BERETNING

Nr. 736 · 1997

Normtal for husdyrgødning

En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium

Hanne Damgaard Poulsen og Verner Friis Kristensen (red.)

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Danmarks JordbrugsForskning

Danmarks JordbrugsForskning har til formål at gennemføre forskning samt indsamle og opbygge viden af betydning for dansk jordbrug. I forskningen lægges bl.a. vægt på ressourceudnyttelse og miljøforhold, produkternes kvalitet og konkurrenceevne, dyrevelfærd og -sundhed samt en hurtig formidling af resultaterne.

Danmarks JordbrugsForskning er landets største sektorforskningsinstitution med ca. 1.050 ansatte. Forskningsaktiviteterne er hovedsagelig placeret ved Forskningscenter Foulum, Forskningscenter Bygholm, Forskningscenter Årslev og ved afdelinger og enheder i Lyngby, Roskilde, Flakkebjerg og Tystofte. Derudover er der syv forsøgsstationer til markforsøg.

Forskningsresultaterne publiceres i internationale, videnskabelige tidsskrifter samt i publikationer udgivet af Danmarks JordbrugsForskning. Abonnement på rapporter og tidsskrifter kan tegnes ved henvendelse til Informationsenheden på Forskningscenter Foulum.

Forskningscenter Foulum
Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19

Ministry of Food, Agriculture and Fisheries
Danish Institute of Agricultural Sciences

The aim of the Danish Institute of Agricultural Sciences is to carry out research and accumulate knowledge of importance to Danish agriculture. In the research, great importance is attached to the utilization of resources, to the environment, product quality and competitiveness, animal welfare and health along with a rapid and efficient dissemination of the results.

The Danish Institute of Agricultural Sciences is Denmark's largest research institute with approx. 1,050 staff members. The research activities are mainly carried out at Research Centre Foulum, Research Centre Bygholm, Research Centre Aarslev and at other departments and units in Lyngby, Roskilde, Flakkebjerg and Tystofte. Furthermore there are seven experimental stations for field trials.

The research results are published in international scientific journals and in publications from the Danish Institute of Agricultural Sciences. For subscription to reports and other publications, please contact the Information Unit at Research Centre Foulum.

Research Centre Foulum
P. O. Box 50, DK-8830 Tjele
Tel. +45 8999 1900. Fax +45 8999 1919

ISSN 0908-021X

Beretning nr. 736
fra Danmarks JordbrugsForskning

Normtal for husdyrgødning

En revurdering af danske normtal for husdyrgødningens indhold af kvælstof, fosfor og kalium

Hanne Damgaard Poulsen og Verner Friis Kristensen (red.)

Trykt i Rounborgs grafiske hus ApS, Holstebro

Manuskript afleveret juni 1997

Forord

Normtallene for husdyrgødning er senest revideret i 1994 (Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, Rapport nr. 82). Siden da er der fremkommet ny viden på området, ligesom der er sket betydelige ændringer i foderets sammensætning og indhold af næringsstoffer. Dette har medført, at man fra brugersiden har peget på, at de kvælstofmængder, der er angivet i Rapport nr. 82 i nogle tilfælde er for høje. Endvidere er det fremført, at der er stor variation i udskillelsen af næringsstoffer i husdyrgødningen fra bedrift til bedrift som følge af forskellig fodereffektivitet, næringsstofindhold i foderet, staldtyper, ydelsesniveau m.v.

Landbrugs- og Fiskeriministeriet anmodede derfor i juni 1996 Statens Husdyrbrugsforsøg om at nedsætte et udvalg til revurdering af de generelle normtal for husdyrgødning. Udvalgets arbejde skulle endvidere omfatte en analyse over spredningen på normtallene for hver dyrekategori på basis af fodereffektivitet, indhold i foder og for malkekvægs vedkommende tillige på grundlag af mælkeydelsesniveau.

Statens Husdyrbrugsforsøg nedsatte juli 1996 et udvalg med repræsentanter fra forskningen, rådgivningen og offentlige myndigheder. Udvalget fik følgende sammensætning:

Ole Olsen	Statens Husdyrbrugsforsøg (formand)
José Fernández	Statens Husdyrbrugsforsøg
Boie Frederiksen	Fiskeriøkonomisk Institut
Ejvind Hansen	Miljøstyrelsen
Ole Klejs Hansen	Landskontoret for Kvæg
Berit Hasler	Danmarks Miljøundersøgelser
Henrik Bang Jensen	Fjerkræraadet
Anita Kjeldsen	Plantedirektoratet
Niels Kjeldsen	Landsudvalget for Svin
Leif Knudsen	Landskontoret for Planteavl
Verner Friis Kristensen	Statens Husdyrbrugsforsøg
Helge Kromann	Landskontoret for Bygninger og Maskiner
Arne Kyllingsbæk	Statens Planteavlsforsøg
Børge Nielsen	Danmarks Statistik
Hanne Damgaard Poulsen	Statens Husdyrbrugsforsøg
Niels Therkildsen	Dansk Pelsdyravlerforening
Per Tybirk	Landskontoret for Svin

Udvalgets arbejdsform
På sit første møde besluttede udvalget at nedsætte 5 arbejdsgrupper, der skulle belyse hver sit delområde. Arbejdsgrupperne dækkede følgende områder:

1. Svin og heste (ab dyr)
2. Kvæg og får (ab dyr)
3. Fjerkræ (ab dyr)
4. Pelsdyr (ab dyr)
5. Teknik (ab stald og lager)

Arbejdsgrupperne blev bemandet med medlemmer af udvalget, ligesom nogle arbejdsgrupper blev suppleret med repræsentanter for specialviden indenfor det pågældende område.

Hver arbejdsgruppe udarbejdede et skrift bestående af en beskrivelse af hovedresultater (normtal og spredning) samt grunddata. En række institutioner, brancher og organisationer har i den forbindelse været behjælpelige med indsamlingen af data. Ab dyr resultaterne dannede desuden grundlag for teknikgruppens slutberegninger.

Arbejdsgruppernes udarbejdede bidrag er samlet i den foreliggende rapport, som er bygget op i form af en hovedbog med hovedresultaterne og en dokumentationsdel indeholdende de anvendte grunddata samt referencer.

Hovedbogen indeholder ab dyr beregninger anført for de enkelte husdyrarter (Kapitel 1-6) efterfulgt af beregningerne vedr. ab stald og ab lager (Kapitel 7). Angivelsen af normtallene for de enkelte dyrearter og -kategorier er baseret på gennemsnitstal for den pågældende produktionsform. Hvor det er muligt, er der desuden anført fremgangsmåder til beregning af ab dyr tal i situationer, hvor produktionen afviger i forhold til gennemsnittet. I de enkelte kapitler angives desuden, hvor der er afvigelser i forhold til Rapport nr. 82, 1994.

I kapitel 8 er normtallene for næringsstoftabene ab lager anført i tabelleret form, hvor de væsentligste forudsætninger for beregningerne er anført. Korrektioner til brug ved afvigende forudsætninger er anført som fodnoter.

I kapitel 9 er det årlige totale næringsstoftab ab dyr, ab stald og ab lager beregnet for den samlede danske husdyrproduktion på baggrund af relevante dyrekategorier. Desuden er den samlede udledte mængde gødning, N, P og K angivet som total og fordelt på "gødningstyper".

Indholdsfortegnelse

Sammendrag 6

1 **Svin, ab dyr** 8

2 **Kvæg, ab dyr** 16

3 **Fjerkræ, ab dyr** 26

4 **Pelsdyr, ab dyr** 37

5 **Heste, ab dyr** 40

6 **Får, ab dyr** 42

7 **Teknik, ab stald og lager** 43

8 **Tabeller over næringsstofindhold ab lager** 57

9 **Husdyrgødning på landsplan** 75

Bilag:

Svin, ab dyr

Svin, 1: E-kontrollens landsgennemsnit 80
Svin, 2: Indhold af protein og fosfor i svinefoder 1997 84
Svin, 3: N, P og K aflejring hos søer, pattegrise og smågrise 93
Svin, 4: Aflejring og indhold af N, P og K hos slagtesvin 102

Kvæg, ab dyr

Kvæg, 1: Mængde og sammensætning af fæces og urin samt udskillelsen af N, P og K i fæces og urin hos kvæg 113

Fjerkræ, ab dyr

Fjerkræ, 1: Fjerkrækategorier 149
Fjerkræ, 2: Konsumægshøner 150
Fjerkræ, 3: Slagtekyllinger 151

Mink, ab dyr

Mink, 1: Normtal for N-input og -output på en minkfarm 153
Mink, 2: Fosfor i minkgødning og -urin 156

Teknik, ab stald og lager

Teknik, 1: Oversigt over staldsystemer - malkekøer 159
Teknik 2: Oversigt over staldsystemer - svin 164
Teknik 3: Oversigt over staldsystemer - andre husdyr 165

Sammendrag

Rapporten omhandler resultatet af arbejdet i "Udvalget til revurdering af de generelle normtal for husdyrgødning". Der blev nedsat 5 arbejdsgrupper, og denne rapport indeholder de enkelte arbejdsgruppers delrapporter.

Delrapporterne omhandlende ab dyr (svin, kvæg, fjerkræ, pelsdyr, heste og får) og ab stald og ab lager (teknik) er baseret på indhentede oplysninger fra praksis vedr. fodersammensætning, produktionsdata (gennemsnit og variation) og produktionsform. Endvidere indgår talmateriale fra dansk og udenlandsk forskning som grundlag for de gennemførte beregninger. Hvor det ikke har været muligt at bruge dokumenterede tal, er der anvendt skønnede tal. Den anvendte dokumentation er angivet i dokumentationsbogen.

Da der generelt er stor variation i praksis m.h.t. produktionseffektivitet, -form og fodersammensætning, er der så vidt muligt udarbejdet 2 beregningsmodeller for de nævnte husdyrarter. **Model 1** kan anvendes for besætninger, hvor det aktuelle foderforbrug og foderets sammensætning ikke kendes. Denne model giver "faste" normtal for N, P og K mængder ab dyr. **Model 2** kan anvendes for besætninger, hvor der er dokumenteret kendskab til det aktuelle foderforbrug og til foderets sammensætning. Denne model lægger op til "individuelle" beregninger af N, P og K mængder ab dyr på besætningsniveau.

Svin Der er i forhold til Rapport nr. 82 sket en tilpasning af vægtgrænser for smågrise (fra 25-30 kg), ligesom antal smågrise pr. årsso nu er 22 mod 21 i Rapport nr. 82. Dette medfører en omplacering af næringsstoffer fra slagtesvine- til soholdet. Desuden er der for soholdet sket en tilpasning i foderforbruget. I Rapport nr. 82 var foderforbruget i soholdet baseret på teoretiske beregninger, hvilket har vist sig at være for lavt i forhold til praksis. På grund af de omtalte ændringer er der i forhold til Rapport nr. 82 sket en lille stigning i N og P mængden ab dyr i soholdet, hvorimod der i slagtesvineholdet er sket en betydelig nedgang i N mængden ab dyr og en lille nedgang i P mængden ab dyr.

Kvæg Hvor normtal for kvæg hidtil har været baseret udelukkende på modelberegninger, er en analyse af foderforbrug samt energi- og næringsstofudnyttelse i praktiske kvægbrug brugt som en væsentlig del af grundlaget for fastlæggelsen af de nye tal og deres variation. De nye tal viser en forøget udskillelse af N hos malkekøer ved staldfodring, men en mindre udskillelse af N hos køer på græs. Der er sket en betydelig forøgelse af tallene vedrørende fosforudskillelse hos malkekøer og ungtyre. Nye vurderinger har ført til betydelige reduktioner af normtallene for urinmængder hos ungkvæg.

Fjerkræ For konsumægshøner er der sket en udvidelse af antallet af kategorier af gulvproduktionssystemer fra en til tre. Gulvproduktionssystemernes lavere effektivitet giver sig udslag i højere ab dyr værdier, men ab lager tallene for kvælstof ligger generelt lidt under den forrige rapports. For konsumægshøner er høner i bure med gyllesystemer en undtagelse, idet der er sket en betydelig forhøjelse af ab lager værdien for kvælstof. For hønniker er den væsentligste ændring, at tidspunktet for flytning fra opdrætshuset er sat ned til 119 dage. For slagtekyllinger er der sket en generel forbedring af

produktionseffektiviteten, hvilket afspejler sig i en lavere gødningsproduktion. Derfor er kvælstofudskillelsen for en gennemsnitskylling sat ned med ca. 15%. En væsentlig ændring er endvidere opdelingen af slagtekyllinger efter forskellig slagtealder.

Pelsdyr Der er sket en ændring i beregningsmetoden for N-udskillelsen, idet beregningen i denne rapport er baseret på N-indtag (foder) og N-aflejring i krop, skind og hår. Dette medfører en stigning i N mængden ab dyr på godt 30% i forhold til Rapport nr. 82. For P er der sket et fald på knap 20%.

Heste Mængderne ab dyr er anført for 3 vægtklasser, hvor Rapport nr. 82 kun opererer med én vægtklasse (600 kg). For denne kategori er udskillelsen uændret.

Får Tallene for får er baseret på data fra besætningsforsøg og er stort set uændrede i forhold til Rapport nr. 82.

Teknik Den udskilte gødning ab dyr tilføres i de forskellige produktionssystemer varierende mængder af strøelse og vand i form af drikkevandsspild og rengøringsvand. Oplysningerne herom er baseret på spørgeundersøgelser og målinger fra praksis. Værdierne for staldtab af ammoniak er fastsat ud fra en række danske målinger og ved en gennemgang af den internationale litteratur. Grundlaget for fastsættelse af staldtab er i en række tilfælde spinkelt, og det gør sig navnlig gældende for fjerkrægødning og for dybstrøelsesstalde. Lagertabene for gylle er baseret på nyere danske undersøgelser, mens tabene for staldgødning og ajle hovedsageligt er baseret på ældre undersøgelser.

I forhold til Rapport nr. 82 er staldtabene fastsat næsten uændret. Staldtabet for burhøns er dog reduceret, mens tab fra pelsdyr er forøget væsentligt.

Lagertabene for ajle og gylle er næsten uændret i forhold til Rapport nr. 82. Det fastsatte tab af kvælstof ved lagring af fast staldgødning fra svin er derimod forøget fra 15 til 30% af totalkvælstofindholdet. Ændringen er baseret på svenske og en ny dansk undersøgelse.

Mængderne af husdyrgødning er ligeledes beregnet. Størst ændring er der sket for slagtesvin, hvor der er sket en betydelig reduktion i gyllemængden pr. enhed. Ændringen er dels baseret på en lavere urinmængde på grund af et lavere proteinniveau samt en reduktion i tilledning af vaskevand og drikkevandsspild.

Landstal Den samlede N-udskillelse ab dyr udgør 270 mio. i alt. Heraf afsættes ca. 30 mio. kg under afgræsning og 240 mio. kg på stald. I forhold til Rapport nr. 82 er der sket en reduktion i udskillelsen ab dyr på ca. 30 mio. kg N. Den afsatte mængde under afgræsning er reduceret med ca. 15 mio. kg N, hvilket skyldes en ændret beregningsmetode. Ab lager til udbringning på mark er der beregnet en kvælstofmængde på ca. 200 mio. kg N eller ca. 15 mio. kg N under værdierne i Rapport nr. 82.

Mængderne af fosfor og kalium er forøget fra henholdsvis 44 til 49 og 151 til 156 mio. kg ab stald i forhold til Rapport nr. 82. Mængden af kalium afsat under afgræsning er reduceret fra 41 til 30 mio. kg kalium.

1 Svin, ab dyr

1.1. ARBEJDSGRUPPENS BEMANDING:

Hanne Damgaard Poulsen, seniorforsker, Statens Husdyrbrugsforsøg.
José A. Fernández, seniorforsker, Statens Husdyrbrugsforsøg.
Niels J. Kjeldsen, afdelingschef, Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER.
Per Tybirk, landskonsulent, Landsudvalget for Svin, Landbrugets Rådgivningscenter (formand).

1.2. SAMMENDRAG AF ARBEJDSGRUPPENS ARBEJDE

Arbejdsgruppens arbejde har været opdelt på følgende måde:

1.2.1. Datagrundlag

A. Der er fastlagt gennemsnitstal for foderforbrug for søer, smågrise og slagtesvin ud fra landsgennemsnit for de besætninger, der gennemfører E-kontrol. Tallene er knyttet til vægtintervaller for "Landsgennemsnitsbesætningen". Desuden er der ved at kombinere tal fra E-kontrol og forsøg på Statens Husdyrbrugsforsøg beregnet " tilvækst pr. årsso", excl. fravænnede grise. Detaljerapport i Svin, bilag 1.

B. Det gennemsnitlige N og P-indhold i det foder, der anvendes i fodersæsonen 1996/97 er fastlagt. Der er indhentet oplysninger fra foderstofbranchen om deres fodersalg på kontrakt. Data fra foderstofbranchen er endvidere sammenlignet med aktuelle kontrolanalyser udført af Plantedirektoratet, som viser meget fin overensstemmelse mellem det foderstofbranchen oplyser vedrørende garantier og de garantier for N og P som Plantedirektoratet finder i deres stikprøver. Detaljerapport i Svin, bilag 2.

