kvælstoftabet ved at vende komposten og derved fremme omsætning af ammonium til organisk kvælstof. Når gødning vendes øges den mikrobielle aktivitet, og temperaturen stiger. I undersøgelsen af Lammers *et al.* (1997) blev fast staldgødningen fra fedesvin vendt én gang ugentlig, hvilket medførte, at ammoniaktabet var ca. 70% større end tabet fra ubehandlet lagret dybstrøelse. Snitning af halm før strøning øger halmens omsættelighed. Derved omsættes en større andel af ammonium til organisk kvælstof, hvorved potentialet for ammoniakfordampning reduceredes. I en svensk undersøgelse var ammoniumindholdet i dybstrøelse fra en stald strøet med snittet halm ca. 50% af ammoniumindholdet i dybstrøelse fra en stald strøet med langhalm (Karlsson & Jeppson, 1995). Under lag-

ring var ammoniakfordampningen fra dybstrøelse bestående af snittet strøelse 74% af fordampningen fra dybstrøelse bestående af langhalm.

Overdækning af lagret fast kvæggødning med et lag bestående af ca. 30 cm halm eller ca. 15 cm tørv er vist at kunne reducere ammoniakfordampningen til mindre end 10% af fordampningen fra et lager af fast kvæggødning uden overdækning (Karls-son, 1996). Som nævnt er ammoniakfordampningen fra fast kvæggødning relativ lav, og fordampningen vil derfor ikke mætte halmens evne til af tilbageholde ammoniak. Ved afdækning af dybstrøelse, hvorfra ammoniakfordampningen er væsentlig større end fra fast staldgødning, må det forventes, at halmens bindingskapacitet mættes. Derfor er effekten af at dække dybstrøelse med halm formentlig en del ringere end ved overdækning af fast staldgødning. Tørv har en større absorptionskapacitet for ammoniak end halm og er derfor mere effektiv til at reducere ammoniakfordampningen. Alternativt til disse afdækninger kan en presenning reducere ammoniaktabet til ca. 50% af tabet fra ubehandlet komposterende dybstrøelse.

9.6. Denitrifikation

Denitrifikation er en bakteriel proces som reducerer nitrat til gasformige produkter (N_2 og N_2O). Processen har tre forudsætninger: Adgang til letnedbrydelige kulstof-forbindelser, adgang til nitrat og fravær af ilt. I husdyrgødning findes ikke nitrat, så denitrifikation kan kun finde sted, hvis der dannes nitrat ved den aerobe proces nitrifikation.

9.6.1. Denitrifikation gylle og ajle

Under lagring af gylle og ajle er nitrifikationen udelukket pga. mangel på ilt; dog kan der være en begrænset nitrificerende aktivitet i overfladelaget, hvor der i grænsefladen sker en diffusiv transport af ilt ned i gyllen eller ajlen (Hüther et al., 1997; Sommer et al., 2000). Det anses derfor som udelukket, at der kan ske målelige tab af kvælstof ved denitrifikation fra lagre af flydende husdyrgødning. I udlandet har man søgt at reducere lugtgener ved beluftning af lagret gylle. Derved fremmes nitrifikationen, og der opstår risiko for store tab af kvælstof fra den beluftede gylle.

9.6.2. Denitrifikation fast staldgødning og dybstrøelse

Ved opsætning af gødningsstakke kan der være mindre mængder af nitrat til stede i gødningen. Der sker derfor en omsætning af nitrat til frit kvælstof eller lattergas umiddelbart efter lagring, fordi kompostering i denne fase giver et stort iltforbrug og skaber iltfrie områder i stakkene (Pedersen et al., 1998a; Sommer, 2000). De nitrificerende mikroorganismer er generelt følsomme for høje temperaturer (Hellman et al., 1997). Derfor dannes der ikke nitrat i komposteringsfasen, og som følge heraf tabes kvælstof ikke ved denitrifikation i denne fase. Efter afkølingen af kompoststakken kan man forvente, at nitrifikation og denitrifikation vil finde sted. Det må antages, at begge processer kan forløbe parallelt i kompoststakkene, hvor der samtidig vil være områder, der er henholdsvis ilttrige eller iltfattige (Petersen et al., 1998a). Størrelsen af denitrifikationstab vil afhænge af, hvor meget ammonium, der er gået tabt ved fordampning, vandindholdet i stakken som følge af nedbør og tætheden af stakken. Der er målt denitrifikationstab fra 0-33% af kvælstofindholdet i lagret dybstrøelse og fast staldgødning fra svin (Petersen et al., 1998a; Sommer, 2000; Takashi et al., 2000). Det

er ikke lykkedes at identificere, hvilke faktorer, der har forårsaget den store variation i denitrifikationen, derfor er dette tab sat til 15% ved lagring af fast staldgødning fra svin og dybstrøelse (tabel 9.3).

I fast staldgødning fra kvæg er der målt et denitrifikationstab på ca. 10% (Petersen et al., 1998a). I undersøgelser gennemført af Iversen & Dorph-Petersen (1948) var det samlede gasformige kvælstoftab ca. 15% af det totale kvælstofindhold i lagret fast staldgødning, hvor 75% af indholdet stammede fra kvægstalde. Der er således overensstemmelse mellem undersøgelserne fra 1948 og 1998, da ammoniakfordampning og denitrifikation forårsagede et samlet tab på 15% i undersøgelserne af Petersen et al. (1998a).

Denitrifikationstab fra andre husdyr er vurderet på baggrund af det målte denitrifikationstab fra lagre af gødning fra kvæg og svin. Der ligger således ikke undersøgelser til grund for de anslåede tab.

9.7. Tørstoftab

9.7.1. Tørstoftab i gylle og ajle

Under lagring omdannes organisk stof i gylle og ajle til metan og kuldioxid. Det kan beregnes, at tørstoftabet er ca. 25% ved afgang af gylle i biogasanlæg, når tørstofindholdet i gyllen før og efter afgang bestemmes ved inddampning ved 100°C (Sommer & Husted, 1995). Tørring ved 100°C medfører, at gyllens indhold af flygtige fede syre fordamper. Disse udgør ca. 15% af tørstofindholdet i svinegylle og i rågylle til biogasanlæg og 8% af tørstoffet i kvæggylle (Derikx et al., 1994; Sommer & Husted, 1995). I afgasset gylle er der ikke flygtige fede syrer. Korrigeres for omsætning af fede syrer i biogasanlægget vil gasudsendelsen af kulstof andrage ca. 40% af tørstofindholdet (inklusive fede syrer) i rågyllen (tabel 9.4.).

I lagre af ajle og gylle vil udsendelsen af kulstof være mindre end udsendelsen ved afgang i biogasanlæg. Sørensen (1998) har i lille skala i laboratoriet vist, at tørstoftabet ved lagring af kvæggylle var 12% i løbet af de første 28 dage og 17% i løbet af 140 dage efter start på lagring af nydannet gylle ved 15°C. Under lagring af gylle udenfor stalden (i 28-140 dage) må tørstoftabet således antages at være 5%.

9.7.2. Tørstoftab fra fast staldgødning og dybstrøelse

Ved kompostering af dybstrøelse i mere end 100 dage omdannes ca. 40-50% af kulstofindholdet til kuldioxid og udsendes til atmosfæren. Da kulstof udgør en stor andel af det organiske stof i dybstrøelse medfører kuldioxid udsendelsen, at tørstofindholdet i dybstrøelse reduceres med 45% (tabel 9.4.), idet der er målt et tab på 34-56% af tørstofindholdet i løbet af en komposteringsperiode på mere end 100 dage (Karlsson & Jeppson, 1995; Sommer & Dahl, 1999; Sommer, 2000). Fra fast svinegødning udsendes ca. 50% af kulstofindholdet i løbet af en lagringsperiode (Petersen et al., 1998a), hvilket antages at svare til en tørstoffreduktion på 45%, og er på niveau med tørstoffreduktionen under lagring af dybstrøelse. I fast kvæggødning, der ikke komposterer, er kulstofudsendelsen ca. 13% (Petersen et al., 1998a). Undersøgelser af Iversen & Dorph-Petersen (1948) viste, at ca. 10% af tørstoffet i fast staldgødning

(75% kvæg) gik tabt ved lagring. Det antages derfor, at tørstofreduktionen er 10% ved lagring af ikke-komposterende fast staldgødning fra kvægstalde.

Tabel 9.4. Tørstofftab ved kompostering af dybstrøelse og lagring af husdyrgødning i mere end 4 mdr. ab stald

Gødning	Tørstofftab i pct.
Alle dyrearter - gylle	5
Afgasset gylle	40
Alle dyrearter - dybstrøelse	45
Fast svinegødning	45
Fast kvæggødning	10
Fjerkræ, får, pelsdyr - fast staldgødning højt indhold af strå	45
Fjerkræ, får, pelsdyr - fast staldgødning lavt indhold af strå	10

9.8. Omsætning af kvælstof under lagring

9.8.1. Omsætning i gylle og ajle

Ammonium i gylle og ajle dannes ved omsætning af urea og andre organiske kvælstofforbindelser. I frisk urin findes 5-35% af kvælstof i andre forbindelser end urea (Petersen et al., 1998b). Det er i undersøgelser af Hansen (1941) vist, at urea i ajle omsættes til ammonium i løbet af 1 til 2 dage ved 20° C, ved temperaturer på 10° C var urea-indholdet nedbrudt i løbet af et tidsrum på mellem 4 og 11 uger. Temperaturen i stalde er omkring 15-20° C, og urea omsættes derfor på få dage til ammonium. Hovedparten af de øvrige organiske kvælstofforbindelser forventes at blive omsat til ammonium i løbet af få uger.

I ajle lagret ab stald vil ajlen derfor i hovedsagen indeholde ammonium og lidt letomsætteligt organisk kvælstof, fordi urea og en stor del af de organiske kvælstofforbindelser er omsat i stalden eller i løbet af få uger efter lagring (Hansen, 1941). Kvælstof i ajle er derfor på ammoniumform med en lille andel let omsætteligt organisk kvælstof, der antages at have en plantetilgængelighed svarende til ammonium. NH_4 -indholdet i ajle antages at være 90%.