C. Der er fastlagt tal for grisenes indhold af N, P og K pr. kg levende vægt ved forskellig vægt/alder. For søer og pattegrise er materialet fortrinsvis udenlandske forskningsrapporter, mens data for slagtesvin er baseret på flere danske forsøg udført på Statens Husdyrbrugsforsøg. Detaljerapport vedr. søer og smågrise i Svin, bilag 3 og detaljerapport vedr. slagtesvin i Svin, bilag 4.

D. Oplæg vedr. N og P-produktionens fordeling mellem gødning og urin, samt volumen af gødning og urin i forsøg med slagtesvin. I praksis er det dog tvivlsomt, om produktionen af gødning og urin kan bruges til forudsigelse af gødningsvolumen, da der ikke har været fri adgang til vand i forsøgene, ligesom vandspildet har været minimalt. Data fra forsøgene på Statens Husdyrbrugsforsøg er inkluderet i bilaget Svin, bilag 4.

1.2.2. Beregningsprincipper

Arbejdsgruppens forslag er opdelt i 2 modeller:

Model 1. Der anvendes normtal for besætninger, der *ikke* har dokumentation for forbrugt foder og foderets indhold af N og P. Der anvendes fast normtal for søernes bidrag indtil fravænning uanset antal fravænnede grise pr. årsso, mens smågrise og slagtesvins bidrag beregnes ud fra den aktuelle tilvækst.

Det nye er opdelingen af soproduktionen i 2, nemlig et fast bidrag pr. årsso indtil fravænning og et variabelt bidrag fra smågrisene, hvor der tages hensyn til antal producerede grise pr. årsso og grisenes afgangsvægt.

Begrundelsen for denne opdeling er dels, at der er opstået en ny produktionsform, nemlig salg af grise direkte ved fravænning, dels at der er stor variation i smågrisenes bidrag afhængig af antal producerede grise og vægtinterval (afgangsvægt).

For slagtesvinene vil der fortsat være mulighed for at korrigere ud fra vægtinterval, mens korrektion ud fra aktuelt foderforbrug og foderindhold kræver fuldstændig dokumentation - jfr. model 2.

Model 2. Ved model 2 skal der udarbejdes en individuel beregning af N og P ab dyr med en simpel ligning for besætninger, der kan dokumentere den anvendte fodermængde og foderets indhold. Der anvendes faste tal for N og P-indhold i grise pr. kg levende vægt og for søers tilvækst pr. årsso. Beregningen vil kunne udføres ud fra dokumentation om foderforbrug og foderets indhold fra foderstofvirksomhed.

1.2.3. Vigtige ændringer i forhold til Rapport nr. 82

Ved de foreslåede nye normtal er der følgende årsager til ændringer:

1. Ved landsgennemsnitsbetragtningen forudsættes nu, at smågrisene afgår fra soholdet ved en vægt på 30 kg mod tidligere 25 kg. Herved overføres foder og dermed N og P fra slagtesvin til sohold.

2. Tallene for foderforbrug baseres på E-kontrollens landsgennemsnit, hvilket betyder, at de nye normtal baseres på et betydeligt højere foderforbrug for søer og smågrise end de tidligere normer, der tog udgangspunkt i en teoretisk beregning.

3. De aktuelle tal vedrørende foderets N og P indhold viser, at slagtesvinefoderet indeholder betydeligt mindre N og lidt mindre P end forudsat i de gamle normtal. Årsagen er nye forsøg, der bl.a. har dokumenteret den positive effekt af at reducere proteinmængden og tilsætte aminosyrer.

1.3. NØGLETAL TIL ANVENDELSE I LIGNINGER OG TIL BEREGNING AF NORMTAL

1.3.1. Data fra E-kontrollens landsgennemsnit

Ud fra landsgennemsnit for de besætninger, der fører effektivitetskontrol, gives følgende forslag til normalproduktion:

Der fravænnes og produceres	**22 grise pr. årsso.**
Vægt ved fravænning er	**7,5 kg.**
Vægt ved overgang fra smågris til slagtesvin er	**30 kg.**
Vægt ved slagtning er	**75 kg slagtet** (=98,3 kg levende).
FE_s sofoder pr. årsso incl. polte og orner er	**1.300 FE_s.**
FE_s/kg tilvækst for smågrise (7,5-30 kg) er	**2,0 FE_s/kg.**

FE_s/kg tilvækst for slagtesvin (30-98,3 kg) er **2,94 FE_s/kg.**

Tilvækst i søer, polte og orner pr. årsso er **60 kg.**

1.3.2. Data vedrørende foderets indhold fra foderstofbranchen og Plantedirektoratet
Ud fra data vedrørende det foder, der er solgt på kontrakt for 1996/97, indeholder foder til de forskellige kategorier følgende:

Tabel 2. N og P indhold i foder til svin

Foder til	søer	smågrise	slagtesvin
Gram N/FE_s	24	28	26
Gram P/FE_s*)	6,3	7,0	5,3

*) De anbefalede fodringsnormer for fosfor til søer og smågrise sænkes maj 1997.

1.3.3. Data vedrørende N og P i grise
Ud fra undersøgelser på Statens Husdyrbrugsforsøg og udenlandsk litteratur (søer og smågrise) er der følgende estimater for N og P-indhold i kroppen og for tilvækstens sammensætning for de forskellige kategorier. Bemærk, at indholdet af N og P i grisenes tarmindhold er medregnet, da det jo følger grisen, når den forlader bedriften.

Tabel 2.2. Svinekroppens indhold af N og P samt indholdet pr. kg tilvækst

Kategori	so	gris (7,5 kg)		smågris (30 kg)		slagtesvin (100 kg)
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	

1.4 MODEL 1. NORMTAL FOR N OG P AB DYR UDEN KENDSKAB TIL FODERETS AKTUELLE INDHOLD OG AKTUELT FODERFORBRUG.

N ab dyr pr. årsso ved 22 grise á 7,5 kg:
1.300 FE_s x 24 g N - 60 kg tilvækst x 25 g N - 22 stk. x 7,5 kg x 24 g N= **25,7 kg N**

P ab dyr pr. årsso ved 22 grise á 7,5 kg:
1.300 FE_s x 6,3 g P - 60 kg tilvækst x 5,0 g P- 22 stk. x 7,5 kg x 5,0 g P= **7,1 kg P**

Ved opdeling på staldsystemer forventes det, at ca. 1/3 kommer fra farestalden, mens de resterende 2/3 kommer fra løbeafdeling + drægtighedsstald + polte.

N ab dyr pr kg tilvækst, smågrise 7,5-30 kg:
2,0 FE_s/kg tilvækst x 28 g N/FE_s - 26 g N/kg tilvækst = **30 g N/kg tilvækst**

P ab dyr pr. kg tilvækst, smågrise 7,5 - 30 kg:
2,0 FE_s/kg tilvækst x 7,0 g P/FE_s - 5,5 g P/kg tilvækst = **8,5 g P/kg tilvækst**

N ab dyr pr. kg tilvækst, slagtesvin 30 - 98 kg :
2,94 FE_s/kg tilvækst x 26 g N/FE_s - 28 g N/kg tilvækst = **48 g N/kg tilvækst**

P ab dyr pr. kg tilvækst, slagtesvin 30-98 kg :

2,94 FE_s/kg tilvækst x 5,3 g P/FE_s - 5,5 g P/kg tilvækst = **10,1 g P/kg tilvækst**

Andre vægtintervaller. Til at beregne normtal for andre vægtintervaller kan anvendes simple ligninger. Ligningerne er konstrueret som lineære korrektioner, således at beregningen "rammer" ovennævnte nøgletal for N og P pr. kg tilvækst, hvis vægtintervallet er som landsgennemsnittet. Anvendelse af ligningerne vil betyde, at resultatet af en beregning opdelt på flere vægtintervaller vil stemme med en beregning, hvor der beregnes et tal for hele vægtintervallet (7,5-98 kg levende vægt).

Følgende ligninger foreslås: **g N ab dyr pr. kg tilvækst = 22,4 + 0,4 x gennemsnitsvægt**
g P ab dyr pr. kg tilvækst = 7,8 + 0,036 x gennemsnitsvægt,
hvor gennemsnitsvægt = (afgangsvægt, levende + indgangsvægt)/2, og afgangsvægt levende = slagtevægt x 1,31

For et givent vægtinterval kan tabet beregnes som:

g N ab dyr (vægtinterval) = (afgangsvægt, kg levende - indgangsvægt, kg) (22,4 + 0,4 x gns. vægt)

g P ab dyr (vægtinterval) = (afgangsvægt, kg levende - indgangsvægt, kg) (7,8 + 0,036 x gns. vægt)

Ligningerne gælder *kun* op til 120 kg.

Absolutte værdier

Med baggrund i disse ligninger er N og P tabet ab dyr beregnet for en lang række tænkelige vægtintervaller for smågrise og slagtesvin. Værdierne er vist i tabel 1.3. I praksis vil N og P tabet ab dyr pr. produceret gris i det givne vægtinterval kunne aflæses direkte. - Tallene vil kunne omregnes til ab lager værdier ved at tage højde for tabs-procenten i stald og tabsprocenten i lager (ved aktuelle stald- og gødningssystem). Beregningen bliver derfor i praksis: Gødningsværdi ab lager = tabelværdi ab dyr x antal producerede grise x (100 - tabs% i stald - tabs% i lager).

Tabel 1.3 Absolutte værdier for N og P ab dyr for slagtesvin (med varierende indgangs- og afgangsvægte)

Afg. lev. vægt		15	20	25	30	35	40	45	50	60	91,7	98,3	104,8	111,4	117,9
Afg. slagtevægt											70	75	80	85	90
Indgangsvægt															
7,5	N	0,20	0,35	0,51	0,67	0,85	1,04	1,23	1,44	1,88	3,56	3,96	4,36	4,79	5,24
	P	0,06	0,10	0,15	0,19	0,24	0,28	0,33	0,38	0,47	0,81	0,88	0,96	1,03	1,11
15	N		0,15	0,30	0,47	0,65	0,84	1,03	1,24	1,68	3,35	3,75	4,16	4,59	5,04
	P		0,04	0,09	0,13	0,17	0,22	0,27	0,31	0,41	0,75	0,82	0,89	0,97	1,05
20	N			0,16	0,32	0,50	0,69	0,89	1,09	1,54	3,21	3,61	4,02	4,45	4,89
	P			0,04	0,09	0,13	0,18	0,22	0,27	0,37	0,70	0,78	0,85	0,93	1,01
25	N				0,17	0,34	0,53	0,73	0,94	1,38	3,05	3,45	3,86	4,29	4,74
	P				0,04	0,09	0,13	0,18	0,23	0,33	0,66	0,73	0,81	0,89	0,96
30	N					0,18	0,36	0,56	0,77	1,21	2,88	3,28	3,69	4,12	4,57
	P					0,04	0,09	0,14	0,18	0,28	0,62	0,69	0,76	0,84	0,92
35	N						0,19	0,38	0,59	1,04	2,71	3,11	3,52	3,95	4,39
	P						0,05	0,09	0,14	0,24	0,57	0,65	0,72	0,80	0,87
40	N							0,20	0,40	0,85	2,52	2,92	3,33	3,76	4,21
	P							0,05	0,09	0,19	0,53	0,60	0,67	0,75	0,83
45	N								0,21	0,65	2,32	2,72	3,13	3,56	4,01
	P								0,05	0,15	0,48	0,55	0,63	0,70	0,78
50	N									0,44	2,12	2,51	2,92	3,35	3,80
	P									0,10	0,43	0,51	0,58	0,66	0,73
55	N									0,23	1,90	2,30	2,71	3,14	3,58
	P									0,05	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69
60	N										1,67	2,07	2,48	2,91	3,36
	P										0,33	0,41	0,48	0,56	0,64

Afvigende vægtintervaller er beregnet som følger:
g N ab dyr = (afgangsvægt, levende - indgangsvægt) x (22,4 + 0,4 x gns.vægt)/1000
g P ab dyr = (afgangsvægt, levende - indgangsvægt) x (7,8 + 0,036 x gns.vægt)/1000
Gns.vægt = (afgangsvægt, levende + indgangsvægt)/2

Relative værdier

Værdier for N og P ab dyr kan også beregnes på baggrund af relative værdier. Princippet er her, at tabet for N og P ab dyr sættes i relation til det vægtinterval, der har været udgangspunktet - henholdsvis 7,5 - 30 kg og 30 - 98 kg for smågrise og slagtesvin. De relative værdier er vist i tabellerne 1.4 og 1.5.

Princippet er her, at der fastlægges normtal for ab lager for vægtintervallerne 7,5-30 kg henholdsvis 30-98 kg for de aktuelle stald- og gødningssystemer. Disse værdier tilpasses i de aktuelle vægtintervaller for grisene ved at benytte følgende ligninger:

Smågrise (aktuel vægtinterval) = relativ tabelværdi * normtal ab lager for smågrise (ved aktuel stald- og gødningssystem.

Slagtesvin (aktuel vægtinterval) = relativ tabelværdi * normtal ab lager for slagtesvin (ved aktuel stald- og gødningssystem).

Anvendes relative tal bør det overvejes at sætte de relative tal ens for N og P. Dette aktualiseres ved, at foderets indhold af fosfor forventes sænket for søer og smågrise i sommeren 1997. Kurveforløbet for N og P over vægt forventes derved at blive næsten ens. Derfor vil de relative tal for N formentlig også kunne anvendes for P.

Tabel 1.4 Relative værdier for N og P ab dyr for smågrise

Afgangsvægt	15	20	25	30	35	40,0	45,0	50,0
Indgangsvægt								
7,5 N	0,30	0,52	0,75	**1,00**	1,26	1,54	1,83	2,14
P	0,32	0,54	0,77	**1,00**	1,23	1,47	1,72	1,97
15 N			0,45	0,70	0,96	1,24	1,53	1,84
P			0,45	0,68	0,91	1,15	1,39	1,64
20 N				0,48	0,74	1,02	1,32	1,62
P				0,46	0,69	0,93	1,17	1,42
25 N					0,51	0,79	1,08	1,39
P					0,46	0,70	0,95	1,20
30 N						0,54	0,83	1,14
P						0,47	0,72	0,97

Afvigende vægtintervaller kan beregnes med følgende ligninger:
$N_{relativ}$ = (afgangsvægt - indgangsvægt) x ((22,4 + (0,4 x gns. vægt))/673
$P_{relativ}$ = (afgangsvægt - indgangsvægt) x ((7,8 + 0,036 x gns. vægt))/191, hvor
gns. vægt = (afgangsvægt, levende - indgangsvægt)/2

Tabel 1.5 Relative værdier for N og P ab dyr for slagtesvin

Lev. Vægt	40	45	50	60	91,7	98,3	104,8	11,4	117,9
Slagtevægt, kg					70	75	80	85	90
Indgangsvægt									
7,5 N	0,32	0,38	0,44	0,57	1,08	1,21	1,33	1,46	1,60
P	0,41	0,48	0,54	0,69	1,17	1,28	1,38	1,50	1,61
20 N	0,21	0,27	0,33	0,47	0,98	1,10	1,22	1,36	1,49
P	0,26	0,33	0,39	0,54	1,02	1,13	1,23	1,35	1,46
25 N	0,16	0,22	0,29	0,42	0,93	1,05	1,18	1,31	1,44
P	0,20	0,26	0,33	0,47	0,96	1,06	1,17	1,28	1,40
30 N	0,11	1,17	0,23	0,37	0,88	**1,00**	1,13	1,26	1,39
P	0,13	0,20	0,27	0,41	0,89	**1,00**	1,11	1,22	1,33
35 N	0,06	0,12	0,18	0,32	0,83	0,95	1,07	1,20	1,34
P	0,07	0,13	0,20	0,34	0,83	0,95	1,04	1,16	1,27
40 N	0,00	0,06	0,12	0,26	0,77	0,89	1,01	1,15	1,28
P	0,00	0,07	0,14	0,28	0,76	0,87	0,98	1,09	1,20
45 N				0,20	0,71	0,83	0,95	1,09	1,22
P				0,21	0,69	0,80	0,91	1,02	1,13
50 N				0,14	0,65	0,77	0,89	1,01	1,16
P				0,14	0,63	0,73	0,84	0,95	1,06
55 N					0,58	0,70	0,83	0,96	1,09
P					0,56	0,66	0,77	0,88	0,99
60 N					0,51	0,63	0,76	0,89	1,02
P					0,48	0,59	0,70	0,81	0,92

Afvigende vægtintervaller kan beregnes med følgende ligninger:
$N_{relativ}$ = (afgangsvægt, levende - indgangsvægt) x ((22,4 + (0,4 x gns. vægt))/3280
$P_{relativ}$ = (afgangsvægt, levende - indgangsvægt)x((7,8 + 0,036 x gns. vægt))/690, hvor
gns. vægt = (afgangsvægt, levende + indgangsvægt)/2

1.5. MODEL 2.. NORMTAL FOR N OG P AB DYR MED KENDSKAB TIL FODERETS AKTUELLE INDHOLD OG AKTUELT FODERFORBRUG

Det foreslås, at det bliver 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. årsso inkl. fravænnede grise:
N ab dyr pr. årsso, kg = N i sofoder - N i soens tilvækst (konstant) - N i fravænnede grise
= (kg sofoder pr. årsso x kg N pr. kg foder) - 1,44 -(frav.pr. årsso x frav.vægt x 0,024 kg N pr. kg gris)
= (FEs sofoder pr. årsso x g råprotein pr. FEs/6250) - 1,44 - (frav. pr. årsso x frav.vægt x 0,024 kg N pr kg gris)

Smågrisenes bidrag:
N ab dyr pr. prod. smågris, kg = N i smågrisefoder - (tilvækst pr. gris x N-aflejret pr. kg tilvækst)
= (kg smågrisefoder pr. prod. gris x kg N pr. kg foder) -((afgangsvægt- frav.vægt) x 0,026 kg N pr. kg tilvækst)
= (FEs smågrisefoder pr. prod. Gris x g råprotein pr. FEs/6250) - ((afgangsvægt - frav.vægt) x 0,026 kg N pr. kg tilvækst)
Slagtesvinenes bidrag:

N ab dyr pr. prod. slagtesvin, kg = N i foder - tilvækst pr. gris x N aflejret pr kg tilvækst
= (Kg foder pr prod. Gris x kg N pr kg foder) - ((slagtevægt x 1,31- indgangsvægt) x 0,028 kg N pr kg tilvækst)
= (FEs foder pr prod. Gris x g råprotein pr FEs/6250 - ((slagtevægt x 1,31 - indgangsvægt) x 0,028 kg N pr kg tilvækst)

Ligninger vedrørende P-bidrag:

Søernes bidrag inkl. fravænnede grise:
P ab dyr pr. årsso = P i sofoder - P i soens tilvækst ,konstant - P i fravænnede grise
=(kg sofoder pr. årsso x kg P pr kg foder) - 0,3 kg P - (frav. pr årsso x frav.vægt. x 0,005 kg P pr. kg gris)
hvor kg sofoder pr årsso x kg P pr kg foder = FEs sofoder pr årsso x g P pr FEs/1000.

Smågrisenes bidrag:
P ab dyr pr. prod. smågris: P i smågrisefoder - (tilvækst pr. gris x P-aflejret pr. kg tilvækst)
= (kg smågrisefoder pr. prod. gris x kg P pr. kg foder) -((afgangsvægt - frav.vægt) x 0,0055 kg P pr. kg tilvækst)
hvor kg smågrisefoder pr. prod. gris x kg P pr kg foder = FEs smågrisefoder pr. prod. gris x g P pr. FEs/1000.

Slagtesvinenes bidrag:
P ab dyr pr. prod. slagtesvin = P i foder - tilvækst pr. gris x P aflejret pr kg tilvækst
= (kg foder pr. prod. gris x P, kg pr. kg foder) - ((slagtevægt x 1,31 - indgangsvægt) x 0,0055 kg P pr. kg tilvækst)
hvor kg foder pr. prod. gris x P kg pr. kg foder = FEs pr. prod. gris x gram P pr. FEs/1000.

1.6. Sammenligning af nye og gamle normtal

I Rapport nr. 82 er hovedtabeller og korrektionstabeller relateret til ab lager - og disse korrektioner er i det følgende omregnet til ab dyr ud fra forskellen mellem ab dyr og ab lager for gylle i tabel 9b i Rapport nr. 82. Til at korrigere fra 21 grise á 25 kg til 22 grise á 30 kg er anvendt bilag 26 og 27 i Rapport nr. 82, ligesom bilag 27 er udgangspunkt for at korrigere slagtesvinenes vægtinterval.

Tabel 1. 6. Sammenligning af nye gødningsnormer ab dyr med Rapport nr. 82.

	N, kg		P, kg	
	1997	Rapport nr. 82	1997	Rapport nr. 82
Pr. årsso til frav.	25,7		7,1	
Pr. prod. smågris á 30 kg	0,675		0,191	
1 årsso + 21 grise á 25 kg	36,7	33,1	10,2	9,5
1 årsso + 22 grise á 30 kg	40,5	39,2	11,3	10,9
1 slagtesvin 25-95 kg	3,25	4,60	0,70	0,77
1 slagtesvin 30-98 kg	3,28	4,55	0,69	0,75

2 Kvæg, ab dyr

2.1 ARBEJDSGRUPPENS BEMANDING

Ole Klejs Hansen, landskonsulent, Landskontoret for Kvæg
Ole Aaes, konsulent, Landskontoret for Kvæg
Troels Kristensen, videnskabelig assistent, Statens Husdyrbrugsforsøg
Verner Friis Kristensen, seniorforsker, Statens Husdyrbrugsforsøg (formand)

2.2 SAMMENDRAG VEDRØRENDE GRUPPENS ARBEJDE

Al dokumentation og beskrivelse af baggrund for normtallene er samlet i et bilag (Kristensen et al., 1997, Kvæg, bilag 1).

De opstillede normtabeller bygger på resultaterne af en kombination af modelberegninger og analyser af data fra praksis. Primært er der lavet omfattende modelberegninger til estimering af udskillelsen af fæces og urin og disse affaldsprodukters indhold af næringsstoffer, og til fastlæggelse af variationerne heri. Samtidig er der gennemført en statistisk analyse af et betydeligt datamateriale fra praktiske kvægbrug. Modelberegningerne og analyserne har været brugt til at supplere hinanden og til indbyrdes test og verifikation vedrørende fastlægning af talstørrelser og disses variation.

Modelberegningerne er balanceberegninger, som bygger på viden om fordøjelse og omsætning af foder og næringsstoffer, aflejring af næringsstoffer og udskillelse af næringsstoffer i mælk. Som input til disse beregninger benyttedes data vedrørende fodringen i praksis. De er hentet fra de statistikker, som Landskontoret for Kvæg udgiver vedrørende foderplanlægningen og sammensætningen af foderrationer iflg. opdaterede foderplaner i de elektroniske foderplanlægningssystemer. I den udstrækning, hvori der ikke forelå oplysninger om fodringen, er der i nogle tilfælde brugt standardfoderplaner brugt i vejledningsmateriale. Det gælder primært vedrørende opdræt og ammekøer. Kontrolforeningernes registrering af malkekøernes ydelse er brugt som grundlag for at fastlægge ydelsen og N-udskillelsen i mælk. Resultater af undersøgelser udført af Landskontoret for Kvæg i UK-brug og studielandbrug er ligeledes blevet brugt til beskrivelse af visse sammenhænge vedrørende foder- og næringsstofoptagelse hos kvæg.

Analysen af praksisdata bygger på data fra periodefoderkontrollen (PFK), som i praksis bruges til at analysere og kontrollere foderstyringen og foderudnyttelsen. I PFK registreres foderforbruget på basis af endags-foderkontroller samt statusopgørelser af foderbeholdninger. Desuden registreres fodersammensætningen, produktionen og statusændringer i besætningen. Data fra PFK oplagres løbende i databaser for en periode på to år bagud.

I nogle tilfælde er virkningerne af variationer i visse parametre beskrevet ved en eksisterende model, SAMSPIL, som bygger på sammenhænge beskrevet i 551. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, og som er udviklet til at beskrive næringstofflow og -udnyttelse i kvægbedrifter. Disse beregninger blev ligeledes brugt til verifikation af variationer registreret i praksis.

Arbejdet viste i de fleste tilfælde god overensstemmelse mellem resultaterne af modelberegningerne og analyserne af data fra praksis. På følgende punkter fandtes

afvigelser. For malkekøer fandtes i analysen af PFK data en noget lavere fodereffektivitet end forudsat i modelberegningerne. Det gjaldt specielt for tunge racer, mens forskellen var mindre for Jersey. En lavere fodereffektivitet betyder en større beregnet næringsstofudskillelse i husdyrgødning. Til gengæld viste PFK analysen, at mængden af frisk græs og proteinindholdet i tilskudsfoderet til græs til malkekøer i sommertiden er noget lavere end antaget i forbindelse med hidtidige modelberegninger. Desuden afslørede PFK analysen, at malkekøer i praksis bliver tildelt betydelig mere fosfor end vurderet ved hidtige modelberegninger.

Hos ungkvæg viste PFK analysen, at proteinniveauet i foderet til opdræt samt protein- og fosformængden i foderet til ungtyre var højere end forudsat i hidtige modelberegninger.

De hidtidige normtal for husdyrgødning var alene baseret på modelberegninger, idet der ikke tidligere er lavet analyser på næringsstofbalancer på data fra praksis. Ved fastsættelsen af nye normtal er der taget hensyn til de værdier, der er fundet ved analysen af PFK-data. Forskellene mellem de hidtidige og de nye normtal for malkekøer er vist i tabel 2.1

Tabel 2.1 Sammenligning af gamle (Laursen, 1994) og nye gennemsnitstal for malkekøer, total udskillelse pr. årsko, tung race

	Tons gødning	Pct. Tørstof	kg N	kg P	kg K
Gamle tal, dyr på stald hele året	17,22	11,8	121,4	16,3	93,7
Gamle tal, dyr på græs om sommeren	18,13	11,2	135,6	16,4	111,4
Nye tal	17,7	11,9	128	23	100

De nye tal viser samme gennemsnitlige næringsstofudskillelse, hvad enten køerne er på græs om sommeren eller ej, mens der i de hidtige tal var en betydelig forskel på dyr, som var på græs om sommeren, og dyr, som var på stald hele året. For kvælstoffets vedkommende er det nye tal højere ved staldfodring, men lavere for køer, som er på græs om sommeren.

Generelt er N-udskillelsen øget med ca. 4 kg pr. årsko på grund af en øget mælkeproduktion, siden de hidtil gældende normtal blev fastsat. Denne ændring er modvejet af en sænkning af foderets proteinindhold, som betyder en reduktion af N-udskillelsen på 5-6 kg N pr. årsko. Den forøgelse af N-udskillelsen under staldfodring, som viser sig i de nye gennemsnitstal i forhold til de gamle, skyldes primært den lavere fodereffektivitet, der blev konstateret ved analysen af PFK-data. For fosforets vedkommende er udskillelsen også sat betydelig højere som følge af den konstaterede høje fosfortildeling i praksis. Det forventes, at fosformængderne vil blive reduceret væsentligt i den nærmeste fremtid som følge af korrektioner i foderplanlægningssystemerne og rådgivningen.

En revurdering af urinmængderne hos ungdyr, som er baseret på oplysninger fra litteraturen, har ført til en betydelig reduktion af den skønnede urinproduktion. Hos opdræt har det betydet en reduktion af urinmængden på ca. 50%, hos ungtyre en reduktion på ca. 25% i forhold til de hidtidige normtal. Derud over er der for ungkvægets vedkommende sket en vis forøgelse af N-udskillelsen hos opdræt og af fosforudskillelsen hos ungtyre i overensstemmelse med det højere niveau for disse næringsstoffer, der blev konstateret ved

analysen af PFK-data. N-udskillelsen hos ungtyre er i de nye tal lidt lavere end tidligere, idet fodernormerne i det tidligere materiale var vurderet for højt.

Der er ikke fundet grundlag for at foretage nogen revurdering af normtallene for ammekøer.

Der er gennemført analyser af variationen i N-udskillelsen i husdyrgødning hos malkekøer og af de væsentlige årsager til denne variation. Også ved denne analyse er der gjort brug af både modelberegninger og analyser på data fra periodefoderkontrollen i praktiske landbrug. Der var god overensstemmelse mellem modelberegningerne og de variationer, der blev registreret i praksis. Variationerne og deres væsentligste årsager er beskrevet i afsnittet om de nye normtal.

For ungkvæg og ammekøer er der ikke fundet grundlag for at lave analyser af variationen.

2.3 NØGLETAL

Der er brugt følgende nøgletal ved beregning af næringsstofaflejring i produkter og dyr:

Tabel 2.2 Indhold af næringsstoffer i mælk og tilvækst

	N	P	K
Mælk	Mælkprotein/6,38	Tunge racer: 0,96 g/kg mælk Jersey: 1,08 g/kg mælk	1.6 g/kg EKM
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

Størrelse af ydelse, tilvækst og fosterproduktion:

Køer, tunge racer: 40 kg tilvækst, 0,6 foster á 40 kg pr. årsko.
Køer, Jersey: 25 kg tilvækst, 0,6 foster á 25 kg pr årsko.

Ydelse, tunge racer: 7.450 kg mælk, 251 kg mælkeprotein pr. årsko.
Ydelse, Jersey: 5.230 kg mælk, 213 kg mælkeprotein pr. årsko.
Opdræt, tunge racer: 600 g tilvækst pr. dag, 0,4 foster à 40 kg pr. årsopdræt
Ungtyre, tunge racer, 0-½ år: 1000 g tilvækst pr. dag.
Ungtyre, tunge racer, 1-2 år: 1100 g tilvækst pr. dag.
Hos ungkvæg af Jersey race er næringsstofoptagelsen og -udskillelsen sat til 75% af tilsvarende hos tunge racer
Stude, tunge racer: 600 g tilvækst pr. dag.

Udskilte mængder af fæces er beregnet således:

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

hvor FK = fordøjelighedskoefficienten for fodertørstof.

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.

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

Faktorer til beregning af gødningsmængder samt afrundede tal for urinudskillelse og tørstofindhold i urin findes i tabel 2.3.

Tabel 2.3. Faktorer til beregning af gødningsmængder ab dyr samt fastsatte mængder af og tørstofindhold i urin

Dyrekategori	Kg foder ts pr. dyr pr. år	FK foder ts	TS % i fæces	Kg urin 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	6500	71	15	16	5
Do Jersey	5350	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)

2.4. NORMTAL

2.4.1. Malkekøer

Tabel 2.4 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos malkekøer. Enhed: 1 årsko

	Tung race					Jersey				
	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	Kg P	Kg K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	Kg P	Kg K
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

Hos køer, som går på græs, udskilles en del af gødningen på marken. Der kan ikke angives faste tal for, hvor stor en del af gødningen, der afsættes på marken, idet græsningstiden kan variere meget. Det antages, at udskillelsen på marken er proportional med opholdstiden på marken.

Variation i næringsstofudskillelsen hos malkekøer

Der er målt variationer i N-udskillelsen hos tunge racer fra 105-110 kg til 150-155 kg pr. årsko. De væsentligste årsager til variationer er proteinindholdet i foderet, fodereffektiviteten og ydelsesniveauet. En forskel på ydelsesniveauet på ± 1000 kg EKM betyder en forskel på ± 9 kg N udskilt. Denne forskel ændrer ikke væsentligt på fordelingen mellem fæces og urin. Selvom et øget ydelsesniveau giver en højere N-udskillelse pr. årsko, betyder den en mindre udskillelse af N pr. kg produceret mælk.

En variation i proteinindholdet i rationen, som forekommer uafhængigt af produktion og behov, betyder, at hele forskellen i N-indtagelsen også kommer til udtryk i udskillelsen i husdyrgødningen. En afvigelse i foderets indhold af fordøjeligt råprotein pr. FE på 1 g udtrykt som gennemsnit pr. årsko giver en ændring i den totale N-udskillelse på 1,1 kg pr. årsko. Det gennemsnitlige indhold af fordøjeligt råprotein i foderet har i de seneste år været 131 g pr. FE. Fodring med store mængder frisk græs kan være et af de tilfælde, hvor foderets proteinindhold bliver højt og N-udskillelsen stor. De gennemførte analyser viste, at hvis afgræsningsgræs udgør op til 10 FE pr. ko pr. dag i 150 dage, øges N-udskillelsen med op til 10 kg N pr. årsko. Ved 4 FE græs var N-udskillelsen på samme niveau som ved staldfodring.

Variationer i fodereffektiviteten, alt andet lige, giver sig udtryk i modsat rettede ændringer i N-udskillelsen i husdyrgødning. I disse forskelle indgår sandsynligvis variationer i foderspild, som betyder, at varierende mængder foderprotein direkte overføres til husdyrgødningen. En forbedring af fodereffektiviteten på en procentenhed medfører et fald i N-udskillelsen på ca. 1,5 kg N pr. årsko.

Der er ikke lavet analyser på variationen i udskillelsen af P og K. Mængden af P varierer på tilsvarende måde som mængden af N i forhold til indtagelsen, ydelsen og fodereffektiviteten. Der ventes i den kommende tid en væsentlig reduktion af P-udskillelsen, idet P-indtagelsen indtil nu har ligget væsentligt over normen, og der iværksættes en korrektion af P-mængderne gennem foderplanlægningen. K-udskillelsen varierer først og fremmest i forhold til mængden af grovfoder, idet mange grovfoderemner har et højt K-indhold. Der gives ikke særskilt tilskud af K.

Foderets N-indhold og dermed N-udskillelsen varierer i stor udstrækning uafhængig af produktionsniveau og fodereffektivitet, således at der f.eks. er store forskelle på N-udskillelsen mellem besætninger med samme ydelsesniveau. Eventuelle fastsættelser af N-udskillelse på besætningsniveau bør derfor baseres direkte på en eller anden form for N-regnskab for besætningen eller bedriften. Individuelle besætningsregnskaber udarbejdes for de enkelte dyrekategorier (eks. malkekøer, ungkvæg, ungtyre) i besætningen hver for sig ud fra nedenstående ligning. Grundlaget for sådanne regnskaber kan være foderanalyser og foderplaner, måske suppleret med endagsfoderkontrol eller periodefoderkontrol. Det ville imidlertid være enklere at operere med N-balancer på bedriftsniveau. For fosfor gælder tilsvarende betragtninger.

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

hvor

N_{foder} = FE pr. årsko x kg råprotein pr. FE/6,25
$N_{mælk}$ = kg mælkeprotein pr. årsko/6,38
$N_{tilvækst}$ = kg tilvækst pr. årsko x 0,0256
N_{foster} = kg kalv x 0,0296.