I stalde med spaltegulv bliver kvælstofforbindelserne fra urinen omsat i gyllekanalen. Gylle indeholder imidlertid en del organiske kvælstofforbindelser fra fæces, der er langsomt omsættelige. Derfor er ammoniumdannelsen langsom efter 14-21 dages lagring (Zhang & Day, 1996), dvs. efter gyllen er pumpet ud fra gyllekanalen. Sørensen (1998) viste i lille skala i laboratoriet, at fra det tidspunkt gyllen blev lavet ved at blande ajle og fæces til 4 uger senere blev 10% af det organiske kvælstof mineraliseret til ammonium, og i løbet af 20 uger blev 20% organisk kvælstof mineraliseret. Det antages som et groft skøn, at ca. 10% af det organiske kvælstof omsættes til ammonium under lagring (fra 4 til 20 uger) af gyllen udenfor stalden.

Til beregning af NH_4 -andelen antages, at 75, 60 og 65% af N-indholdet i gylle fra svin, kvæg og fjerkræ udgøres af NH_4 .

9.8.2. Omsætning i fast staldgødning og dybstrøelse

Under lagringen af dybstrøelse sker der en betydelig omsætning af organisk kvælstof til uorganisk kvælstof (mineralisering). Hovedparten af det mineraliserede kvælstof tabes ved ammoniakfordampning og denitrifikation og en lille del udvaskes. Mængden af kvælstof på ammoniumform var derfor 2-3% af total-kvælstofindholdet efter kompostering i pilotskale (Sommer, 2000; Sommer & Dahl, 1999). I dybstrøelse udtaget i markforsøg af landskontoret har ammoniumindholdet været ca. 30% af total kvælstofindholdet. Årsagen til forskellen i resultaterne fra disse to undersøgelser er ikke klarlagt. Det antages, at 25% af N-indholdet udgøres af NH_4 i dybstrøelse fra kvæg og svin.

I fast kvæg- og svinegødning er omsætningen af kvælstof mindre end i dybstrøelse, mængden af ammonium kvælstof er derfor ca. 30% af total kvælstofindholdet efter lagring (Petersen, 1996). NH_4 -andelen i fast gødning antages at være 35% for svin og 25% for kvæg.

9.8.3. N omsætning - fjerkræ, heste, får og pelsdyr

Der foreligger ikke veldokumenterede undersøgelser af kvælstofmineralisering ved lagring af fjerkrægødning eller ved lagring af gødning fra heste, får og pelsdyr. NH_4 -andelen udgør for dybstrøelse fra heste og får 25% og fra fjerkræ 30%. Tilsvarende antages det, at NH_4 -andelen i gylle henholdsvis fast staldgødning fra pelsdyr udgør 70 henholdsvis 45% af total N. For fjerkræ antages NH_4 -andelen at være 35% for fast gødning og 65% for gylle.

9.9. Udsivning af møgsaft

Udsivning af møgsaft vil reducere den faste gødnings indhold af kvælstof. Møgsaften går ikke tabt, idet den opsamles og ledes til enten ajle- eller gyllebeholderen. Udsivningen er afhængig af mængden af nedbør, der afsættes på lageret, dvs. lagringsperiodens længde og nedbørsforhold.

Fra fast staldgødning udgør udsivningen af kvælstof som minimum 3%, idet dette tab er målt fra et møddingshus. Fra en åben mødding er tabet målt til ca. 5% af total kvælstofindholdet (Iversen & Dorph-Petersen, 1948; Pedersen et al., 1998a). Fra lagre af dybstrøelse udgør udsivning med møgsaft 1-3% af det total kvælstofindhold (Sommer, 2000; Petersen et al., 1998a, Karlsson & Jeppson, 1995). Udsivningen af kvælstof fra dybstrøelse fastsættes derfor til ca. 2% af totalkvælstofindholdet (tabel 9.5).

Mængden af P i møgsaft var under 2,5% af det oprindelige P-indhold i undersøgelserne af Iversen & Dorph-Petersen (1948) og Sommer (2000) med henholdsvis fast staldgødning og kompost. Fosfor-udvaskningen er lav, fordi fosforforbindelser i gødning er tungt opløselig, og derfor tilbageholdes i gødningen. Kaliumforbindelserne i kompost er letopløselige, hvilket resulterede i at 11-15% af dybstrøelsens oprindelige indhold af kalium blev udvasket fra dybstrøelse i undersøgelsen af Sommer (2000) og 10-37% blev udvasket fra fast staldgødning i undersøgelserne af Iversen & Dorph-Petersen (1948). Det antages derfor, at der udvaskes ca. 20% af kaliumindholdet.

det i fast staldgødning under lagring. Mængden af tørstof der blev udvasket fra fast staldgødning var ca. 3% i undersøgelserne af Iversen & Dorph-Petersen (1948).

Tabel 9.5. Udsivning af kvælstof, fosfor og kalium fra fast staldgødning

	N	P	K	TS
	I pct. af indhold ab stald			
Fast gødning - kvæg	5	2,5	20	3
Fast gødning - svin	2	2,5	15	3

9.10. Mængde af regnvand til lagre samt produktion af møgsoft

På flere gårde ledes overfladevand fra befæstede arealer såsom ensilagepladser, vaskpladser o.l. til gylle- og ajlebeholdere. Det er især på kvægbrug, der sker opsamling af overfladevand. Der regnes normalt med en tilledning på $0,7 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2}$ befæstet areal, svarende til en dansk middelnedbør på 700 mm pr. år (Poulsen & Kristensen, 1997). Udover at der evt. tilledes overfladevand til gylle- og ajlebeholdere kan der også tilledes ensilagesaft fra ensilering af roetop, fra ikke fortørret græs o.l.

I åbne gyllebeholdere forøges gyllemængden med nettonedbøren (=årlig nedbør minus årlig fordampning), der falder i beholderen. Den årlige nettonedbør i Danmark er 400 mm svarende til $0,4 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2}$ overflade af gyllebeholderen. For en gyllebeholder med højden 4 m og en opbevaringstid for gyllen på 12 mdr. er tilledningen af regnvand derfor ca. $0,11 \text{ m}^3$ vand pr. tons gylle ab stald, da beholderen efter 1 år vil indholde $3,6 \text{ m}^3$ gylle og $0,4 \text{ m}^3$ regnvand pr. 4 m^3 volumenenhed (efter Laursen, 1994, side 22).

Møgsoft består af en blanding af vand, der siver ud fra gødningen, regnvand der er løbet ned af siden på gødningen og vand, der er faldet på den del af møddingspladsen, der ikke er dækket af gødning. Mængden af møgsoft, der ledes fra lageret af fast staldgødning, vil afhænge af mængden af nedbør, fordampningen af vand, arealet af den befæstede møddingsplads og mængden af lagret gødning. Det er således vist, at der opsamles $0,22 \text{ m}^3$ møgsoft fra ét tons lagret staldgødning (Iversen & Dorph-Petersen, 1948). Mængden af møgsoft der opsamles fra dybstrøelse afhænger om lagringen sker om sommeren, hvor der ikke er blevet målt udsivning (Osada et al., 2001) eller om vinteren hvor der er målt udsivningen ved pilotskalaforsøg (Sommer, 2001). Det er ikke muligt at vurdere om der fra i praksis sker udsivning af møgsoft fra stor-skala dybstrøelsesstakke, men det antages p.t., at udsivning ikke finder sted.

9.11. Anvendte værdier til beregning af normtal

I tabel 9.7 er vist en oversigt over de værdier, der er anvendt til beregning af de aktuelle normtal for husdyrgødningens indhold af N, P, K og tørstof samt gødningsmængde ab lager.

Tabel 9.6. Mængde af nedbør, møgsaft eller overfladevand der tilledes gylle eller ajlebeholdere (uændret i forhold til Beretning nr. 736)

	Nedbør m ³ pr tons gylle	Møgsaft m ³ pr tons	I alt **
Gyllebeholder*	0,11	0	0,11
Staldgødning	0,11	0,22	– 0,22
ajle			+ 0,22
Dybstrøelse	0,11	0,22	– 0,22
gyllebeholder	0,11		+ 0,22
Dybstrøelse	0	0	0

* Der er ikke regnet med fast overdækning af gyllebeholdere. Hvis der er overdækning på gyllebeholderen, skal gyllemængden reduceres med 10%, og koncentrationen af næringsstoffer tilsvarende forøges med 10%.

** Normerne beregner som hovedregel ikke tilledning af vand fra befæstede arealer til gylle og ajlebeholdere. Såfremt der sker tilledning af vand fra befæstede arealer bør denne tilledning inkluderes i de samlede beregninger.

Tabel 9.7. Oversigt over anvendte værdier til beregning af lager (angivet som % eller m³/ton af ab stald værdierne)

	Udsivning, % ab stald						Direkte udbringning
	N-tab %	Tørstof-tab, %	N	P	K	Tørstof	
Svin			NH ₄ %	Regn, m ³ /tons gødning	Møgsaft, m ³ /tons gødning		
	gylle	2	5	-	-	75	
	fast gødning	40	45	2	15	35	
	ajle	2	0	-	-	90	
Kvæg	dybstrøelse	40	45	-	-	25	
	gylle	2	5	-	-	60	
	fast gødning	15	10	5	20	25	
	ajle	2	0	-	-	90	
Fjerkræ	dybstrøelse	30	45	-	-	25	
	gylle	2	5	-	-	65	
	fast gødning	15	10	-	-	35	
	dybstr.-høns	10	45	-	-	30	
Mink	dybstr.-slagtefj.	25	45	-	-	30	
	gylle	2	5	-	-	0	
	fast gødning	15	10	-	-	0	
	dybstr.-høns	10	45	-	-	0	
Heste	dybstrøelse	15	45	-	-	25	
	gylle	2	5	-	-	70	
	staldgødning	25	10	-	-	45	
	ajlen er sivet bort						
Får	dybstrøelse	15	45	-	-	25	
	gylle	2	5	-	-	70	