3.4.2. Ungkvæg

Tabel 2.5 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt, som er på stald hele året. Enhed: 1 stk. årsopdræt

	Tung race					Jersey				
	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	Kg P	Kg K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	Kg P	Kg K
Fæces	3,02	19,7	13,3	4,8	7	2,22	19,7	9,5	3,5	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	4,9	36	3,37	14,6	26,9	3,6	27

Tabel 2.6 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 N	Kg P	Kg K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	Kg P	Kg K
<u>På stald</u>										
Fæces	1,76	19,6	7,7	2,7	4	1,31	19,6	5,8	2,0	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	2,8	21	2,00	14,3	14,6	2,1	16
<u>På mark</u>										
Fæces	0,96	16,0	4,8	2,1	3	0,70	16,0	3,6	1,5	2
Urin	0,64	5,0	15,4	-	12	0,46	5,0	11,6	-	9
Total	1,60	11,6	20,2	2,1	15	1,16	11,6	15,2	1,5	11

I praksis går småkalvene ofte i bokse på dybstrøelse de første levemåneder, hvorefter de overføres til et andet staldsystem. For at lette forskellige 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 alder fra ½ år til kælvning hhv. når dyrene er på stald i hele opdrætningsperioden, og når dyr over ½ år er på græs om sommeren.

Tabel 2.7 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt 0 - ½ år på stald. Enhed: Andel af 1 stk. årsopdræt

	Tung race, 0,2148 stk. årsopdræt					Jersey, 0,2405 stk årsopdræt				
	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	P	K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg 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	10,8	5,8	0,2	3	0,37	10,8	4,9	0,2	3

Tabel 2.8 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt ½ år - kælvning, på stald hele året. Enhed: Andel af 1 stk. årsopdræt

	Tung race, 0,7852 stk. årsopdræt					Jersey, 0,7595 stk årsopdræt				
	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	P	K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	P	K
På stald										
Fæces	2,76	20,0	11,9	4,6	6	2,00	20,0	8,3	3,3	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	4,7	33	3,00	15,0	22,0	3,4	24

Tabel 2.9 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos opdræt ½ år - kælvning, på græs om sommeren. Enhed: Andel af 1 stk. årsopdræt

	Tung race, 0,7852 stk. årsopdræt					Jersey, 0,7595 stk. årsopdræt				
	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	P	K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	P	K
På stald										
Fæces	1,50	20,0	6,3	2,5	3	1,09	20,0	4,6	1,8	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	2,6	18	1,63	15,0	9,7	1,9	13
På græsmark										
Fæces	0,96	16,0	4,8	2,1	3	0,70	16,0	3,6	1,5	2
Urin	0,64	5,0	15,4	-	12	0,46	5,0	11,6	-	9
Total	1,60	11,6	20,2	2,1	15	1,16	11,6	15,2	1,5	11

Hvis dyrene går ude en del af vinteren (ud over 165 dage) regnes de udskilte mængder i vinterperioden stadig som for dyr på stald (tabel 2.8). En del af den udskilte mængde gødning proportional med opholdstiden i udendørs fold i vinterperioden, tillægges mængderne udskilt på marken.

Tabel 2.10 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab 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 N	P	K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg 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 2.11 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab 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 N	P	K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	P	K
Fæces	0,76	17,0	4,2	2,0	2	0,57	17,0	3,2	1,5	1
Urin	0,38	4,0	7,4	0,1	6	0,29	4,0	5,6	0,1	5
Total	1,14	12,7	11,6	2,1	8	0,86	12,7	8,8	1,6	6

Tabel 2.2 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab 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 N	P	K	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg 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	2,11	13,0	18,2	3,9	9

Det akkumlerede 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., 1992)

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

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

Denne ligning kan bruges til at korrigere N-udskillelsen til andre slagtevægte end 440 kg, idet det antages, at forskellen i N-udskillelsen er proportional med foderforbruget. F.eks. er foderforbruget i perioden fra en vægt på 220 kg til 350 kg 54% af forbruget i perioden 220-440 kg. N-udskillelsen regnes derfor at være 54% af de 24,3 kg, der er vist i tabel 2.2, eller 13,1 kg.

En tilsvarende ligning for Jersey ungtyre ser således ud:

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

Individuelle besætningsregnskaber kan laves efter samme principper som beskrevet i afsnittet om malkekøer og med brug af nøgletal for næringsstofaflejring.

2.4.3. Ammekøer

Tabel 2.13 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr hos ammekøer. På græs 184 dage

	Tons gød-ning	Pct. ts.	Kg N	Kg P	Kg 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	33
<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

Hvis ammekøer går ude om vinteren, regnes de udskilte gødnings- og næringsstofmængder på samme måde, som hvis dyrene var på stald. Andelen udskilt i den udendørs fold om vinteren regnes proportional med opholdstiden i folden.

Der er ikke foretaget særskilte beregninger for opdræt og unge fededyr i ammekvægsbesætninger. Der kan tages udgangspunkt i de foran anførte normtal for opdræt og ungtyre af tunge racer i malkekvægsbesætninger. Dog er specielt N-udskillelsen i det første halvår lidt større hos ammekvæg end hos unge kvæg i malkekvægsbesætninger, idet kalvene i ammekvægsbesætninger går på græs en væsentlig del af det første halve leveår. Fodringen på stald antages ikke at være særlig forskellig i de to besætningstyper. Kælvningsalderen er normalt lavere i ammekvægs- end i malkekvægsbesætninger.

Der er lavet en beregning af gødnings- og næringsstofudskillelsen hos en kødproducerende enhed, der er defineret som 1 årsammeko af tung race + 1,02 stk. årsopdræt + 0,47 stk. produceret ungtyr à 470 kg (Håndbog for Driftsplanlægning 1996-97). Tallene for ungkvæget er i den forbindelse baseret på normtallene for opdræt og ungtyre i malkekvægbesætninger, med den forskel, at udskillelsen i det første halve leveår for både opdræt og ungtyre er regnet som udskilt på marken. Desuden er mængderne for ungtyre i perioden fra 220 kg til slagtning ganget med 1,17, idet der for ungtyre i ammenkvægsbesætninger er regnet med en slagtevægt på 470 kg i stedet for 440 kg. Denne korrektion er baseret på ligningen for akkumuleret foderforbrug.

Tabel 2.14 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr for ammekvæg incl. ungkvæg. Enhed: 1 årsammeko, 1,02 stk. årsopdræt, 0,47 stk produceret ungtyr á 470 kg

		Kg		
	gødning	N	P	K
På stald				
Fæces	5,39	21	8,9	10
Urin	2,70	34	0,4	47
Total	8,09	55	9,3	57
På græsmark				
Fæces	3,69	19	6,8	10
Urin	2,40	58	0,2	54
Total	6,09	77	7,0	64

3 Fjerkræ, ab dyr

3.1 ARBEJDSGRUPPENS BEMANDING

Henrik Bang Jensen, konsulent, Det Danske Fjerkræraad (formand)
Martin Gaardbo Thomsen, videnskabelig assistent, Statens Husdyrbrugsforsøg

3.2 SAMMENDRAG AF ARBEJDSGRUPPENS ARBEJDE

Arbejdsgruppen har arbejdet med 12 *kategorier af fjerkræ* (Fjerkræ, bilag 1). Målet har været, efter fastlæggelse af normtal for produktion, fodersammensætning og aflejring i tilvækst og æg (afsnit 3.3), for hver fjerkrækategori at kunne angive:

1) - et normtal (for slagtekyllinger differentieret efter slagtealder) for ab dyr mængderne af N, P og K.

2) - et sæt ligninger ud fra hvilke man med kendskab til foderets sammensætning, foderoptagelse og tilvækst/ægproduktion kan beregne ab dyr mængderne af N, P og K.

Normtal og ligninger er angivet i afsnit 3.4.

3.2.1. Fastlæggelse af normtal for produktion, foderets indhold af næringsstoffer og aflejringens sammensætning

a. Produktion: tilvækst, ægproduktion og foderforbrug

For de fire kategorier af *konsumægshøner* er Fjerkræraadets normtal for ægproduktion og foderforbrug lagt til grund. Normtallene er i bilaget Fjerkræ, bilag 2 sammenlignet med produktionsdata fra E-kontrollen. Tilvæksten i produktionsperioden er skønnede "normalværdier".

For *HPR-høner* (rugeægsproducerende høner i slagtekyllingeproduktionen) og for de to kategorier af *hønniker* er der anvendt de samme normtal for produktion som i Rapport nr. 82, bortset fra en justering af alderen ved flytning af hønniker (se afsnit 3.2.2) og mindre justeringer af foderets næringsstofindhold.

For *slagtekyllinger* er der for slagtealdrene 34 til 45 dage beregnet normer for foderoptagelse og tilvækst ud fra data i E-kontrollen. I bilaget Fjerkræ, bilag 3, er disse data præsenteret tilllige med de ud fra data fremkomne ligninger for kyllingernes vægt og foderoptagelse.

For *kalkuner* (2 kategorier), *ænder* og *gæs* er normtallende uændret i forhold til Rapport nr. 82.

b. Foder: indhold af protein, fosfor og kalium

Indholdet af protein, fosfor og kalium i fabriksfremstillet foder til de 12 kategorier af fjerkræ er fastlagt på baggrund af en rundspørge til foderfabrikker og konsulenter. For alle kategorier af fjerkræ *undtagen* slagtekyllinger antages det, at det fabriksfremstillede foder udgør 100% af foderet.

Til *slagtekyllinger* er det almindelig fodringspraksis at udfodre en blanding af hel hvede og fabriksfremstillet foder. Til brug for fastsættelse af slagtekyllingefoderets indhold af N, P og K anvendes en iblandingsprocent af hel hvede på 20,5%, uanset kyllingernes alder. Der er redegjort for valget af denne hvedeprocent og fodringspraksis i bilaget Fjerkræ, bilag 3.

Til fastlæggelse af indholdet af protein, fosfor og kalium *i hvede* er anvendt et gennemsnit af standard-kornanalyser for 1990-94 samlet af Landsudvalget for Svin samt tabelværdier fra Fjerkræraadets beretning 1996.

c. Aflejring: fastlæggelse af indholdet af protein, fosfor og kalium i tilvækst og æg

Fastlæggelsen af aflejringens sammensætning er foretaget ud fra undersøgelser foretaget på Statens Husdyrbrugsforsøg (slagtekyllinger) og udenlandsk litteratur (Scott et al., 1988; Summers et al., 1985; Sørensen, 1986; Uijttenboogaart & van Cruijningen, 1988).

3.2.2. *Vigtige ændringer i forhold til Rapport nr. 82*

a. Udvidelse af antallet af fjerkrækategorier

I Rapport nr. 82 var der kun én kategori af konsumægshøner. I nærværende rapport er konsumægshønerne delt i fire kategorier: høner i bursystemer, skrabehøner, fritgående høner og økologiske høner. Siden Rapport nr. 82 udkom i 1994 er det sket en væsentlig udvidelse af produktionen i ikke-bursystemer (de tre sidstnævnte kategorier). De fire kategorier er *klart defineret* i EU's handelsnormer for æg og i national lovgivning, og besætningerne er som følge heraf underlagt myndighedskontrol m.h.t. overholdelse af handelsnormerne. Da der samtidig er *produktivitetsmæssige forskelle* på de fire kategorier, har det været naturligt at foretage opdelingen.

b. Aldersdifferentierede normtal for slagtekyllinger

Det har vist sig svært i praksis kun at operere med et normtal for slagtekyllinger, da produktionen alders- og vægtmæssigt er meget spredt. Derfor foreslås det at differentiere normtallene for slagtekyllinger efter slagtealder.

c. Produktivitetsniveauet i slagtekyllingeproduktionen.

De værdier for foderforbrug og tilvækst i slagtekyllingeproduktionen, der dannede baggrund for beregningen af normtallet for slagtekyllinger i Rapport nr. 82, var gældende i begyndelsen af 1990'erne, da den danske slagtekyllingeproduktion udelukkende baseredes på dansk avlsmateriale. Siden er det danske avlsmateriale gledet ud til fordel for udenlandsk, hvilket afspejler sig i produktivitetstallene for den danske slagtekyllingeproduktion. Nedenfor er gennemsnitsværdierne for slagtealder, tilvækst og foderforbrug angivet for 1996 og sammenlignet med de værdier, der blev anvendt i Rapport nr. 82. Det fremgår, at slagtekyllingerne i dag når samme slagtevægt 3 dage tidlige under anvendelse af 200 gram mindre foder.

	1996	Rapport nr. 82
Alder v. slagt, dage	39,1	42,0
Ved slagtning:		
Vægt, gram	1787	1800
Foderforbrug, kg/kg	1,74	1,83
Foderoptagelse, gram	3109	3300

d. Ændring af afgangstidspunkt for hønniker

Alderen for hønnikers overflytning fra opdrætshus til produktionshus er ændret fra 20 uger (140 dage) til 17 uger (119 dage). Der er korrigeret med 80 gram foder pr. dag, der så tillægges hønerne.

e. Justeringer af foderets indhold af protein, fosfor og kalium.

Der er for alle fjerkrækategorier, undtagen ænder, gæs og kalkuner, sket justeringer af foderets indhold af protein, fosfor og kalium. Mest markant er fosforindholdet i foder til konsumhøner *hævet* fra 0,57% i Rapport nr. 82 til 0,65% i den foreliggende rapport. Det gennemsnitlige fosforindhold i slagtekyllingefoder (fabriksfremstillet foder + hel hvede) er *sænket* fra 0,7% i Rapport nr. 82 til 0,65% i nærværende rapport.

3.3. NØGLETAL TIL ANVENDELSE I LIGNINGER OG TIL BEREGNINGER AF NORMTAL

3.3.1. Nøgletal vedrørende tilvækt, foderforbrug og ægproduktion

Konsumægshøner

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Tilvækst, kg	Ægproduktion, kg pr. indsat høne	Foder, kg pr. indsat høne
Høner i bur-systemer	1	413	0,65	20,18	46,02
Skrabehøner	2	385	0,65	17,14	46,43
Fritgående høner	3	357	0,65	15,85	41,62
Økologiske høner	4	357	0,65	15,14	45,05

Rugeægsproducerende høner i slagtekyllingeproduktionen (HPR-høner), incl. 9 haner pr. 100 høner

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Tilvækst, kg	Ægproduktion, kg pr. indsat høne	Foder, kg pr. indsat høne
HPR-høner	5	315	2	10,27	54,90

Hønniker, konsumæg og HPR

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Tilvækst, kg	Foder, kg pr. indsat hønnike
Konsumæg	6	119	1,35	5,30
HPR	7	119	1,70	7,50

Slagtekyllinger (katagori 8)

Alder, dage	**Beregnet ud fra ligninger i Fjerkræ, bilag 3**	
	Vægt, kg	**Foderoptagelse, kg**
34	**1,462**	**2,416**
35	**1,529**	**2,562**
36	**1,596**	**2,707**
37	**1,664**	**2,852**
38	**1,731**	**2,998**
39	**1,798**	**3,143**
40	**1,865**	**3,288**
41	**1,933**	**3,434**
42	**2,000**	**3,579**
43	**2,067**	**3,724**
44	**2,134**	**3,870**
45	**2,201**	**4,015**

Kalkuner, ænder og gæs

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Tilvækst, kg	Foder, kg pr. produceret dyr
Kalkuner, mini	9	70	4,5	7,9
Kalkuner, store	10	133	14,0	37,0
Ænder	11	52	3,5	10,5
Gæs	12	91	6,5	28,0

3.3.2. Nøgletal vedrørende foderets indhold af protein, fosfor og kalium

Hel hvede:

10,8% protein
0,28% fosfor
0,39% kalium

Foderets indhold af protein, fosfor og kalium

Type	Kategori	Protein, %	Fosfor, %	Kalium, %
Konsumægshøner, alle typer	1,2,3,4	17,0	0,65	0,70
HPR-høner	5	16,0	0,60	0,70
Hønniker, kons.æg	6	15,5	0,75	0,65
Hønniker, HPR	7	15,0	0,65	0,60
Slagtekyllinger*)	8	20,5	0,65	0,80
Kalkuner, mini	9	24,0	0,80	0,90
Kalkuner, tunge	10	18,5	0,80	0,80
Ænder	11	17,0	0,70	0,70
Gæs	12	16,0	0,70	0,60

*): Blanding af 20,5% hel hvede og 79,5% fabriksfremstillet foder. Fabriksfremstillet foder indeholder 23% protein, 0,75% fosfor og 0,9% kalium.

3.3.3. Nøgletal vedrørende aflejringens sammensætning: tilvækst og æg

Konsumægshøner og HPR-høner (kategori 1,2,3,4,5).

	N	P	K
Aflejret i tilvækst, kg/kg tilvækst	0,0288	0,0067	0,0028
Aflejret i æg, kg/kg æg	0,0181	0,0020	0,0013

Hønniker, slagtekyllinger, kalkuner (kategori 6,7,8,9,10)

	N	P	K
Aflejret i tilvækst, kg/kg tilvækst	0,0288	0,0067	0,0028

Ænder og gæs (kategori 11,12)

	N	P	K
Aflejret i tilvækst, kg/kg tilvækst	0,0240	0,0055	0,0023

3.4. NORMTAL OG LIGNINGER TIL BEREGNING AF AB DYR MÆNGDER AF N, P OG K

For at kunne afvige fra normtallene kræves der dokumentation for de parametre, der indgår som variable i ligningerne. Det drejer sig om:

1) Dokumentation for tilvækstens størrelse.

2) Dokumentation for ægproduktionens størrelse og produktionsperiodens længde i konsum- og rugeægsproduktionen.

3) Dokumentation for mængden af anvendt foder (indkøbt og hjemmeavlet)

4) Dokumentation for det indkøbte foders indhold af N (protein), P og K.

Der forventes ikke krævet dokumentation for N (protein), P og K indholdet i hjemmeavlet korn, der iblandes det indkøbte foder (tabelværdier anvendes). Det forudsættes, at de i nærværende rapport anvendte værdier for N, P og K i tilvækst og æg anvendes.

3.4.1. Konsumægshøner (kategori 1,2,3,4)

Type	Kategori	Prod.tid, dage	Ab dyr, kg/100 høner indsat			Ab dyr, kg/100 høner indsat i 365 dage *		
			N	P	K	N	P	K
Bur	1	413	86,8	25,4	29,4	74,2	21,7	25,1
Skrabehøner	2	385	93,4	26,3	30,1	85,4	24,1	27,5
Fritgående	3	357	82,6	23,4	26,9	81,3	23,0	26,5
Økologisk	4	357	93,2	25,8	29,4	91,7	25,4	28,9

* : produktionen i 365 dage beregnes som: ab dyr produktion * 365 /(produktionstid + 14). Der tillægges 14 dage for tomgangsperiode.

Ligning til beregning af kg N ab dyr:

____kg foder pr. indsat høne * (% protein i foder) * 0,16

- ____kg æg pr. indsat høne * 1,81

- ____kg tilvækst pr. indsat høne * 2,88

= kg N ab dyr pr. 100 indsatte høner

(kg N ab dyr pr. 100 indsatte høner)*365
(produktionsperiode i dage + 14)

= kg N ab dyr pr. 100 indsatte høner i 365 dage

Ligning til beregning af kg P ab dyr:

____kg foder pr. indsat høne * (% fosfor i foder)

- ____kg æg pr. indsat høne* 0,2

- ____kg tilvækst pr. indsat høne* 0,67

= kg P ab dyr pr. 100 indsatte høner

(kg P ab dyr pr. 100 indsatte høner)*365
(produktionsperiode i dage + 14)

= kg P ab dyr pr. 100 indsatte høner i 365 dage

Ligning til beregning af kg K ab dyr:

____kg foder pr. indsat høne * (% kalium i foder)

- ____kg æg pr. indsat høne* 0,13

- ____ kg tilvækst pr. indsat høne* 0,275

= kg K ab dyr pr. 100 indsatte høner

(kg K ab dyr pr. 100 indsatte høner)*365
(produktionsperiode i dage + 14)

= kg K ab dyr pr. 100 indsatte høner i 365 dage

3.4.2. HPR-høner

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Ab dyr, kg/100 høner indsat incl. 9 haner			Ab dyr, kg/100 høner indsat i 365 dage incl. 9 haner*		
			N	P	K	N	P	K
HPR-høner	5	315	116,2	29,5	36,5	128,9	32,8	40,5

* : produktionen i 365 dage beregnes som: ab dyr produktion * 365 /(produktionstid + 14). Der tillægges 14 dage for tomgangsperiode.

ligning til beregning af kg N, P og K ab dyr: se under 6.4.1, konsumægshøner.

3.4.3. Hønniker

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Ab dyr, kg pr. 100 producerede dyr		
			N	P	K
Konsumæg	6	119	9,3	3,1	3,1
HPR	7	119	13,1	3,7	4,0

Ligning til beregning af kg N ab dyr:

____kg foder pr. produceret hønnike * (% protein i foder) * 0,16

- ____kg tilvækst pr. produceret hønnike * 2,88

= kg N ab dyr pr. 100 producerede hønniker

Ligning til beregning af kg P ab dyr:
____kg foder pr produceret hønnike* (% fosfor i foder)

- ____kg tilvækst pr. produceret hønnike* 0,67

= kg P ab dyr pr. 100 producerede hønniker

Ligning til beregning af kg K ab dyr:

____kg foder pr. produceret hønnike * (% kalium i foder)

- ____ kg tilvækst pr. produceret hønnike * 0,275

= kg K ab dyr pr. 100 producerede hønniker

3.4.4. Slagtekyllinger

Gennemsnitlig*) udskillelse af N, P og K:

N: 50,6 kg ab dyr pr. 1000 producerede slagtekyllinger

P: 8,4 kg ab dyr pr. 1000 producerede slagtekyllinger

K: 19,8 kg ab dyr pr. 1000 producerede slagtekyllinger

*): Den gennemsnitlige udskillelse er et vejet gennemsnit af de i nedenstående tabel viste ab dyr værdier. Som vægte er anvendt det samlede antal kyllinger slagtet ved de forskellige slagtealdre (se Fjerkræ, bilag 3, tabel "Slagtekyllinger. Fordeling af hold og antal slagtede på slagtealdre: alle hold").

Udskillelse af N, P og K efter alder.

Slagtealder, dage	Ab dyr, kg pr. 1000 producerede dyr		
	N= -59,11 +2,83*slagtealder	P= -10,99 +0,5*slagtealder	K= -17,82 +slagtealder*0,97
34	37,1	6,0	15,2
35	40,0	6,5	16,2
36	42,8	7,0	17,1
37	45,6	7,5	18,1
38	48,5	8,0	19,1
39	51,3	8,5	20,1
40	54,1	9,0	21,0
41	57,0	9,5	22,0
42	59,8	10,0	23,0
43	62,6	10,5	23,9
44	65,5	11,0	24,9
45	68,3	11,5	25,9

Ligning til beregning af kg N ab dyr:

____kg foder pr . produceret kylling * (% protein i foder) *1,6

- ____kg tilvækst pr. produceret kylling * 28,8

= kg N ab dyr pr. 1000 producerede slagtekyllinger

Ligning til beregning af kg P ab dyr:

____kg foder pr. produceret kylling* (% fosfor i foder) * 10

- ____kg tilvækst pr. produceret kylling * 6,7

= kg P ab dyr pr. 1000 producerede slagtekyllinger

Ligning til beregning af kg K ab dyr:

____kg foder pr. produceret kylling * (% kalium i foder) * 10

- ____ kg tilvækst pr. produceret kylling * 2,75
= kg K ab dyr pr. 1000 producerede slagtekyllinger

3.4.5. Kalkuner

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Ab dyr, kg pr. 100 producerede dyr		
			N	P	K
Kalkuner, mini	9	70	17,4	3,3	5,9
Kalkuner, store	10	133	69,2	20,2	25,75

Ligning til beregning af kg N ab dyr:

____kg foder pr . produceret kalkun * (% protein i foder) * 0,16

- ____kg tilvækst pr. produceret kalkun * 2,88

= kg N ab dyr pr. 100 producerede kalkuner

Ligning til beregning af kg P ab dyr:

____kg foder pr. produceret kalkun* (% fosfor i foder)

- ____kg tilvækst pr. produceret kalkun * 0,67

= kg P ab dyr pr. 100 producerede kalkuner

Ligning til beregning af kg K ab dyr:

____kg foder pr. produceret kalkun * (% kalium i foder)

- ____ kg tilvækst pr. produceret kalkun* 0,275

= kg K ab dyr pr. 100 producerede kalkuner

Omregningen af ab dyr mængderne for N, P og K for kalkuner til ab dyr pr. kg tilvækst sker ved at dividere tallene i afsnit 3.4.5 med vægtene for de pågældende fjerkrætyper i tabellen i afsnit 3.3.1.

***Ab dyr mængderne af N, P og K for kalkuner.* Gram pr. kg tilvækst**

	N	P	K
Kalkuner, mini	38,7	7,3	13,1
Kalkuner, store	49,4	14,4	18,4

3.4.6. Ænder og gæs

Type	Kategori	Produktionstid, dage	Ab dyr, kg pr. 100 producerede dyr		
			N	P	K
Ænder	11	52	20,2	5,4	6,5
Gæs	12	91	56,1	16,0	15,3

Ligning til beregning af kg N ab dyr:

____kg foder pr . produceret and/gås * (% protein i foder) * 0,16

- ____kg tilvækst pr. produceret and/gås * 2,4

= kg N ab dyr pr. 100 producerede ænder/gæs

Ligning til beregning af kg P ab dyr:

____kg foder pr. produceret and/gås * (% fosfor i foder)

- ____kg tilvækst pr. produceret and/gås * 0,55

= kg P ab dyr pr. 100 producerede ænder/gæs

Ligning til beregning af kg K ab dyr:

____kg foder pr. produceret and/gås * (% kalium i foder)

- ____ kg tilvækst pr. produceret and/gås * 0,23

= kg K ab dyr pr. 100 producerede ænder/gæs

Omregningen 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 afsnit 3.4.6 med vægtene for de pågældende fjerkrætyper i tabellen i afsnit 3.3.1.

***Ab dyr mængderne af N, P og K for ænder og gæs.* Gram pr. kg tilvækst**

	N	P	K
Ænder	57,7	15,4	18,6
Gæs	86,3	24,6	25,3

Referencer

Scott, M.L., Nesheim, M.C. & Young, R.J., 1988. 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 Turkeys. Poultry Science, 64, 1921-1933.

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

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

4 Pelsdyr, ab dyr

4.1 ARBEJDSGRUPPENS BEMANDING:

Chr. Børsting, seniorforsker, Statens Husdyrbrugsforsøg
Niels Enggaard Hansen, lektor, Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Henning Jensen, sekretariatschef, Dansk Pelsdyravlerforening
Steen Møller, forsker, Statens Husdyrbrugsforsøg
Hans Pedersen, pelsdyrkonsulent, Nordjyllands Pelsdyravlerforening
Niels Therkildsen, forsøgsleder, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed (formand)

4.2 SAMMENDRAG AF ARBEJDSGRUPPENS ARBEJDE

4.2.1 Vedrørende mink og ilder

Arbejdsgruppen har hovedsagelig arbejdet med udskillelse af kvælstof og fosfor fra mink. I overensstemmelse med Statens Jordbrugsøkonomiske Institut (SJI), Rapport nr. 82, anses næringsstofudskillelsen ab dyr for at være ens for mink og ilder.

Kvælstof:
De nuværende normtal for kvælstof anført i Rapport nr. 82, tager udgangspunkt i fordøjeligheds- og balanceforsøg, hvor 85% af indtaget kvælstof optages, d.v.s. 15% af indtaget N findes i gødningen. De til grund liggende balanceforsøg viste "kun" en N-udskillelse i urinen på ca. 65% af indtaget N-mængde. Trods laboratoriefaciliteter til opsamling af N i urinen lykkedes det ikke at opsamle den forventede mængde N. Den manglende mængde N er fordampet og de nuværende normtal for N-udskillelse ab dyr (Rapport nr. 82) må teoretisk set betragtes som et "stykke henne i ab hus".

Arbejdsgruppen har derfor besluttet at beregne den teoretiske N-udskillelse ud fra N-indtaget i foderet og den aflejrede N-mængde i krop, skind og hår. Som det fremgår af bilaget Pelsdyr, bilag 1 ("Normtal for N-input og -output på en minkfarm") er der i beregningerne brugt en række dokumenterede forudsætninger, som ved en evt. senere revision let kan opdateres på en overskuelig måde. Med de givne forudsætninger er N-udskillelsen ab dyr (plus N i foderspild) hos mink 4,59 kg N i gødning, urin og foderspild pr. årstæve eller 879 g N i gødning, urin og foderspild pr. produceret minkskind. I Rapport nr. 82 var de tilsvarende tal 3,50 kg og 658 g og de nye tal viser derved en stigning på godt 30%.

Normtallene fra Rapport nr. 82 er imidlertid stadig høje i forhold til gødningsværdien ved spredning på agerjord. Årsagen er et betydelig fordampningstab af N i stald/hus p.g.a. konstruktionsmæssige forhold. Gødning og urin ligger i et ganske tyndt lag, og overfladen er meget stor i forhold til volumen.

Den meget store fordampning af N bør indgå i overvejelserne, når tabet af N i hus og lager skal vurderes. Der ligger en betydelig og væsentlig opgave i at udarbejde korrekte tal for N-indhold i fast gødning og gylle fra pelsdyrfarme.

Resume: Ud fra de relevante forudsætninger er N-udskillelsen i gødning, urin og foderspild på årsbasis følgende:

	I gødning	I urin	I foderspild	Total
Pr. årstæve med hvalpe	676 g	3520 g	392 g	4588 g
Pr. produceret minkskind	130 g	674 g	75 g	879 g

Til sammenligning anfører Rapport nr. 82 en N-mængde ab dyr pr. årstæve med hvalpe på 3500 g og pr. produceret minkskind på 658 g.

Fosfor:
Ud fra foderoptagelsen og fodermidlernes fosforindhold er summen af fosfor i gødning og urin beregnet, idet der er taget hensyn til kroppens indhold af fosfor. Fosforindholdet er beregnet ud fra foderets råvaresammensætning i henholdsvis 1985/86 og 1995/96 på fem store fodercentraler/foderfabrikker, som det fremgår af bilaget Pelsdyr, bilag 2 ("Vedr. fosfor i minkgødning og -urin"). Der er benyttet samme norm for daglig energitilførsel i de to produktionsår. Normen for daglig energitilførsel er den samme, som er anvendt i beregningerne ved kvælstofudskillelsen. Der er regnet med de aktuelle avlsresultater i henholdsvis 1985 og 1995.

Ud fra de relevante forudsætninger er P-udskillelsen i gødning, urin og foderspild pr. årstæve med hvalpe og pr. produceret skind i henholdsvis 1985/86 og 1995/96 beregnet således:

Fodercentral	A	B	C	D	E	Gennemsnit
1985/86:						
Pr. årstæve med hvalpe, g	1041	966	1154	1182	1060	1081
Pr. produceret minkskind, g	222	206	246	252	226	230
1995/96:						
Pr. årstæve med hvalpe, g	877	919	908	960	825	895
Pr. produceret minkskind, g	168	176	174	184	158	171

Resume: Ud fra de relevante forudsætninger er P-udskillelsen i gødning, urin og foderspild beregnet til 895 g pr. årstæve med hvalpe henholdsvis 171 g pr. produceret minkskind. Til sammenligning anfører Rapport nr. 82 en P-mængde ab dyr pr. årstæve med hvalpe på 1100 g og pr. produceret minkskind på 207 g.

Kalium:
Med udgangpunkt i forholdet for fosfor vurderes det, at indholdet af K i gødning, foderspild og urin fra mink er reduceret på tilsvarende niveau med ca. 17% i forhold til oplysningerne i Rapport nr. 82. K-udskillelsen i gødning, urin og foderspild anføres til 415 g pr. årstæve med hvalpe henholdsvis 80 g pr. produceret minkskind.

4.3 VARIATION I UDSKILLELSEN AF N, P og K

Forhold som fodringspraksis, indhusnings- og læforhold, farmstørrelse, farvetypefordeling og avlsresultat påvirker foderforbruget pr. produceret skind. Det er således muligt for en del minkfarme at reducere foderforbruget pr. produceret skind i forhold til de anførte forudsætninger og derved reducere udskillelsen af N, P, og K ab dyr.

For øjeblikket er den eneste farbare metode til i praksis at beskrive variationen i en given minkproduktions næringsstofudskillelse foderforbruget pr. produceret skind. Med udgangspunkt i de bagvedliggende modelberegninger og -forudsætninger for normtal for N-, P- og K-udskillelsen ab dyr er det muligt at reducere foderforbruget med op til 10% evt. mere pr. produceret skind. Modelberegningerne anført i Pelsdyr, bilag 1 (tabel 2), giver et foderforbrug på 35,5 kg pr. produceret skind med de givne forudsætninger. Reduceres foderforbruget med eksempelvis 10% til 32,0 kg foder pr. produceret skind vil udskillelsen af N, P og K ab dyr (inklusive foderspild) reduceres med ca. 10% til henholdsvis 791 g N,

154 g P og 72 g K pr. produceret skind (henholdsvis 879 g N, 171 g P og 80 g K i modelberegningen).

Produktionsdata på foderforbrug pr. produceret skind i 1995 på 34 minkfarme viser et foderforbrug på 35,6 ± 2,1 kg med en variation fra 30,7 til 38,6 kg foder pr. skind.

Under de nuværende produktionsforhold er den væsentligste faktor for variationen i N-, P- og K-udskillelsen pr. produceret minkskind foderforbrug pr. produceret minkskind. Denne variation skyldes i høj grad forskellige driftsforhold på farmene. Derudover kan foderfabrikkerne have lidt forskellige N-, P- og K-indhold i foderet og dermed via foderets næringsindhold påvirke dyrenes udskillelse af næringsstoffer.

Der er for øjeblikket ingen praktiske muligheder for at beskrive den fra foderkoncentrationen betingede variation i næringsstofudskillelsen ab dyr. Dette vil betinge beregninger over næringsstofleverancer fra den enkelte foderfabrik til minkproducenterne.