9.11. Referencer

- Bode, M.J.C. 1991. Odour and ammonia volatilization from manure storage. I *Odour and ammonia volatilization from livestock farming* (Redaktører Nielsen V.C., Voorburg J.H. og L'Hermite P.) Elsevier Applied Science London and New York. Pp. 59-66.
- Derikx, P.L.J.; Willers, H.C. & van Have, P.J.W. 1994. Effect of pH on the behaviour of volatile compounds in organic manures during dry-matter determination. *Bioresour. Techn.* 49, 41-45.
- Fernandes L.; Zhan W.; Patni N.K. & Jui P.Y. (1994) Temperature distribution and variation in passively aerated static compost piles. *Bioresour. Technol.* 48, 257-263.
- Forshell, L.P. 1993. Composting of cattle and pig manure. *J. Vet. Med. B.* 40, 634-640.
- Hansen, F. 1941. Undersøgelser over mineralisering af kvælstofforbindelser i urin og ekskrementer. *Tidsskrift for Planteavl.*, 45, 401-419.
- Hansen, K. & Keller, P., 1991. Løsdriftstalde med dybstrøelse til malkekøer. Spørgeundersøgelse. *Orientering* nr. 75. Statens Jordbrugstekniske Forsøg. 42 pp.
- Hellmann, B.; Zelles, L.; Palojärvi, A. & Bai, Q. 1997. Emission of climate-relevant trace gases and succession of microbial communities during open-windrow composting. *Appl. Environ. Microbiol.* 63, 1011-1018.
- Hüther, L.; Schuchardt, F. & T. Willke. 1997. Emissions of ammonia and greenhouse gases during storage and composting of animal manures. P. 327-333. In Voermans J.A.M. and G.J. Monteny (ed.) *Ammonia and odour emissions from animal production facilities*. NVTL AB Rosmalen, The Netherlands.
- Iversen, K. 1925. Undersøgelser vedrørende ajlens opbevaring. *Tidsskr. Planteavl.* 31, 149-168.
- Iversen, K. & Dorph-Petersen 1948. Forsøg med staldgødningens opbevaring og anvendelse. *Tidsskrift for planteavl*, 52, 69-109.
- Karlsson, S. 1996. Åtgärder för att minska ammoniakfordampningerna vid lagring av stallgödsel. JTI-rapport 228. Jordbrukstekniska institutet Uppsala, Sverige. Pp 55.
- Karlsson, S. & Jeppson K.-H. 1995. Djupströbädd i stall och mellanlager. JTI-rapport 204. Jordbrukstekniska institutet Uppsala, Sverige. Pp 120.
- Kirchmann, H. & Witter, E. 1989. Ammonia volatilization during aerobic and anaerobic manure decomposition. *Plant Soil.* 115, 35-41.

- Lammers, P.S.; Römer, G. & Boeker, P. 1997. Amount and limitation of ammonia volatilization from stored solid manure. I *Ammonia and odour volatilization from animal production facilities* (Red. Voermans J.A.M. og G.J. Monteny). Procceeding papers from Vinkeloord, The Netherlands. EurAgEng, NVTL, Rosmalen, The Netherlands. Pp 43-48.
- Maeda, T. & Matsuda, J. 1997. Ammonia volatilization from composting livestock manure. I *Ammonia and odour volatilization from animal production facilities* (Red. Voermans J.A.M. og G.J. Monteny). Procceeding papers from Vinkeloord, The Netherlands. EurAgEng, NVTL, Rosmalen, The Netherlands. Pp 145-153.
- Møller, H.B.; Sommer, S.G. & Andersen B.H. 2000. Nitrogen mass balance in deep litter during pig fattening cycle and composting. J. Agric. Sci. Camb. In press.
- Petersen, J. 1996. Husdyrgødning og dens anvendelse. SP rapport nr. 11, Statens Planteavlsforsøg, Forskningscenter Foulum, Tjele.
- Petersen, S.O.; Lind A.-M. & Sommer S.G. 1998a. Nitrogen and organic matter losses during storage of cattle and pig manure. J. Agric. Sci. Camb. 130, 69-79.
- Petersen, S.O.; Sommer, S.G.; Aaes, O. & Søgaard, K. 1998b. Ammonia losses from urine and dung of grazing cattle: Effect of N intake. Atmos. Environ. 32, 295-300.
- Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F. 1997. Normtal for husdyrgødning - En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium. Danmarks JordbrugsForskning, Beretning nr. 736, 165 sider.
- Sommer, S.G. 1997. Ammonia volatilization from farm tanks containing anaerobically digested animal slurry. Atmos. Environ. 31, 863-868.
- Sommer, S.G. 2000. Effect of composting on nutrient loss and nitrogen availability of cattle deep litter. European Journal of Agronomy, 14, 123-133.
- Sommer, S.G. & Husted, S. 1995. The chemical buffer system in raw and digested animal slurry. J. Agric. Sci. Camb. 124, 45-54.
- Sommer, S.G.; Christensen B.T.; Nielsen N.E. & Schjørring J.K. 1993. Ammonia volatilization during storage of cattle and pig slurry: effect of surface cover. J. Agric. Sci. 121, 63-71.
- Sommer, S.G. & Dahl, P. 1999. Emission of ammonia, nitrous oxide, methane and carbondioxide during composting of deep litter. J. Agr. Eng. 74, 145-153.
- Sommer, S.G.; Petersen, S.O. & Søgaard H T. 2000. Greenhouse Gas Emission from Stored Livestock Slurry, J. Environ. Qual. 3, 744-751.

- Sørensen, P. 1998. Effects of storage time and straw content of cattle slurry on the mineralization of nitrogen and carbon in soil. *Biol. Fertil. Soils* 27, 85-91.
- Takashi, O.; Sommer, S.G.; Dahl, P. & Rom, H.B. 2000. Turnover of nutrients, gaseous emission and succession of microbial communities during composting of cattle deep litter. *Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci.* Submitted.
- Zhang, R.H. & Day, D.L. 1996. Anaerobic decomposition of swine manure and ammonia generation in a deep pit. *Transactions of the ASAE*, 39, 1811-1815.

10. Beregninger af normtal og eksempler

Hanne Damgaard Poulsen, Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Husdyrernæring og Fysiologi.

10.1. Beregningsmåde

Beregning af normtal for husdyrgødningens indhold af næringsstoffer foretages i tre tempi: ab dyr, ab stald og ab lager. For alle husdyrarter og kategorier sker beregningerne efter samme princip. Beregning af indholdet ab dyr sker som et simpelt input-output regnskab, hvor input er den mængde næringsstoffer dyrene æder, og output er den mængde, der aflejres i produkterne (kød, mælk, æg, skind). Ud fra den fortærede foder mængde og foderets næringsstofindhold beregnes næringsstofinput. Herfra fratrækkes den mængde næringsstoffer der indeholdes i den producerede mængde kød, mælk, æg osv. Derved fås det samlede indhold af næringsstofferne N, P og K samt tørstof og volumen i husdyrgødningen ab dyr. Ved hjælp af fordøjelighedscoefficients for næringsstofferne beregnes endvidere fordelingen af den udskilte mængde på urin og fast gødning ab dyr, hvor det er relevant (ikke fjerkræ).

Beregning af ab stald normtal foretages ved at fratrække det tab, der sker af kvælstof og tørstof i stalden. Da dette tab afhænger af staldsystem og gødningstype, sker der først en inddeling af de enkelte husdyrarter- og kategorier på produktionsrelevante staldsystemer og gødningstyper. Der tilægges bidrag fra strøelse samt vandspild (drikke- og vaskevand). Endelig foretages beregning af omlejringen af næringsstoffer som en følge af, at urin f.eks. opsuges i halm eller i fast gødning. Herefter fås normtal for gødningens indhold af N, P og K samt tørstof og volumen ab stald. Hvor det er relevant er der fortsat en fordeling af næringsstofferne på ajle (urin) og fast gødning.

Ved den videre beregning af ab lager normtal fratrækkes derefter det tab, der sker af kvælstof og tørstof under lagringen. Desuden sker der en omfordeling af puljerne som følge af, at der udsiver næringsstoffer og tørstof fra den faste gødning. Den mængde tillægges ajlefraktionen. Endvidere sker der evt. tilledning af regnvand, ligesom der tages hensyn til, hvor stor en andel af dybstrøelsen - indenfor husdyrart og -kategori - der spredes direkte på marken og ikke lagres. Sluttelig foretages justeringer af tørstofprocenten til relevante værdier fra praksis, idet tab af vand i form af fordampning ikke er inkluderet i beregningerne.

Summeret er fremgangsmåden som følger:

foder mængde (kg, FEs, FE)
foderets indhold (N, P, K, tørstof)
produkt mængde (kg kød, mælk, æg, skind)
indhold i produktet (g N, P, K)
fordøjelighedscoefficients (N, P, K, tørstof)

⇒ ab dyr normtal (et sæt tal for hver husdyrart og -kategori)

fordeling på stald- og gødningstype (fast gulv, spaltegulv, gylle, dybstrøelse mv.)
tilførsel af N, P, K og tørstof via halm

drikke- og vaskevandspild
tørstofftab i stalden
kvælstofftab i stalden
omlejring af næringsstoffer

⇒ *ab stald* normtal (et sæt tal for hvert staldsystem og gødningstype indenfor husdyrart og -kategori)

tørstofftab under lagring
kvælstofftab under lagring
udsivning af N, P, K og tørstof under lagring og tilførsel af møgsoft
tilførsel af regnvand
direkte udbringning eller lagring af dybstrøelse
justering af tørstofprocent

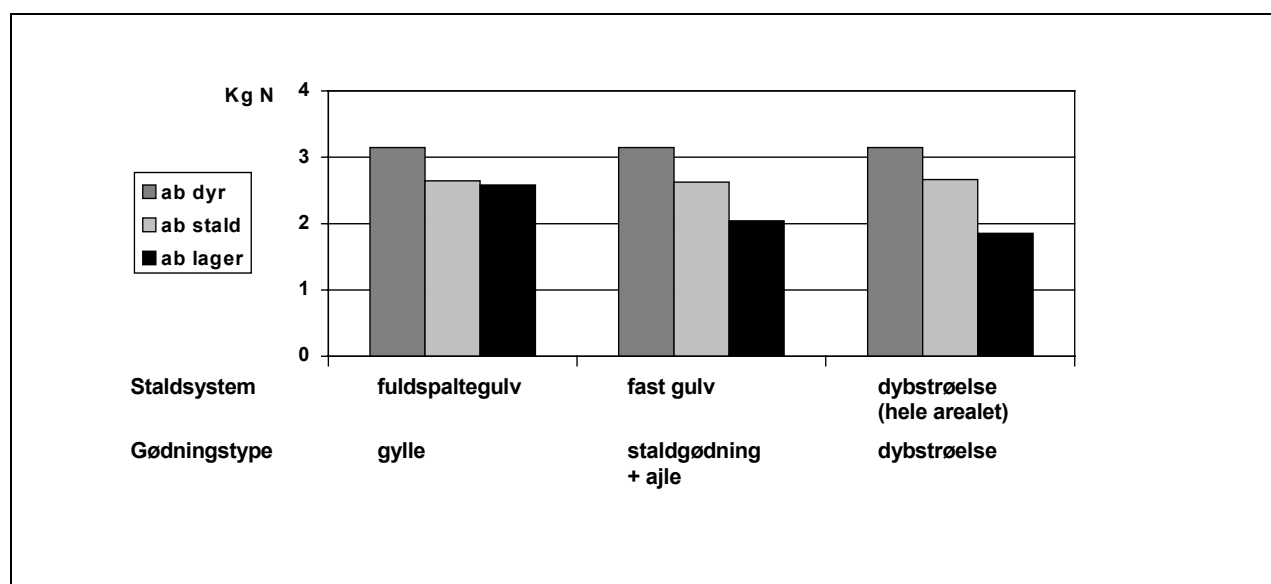
⇒ *ab lager* normtal (et sæt tal for hver staldsystem og gødningstype indenfor husdyrart og -kategori).

Til beregning af normtallene er der etableret et beregningssystem, som er udviklet ved at kombinere regneark og SAS (SAS, 2000). Indtastningen af grunddata sker i regneark, og selve beregningerne sker vha. SAS. Da systemet er opbygget med udgangspunkt i ovennævnte grunddata, kan effekten af ændringer i baggrundsdata (f.eks. foderets indhold af protein) på gødningens indhold af kvælstof hurtigt beregnes for alle tre tempi: *ab dyr*, *ab stald* og *ab lager*.

10.2. Eksempler på kvælstofindhold i gødningen *ab dyr*, *ab stald* og *ab lager*

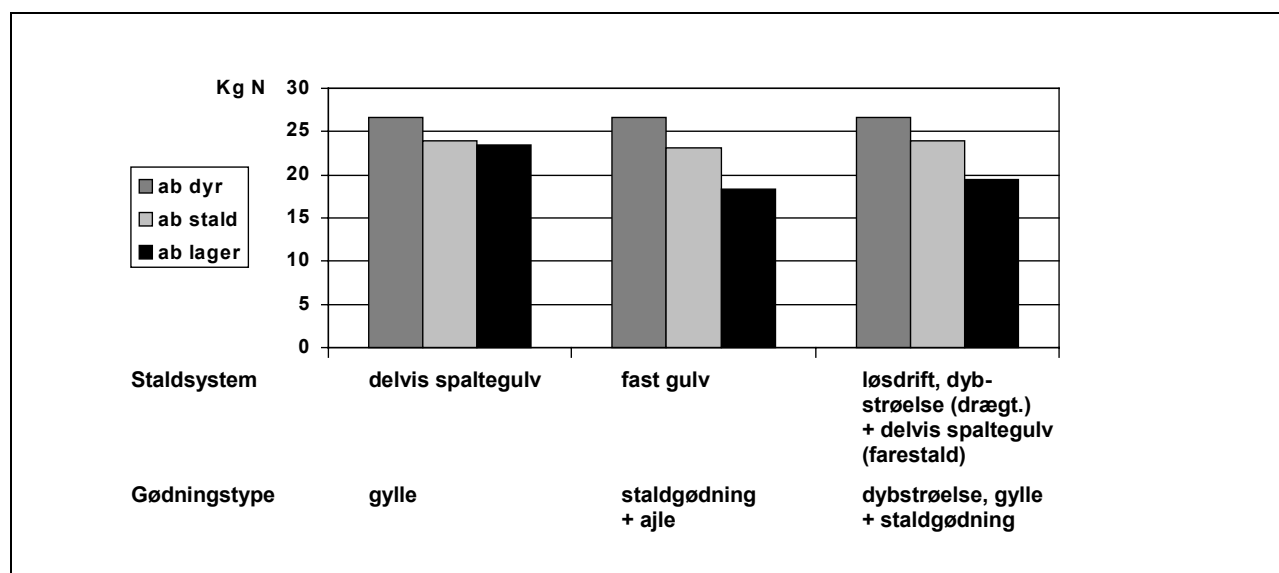
I figurerne 10.1.-10.7. er vist, hvordan kvælstofindholdet i husdyrgødningen *ab stald* og *ab lager* afhænger af staldsystem og gødningstype.

For slagtesvin (figur 10.1) gælder, at *ab lager* kvælstofmængden, afhænger meget af gødningstypen. For gylle er kvælstofindholdet pr. produceret dyr - som følge af tab i stald og under lagring - reduceret til 82% af *ab dyr* værdien, hvor værdien for fast gødning og dybstrøelse er 65 henholdsvis 60%, til trods for at der er tilført kvælstof med strøelsen.



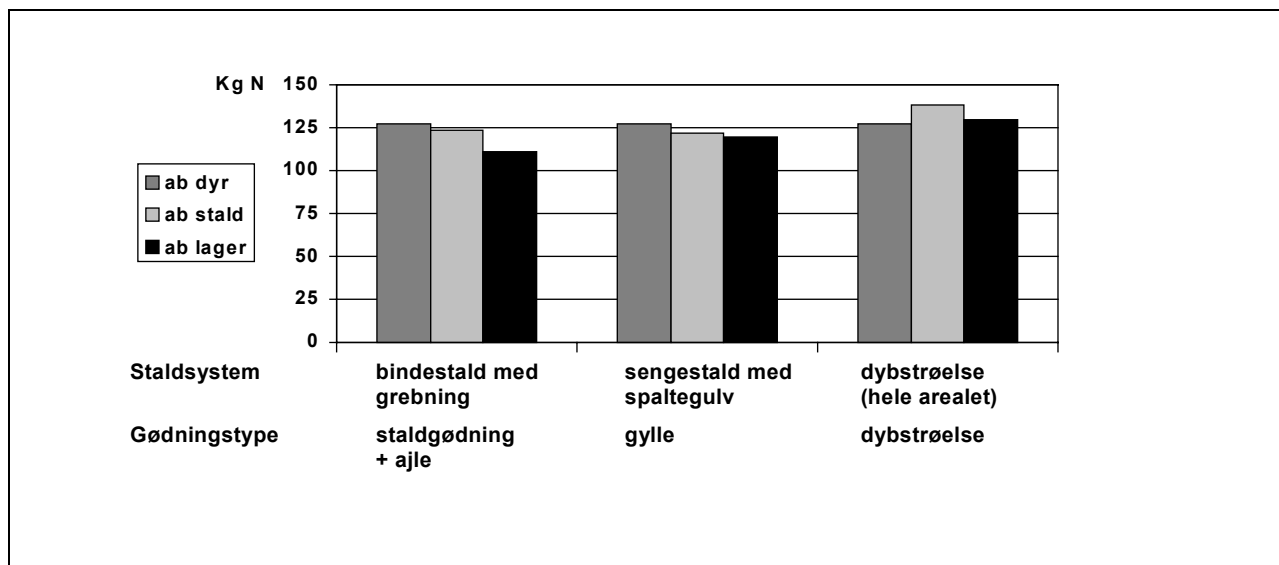
Figur 10.1. Kvælstofindhold i gødningen pr. produceret slagtesvin (30-100 kg).

I figur 10.2. er vist kvælstofindholdet i gødningen fra en årsso incl. grise til fravæning opstaldet ved forskellige staldsystemer og gødningstyper. Det fremgår, at for gylle, staldgødning + ajle og dybstrøelse svarer kvælstofmængden *ab lager* til ca. 92, 69 og 73% af *ab dyr* værdien. Ved de to sidste systemer er der tillagt et kvælstofbidrag fra strøelse.



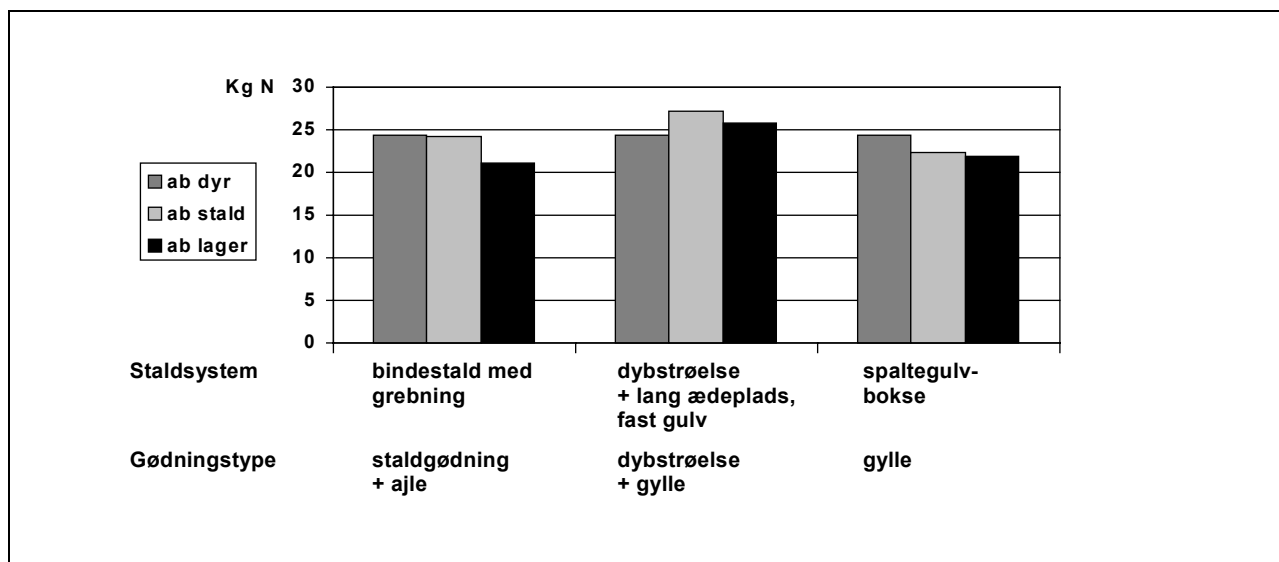
Figur 10.2. Kvælstofindhold i gødningen pr. årsso incl grise til fravæning.

Figur 10.3. viser forløbet for en 1 årsko, tung race. Ved fast gødning/ajle og gyllesystemer er kvælstofindholdet *ab lager* ca. 87 henholdsvis 94% af *ab dyr* værdien. Derimod er kvælstofindholdet steget til 102% af *ab dyr* værdien for dybstrøelsessystemer. Det skyldes, at der tilføres en del kvælstof med strøelsen.



Figur 10.3. Kvælstofindhold i gødningen pr. årsko, tung race.