4.3.1 Vedrørende ræv og finnraccon

Som følge af kvalitative og kvantitative mangler vedrørende dokumentation for næringsstofudskillelsen fra ræv og finnraccon foreslås normtallene i Rapport nr. 82 i princippet videreført. Som følge af pelsdyrfoderets relativt lavere indhold af fosfor (se mink og ilder) i forhold til for 10 år siden er det forsvarligt at nedsætte P-mængden hos ræv og finraccon med ca. 17% i forhold til de anførte værdier i Rapport nr. 82. Ud fra de foretagne vurderinger og beregninger over N-udskillelsen fra mink må konsekvensen være, at N-udskillelsen ab dyr hos ræv forhøjes på et tilsvarende niveau med 30%.

Rapport nr. 82 anfører følgende næringsstofmængder ab dyr fra 1. årstæve med hvalpe og hanner:

	Rapport nr. 82	Ændres til
N	9.300 g	12.090 g
P	2.900 g	2.407 g
K	1.300 g	1.079 g

N-emissionen fra urin og gødning fra ræv og finnracon anses for at være høj og på niveau med forholdene hos mink.

5 Heste, ab dyr

5.1 ARBEJDSGRUPPENS BEMANDING

Landskonsulent Eric Clausen, Landskontoret for Heste

Tabel 5.1 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

Forudsætninger:

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 følgeligt 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 FE, som bliver til 63 kg N årligt.

Tabel 5.2 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).

Referencer

Meyer, H., 1996. Pferdefütterung.

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

6 Får, ab dyr

6.1 BEMANDING

Arbejdsgruppens sammensætning var identisk med arbejdsgruppen vedr. kvæg.

6.2 GRUNDLAG

Tallene bygger primært på informationer indsamlet i besætningsforsøg med får (Beretn. nr. 609 fra SH). Der er kun små ændringer i forhold til de tal, der er angivet i Rapport nr. 82 fra SJFI, dog er fodermængden, og dermed gødnings- og urinmængden, større.

6.3 NØGLETAL

Nøgletal til beregning af gødningsmængde samt anslået urinmængde er anført i tabel 6.1.

Tabel 6.1 Faktorer til beregning af gødning og urinmængde samt anslået tørstofindhold i urin. 1 moderfår inkl. lam, vædderhold og gimmeropdræt

	Kg fodertørstof	FK, foder	TS % i fæces	Kg urin pr. kg fodertørstof	TS % i urin
Vinter	300	67	40	1,75	5
Sommer	700	75	35	1,75	5

Beregningerne er baseret på det samlede foder til et moderfår pr. år inkl. 1,5 lam, som slagtes i efteråret, samt vædderhold og gimmeropdræt. Der er hertil forudsat et samlet foderforbrug på 800 FE, hvoraf de ca. 200 optages på stald om vinteren og de 600 på græs. Der regnes med en staldfodringsperiode på 100 dage. Der forudsættes et foder, hvoraf der går 1,5 kg tørstof til 1 FE i staldfoderet, og 1,2 kg tørstof pr. FE i græs:

300 kg tørstof i staldfoder
700 kg tørstof i græs.

Det samlede foder indeholder 170 g total råprotein pr. FE, 119 g ford. råprotein pr. FE.

Der er regnet med følgende mængder aflejret N:

Fostre: 185 g protein pr. kg (8 kg)
Egentilvækst: 160 g protein pr. kg (10 kg)
Lam: 1,5 færdige lam, 170 g protein pr. kg (75 kg)

Der er ikke undersøgt dokumentation i relation til P og K omsætning, og de tidligere normtal er fastholdt.

6.4 NORMTAL

Tabel 6.2 Gødnings- og næringsstofudskillelse ab dyr pr. år. Enhed: 1 moderfår inkl. 1,5 lam samt vædderhold og gimmeropdræt

	Tons gødning	Pct. ts	Kg N	Kg P	Kg K
Stald	0,77	16	6	1,0	7
Græs	1,73	14	14	2,5	16

7 Teknik, ab stald og lager

7.1 ARBEJDSGRUPPENS BEMANDING

Arne Kyllingsbæk, vid. ass., Statens Planteavlsforsøg	Lagertab
Hans Benny Rom, forsker, Forskningscenter Bygholm	Staldtab
Sven G. Sommer, seniorforsker, Statens Planteavlsforsøg	Lagertab
Poul Petersen, konsulent, Danske Slagterier	Staldsystemer, svin
Helge Kromann, landskonsulent, Landskontoret for Kvæg	Staldsystemer, kvæg
Leif Knudsen, landskonsulent, Landskontoret for Planteavl	Generelt (formand)

7.2 TAB OG OMSÆTNING I STALD- OG LAGER GENERELT

For at beregne husdyrgødnings produktion og sammensætning *ab lager*, dvs. den mængde af husdyrgødning og næringsstoffer, der aktuelt tilføres marken, skal produktionen ab dyr korrigeres for den tilførsel og de tab af næringsstoffer, der sker ved husdyrgødningens ophold i stald og lager.

I tabel 7.1 er vist en oversigt over påvirkningen af husdyrgødningsmængden i stald og lager:

Tabel 7.1. Tilførsel, tab og omlejring af husdyrgødning og næringsstoffer i stald og lager

	Stald	Lager
Tilførsel	Strøelse Drikkevandspild Vaskevand Foderspild	Regnvand direkte i lager Tilledning af overfladevand fra befæstede arealer Tilledning af ensilagesaft o.l.
Tab	Fordampning af ammoniak Denitrificering af kvælstof Tørstoftab ved kompostering Fordampning af vand	Fordampning af ammoniak Denitrificering af kvælstof Tørstoftab ved kompostering
Omlejring mellem husdyrgødningstyper	Fæces i urin Opsugning af urin i fæces Opsugning af urin i halm	Møgsaft fra staldgødning til ajle

I de følgende afsnit er beskrevet forudsætningerne for angivelse af de enkelte faktorer til beregning af omsætning i stald og lager. På s. 45 til 46 er angivet direkte for hver staldtype, hvilke parametre, der er anvendt i beregningerne.

Ved beregning af ab lager gødnings- og næringsstofmængder er anvendt følgende definitioner på husdyrgødningstyper.

Staldgødning: Er den faste fraktion af husdyrgødningen, der fremkommer, når urinen skilles fra fæces. Staldgødningen består derfor hovedsageligt af fæces blandet med varierende mængde strøhalm.

Ajle: Består af den urin, som i stalden skilles fra fæces. Udover urinen vil ajlen indeholde vand, som ertilledt i løbet af produktionen.

Dybstrøelse: Dybstrøelse fremkommer i staldsystemer, hvor den udskilte husdyrgødnings mængde ikke dagligt fjernes fra stalden, og strøelsesmængden er stor nok til, at der ikke eller kun i meget begrænset omfang opsamles en flydende fraktion af husdyrgødningen.

Gylle: Er betegnelsen for den husdyrgødningstype, der fremkommer ved en blanding af fæces og urin i staldsystemet.

7.2.1. Omsætning og tab i stalde

Tilførsel af næringsstoffer i form af strøhalm og foderspild
Ved anvendelse af strøhalm tilføres volumen og næringsstoffer til den udskilte husdyrgødningsmængde. I beregningerne er forudsat, at halvdelen af den anvendte strøelsesmængde er byghalm og halvdelen hvedehalm. Indholdet af næringsstoffer i halmen er i gennemsnitligt ansat til:

Næringsstofindhold i halm (i pct. af foreliggende vare):

Kvælstof:	0,0050 kg N pr. kg tørstof.
Fosfor:	0,00068 kg P pr. kg tørstof
Kalium:	0,01475 kg K pr. kg tørstof.

Tørstofprocenten er sat til 85 pct.

Der er ikke tillagt et eventuelt foderspild til husdyrgødningsmængden ab dyr. Ved beregning af næringsstofmængden ab dyr er foderspildet indregnet.

Staldtab
De angivne tab er skønnet på basis af resultater fra forskning i Danmark og Nordeuropa samt afprøvningsresultater fra Danske Slagterier. Det anførte kvælstoftab er beregnet som tab i procent kvælstof ab dyr. Parentesen angiver variationen på tabsfaktoren.

DYREART OG STALDTYPE	KVÆLSTOFTAB I PROCENT AF TOTAL N AB DYR	NORMER I RAPPORT NR. 82
Svinestalde:		
Slagtesvin 30-100 kg		
Spaltegulve og gylle	15 (12-16)	15
Fast gulv -straw flow	18 (14-22)	15-17
Fast gulv med rensegang	18 (14-22)	-
Dybstrøelse (Strøelse i hele stiarealet)	25 (15-30)	27
Fravænnede grise 7-30 kg		
Toklimastald m. delvist spaltegulv	10 (8-12)	20
Spaltegulv med gylle	15 (12-16)	20
Fast gulv	25 (20-28)	24
Dybstrøelse	25 (15-30)	24
Farestalde		
Kassesti med delvist spaltegulv	10 (8-12)	16
Kassesti med fuldspaltegulv	15 (13-17)	16
Løsdrift med fast gulv	15 (10-20)	16
Drægtighedsstalde		
Fikserede dyr og rensegang med gylle	5 (3-6)	21
Spaltegulv	15 (12-16)	-
Fast gulv -straw flow	20 (16-24)	21
Fast gulv med rensegang	20 (16-24)	23
Dybstrøelse	25 (15-30)	19
Kvægstalde:		
Bindestalde og fangbåsestalde		
Grebning m. ajleafløb eller gylle m. ristekanaler	5 (3-7)	3,7-6,2
Sengebåse og fodersengestalde		
Gangarealer med fast gulv	10 (8-15)	10
Gangarealer med spaltegulv	8 (5-10)	8
Dybstrøelsesstalde		
Dybstrøelse i hele stalden (enkelt bokse og fælles bokse)	8 (5-12)	8
Dybstrøelse med fastgulv eller spalter ved ædeplads	8 (5-12)	8
Trædeudmugning		
Trædeudmugning i hele bokse	8 (5-12)	-
Fuldspaltegulvbokse		
Spaltegulv i hele boksen med dyb kælder	8 (6-10)	8

Fjerkræ:

Æglæggere

Gulvhøns			
Skrabeareal	25	(20-35)	22
Gødningskummer	40	(30-50)	27
Burhøns			
Bånd	10	(8-12)	27
Gødningskælder	12	(9-15)	27
Slagtekyllinger			
Dybstrøelse	20	(15-24)	22
Pelsdyr:			
Gødningsrende	65	(50-80)	25
Grus	25		25

Forskningsresultater på området afspejler store variationer fra forsøg til forsøg og fra land til land. En stor del af variationerne kan forklares ud fra forskellige forhold vedrørende bl.a. klima, foderniveau, produktionsniveau, stalddesign, ventilationssystem, gødningshåndtering og strøelsesforbrug.

Svinestalde er almindeligvis mekanisk ventileret, hvilket gør det muligt at måle ventilationsluftmængden og derved kan ammoniakemissionen bestemmes relativt nøjagtigt. De fleste stalde med dybstrøelse er naturligt ventilerede. I stort set alle referencer er ammoniakemission fra naturligt ventilerede stalde baseret på beregnede ventilationsluftmængder. I flg. Ouwerkerk & Pedersen, 1994 er ventilationsniveau beregnet v.h.a. CO_2 balance behæftet med en usikkerhed på ±15% i forhold til målt ventilation. Ooster 1994 fandt en usikkerhed i størrelsesorden ±25% fra forsøg i en naturligt ventileret sengestald til køer. Dertil skal lægges usikkerhed for måling af ammoniakkoncentrationen og forskelle i gødningshåndtering og vejrforhold og generelt management.

Der er i beregningerne taget udgangspunkt i en spredning af tabsfaktorerne ud fra relevant litteratur og en usikkerhed på grund af lokale forskelle, som samlet til en overordnet usikkerhed på omkring ±15% for mekanisk ventilerede stalde og ±25% for naturligt ventilerede stalde.

Svinestalde

Slagtesvinestalde med spaltegulv og gylle dækker over både fuldspaltestalde og stalde med delvist spaltegulv. Resultater fra egen og fra international forskning viser, at ammoniakemission fra stalde med fuldspaltegulv er 10-15% større end fra stalde med delvistspaltegulv. Den angivne spredning kan derfor anvendes til at placere delvist spaltegulve i den nederste halvdel og fuldspaltestalde i den øverste halvdel. Men der vil mellem de enkelte stalde i praksis være store forskelle.

Der savnes data vedrørende næringsstoftab for stalde med fast gulv, straw flow og toklimastalde med delvist spaltegulv. Men staldtabet er baseret på resultater fra enkeltmålinger fra Den Rullende Afprøvning, Danske Slagterier. Det forventes, at ammoniaktabet ligger i samme størrelsesorden som i stalde med rensegang og dybstrøelse.

For farestalde er angivelse af staldtabet baseret på hollandske undersøgelser.

Kvægstalde
Som nævnt under de generelle bemærkninger er de fleste løsdriftstalde til kvæg naturligt ventilerede, og dermed er beregning af ammoniakemission behæftet med stor usikkerhed. Tab i bindestalde med grebning og fast gulv vil som regel ligge i den øverste del af intervallet og stalde med grebning og spalter eller riste vil være i den nederste del. For sengestalde med fast gulv og skraber er det afgørende, hvor ofte gulvet skrabes. Nye hollandske resultater viser, at V-formede gulve (3% fald mod en ajlerende) med ajlerende i midten og under forudsætning af, at gulvet skrabes hver time, vil emissionen reduceres med omkring 40% i forhold til spaltegulv.

Fjerkræstalde
Det er vanskeligt at finde relevante data for tab fra fjerkræstalde. Det skyldes primært, at der kun findes få danske undersøgelser på området, og de fleste udenlandske undersøgelser dækker staldsystemer, der ikke fuldt ud er sammenlignelige med danske forhold. De anførte tabsstørrelser i tabellen er baseret på hollandske og belgiske forsøg, som skønsmæssigt er korrigeret til de staldsystemer, som anvendes her i landet.

Pelsdyr
Staldtab for pelsdyr er bestemt i forbindelse med udførelsen af balanceforsøg (Møller, 1997, jfr. bilag Pelsdyr 1). Udenlandske undersøgelser er udført i staldsystemer, der er så forskellige fra danske forhold, at de ikke kan anvendes her.

Tørstofprocenten i dybstrøelsesgødning
Staldtab af tørstof og vand
I dybstrøelsesgødning sker der en nedbrydning af tørstof i både stald og lager. Denne omsætning sker under varmeudvikling, og denne varmeudvikling forårsager en betydelig vandfordampning. Tørstoftabet fra dybstrøelsen i stalden er ansat til 10% for dybstrøelse fra svin og får og til 20% for dybstrøelse fra kvæg og heste. Vandfordampningen er herefter justeret, så man opnår et tørstofindhold i dybstrøelsen på niveau med registrerede tørstofprocenter i praksis. I fjerkrædybstrøelse sker der en udtørring af gødningen, og omsætningen af tørstof er minimal. I fjerkræstalde er der således regnet med et vandtab på 55%.

Lagertab af tørstof og vand
Fra dybstrøelsesgødning under oplagring er ansat til 10% for kvæg, 20% for svin, fjerkræ, får og heste. Fordampningen af vand er, som staldtabet, herefter justeret, så man opnår et tørstofindhold i dybstrøelsen på niveau med registrerede tørstofprocenter i praksis.

Sammenligning af tab fra stalde med tidligere normer
I forhold til Rapport nr. 82 er der for svinestalde kun foretaget mindre justering af tabsstørrelserne. For fravænnede grise 7-30 kg, farestalde og for drægtighedsstalde er der foretaget en opdeling i staldsystemer, hvilket giver en mere differentieret angivelse af tabsprocenter. For fravænnede grise i klimastaldsystemer med 2 "etager" er tabet således reduceret væsentligt i forhold til tidligere. Det samme er gældende for farestalde med kassestier og delvis spaltegulv og drægtighedsstalde med spaltegulve.

For kvægstalde er tabene uændret i forhold til Rapport nr. 82.

For fjerkræ er der sket en betydelig opjustering af tabene fra æglæggere ved gulvdrift, men til gengæld er der sket en reduktion for kvælstoftabet ved burhøns. For slagtefjerkræ er der sket en mindre reduktion af tabene.

Staldtabet for pelsdyr er forøget væsentligt. Tabene fra pelsdyr er ikke ansat ud fra konkrete målinger, men ud fra alene kendskabet til staldsystemerne herunder navnlig gødningens opholdstid på gyllekanaler o.l.

Omlejring af husdyrgødningsmængder og næringsstoffer mellem de enkelte husdyrgødningstyper i stalden
Udover tab af kvælstof i form af ammoniak og denitrifikation sker der i stalden en omlejring af næringsstoffer. Parametrene, der er anvendt i nærværende rapport , er uændret i forhold til Rapport nr. 82.

Der er regnet med følgende parametre:
Fæces i urin ab dyr (i ajle):.....5% af fæces ab dyr.
Urin opsuget i svinefæces:.....0,5 kg pr. kg fæces ab dyr.
Urin opsuget i strøhalm:.....2,5 kg pr. kg strøhalm.

7.2.2. Omsætning og tab i gødningslagre
De nedenfor anførte lagertab af kvælstof, fosfor og kalium er fastsat med baggrund i resultater fra undersøgelser af tabet fra forskellige typer af husdyrgødning under lagring. De væsentligste ændringer i forhold til lagertabene i Rapport nr. 82 er, at tabet fra fast kvæg- og svinegødning er angivet hver for sig, og at der er medtaget lagertab for dybstrøelse.

Baggrunden for, at tabet fra fast kvæg- og svinegødning er angivet hver for sig, er, at nyere undersøgelser har vist, at tabet fra fast svinegødning er væsentligt større end tidligere antaget.