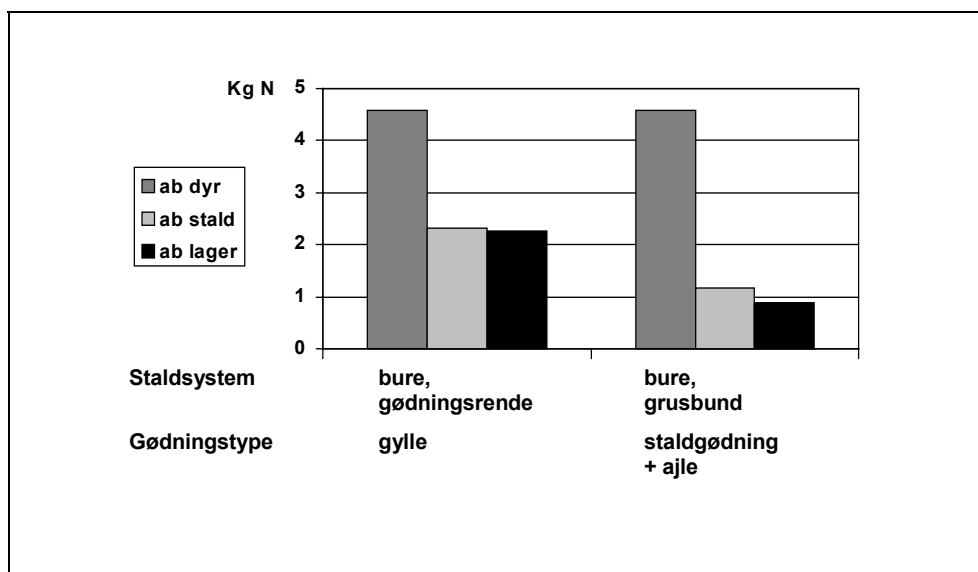
For ungtyre (6 mdr. til slagtning, tung race) ses af figur 10.4, at ved gylle og fast staldgødning + ajle ligger kvælstofindholdet *ab lager* på 90 henholdsvis 87% af *ab dyr*, hvorimod kvælstofindholdet i dybstrøelse + gylle har et indhold svarende til 106% af *ab dyr* (grundet den store tilførsel med halm).



Figur 10.4. Kvælstofindhold i gødningen pr. produceret ungtyr, tung race (6 mdr. til slagtning).

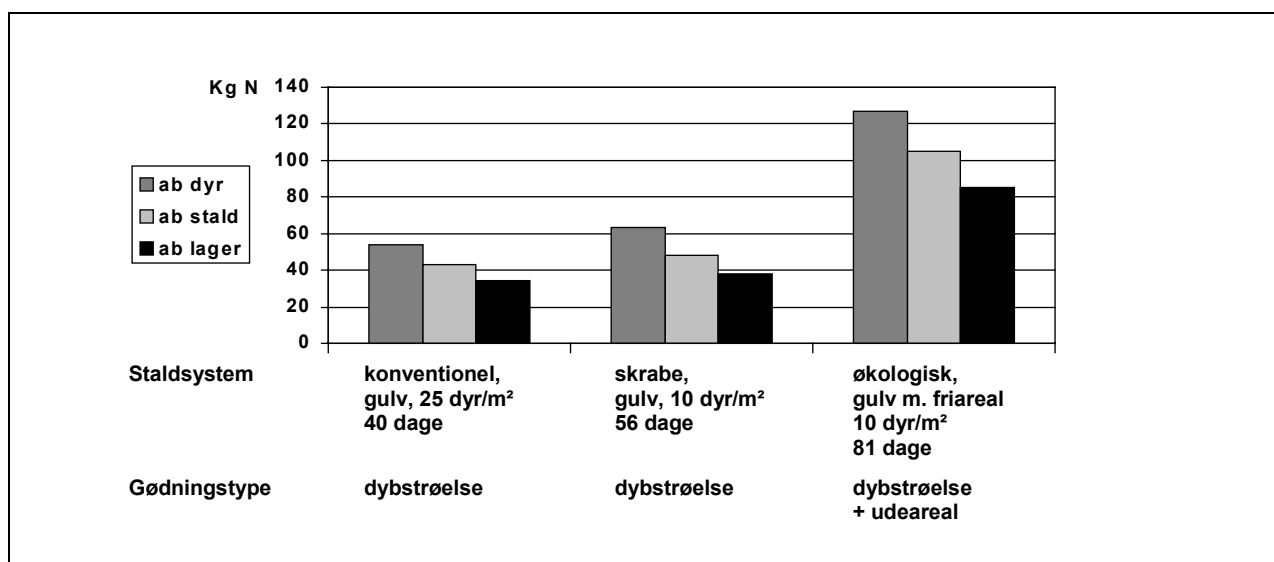
I figur 10.5. er vist kvælstofindholdet i gødningen fra mink (pr. årstæve). Det fremgår, at ved gødningsrender med gylle er indholdet i gødningen *ab lager* 49% af *ab dyr* værdien, og at indholdet i systemer uden gødningsrender og udelukkende grusbund

er 19% af den udskilte mængde. Det lave kvælstofindhold *ab* lager skyldes, at urinen ikke opsamles direkte i dette system.



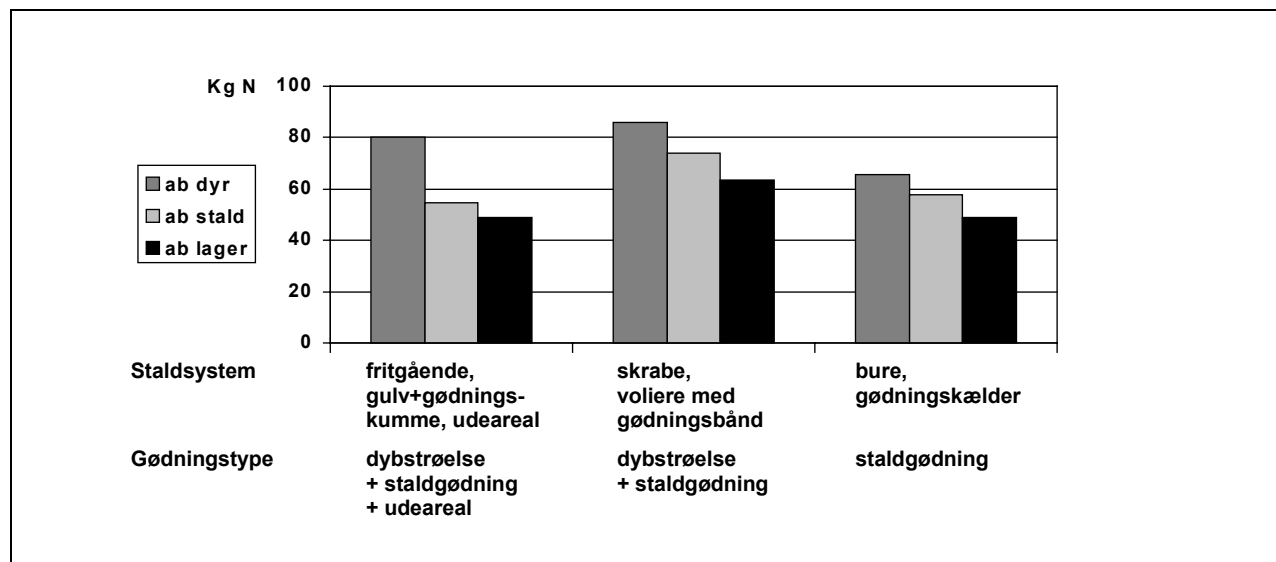
Figur 10.5. Kvælstofindhold i gødningen pr. årstæve (mink).

Figur 10.6 viser kvælstofmængden i gødningen fra slagtekyllinger produceret under forskellige forhold. Det fremgår, at pr. 1000 stk. producerede kyllinger er udskillelsen *ab dyr* markant højere for økologiske kyllinger (81 dage) sammenlignet med skrabe-kyllinger (56 dage) og kyllinger opdrættet på 40 dage. Endvidere fremgår, at for slagtekyllinger opdrættet på 40 dage er kvælstofindholdet *ab lager* ca. 64% af *ab dyr*, mens det for skrabe-kyllinger og økologiske kyllinger er henholdsvis 60% og 67%.



Figur 10.6. Kvælstofindhold i gødningen for forskellige slagtekyllingeproduktioner (pr. 1000 producerede kyllinger).

De forskellige kategorier af konsumægshøner er vist i figur 10.7. Det fremgår, at kvælstofmængden *ab dyr* afhænger af produktionsformen. Æglæggere i bure har således den laveste kvælstofudskillelse. Indholdet *ab lager* er for burhøns ca. 75% af *ab dyr* værdien, hvor den for de to systemer med dybstrøelse (fritgående og skrabe) ligger på ca. 61 og 74%.



Figur 10.7. Kvælstofindhold i gødningen fra konsumægshøner (pr. 100 årshøner).

11. Husdyrgødning på landsplan

11.1. Arbejdsgruppe

Johnny M. Andersen, Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Systemanalyse
Hanne Damgaard Poulsen, Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Husdyrer-
næring og Fysiologi.

11.2. Indledning

Mængden af husdyrgødning på landsniveau er afhængig af antallet/produktionen af dyr, husdyrholdets opstaldning og omfanget af sommergræsning. Omfanget af husdyr er baseret på Danmarks Statistiks landbrugs- og gartneritælling i 1999 samt slagtestatistikker. Opstaldning af husdyr er baseret på oplysninger fra Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Det danske Fjerkræråd og Midtjyllands Pelsdyravlerforening. Omfanget af sommergræsning er baseret på oplysninger fra Landskontoret for Kvæg samt skøn.

11.3. Antallet/produktionen af dyr

Malkekøer

Normtal for malkekøer er baseret på årssdyr, og Danmarks Statistiks bestandopgørelse kan derfor anvendes direkte. Malkekøer fordeles på jersey og tunge racer på basis af andelen af jerseybesætninger i de ydelseskontrollerede malkekvægsbesætninger i de respektive amter på grundlag af en specialtabellering i Danmarks Statistik.

Opdræt

Normtal for opdræt er baseret på andelen af ét stk. årsopdræt fordelt på henholdsvis 0 - 6 mdr. og 6 mdr. - kælvning. De respektive andele udgør henholdsvis 0,2148 for tunge racer og 0,2405 for jersey i gruppen 0 - ½ år, og 0,7852 for tunge racer og 0,7595 for jersey i gruppen 6 mdr. - kælvning (jfr. kapitel 3). Aldersgrupperingen matcher umiddelbart Danmarks Statistiks bestandopgørelse, og antallet af andele af årsopdræt for de to grupper er derfor beregnet som bestanden multipliceret med den reciproke værdi af andelen for de respektive grupper. Fordelingen på jersey og tunge racer sker efter samme metode gældende for malkekvæg.

Slagtekalve - ungtyre

Normtal for tyre er baseret på antallet af producerede dyr, som er underinddelt i tyre, 0 - 6 mdr. og tyre, 6 mdr. - 440 kg/328 kg. De 440 kg/328 kg svarer til slutvægten for ungtyre af hhv. tung race og jersey. Produktionsperioden udgør i begge tilfælde 382 dage (½ år + 200 dage). Antallet af producerede tyre i alderskategorien 0 - 6 mdr. kan derfor opgøres til bestanden af tyre, 0 - 6 mdr. multipliceret med 365/182,5, og antallet af producerede tyre i gruppen 6 mdr. - 440 kg/328 kg kan opgøres til bestanden af tyre over ½ år multipliceret med 365/200. Ved fordelingen på jersey og tung race er der taget hensyn til tidligere undersøgelser samt udviklingen i andelen af jerseybesætninger.

Ovenstående forudsætter at den gennemsnitlige slutvægt udgør 440 kg for tyre af tung race og 328 kg for jerseytyre. I virkeligheden vil slutvægten variere betydelig,

og der er derfor ikke skelnet mellem de forskellige aldersgrupperinger i Danmarks Statistiks bestandopgørelse. Den større mængde gødning fra de 2% af tyrebestanden, som tilhører gruppen af tyre på 2 år og derover, antages derfor opvejet af slagtninger med en lavere slutvægt end gennemsnittet.

Ammekøer

Normtal for ammekøer er baseret på årssdyr, og Danmarks Statistiks bestandopgørelse kan derfor anvendes direkte.

Søer

Normtal for søer er baseret på årssdyr, og Danmarks Statistiks bestandopgørelse kan derfor anvendes direkte. Normtallene for (års)søer er inkl. udskillelsen fra pattegrise, sopolte og orner, som derfor ikke tillægges separat. Tilgangsvægten for sopolte og orner antages at svare til afgangsvægten for slagtesvin.

Smågrise og slagtesvin

Normtal fra smågrise og slagtesvin er baseret på producerede enheder. Dvs. at der skal tages udgangspunkt i antallet af slagtninger mv.

Produktionen af smågrise opgøres som summen af antallet af dyr, som er slagtet, eksporteret som slagtedy, overført til soholdet samt besætningsforskydninger. Hertil lægges antallet af døde dyr ved produktionen af slagtesvin, idet disse er overført fra smågriseproduktionen.

Produktionen af slagtesvin opgøres i første ombæring i mængden af kød med henblik på at kunne opgøre produktionen af slagtesvin á 100 kg levende vægt (76,3 kg slagtevægt), som modsvarer normtallene pr. producerede slagtesvin. Overførslen til soholdet er bestemt dels som 'erstatning' for slagtede orner og eksport af avlsdyr og dels som input af sopolte. Sidstnævnte er opgjort som bestanden af 1. gangs drægtige søer multipliceret med 2,25, idet det gennemsnitlige antal kuld pr. årssø er opgjort til 2,25 (jfr. kapitel 2). Summen af antallet af døde og kasserede i slagtesvineproduktionen er fastsat til 3,58% af antallet af indsatte smågrise (jfr. kapitel 2).

I tabel 11.1. er antallet af producerede smågrise, som overføres til slagtesvineproduktionen eller siden hen til soholdet, opgjort til 23.600.200 stk. Hertil kommer antallet af døde under smågriseproduktionen. Antages det, at de 3,6% døde smågrise dør jævnt over produktionsforløbet, kan produktionen af smågrise opgøres til 24.032.700 stk. (23.600.200/0,982).

Den samlede mængde kød fra slagtesvineproduktionen inkl. besætningsforskydninger, tilvæksten i avlsdyr (før overførslen til soholdet) og døde dyr er opgjort til 1.736 mio. kg, jf. tabel 11.1. Da normtal for slagtesvin er baseret på en slagtevægt på 76,3 kg, kan produktionen af slagtesvin opgøres til 22.750.900 stk.

Høns

Normtal er baseret på 100 årshøner, og Danmarks Statistiks bestandopgørelse kan derfor anvendes. Dog skal der korrigeres for de tomme høneplasser på tællings-

Tabel 11.1. Antal producerede smågrise, den gennemsnitlige slagtevægt og produktion af kød fra slagtesvin incl. tilvækst fra svin overført til soholdet i 1999 (Danmarks Statistik, 2000)

	Antal dyr 1000 stk.	Slagtevægt kg pr. dyr	Kødproduktion mio. kg
<i>Slagtesvin</i>			
Leveret til slagteri	20593,0	76,6	1577,42
Slagtet for producent på slagteri	24,4	87,3	2,13
Kasserede	152,7	76,6	11,70
Polte til slagteri	20,8	45,2	0,94
Hjemmeslagtninger	220,0	78,2	17,20
Eksport af slagtedy	1565,4	41,7	65,28
<i>Overførsel til soholdet (å 100 kg)</i>			
Orner til slagteri	23,8	76,3	1,82
Sopolte	410,97	76,3	31,36
Eksport af levende avlsdyr	2,9	76,3	0,22
Døde å 65 kg	692,2	48,1	33,29
Besætningsforskydning, ungsvin	-12,0	25,9	-0,31
Besætningsforskydning, slagtesvin	-94,0	55,5	-5,22
I alt	23600,2	.	1735,83

datoen ved at multiplicere med (produktionstid + tomdage)/produktionstid. Normtallene for HPR-høner er incl. gødningsproduktionen fra haner, som derfor ikke skal tillægges separat (jfr. kapitel 4).

Hønniker

Normtal er baseret på 100 producerede hønniker. Da produktionstiden udgør 119 dage, kan produktionen af hønniker opgøres som bestanden af hønniker multipliceret med 365/119 (jfr. kapitel 4). Tomdagene pr. omdrift reflekteres indirekte i Danmarks Statistiks bestandopgørelse.

Slagtefjerkræ

Normtal for slagtefjerkræ er baseret på antallet af producerede enheder. Produktionen af slagtefjerkræ opgøres som summen af slagtninger på slagteri, antallet af hjemmeslagtninger, eksport af slagtedy samt et bidrag for antallet af døde under produktionen.

For gæs kan ovenstående fremgangsmåde ikke benyttes, idet stalddørssalget udgør en stor del af den samlede produktion. Det antages derfor, at antallet af producerede gæs udgør det dobbelte af bestanden af gæs svarende til 2 hold pr. år.

Pelsdyr

Normtal for pelsdyr er baseret på årstæver, og Danmarks Statistiks bestandopgørelse kan derfor anvendes direkte. Normtallene er incl. gødningsproduktionen fra hvalpe og hanner, som derfor ikke skal tillægges separat (jfr. kapitel 5).

Heste

Normtal for heste er baseret på årsdyr (jfr. kapitel 6), og bestanden af heste i Danmarks Statistiks opgørelse kan derfor umiddelbart anvendes. Det antages i øvrigt, at hestene fordeler sig med 45% i vægtklassen 400 kg, 45% i vægtklassen 600 kg og 10% i vægtklassen 800 kg.

Tabel 11.2. Produktionen af slagtekyllinger, kalkuner og ænder i 1999 (Danmarks Statistik, 2000 og interne data i Danmarks Statistik)

	Slagtekyllinger	Kalkuner 1000 stk. pr. år	Ænder
Leveret til slagteri	136641	1018	1760
Eget forbrug	2402	0	133
Eksport af levende dyr	8000	0	0
Døde	2838	21	49
Antal producerede dyr	141889	1039	1942

Anm. Bidraget for døde er anslået til 2% for slagtekyllinger og kalkuner og 2½% for ænder. Antallet af døde afspejler gødningsproduktionen og ikke det reelle antal af døde dyr

Får

Normtal for får er baseret på moderfår, og Danmarks Statistiks bestandopgørelse kan derfor anvendes direkte. En stor del af bestanden befinder sig imidlertid på bedrifter under landbrugs- og gartneritællingens bagatelgrænse, og bestanden er derfor skønsmæssigt øget med 20%. Normtal for moderfår er incl. udskillelsen fra lam og vædderhold, som derfor ikke skal tillægges separat. (jfr. kapitel 7)

Opstaldningen af husdyr

Den skønnede opstaldningen af kvæg, svin og fjerkræ fremgår af tabel 11.3., 11.4. og 11.5.

For mink er det skønnet, at der er gødningsrender under 30 pct. af burene og grusbund under de resterende. For ræve er det anslået, at alle er i bure med grusbund (Hans-Jørgen Risager, Pers. medd.).

Endelig skal det nævnes, at alle heste er antaget opstaldet i bokse, og alle får er antaget at være opstaldet i dybstrøelsesstalde.

11.5. Sommergræsning

Omfanget af gødning afsat på græs under udbinding er anslået som følger:

- 15 pct. af gødningen fra malkekøer,
- 55 pct. af gødningen fra kvier over ½ år (sommergræsning i 165 hele dage om året),
- 61 pct. af gødningen fra ammekøer (sommergræsning i 184 hele dage om året),
- 73 pct. af gødningen fra får (sommergræsning i 215 hele dage om året) og
- 50 pct. af gødningen fra heste (sommergræsning i halvdelen af året).

Tabel 11.3. Skønnet opstaldning af kvæg i 1999 (Efter Jan Brøgger Rasmussen, pers. medd.; Rasmussen et al., 2001)

	Tyre		Kvier		Malkekøer Ammekøer	
	0 – 6 mdr.	> 6 mdr.	0 – 6 mdr.	> 6 mdr.		
stalldtypefordeling, pct.						
Bindestalde med grebning	0	11	0	10	18	10
med riste	0	11	0	10	28	0
Spaltegulvsbokse	0	35	0	32	0	0
Sengebåsestald, fast gulv	0	0	0	0	6	0
spaltegulv, bagskyl	0	0	0	5	18	0
spaltegulv, ringkanal	0	0	0	5	16	0
spaltegulv, linespil	0	0	0	0	3	0
Dybstrøelse, bokse	100	0	100	0	0	0
(hele arealet)	0	0	0	0	0	45
kort ædeplads, fast gulv	0	27	0	24	0	45
lang ædeplads, fast gulv	0	3	0	3	3	0
lang ædeplads, spaltegulv, bagskyl	0	7	0	6	7	0
lang ædeplads, spaltegulv, ringkanal	0	4	0	3	1	0
lang ædeplads, spaltegulv, linespil	0	2	0	2	0	0
I alt	100	100	100	100	100	100

Tabel 11.4. Skønnet opstaldning af svin i 1999 (Efter Niels H. Lundgaard, pers. medd.)