Lagertab for dybstrøelse er medtaget, fordi dybstrøelse i nogle tilfælde lagres før udspredning på marken. Dette gælder især dybstrøelse fra slagtesvin og slagtekyllinger. Der foreligger ikke undersøgelser af lagertabet fra dybstrøelse. De anførte værdier er derfor skønnet ud fra tabet fra fast gødning.

Tab af kvælstof $NH_3 + N_2$ fra:	Fastsat til:	Rapport nr. 82
Ajlebeholdere	2 % af det totale N-indhold ab stald	1
Gyllebeholdere	2 % ..... do	1.5
Fast kvæggødning	15 ± 5 % ..... do	15
Fast svinegødning	30 ± 10 % ..... do	15
Fjerkrægødning	15 ± 5 % ..... do	15
Dybstrøelse fra kvæg, søer og høns	10 ± 5 % ..... do	0
Dybstrøelse fra slagtesvin og slagtekyllinger	25 ± 10 % ..... do	0
Fra dyr med afgræsning	10% ..... do	10

Tørstoftab i lager af fast gødning, % af tørstofmængden ab stald
Kvæg 5 %
Svin 30 %
Dybstrøelse 20 %

Tørstoftab i lager af gylle
I rapport nr. 82 er ikke fastsat et tørstoftab fra gylle under lagring. Imidlertid sker der løbende en anaerob omsætning af tørstof til bl.a. methan og CO_2. De beregnede tørstofprocenter i Rapport nr. 82 er derfor relativt høje, og lader sig kun sjældent genfinde ved analyser i praksis.

Foreløbige forsøg udført af Statens Planteavlsforsøg har vist, at skønsmæssigt 20% af gyllens tørstof tabes under lagring. Forsøgene tydede tillige på, at størstedelen af dette tørstoftab forekommer inden for de første uger af lagringen. Tørstoftabet fra lagret gylle er derfor ansat til 20% af tørstoffet ab lager.

7.2.3 Tab af næringsstofferne kvælstof, fosfor og kalium under lagring af husdyrgødning
Tab af kvælstof under lagring af husdyrgødning forekommer dels ved ammoniakfordampning og afgivelse af kvælstofilter og frit kvælstof til atmosfæren og dels ved bortsivning med møgsaft og møddingsvand fra lagre af fast gødning og dybstrøelse. Fosfor og kalium tabes udelukkende ved bortsivning. Ifølge gældende lovgivning skal møgsaft og møddingsvand ledes til ajle- eller gyllebeholder eller anden form for opsamlingstank. Næringsstofferne i møgsaft og møddingsvand tabes således ikke, men overføres fra den faste gødning til den flydende fraktion.

De fleste danske undersøgelser vedrørende tab af næringsstoffer under lagring af staldgødning og ajle er gennemført i perioden fra 1925 til 1950. Håndtering og opbevaring af husdyrgødning som gylle har først fået et væsentligt omfang op gennem 1970'erne og 1980'erne. Fastsættelse af lagertabene for gylle er baseret på undersøgelser i 80'erne og 90'erne.

Tab fra ajlebeholdere

De første undersøgelser med opbevaring af ajle her i landet blev gennemført ved Dalum landbrugsskole i 1889-98. Ajlen blev opbevaret i relativt små beholdere med trælåg. Tabet i gennemsnit udgjorde 1,3 % pr. måned varierende fra 0,8 % i vintermånederne til 1,8 % i sommermånederne. Tilsvarende undersøgelser gennemført i små beholdere, men med et mere eller mindre tæt overdækning blev gennemført på foranledning af de Jyske Landboforeninger i 1909 - refereret af Iversen, 1925. Fra beholdere med en mere eller mindre utæt overdækning fandtes efter 8 måneders opbevaring (august - april) et tab på 23-49 % og fra beholdere med en tæt overdækning et tab på 4 - 7 %. For beholdere med en tæt overdækning svarer dette til et tab på 0,5 - 0,9 % pr. måned.

Betydningen af ajlebeholderens tæthed for tabet af N fremgår også af resultater fra målinger af N-indholdet i ajlebeholdere på et stort antal ejendomme. I undersøgelser af N-indholdet i forskellig dybde af ajlebeholderen fandt Kristensen, 1907, som der kunne forventes, at N-indholdet var lavest ved overfladen. Det totale tab af N udgjorde ca. 22 %, hvilket blev tillagt, at der i låget var et udækket pumpehul på 8 gange 16 cm. Betydningen af ajlebeholderens tæthed blev bekræftet i senere undersøgelser. Ved udtagning af ajleprøver fra 72 ejendomme og inddeling af ajlebeholderne i fire grupper efter tætheden af afdækningen af pumpehullet fandt Iversen, 1925, et N-indhold på ca. 0,6 % for gruppen med den bedste overdækning og ca. 0,3 % for gruppen med den dårligste. Tilsvarende fandt Iversen, 1925 i en undersøgelse af ajleprøver fra 160 ejendomme, der inddeltes i fire grupper efter forskel i N-indhold på 0,2 procentenheder. Det gennemsnitlige N-indhold var for den laveste gruppe ca. 0,15 % og for gruppen med højeste N-indhold 0,86 %. Også her tillægges forskellen primært en forskel i ajlebeholdernes tæthed.

Der foreligger ikke resultater fra nyere undersøgelser af tab af N fra ajlebeholdere, der afspejler forholdene i dag, men resultaterne fra de omtalte undersøgelser viser, at N-tabet kan begrænses til et meget lille tab ved opbevaring i tætte beholdere. På baggrund af, at ajlen, ifølge lovgivningen, i dag skal opbevares i lukkede beholdere, er det årlige tab af N ved ammoniakfordampning fra ajlebeholdere af Sommer, 1994b anslået til højest at udgøre 3 % af N-indholdet. Af hensyn til methandannelse og deraf følgende eksplosionsfare anbefales en vis udluftning afajlebeholdere.

Tab fra gyllebeholdere

Da gylle normalt opbevares i åbne tanke, er tabet af N ved ammoniakfordampning meget afhængig af, om der dannes flydelag. Omregnet til årligt tab fandtes i undersøgelser af Sommer et al., 1993 og Sommer, 1994a et tab på 1,5 kg N pr. m^2 fra kvæggylle omrørt en gang om ugen og tilsvarende for svine gylle et årligt tab på 1,6 kg N pr. m^2 . For en 4 m dyb gyllebeholder svarede dette til et årligt tab på henholdsvis 6 og 9 % af gyllens totale N-indhold, hvis beholderen fyldes kontinuerligt fra maj til sidst i april. Et trælåg reducerede tabet til 2 % af tabet fra omrørt gylle. Plastfolie, et lag lecasten eller rapsolie reducerede tabet til 10-12 % og sphagnum, hvedehalm eller et naturligt flydelag reducerede tabet til 15-22 % af tabet fra omrørt gylle. Beregnet på basis af gyllens totale N-indhold svarer dette til et tab på 0,6-1,1 % ved afdækning med plastfolie, et lag lecasten eller rapsolie og et tab på 0,9-2 % ved

afdækning sphagnum, hvedehalm eller et naturligt flydelag. Samme størrelsesorden for tab og effekt af forskellige former for overdækning er fundet i hollandske undersøgelser (Bode, 1991).

I et fuld-skala forsøg med afgasset gylle gennemført i gyllebeholdere (diameter 20-28 m og 3,5 m dybe) ved Ribe Biogasanlæg (Sommer, 1996) fandtes et tab på 3,3 kg N/m^2 pr. år fra en gyllebeholder uden afdækning og et tab på 0,1 og 0,3 kg N/m^2 pr. år fra tilsvarende beholdere med et flydelag af henholdsvis lecasten og halm. Det større tab fra afgasset gylle uden flydelag end tabet i de ovenfor omtalte forsøg tillægges et større ammoniumindhold og højere pH i afgasset gylle end i alm. gylle. Det totale N-indhold i gyllen med et flydelag af leca og halm var ca. 4 kg N pr. m^3. Antages at dette indhold svarer til N-indholdet i gyllen "uden tab" udgjorde tabet fra beholderne dækket med henholdsvis leca og halm 0,7 og 2 % pr. år af det totale N-indhold.

Tab fra fast gødning

Som nævnt indledningsvis er de fleste danske undersøgelser vedrørende tab af næringsstoffer under lagring af fast husdyrgødning gennemført i perioden fra 1925 til 1950. Resultaterne fra tidligere undersøgelser af tabet fra møddinger kan ikke påregnes direkte at afspejle tabet fra nutidens møddinger. Undersøgelserne er således gennemført i velplejede møddinger eller ved opbevaring af gødningen i cementkummer, hvor gødningen under ifyldningen blev trådt sammen, hvilket betyder, at luftskiftet, som har betydning for omsætningen, formentligt er mindre end luftskiftet i nutidens møddinger. Møddingerne i dag har oftest form som møddingsstakke, hvor gødningen dagligt, ved hjælp af udmugningsanlæg, tilføres toppen af stakken.

Tidligere undersøgelser vedr. tab af næringsstoffer fra fast husdyrgødning er dels gennemført med gødning opbevaret i møddingshuse og dels i åbne møddinger. Da nutidens møddinger formentligt næsten uden undtagelse opbevares i åbne møddinger, er der i det følgende alene taget udgangspunkt i undersøgelser fra åbne møddinger.

I ældre undersøgelser (Hansen, 1928; Iversen og Dorph-Petersen, 1949 og Iversen, 1957) er forsøgene gennemført i cementkummer med en opbevaringstid varierende mellem godt 2 og 8 måneder. I de fleste tilfælde er undersøgelser gennemført med kvæggødning og i få tilfælde med en blanding af kvæg-, svine- og hestegødning. Mængden af strøelse varierede fra ca. 1 kg (normal mængde) til 5 kg halm pr ko pr. dag. I undersøgelserne fandtes et vægttab på 5-18 % og et N-tab på 10-30 %, størst ved opbevaring i sommermånederne. Ved at øge mængden af strøelse fra 1 til 5 kg halm pr. ko pr. dag (Hansen, 1928) eller iblanding af 100 kg halm pr. t gødning før oplagring (Iversen og Dorph-Petersen, 1949) steg temperaturen i gødningen 30-40 °C i forhold til temperaturen i gødningen med mindre halmmængde. Trods den større omsætning i gødningen, som følge af det større indhold af halm, gav dette ikke anledning til nogen nævneværdig ændring i det totale tab af N, men i sidstnævnte undersøgelse medførte iblanding af halmen, at tabet ved NH_3-fordampning udgjorde en større del af det samlede tab end, hvor der ikkeiblandedes halm.

I et omfattende review vedrørende tab af N under opbevaring af fast staldgødning (Kirchmann, 1985) er der opstillet en liste visende tab af N fra fast husdyrgødning fundet i en lang række undersøgelser med forskellige opbevaringsforhold. Tabet under opbevaringsforhold, som kan sammenlignes med opbevaring i åben mødding, er af størrelsesordenen 20-25 % af gødningens totale N-indhold.

I nyere undersøgelser af tabet af N fra fast husdyrgødning (Petersen et al., 1996) fandtes et betydeligt større tab fra svinegødning end fra kvæggødning. Tabet fra svinegødning udgjorde 50-55 % af det totale N-indhold og for kvæggødning ca. 20 %. Langt størsteparten af tabet fandt sted de første 10-15 dage og faldt, for svinegødningens vedkommende, sammen med en temperaturstigning på op til 60-70 °C, hvilket tyder på, at der er tale om en kompostering. Temperaturen i kvæggødningen var meget nær luft-temperaturen.

Den store forskel i temperaturen i svine- og kvæggødning er i overensstemmelse med undersøgelser fra Sverige, hvor der kun i 4 ud af 83 møddinger på kvægbrug med fast gødning fandtes en temperatur på 48 °C eller højere, hvorimod dette var tilfældet i 27 ud af 34 møddinger på svinebrug (Forshell, 1993). Den større omsætning i svinegødningen medførte givetvis, at der var et forholdsvis større N-tab fra svinegødningen end fra kvæggødningen. Det er rimeligt at antage, at tilsvarende forhold gør sig gældende her i landet, hvilket ovenfor omtalte undersøgelser også tyder på. I en af de ældre undersøgelser, dog gennemført i møddingshus (Iversen og Dorph-Petersen, 1949), fandtes også en forskel i N-tabet i to forsøg, henholdsvis et N-tab på 21 og 14 % af gødningens N-indhold. Denne forskel tilskrives, at gødningen indeholdt forholdsvis meget halmrig svinegødning, hvor tabet var størst, mens gødningen fortrinsvis bestod af kvæggødning, hvor tabet var mindst.

Der foreligger ikke danske undersøgelser vedr. tab fra lagre af fjerkrægødning og dybstrøelse.

Bl.a. ud fra resultater fra ovenfor omtalte undersøgelser vurderer Sommer, 1994b og Sommer og Hutchings, 1995, at det årlige tab af N fra fast staldgødning udgør 25 % af det totale N-indhold i gødningen.

I de ældre undersøgelser vedr. tab fra fast husdyrgødning har tabet af P og K været af størrelsesordenen 2-6 % for P og 20-45 % for K af gødningens totale indhold.

7.3 SAMMENLIGNING AF TAB FRA LAGER MED TIDLIGERE NORMER

I forhold til Rapport nr. 82 er der anvendt næsten samme størrelser for ammoniakfordampning fra gylle og ajle. For fast fjerkræ- og kvæggødning er tabene uændret. Derimod er der med udgangspunkt i nyere undersøgelser (Petersen et al., 1996) sket en opjustering af tabene fra fast staldgødningsvin fra 15 til 30%.

I Rapport nr. 82 er der ikke angivet lagertab for dybstrøelse, idet det er forudsat, at al dybstrøelse udspredes direkte på marken fra stalden. Det er imidlertid ikke tilfældet, idet dybstrøelse opbevares i markstak i kortere eller længere tid før udspredning. Det gælder navnlig dybstrøelse fra slagtesvin og slagtekyllinger, idet udmugningen fra stalden foretages

ved levering af hvert hold af dyr, hvilket ikke altid passer med det tidspunkt, hvor dybstrøelsen kan udspredes i marken. Der er derfor fastsat et tab af kvælstof på gennemsnitligt 25% for dybstrøelse fra slagtesvin og slagtekyllinger, og gennemsnitligt 10% for dybstrøelse fra kvæg og høns.

7.3.1. Tilledning af møgsaft og regnvand til lageret

Fra fast gødning tabes en del af den tynde fraktion i form af møgsaft, som normalt tilledes en ajle- eller gyllebeholder eller i sjældnere tilfælde en separat beholder.

I uoverdækkede gyllebeholdere forøges gyllemængden med den nettonedbørsmængde, der falder i beholderen. Til ajlebeholdere tilledes normalt møgsaft og den nettonedbørsmængde, der falder på møddingspladsen. Nettonedbørsmængden er nedbøren fratrukket fordampningen. For såvel gyllebeholdere som ajlebeholdere regnes med en nettonedbørsmængde på 400 mm pr. år eller 0,4 m^3 pr. m^2 gyllebeholderoverflade eller møddingsareal.

Til såvel gyllebeholdere som ajlebeholdere tilledes der i mange tilfælde, specielt på kvægbrug, overfladevand fra befæstede arealer såsom ensilagepladser, vaskepladser o.l. I normerne er der *ikke* regnet med sådanne tilledninger. Derfor skal sådanne tilledninger tillægges normerne. Der regnes normalt med 0,7 m^3 pr. m^2 befæstet areal. Udover dette kan der tilledes ensilagesaft ved ensilering af roetop, ikke fortørret græs o.l.

For ajle er der i nærværende rapport beregnet en tilledning af ajle på 0,22 m^3 vand pr. ton fast gødning ab stald. Tallet er beregnet ud fra en besætningsstørrelse på 75 køer og en møddingsplads til 9 mdr.'s opbevaring. Møddingspladsen er omgivet af 2 m randzone (uden gødning) på de 2 sider og gødningen er i gennemsnit stakket til 1,6 m's højde.

Tilsvarende er der i nærværende rapport beregnet en tilledning af regnvand på 0,11 m^3 vand pr. ton gylle ab stald. Beregningen er foretaget ud fra en lagertid for gylle på 12 mdr. og højde på gyllebeholderen på 4 meter.

7.3.2. Oversigt over omlejring og tab af næringsstoffer samt tilledning af regnvand i gødningslagre.

Møgsaft:
11,5% af mængden af staldgødning ab stald.
8% af total-N i staldgødning ab stald.
3% af fosfor i staldgødning ab stald
22% af kalium i staldgødning ab stald
Tørstof i møgsaft er 2,7%

Regnvand i lagre:
Til ajlebeholdere: 0,22 m^3 vand pr. ton fastgødning ab stald
Til uoverdækkede gyllebeholdere: 0,11 m^3 vand pr. ton gylle ab stald

7.3. 4 Staldsystemer kvæg, svin, fjerkræ og andre husdyr.

I bilaget Teknik, bilag 1 er vist en oversigt over de anvendte parametre til beregning af ab stald og ab lagertal fra kvæg. Tilsvarende er der i Teknik, bilag 2 vist parametre til beregning af ab stald og ab lager tal for svin. I Teknik, bilag 3 er vist en oversigt for andre husdyr. I de nævnte bilag er staldsystemer, anvendte strøelsesmængder, størrelsesordener for drikkevandspild, vaskevand mv. omtalt mere detaljeret. Oplysningerne stammer dels fra egentlige undersøgelser og dels ved erfaringer fra praksis. Der kan i praksis være store afvigelser fra disse gennemsnit, og korrektioner til individuelle forhold kan derfor være nødvendigt.