	Fuld- spaltegulv	Delvis spaltegulv	Fast gulv	Dybstrøelse			I alt
				Hele arealet	+ fast gulv	+ spaltegulv	
stalldtypefordeling, pct.							
Søer							
Løbe- og drægtighedsstalde	10 ¹	55 ¹	8 ¹	14 ²	7 ²	6 ²	100
Farestalde	25 ³	70 ³	5 ⁴	0	0	0	100
Smågrise	40	45	7	8	0	0	100
Slagtesvin	60	29	5	1	0	5	100

1) Individuel opstaldning. 2) Gruppevis opstaldning. 3) Kassestier. 4) Løsdrift.

Ved skønnet af andelen af gødning afsat på græs/motionsfold fra malkekøer, er der taget højde for, at en del af gødningen afsættes i stald under malkning og indbinding for natten.

Den forholdsvis høje andel af gødning, som afsættes på græs for kvier over ½ år ammekøer og får, skal ses i sammenhæng med, at sommergræsning er forbundet med en større gødningsproduktion i forhold til dyr på stald hele året.

**Tabel 11.5. Skønnet fordeling af fjerkræ på stald- og produktionstyper
(Efter Henrik Bang Jensen, pers. medd.)**

	Gulvdrift		Burdrift			I alt
	Dybstrøelse i hele stal- den	Dybstrøelse + gødnings- kummer	Gødnings- bånd, Gylletank	Gødnings- bånd, Gød- ningshus	Gødnings- kælder	
hønepladser, pct.						
Høner						
Fritgående høns m. adgang til fri-arealer	0	7	0	0	0	7
Økologiske høns m. adgang til fri-arealer	4	7	0	0	0	11
Skrabehøns	0	14	0	0	0	14
Burhøns	0	0	4	19	23	46
HPR -høner	0	22	0	0	0	22
I alt	4	50	4	19	23	100
producerede, pct.						
Konsumægshønniker	67	0	0	7	0	74
HPR -hønniker	26	0	0	0	0	26
I alt	93	0	0	70	0	100
Slagtekyllinger						
- Alm. slagtekyllinger	100	0	0	0	0	100
- Skrabekyllinger	< 1	0	0	0	0	< 1
- Økologiske slagtekyllinger	< 1	0	0	0	0	< 1
I alt	100	0	0	0	0	100
Kalkuner	100	0	0	0	0	100
Ænder	100	0	0	0	0	100
Gæs	100	0	0	0	0	100

11.6. Landstal

Det samlede indhold af N, P og K i husdyrgødning på landsplan fordelt på husdyr-kategorier er vist i tabel 11.6. Tabellerne 11.7. - 11.10. viser den samlede gødnings-mængde og mængden af N, P og K fordelt på husdyr og gødningstype. På landsplan kan den totale udskillelse af kvælstof opgøres til 267.000 tons N, hvoraf 31.000 tons afsættes under græsning. Kvæg tegner sig for 47% af den totale udskilte mængde kvælstof, svin for 43% og de øvrige husdyr for de resterende 10%.

Den totale mængde af udskilt fosfor er opgjort til 54.000 tons P, hvoraf 10% afsættes på græs. Bidraget fra kvæg udgør 37% af den totale mængde udskilt fosfor, svins andel udgør 52% og de øvrige husdyr de resterende 11%.

Mængden af udskilt kalium udgør i alt 163.000 tons K, hvoraf 19% afsættes på græs. Kvæg tegner sig her for 66% af den totale mængde udskilte kalium, svin for 27% og øvrige husdyr for de sidste 7%.

Langt størsteparten af gødningen håndteres som gylle. Målt efter gødningens indhold af kvælstof, håndteres 70% af gødningen som gylle ab stald og 79% af

Tabel 11.6. Næringsstoffer i husdyrgødningen af dyr, ab stald og ab lager fordelt på husdyrkategorier, tons

Husdyrkategori	Antal enheder	Ab dyr i alt incl. græsning			Ab stald			Ab lager			Ab dyr på græs					
		Total N	P	K	Total N	P	K	Total N	NH ₄ -N	P	K	Total N	P	K		
Tons																
Malkekøer, stor race	561459	71486	11319	59806	58715	9840	55570	56367	32112	9840	55570	10723	1698	8971		
Malkekøer, Jersey	78738	8282	1348	7102	6800	1171	6579	6528	3719	1171	6579	1242	202	1065		
Opdræt, 0-6 mdr., andele af årsopdræt, stor race	803808	4662	161	2411	4992	244	4211	4468	1117	244	4211	0	0	0		
Opdræt, 0-6 mdr., andele af årsopdræt, Jersey	79006	387	16	237	417	23	395	373	93	23	395	0	0	0		
Opdræt, 6 mdr. - kælving, andele af årsopdræt, stor race	691802	21308	3943	22829	9524	1851	11941	8976	4299	1851	11941	11719	2169	12556		
Opdræt, 6 mdr. - kælving, andele af årsopdræt, Jersey	82296	1811	354	1975	835	169	1107	785	368	169	1107	996	195	1086		
Tyrekalv, 0 - 6 mdr., stor race	275343	3194	578	2203	3323	622	3148	2974	743	622	3148	0	0	0		
Tyrekalv, 0 - 6 mdr., Jersey	30803	271	49	185	283	53	269	254	63	53	269	0	0	0		
Tyre, 6 mdr. - 440 kg, stor race	286542	6963	1490	3439	7547	1630	6475	7028	3034	1630	6475	0	0	0		
Tyre, 6 mdr. - 328 kg, Jersey	32055	583	125	288	629	136	534	586	256	136	534	0	0	0		
Annekøer	121852	6954	909	7863	3191	441	4999	2858	785	441	4999	4270	558	4828		
Søer incl. pattegrise indtil 7 kg	106515	28417	7801	9489	24304	7604	11038	22942	15871	7604	11038	1045	285	341		
Prod. smågrise, 7 - 30 kg	24032740	15426	4210	6696	13337	4234	7198	12511	9031	4234	7198	0	0	0		
Prod. slagtesvin, 30 - 100 kg	22750940	71577	16467	28602	61114	16519	29735	58688	43111	16519	29735	0	0	0		
Prod. slagtekyllinger, 1000 stk.	141889	7 613	1447	3221	6150	1455	3400	4843	1453	1455	3400	0	0	0		
Prod. kalkuner, 100 stk.	10388	706	186	267	567	187	274	426	128	187	274	0	0	0		
Prod. ænder, 100 stk.	19415	335	96	125	289	99	186	216	65	99	186	0	0	0		
Prod. gæs, 100 stk.	325	18	5	5	15	5	6	11	3	5	6	0	0	0		
Årshøner, 100 stk.	40057	3115	933	1078	2308	915	1062	2011	697	915	1062	62	19	20		
Prod. hønniker, 100 stk.	40665	469	132	135	351	132	146	316	96	132	146	0	0	0		
Mink	2077175	9536	2137	1130	3380	2186	1267	2694	1566	1493	610	0	0	0		
Ræve	11729	135	30	16	61	31	17	25	11	17	4	0	0	0		
Heste, 400 kg	18218	692	109	638	365	64	527	310	78	64	527	346	55	319		
Heste, 600 kg	18218	911	146	838	458	82	627	389	97	82	627	455	73	419		
Heste, 800 kg	4049	255	40	235	124	22	164	105	26	22	164	128	20	117		
Får	82570	1399	232	2416	379	71	818	322	80	71	818	1016	168	1754		
I alt	266505	54263	163229	209458	49786	151693	197006	118902	49079	151022	5442	32002	5442	31476		

kvælstofindholdet ab lager. For svin alene håndteres 90% af gødningen som gylle. Dybstrøelse tegner sig for 19% af N ab stald, og fast staldgødning + ajle tegner sig for de resterende 11% af N ab stald.

Tabel 11.7. Gødningsmængde fordelt på husdyrgrupper og gødningstype, 1000 tons

	Ab dyr	Ab stald					Ab lager				
		Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt	Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt
1000 tons											
Kvæg	17318	1533	591	2869	8984	13976	1175	1091	3036	9882	15185
Svin	15891	409	636	953	15413	17411	187	638	518	16785	18128
Fjerkræ	779	100	0	407	6	513	63	0	142	13	218
Pelsdyr	379	123	330	0	189	642	137	0	0	331	468
Heste	157	0	0	99	0	99	0	0	99	0	99
Får	189	0	0	50	0	50	0	0	26	0	26
I alt	34713	2165	1557	4378	24592	32691	1562	1729	3821	27011	34124
Procent		7	5	13	75	100	5	5	11	79	100

Tabel 11.8. Gødningens indhold af kvælstof fordelt på husdyrgrupper og gødningstype, tons

Ab dyr		Ab stald					Ab lager				
		Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt	Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt
1000 tons											
Kvæg	125901	8154	5722	24425	57958	96258	6523	6015	21860	56798	91197
Svin	115420	2820	2682	6376	86876	98754	1636	2685	4683	85138	94141
Fjerkræ	12256	1555	0	8042	83	9680	1322	0	6420	82	7823
Pelsdyr	9671	1739	259	0	1444	3442	1304	0	0	1415	2719
Heste	1858	0	0	947	0	947	0	0	805	0	805
Får	1399	0	0	379	0	379	0	0	332	0	332
I alt	266505	14268	8663	40169	146361	209460	10785	8700	34090	143433	197007
Procent		7	4	19	70	100	5	4	17	74	100

Tabel 11.9. Gødningens indhold af fosfor fordelt på husdyrgrupper og gødningstype, tons

Ab dyr		Ab stald					Ab lager				
		Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt	Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt
Tons											
Kvæg	20293	2210	168	3617	10186	16181	2154	224	3617	10186	16181
Svin	28479	1349	320	2004	24684	28356	1315	353	2004	24684	28356
Fjerkræ	2800	642	0	2122	30	2794	642	0	2122	30	2794
Pelsdyr	2168	867	707	0	643	2217	867	0	0	643	1510
Heste	296	0	0	169	0	169	0	0	169	0	169
Får	232	0	0	71	0	71	0	0	71	0	71
I alt	54268	5068	1195	7983	35543	49787	4978	577	7983	35543	49081
Procent		10	2	16	72	100	10	1	16	73	100

Tabel 11.10. Gødningens indhold af kalium fordelt på husdyrgrupper og gødningstype, tons

Ab dyr		Ab stald					Ab lager				
		Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt	Fast stald- gødning	Ajle	Dybstrø- else	Gylle	I alt
1000 tons											
Kvæg	108338	5031	7771	28833	53591	95226	4025	8777	28833	53591	95226
Svin	44787	1999	908	5490	39574	47970	1699	1207	5490	39574	47970
Fjerkræ	4831	722	0	4319	33	5074	722	0	4319	33	5074
Pelsdyr	1146	235	671	0	378	1284	235	0	0	378	614
Heste	1711	0	0	1319	0	1319	0	0	1319	0	1319
Får	2416	0	0	818	0	818	0	0	818	0	818
I alt	163229	7987	9350	40779	93576	151691	6681	9984	40779	93576	151021
Procent		5	6	27	62	100	4	7	27	62	100

11.7. Referencer

Landbrug 2000. Danmarks Statistik.

Rasmussen, J.B., Trinderup, H., Nielsen, L.A.H. & Lauritsen, V. 2001. Flere køer i løsdrift end i bindestalde. LK-meddelelse nr. 629, Landskontoret for Kvæg, 5 pp.

12. Ordliste (i alfabetisk orden)

Ajle	Består af en blanding af urin, opløst fæces, spildt drikkevand og vaskevand, opsamlet i stalde med fast gødeareal og separat ajle-afløb.
Ammonium (NH₄⁺)	Kvælstof på reduceret form, der findes som salt eller opløst i en væske.
Bindestald (kvæg)	Dyrene er bundet med halsbindsler el.lign. Båsene tjener som hvile- og ædeplads. Gødning og ajle fjernes fra stalden separat eller som gylle. I tilfælde af malkekøer malkes de i båsene eller i en separat malkestald.
Burdrift (høns)	Trappebure og etagebure er de mest anvendte systemer. Stalde med trappebure er som regel indrettet med gødningskælder, hvor gødningen opbevares i relativ lang tid. Stalde med etagebure har gødningsbånd med eller uden lufttørring af gødningen. Ved anvendelse af gødningsbånd transporteres gødningen ud af stalden 2-3 gange pr uge.
Denitrifikation	Under iltfrie forhold omsættes nitrat til lattergas og frit kvælstof. I stedet for ilt ånder mikroorganismene med nitrat, dvs. de bruger nitrat som elektronmodtager, eller oxidationsmiddel, i stedet for ilt.
Drægtighedsstald (svin)	Dækker både drægtighedsstalde og løbestalde. Søerne flyttes fra farestald til løbestalden, hvor de opholder sig sammen med ornerne og sopoltene oftest i 10-14 dage inden de overføres til drægtighedsstalden, hvor de opholder sig, indtil de igen flyttes til farestalden.
Dybstrøelse	Består af et fast materiale af strøelse, hvori fæces, urin og vand er blevet opsamlet. Det antages, at strøelsesmængden normalt er tilstrækkelig til, at der ikke er afløb af urin fra stalden. Dybstrøelse fra fjerkræ er væsentlig anderledes, da fjerkræ kun udskiller fast gødning.
Dybstrøelse (kvæg)	Løsdriftssystem hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring. Hvilearealet består af en dybstrøelsesmåtte. Gangarealet kan være betonspaltegulv eller fast gulv med mekanisk skraber. Gødning og ajle opsamles i dybstrøelsesmåtten i 3-6 måneder.
Energikorrigeret mælk	Mælkemængden korrigeret til et standardindhold på 4,00% fedt og 3,40% protein

Farestalde (svin)	Omfatter stalde, hvor søerne opstaldes fra få dage inden faring og indtil fravænning af grisene. Opholdstiden er ofte mellem 4 og 7 uger.
Fast staldgødning	Består af en blanding af fæces, urin og strøelse. Fast staldgødning opsamles i en grebning eller andet gødeareal med fast gulv og bliver derfra bragt på lager. Kaldes også fast gødning.
Finnraccoon	Mårhund.
Foder-effektivitet	Se foderforbrug.
Fodereffektivitet (kvæg)	Kvægs samlede livsytringer (omregnet til netto energi) i form af mælk, kød, fostre og vedligehold i <i>procent</i> af det optagne foders teoretiske indhold af nettoenergi (foderenheder).
Foderenhed (FE) (kvæg)	Enhed der beskriver foderets netto energiværdi. For kvæg er 1 FE = 7,89 MJ.
Foderenhed (svin)	1 FEs er defineret som værdien af 0,85 kg bygtørstof af standard-sammensætning målt i nettoenergi ved vækst. Svarer til 7,72 MJ nettoenergi.
Foderforbrug	Den mængde foder (målt i foderenheder eller kg) der bruges til at producere f.eks. 1 kg tilvækst (smågrise og slagtesvin) eller 1 stk. skind.
Frit kvælstof (N₂)	Hovedparten af kvælstof i atmosfæren er på denne form.
Grusbund (pelsdyr)	Gødningen falder ned på et grusunderlag, hvor ajlen dels opses af underlaget dels fordampes. Den faste gødning skal i følge lovgivningen skrubes sammen en gang ugentligt. Det øverste lag grus udskiftes en gang pr. år.
Gulvdrift (høns og hønniker)	Stalde med skrabeareal, hvor der anvendes sand, høvlspåner eller halm som strøelsesmateriale. Ved anvendelse af sand som strøelsesmateriale vil komposteringen i gødningen være minimal. Under siddepindene kan der være gødnings-kummer, som tømmes ca. 1 gang årligt. Hønerne kan have adgang til udearealer.
Gulvdrift (slagtefjerkræ)	Gulvdrift baseret på anvendelse af snittet halm eller høvlspåner som strøelsesmateriale. Gødningen renses ud af stalden efter hvert hold dyr.

Gylle	Består af en pumpbar blanding af fæces, urin, vand og strøelse, der falder gennem spaltegulvet og opsamles i gyllekanaler.
Gyllerende (pelsdyr)	Gødningen falder ned i render, der ligger på jorden eller hænger under burene. Ifølge lovgivningen skal gyllen skrubes eller skylles til lagertank en gang ugentlig.
HPR høne (hønnike)	Høne (hønnike) der anvendes i rugeægproduktionen. HPR står for Hvid Plymouth Rock.
Hønnike	Unghøne som indgår i ægproduktionen.
Lattergas (N₂O)	Gasformig forbindelse af kvælstof og ilt. Lattergas er en drivhusgas med en varmeeffekt, som er 310 gange større end effekten af CO ₂ .
Mineralisering	Omdannelse af organisk kvælstof til ammonium.
Nitrifikation	Under iltrige (aerobe) forhold omsættes ammonium i to trin til nitrat af specialiserede mikroorganismer. Nitrifikationsprocessen foregår mellem 5 og 40° C, med optimum omkring 30° C.
Periodefoder-kontrol	Regelmæssige registreringer af fodertildeling dels ved vejninger, dels ved beregninger ud fra den totale produktion af hjemmeavlet foder samt indkøbt foder. Desuden registreres mælkeproduktion, dyrenes tilvækst samt omsætningen af dyr.
Sengestald (kvæg)	Løsdriftssystem, hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring, og hvilearealet er inddelt i sengebåse. Gangarealet tjener som trafikgøde- og motionsareal. Gødning og ajle fjernes fra stalden separat eller som gylle. Køerne malkes i malkestald.
Slagtesvine-stalde	Betegner stalde til grise fra 30 kg og indtil slagtning. I visse tilfælde kan de være opdelt i to afdelinger til grise på henholdsvis 30 til ca. 60 kg og fra ca. 60 kg indtil slagtning.
Slagtevægt (svin)	Vægt efter slagtning. Levende vægt ved slagtning fås ved at multiplicere med 1,31
Smågrisestalde	Betegner stalde til grise fra fravænning ved ca. 7 til ca. 30 kg.
Trædeudmugningstalde (kvæg)	Løsdriftssystem hvor dyrene kan bevæge sig frit omkring. På et svagt hældende liggeareal træder dyrene selv gødning ud på et trafik-, gøde- og motionsareal, hvorfra gødningen skrubes ud dagligt.

Tung race	Alle malkekvægracer og krydsninger bortset fra Jersey.
Ydelseskontrol	Månedlig kontrol af køernes mælkeydelse.
Årsopdræt	Antallet af årsopdræt er det gennemsnitlige antal opdræt (kvier) i besætningen i årets løb.

DJF Foulum

Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19
djf@agrsci.dk. www.agrsci.dk

Direktion
Direktionssekretariat, Økonomisekretariat

Afdeling for Animalske Fødevarer
Afdeling for Husdyravl og Genetik
Afdeling for Husdyrernæring og Fysiologi
Afdeling for Husdyrsundhed og Velfærd
Afdeling for Jordbrugssystemer
Afdeling for Plantevækst og Jord

Afdeling for Markdrift
Afdeling for Stalddrift
Afdeling for Analytisk Kemi
Informationsenhed
IT-funktion
Biblioteksfunktion
International Enhed

DJF Årslev

Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev
Tlf. 63 90 43 43. Fax 63 90 43 90

Afdeling for Prydplanter og
Vegetabilsk Fødevarer

DJF Flakkebjerg

Flakkebjerg, 4200 Slagelse
Tlf. 58 11 33 00. Fax 58 11 33 01

Afdeling for Plantebiologi
Afdeling for Plantebeskyttelse
Afdeling for Infrastruktur

DJF Bygholm

Schüttesvej 17, 8700 Horsens
Tlf. 76 29 60 00. Fax 76 29 61 02

Afdeling for Jordbrugsteknik
Driftsfunktion

ISSN 1397-9892

Enheder på andre lokaliteter

Afdeling for Sortsafprøvning
Teglværksvej 10, Tystofte
4239 Skælskør
Tlf. 58 16 06 00. Fax 58 16 06 06

Askov Forsøgsstation
Vejenvej 55, 6600 Vejen
Tlf. 75 36 02 77. Fax 75 36 62 77

Bioteknologigruppen
(Afd. f. Plantebiologi)
Thorvaldsensvej 40, 1.
1871 Frederiksberg C
Tlf. 35 28 25 88. Fax 35 28 25 89

Borris Forsøgsstation
Vestergade 46, 6900 Skjern
Tlf. 97 36 62 33. Fax 97 36 65 43

Den Økologiske Forsøgsstation
Rugballegård
Postboks 536, 8700 Horsens
Tlf. 76 29 60 00. Fax 76 29 61 02

Foulumgård, Postboks 50
8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19

Jyndevad Forsøgsstation
Flensborgvej 22, 6360 Tinglev
Tlf. 74 64 83 16. Fax 74 64 84 89

Rønhave Forsøgsstation
Hestehave 20, 6400 Sønderborg
Tlf. 74 42 38 97. Fax 74 42 38 94

Silstrup Forsøgsstation
Højmarken 12, 7700 Thisted
Tlf. 97 92 15 88. Fax 97 91 16 96

Tylstrup Forsøgsstation
Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup
Tlf. 98 26 13 99. Fax 98 26 02 11