Referencer

Berckmans, D., Ni, J.-Q., Roggen, J & Huyberechts, G. 1992. Testing an ammonia-sensor for livestock buildings. ASAE International Winter Meeting, Nashville Convention Center, USA. Paper No 924552.

Bode, M.J.C. 1991. Odour and ammonia emissions from manure storage. In Ammonia and Odour Emissions from Livestock Production (Ed. Nielsen C.V., Voorburg J.H og L'Hermite P.) Elsevier Applied Science London and New York. 59-66.

Forshell, L.P. 1993.Composting of Cattle and Pig Manure. J. Vet. Med. B 40, 634-640.

Groenestein, C.M. 1993. Animal-waste management and emission of ammonia from livestock systems: Field Studies. [Edited by Collins, E & Broon, C.] ASAE, Fourth International Livestock Environment Symposium, Warwick.

Groot Koerkamp, P.W.G. 1996. Concentrations and emissions of ammonia in livestock houses in Northern European Countries. Proceedings fra NJF Teknik seminar, Århus.

Hansen, N.A. 1928. Gødningsforsøg på Forsøgsstationen ved Aarslev 1911-1926. Tidsskr. Planteavl 34, 371-523.

Hartung, J & Phillips, V.R. 1994. Control of Gaseous Emissions from Livestock Buildings and Manure Stores. J.Agric. Engng. Res. 57, 173-189.

Iversen, K. 1925. Undersøgelser vedrørende Ajlens opbevaring. 1924. Tidsskr. Planteavl 31, 149-168.

Iversen, K. og Dorph-Petersen, 1949. Forsøg med staldgødningens opbevaring og anvendelse 1936-1946. Tidsskr. Planteavl 52, 69-110.

Iversen, K. 1957. Staldgødningens opbevaring og udbringning Tidsskr. Planteavl 60, 1-19.

Karlsson, S & Jeppsson, K.-H. 1995. Djupströbädd i stall och mellanlager. Jordbrukstekniska

Institutet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. JTI-rapport 204.

Kirchmann, H. 1985. Losses, plant uptake and utilization of manure nitrogen during a production cycle. Acta Agric. Scand., Supplementum 24, 1-77.

Klarenbeek, J.V. 1987. Ammonia Emissions from Livestock Operation in the Netherlands. Proceedings of the symposium of the European Association for the Science of Air Pollution. (EURASAP) Bilthoven, Netherlands, 13-15 April. [Edited by Asman, WAH & Diederen, H.S.M.A.]. Institute of Public Health and Environment hygiene.

Kristensen, R. K. 1907. Undersøgelser af Ajle, særlig med hensyn til dens Tab af Kvælstof under Opbevaring.Tidsskr. Planteavl 14, 276-291.

Kristensen, R. K. og Hansen, F. 1907. Undersøgelser af fast Staldgødning og Ajle fra Gaarde i Jylland og på Sjælland.Tidsskr. Planteavl 14, 515-570.

Laursen, B.1994. Normtal for husdyrgødning. Rapportnr. 82, SJI.

Monteny, G.J. 1996. Ammonia emission from dairy cow houses and possibilities for its reduction. Document for the Workshop of the European Research Network on Animal Waste Management. Hungary, October.

Møller, S.H. 1997. Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Sundhed og Velfærd. (Personlig kommunikation)

Ouwerkerk, E.N.J. & Pedersen, S. 1994. Application of the carbon dioxide mass balance method to evaluate ventilation rates in livestock buildings. XII CIGR World Congress and AgEng'94 Conference on Agricultural Engineering, Milan, Italy.

Pedersen, P.1997. Danske Slagterier, Axelborg. (Personlig kommunikation)

Petersen, S.O. 1996. (Personlig oplysning).

Pedersen, S., Takai, H & Johnsen, J. 1995. Ammoniak og støv i kvæg-, svine- og fjerkræstalde. Delresultater fra EU-projekt PL 900 703 1992-96. SH intern rapportNr. 49.

Petersen, S. O., Sommer, S.G. og Lind, A.M. 1996. Kvælstoftab fra gødningslagre. Del projekt BÆR-SP4 underprogrammet Bæredygtigt Jordbrug.

Rom, H.B. 1993. Ammonia Emission from Livestock Buildings in Denmark. [Edited by Collins, E & Broon, C.] ASAE, Fourth International Livestock Environment Symposium, Warwick.

Rom, H.B. 1995. Ammonia emission from Pig Confinement Buildings. System Analysis and

Measuring Methods. Ph.D. Thesis. Institut for husdyrsundhed og husdyrvelfærd. KVL, København og Statens Husdyrbrugsforsøg.

Sommer, S.G, Christensen, B.T., Nielsen, N.E. and Schjørring, J.K. 1993. Ammonia volatilization during storage of cattle and pig slurry: effect of surface cover. Journal of Agricultural Science 121, 63-71.

Sommer, S.G. 1994a. Ammoniakfordampning fra lagret kvæg- og svinegylle. Grøn viden Nr. 135, Statens Planteavlsforsøg.

Sommer, S.G. 1994b. Ammoniakfordampning i Danmark. Vand og Jord nr. 5, 210-214.

Sommer, S.G. og Hutchings, N. 1995. Betydning af fodrings- og gødskningspraksis for ammoniakemissionen. I Ammoniak of naturforvaltning (Red. Morten Strandberg). Faglig rapport fra DMU, nr.161, 13-20

Sommer, S.G. 1996. Ammonia volatilization from farm tanks containing anaerobically digested animal slurry. Atmospheric Environment vol. 29. Inpress.

Verstegen, M.W.A., den Hartog, L.A., van Kempen, G.J.M. & Metz, J.H.M. 1993. (Editors) Nitrogen Flow in Pig Production and Environmental Consequences. Proceedings of the First International Symposium on Nitrogen Flow in Pig Production and Environmental Consequences. Wageningen, Holland, 8 - 11 June (EAAP Publ. No. 69.)

8 Tabeller over næringsstofindhold, ab lager

I dette kapitel er tallene for N-, P- og K-indhold i husdyrgødning ab lager samlet i tabeller for de produktionsrelevante kategorier af husdyr. 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.

Slagtesvin, 1 stk. produceret, 68,3 kg tilvækst
(30 kg til 98,3 kg levende vægt = 30 kg til 75 kg slagtevægt)

Forudsætninger:

Tilvækst:	68,3 kg
FE_s pr. kg tilvækst:	2,94 FE_s
Råprotein pr. FE_s:	163 g
Fosfor pr. FE_s:	5, 3 g

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde	0,34 ton
N	3,28 kg
P	0,69 kg
K	1,43 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
Fuldspaltegulv	Gylle	0,48	6,5	2,73	1,93	0,69	1,43	5,63	3,99	1,42	2,95
Delvis spaltegulv	Gylle	0,48	7,0	2,74	1,94	0,69	1,46	5,69	4,03	1,44	3,04
Fast gulv	Staldgødning	0,14	23,0	0,91	0,32	0,59	0,74	6,70	2,34	4,34	5,50
	+ ajle	0,32	1,9	1,42	1,31	0,11	0,84	4,37	4,02	0,35	2,57
Opdelt lejeareal	Dybstrøelse	0,11	33,0	1,02	0,31	0,37	1,12	9,46	2,84	3,42	10,34
	+ gylle	0,27	5,9	1,37	0,97	0,35	0,71	5,11	3,61	1,29	2,67
Dybstrøelse	Dybstrøelse	0,22	33,0	2,04	0,61	0,74	2,23	9,46	2,84	3,42	10,34

Mængdekorrektion for afvigende vægtinterval:
Der korrigeres med følgende faktor:
(vægt, ud - vægt ind) x (22,4 + (0,2 x (vægt, ud + vægt, ind)))/3280

Korrektion af kvælstofmængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:
Der korrigeres med følgende faktor:
((kg foder pr. produceret gris x kg N pr. kg foder) - ((slagtevægt x 1,31 - indgangsvægt) x 0,028 kg N pr. kg tilvækst))/3,28
eller ((FE_s pr. produceret svin x g råprotein pr. FE_s /6250) - ((slagtevægt x 1,31 - indgangsvægt) x 0,028 kg N pr. kg tilvækst))/3,28

Korrektion af fosformængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:
Der korrigeres med følgende faktor:
((kg foder pr. produceret gris x kg P pr. kg foder) - ((slagtevægt x 1,31 - indgangsvægt) x 0,0055 kg P pr. kg tilvækst))/0,69
eller ((FE_s pr. produceret svin x g fosfor pr. FE_s /1000) - ((slagtevægt x 1,31 - indgangsvægt) x 0,0055 kg P pr. kg tilvækst))/0,69

1 årsso med 22 grise til 7,5 kg

Forudsætninger:

FE_s pr. årsso:	1300
Råprotein pr. FE_s:	150 g
Gram fosfor pr. FE_s:	6,3 g
Fravænningsalder, dage	28

Ab dyr, udskilt i alt

Mængde	3,35 ton
N	25,70 kg
P	7,10 kg
K	10,76 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
Ind. opstaldn., delvis spalter	Gylle	3,67	5,6	21,66	15,35	7,10	10,76	5,90	4,18	1,93	2,93
Ind. opstaldning, fast gulv	Staldgødning	0,79	23,0	5,49	1,92	5,33	4,64	6,96	2,44	6,76	5,88
	+ ajle	2,84	2,2	12,76	11,74	1,82	6,98	4,50	4,14	0,64	2,46
Gruppeopstaldning, dybstrøelse	Dybstrøelse	2,04	33,0	21,38	6,42	7,64	19,94	10,46	3,14	3,74	9,75
Opdelt lejeareal	Dybstrøelse	0,79	33,0	5,89	1,77	2,01	6,71	7,46	2,24	2,55	8,50
	+ gylle	2,75	5,6	16,24	11,51	5,33	8,07	5,90	4,18	1,93	2,93

Normalt fordeler gødningsproduktionen fra en årsso sig med 2/3 i løbe- og drægtighedsstalden og 1/3 i farestalden.

Korrektion af kvælstofmængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:
Der korrigeres relativt med følgende faktor:
((kg foder pr.årsso x kg N pr. kg foder) - 1,44 - (antal fravænnede grise pr. årsso x fravænningsvægt x 0,024 kg N pr. kg tilvækst))/25,7
eller ((FE$_s$ pr. årsso x g råprotein pr. FE$_s$/6250) - 1,44 - (antal fravænnede grise pr. årsso x fravænningsvægt x 0,024 kg N pr. kg tilvækst))/25,7

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))/7,1
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))/7,1

1 smågris, 7,5 -30 kg

Forudsætninger

Tilvækst, kg:	22,5
FE_s pr. kg tilvækst:	2,0
Råprotein pr. FE_s:	175 g
Fosfor pr. FE_s:	7,0 g

Ab dyr, udskilt i alt

Mængde	0,088ton
N	0,67 kg
P	0,19 kg
K	0,31 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
Fuldspaltegulv	Gylle	0,114	4,5	0,57	0,40	0,19	0,31	5,0	3,5	1,68	2,70
Toklimastald m. delvis spaltegulv	Gylle	0,120	4,9	0,60	0,42	0,19	0,32	5,0	3,5	1,60	2,65
Fast gulv	Staldgødning	0,021	23,0	0,15	0,05	0,15	0,14	6,9	2,4	6,91	6,74
	+ ajle	0,076	2,1	0,30	0,28	0,05	0,19	3,9	3,6	0,61	2,53
Toklimastald m. dybstrøelse	Dybstrøelse	0,038	33,0	0,41	0,12	0,20	0,46	10,9	3,3	5,23	11,94

Mængdekorrektion for afvigende vægtinterval:
Der korrigeres relativt med følgende faktor:
(vægt, ud - vægt, ind) x (22,4 + (0,2 x (vægt, ud + vægt, ind)))/673

Korrektion af kvælstofmængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:
Der korrigeres relativt med følgende faktor:
((kg foder pr. produceret gris x kg N pr. kg foder) - ((afgangsvægt - fravænningsvægt) x 0,026 kg N pr. kg tilvækst))/0,67
eller ((FE_s pr. produceret gris x g råprotein pr. FE_s/6250 - ((afgangsvægt - fravænningsvægt) x 0,026 kg N pr. kg tilvækst))/0,67

Korrektion af fosformængde ved afvigende fodermængde og -sammensætning:
Der korrigeres relativt med følgende faktor:
((kg foder pr. produceret gris x kg produceret gris x kg P pr. kg foder) - ((afgangsvægt - fravænningsvægt) x 0,0055 kg P pr. kg tilvækst))/0,19
eller ((FE_s pr. produceret gris x g P pr. FE_s/100) - ((afgangsvægt - fravænningsvægt) x 0.0055 kg P pr. kg tilvækst))/0.19

1 årsko, stor race

Forudsætninger:

Mælkeydelse, kg mælk/årsko:	7450
Mælkeprotein, kg/årsko	251
FE pr. årsko:	6030
Råprotein g pr. FE :	176
Ford. råprotein, gram pr. FE:	131
Fosfor, gram pr. FE:	5,1
Fodereffektivitet, %:	82

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde	17,7 ton
N	128,0 kg
P	23,0 kg
K	100,0 kg

Mængden ab lager:		Ton	Tørstof,	Indhold i alt:				Indhold pr ton gødning			
Staldsystem	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH_3-N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH_3-N	Kg P	Kg K
Bindestald m. grebning	**Staldgødning**	10,80	20,0	54,8	13,7	21,3	33,6	5,08	1,27	1,97	3,12
	+ ajle	10,41	3,4	58,5	53,8	2,1	72,6	5,62	5,17	0,20	6,98
Bindestald m. riste	**Gylle**	19,84	10,6	121,7	84,5	23,4	106,3	6,14	4,26	1,18	5,36
Sengebåsestald m. fast gulv	**Gylle**	23,17	9,1	115,3	68,0	23,4	106,3	4,98	2,93	1,01	4,59
Sengebåsestald m. spalter	**Gylle**	23,17	9,1	121,7	73,9	23,4	106,3	5,25	3,19	1,01	4,59
Dybstrøelse (hele arealet)	**Dybstrøelse**	15,62	30,0	128,5	32,1	26,5	158,6	8,23	2,06	1,69	10,15
Dybstrøelse, ædeplads m.	**Dybstrøelse**	8,27	31,0	65,8	16,4	13,5	83,5	7,96	1,99	1,63	10,10
spalter	**+ gylle**	13,05	6,6	59,6	33,8	11,5	50,0	4,57	2,59	0,88	3,83
Trædeudmugning	**Dybstrøelse**	14,71	24,0	108,4	27,1	24,2	120,9	7,37	1,84	1,65	8,22

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)/128
Korrektion for P-mængde ved afvidende 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)/23

1 årsko, Jersey

Forudsætninger:

Mælkeydelse, kg mælk/årsko:	5230
Mælkeprotein, kg/årsko	213
FE pr. årsko	5000
Råprotein, g pr. FE	176
Fordøj. råprotein, pr. FE:	130
Fosfor, g pr. FE:	5,0
Fodereffektivitet, %:	84

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde	15,0 ton
N	107,0 kg
P	19,0 kg
K	75,0 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	9,26	20,0	46,5	11,6	17,8	28,8	5,02	1,26	1,92	3,11
	+ ajle	8,86	3,3	48,5	44,6	1,5	52,5	5,47	5,04	0,17	5,93
Bindestald m. riste	Gylle	16,92	10,6	102,2	69,6	19,4	81,3	6,04	4,11	1,14	4,80
Sengebåsestald m. fast gulv	Gylle	20,25	8,9	96,8	56,0	19,4	81,3	4,78	2,76	0,96	4,01
Sengebåsestald m. spalter	Gylle	20,25	8,9	102,2	60,7	19,4	81,3	5,05	3,00	0,96	4,01
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	14,70	30,0	110,9	27,7	22,5	133,6	7,55	1,89	1,53	9,09
Dybstrøelse, ædeplads m.	Dybstrøelse	7,83	31,0	57,0	14,2	11,5	71,0	7,28	1,82	1,47	9,07
spalter	+ gylle	11,59	6,1	49,8	27,6	9,5	37,5	4,30	2,38	0,82	3,24
Trædeudmugning	Dybstrøelse	13,19	24,0	91,8	22,9	20,2	95,9	6,96	1,74	1,54	7,28

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)/107
Korrektion af 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 0,00108)-0,3)/19

Opdræt, 0-6 mdr., andel af årsopdræt

Forudsætninger

	St. race	Jersey
Antal FE	188	158
Råprotein, g pr. FE	199	199
Ford. råprotein, gram pr. FE:	152	152
Fosfor, g pr. FE:	3,3	3,3

Ab dyr, udskilt i alt

	St. race	Jersey
Mængde	0,43	0,37 ton
N	5,80	4,90 kg
P	0,20	0,20 kg
K	3,00	3,0 kg

Mængden ab lager:		Ton	Tørstof,	Indhold i alt:				Indhold pr. ton gødning			
Dyregruppe	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH_4-N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH_4-N	Kg P	Kg K
Stor race, 0,215 stk.	Dybstrøelse	0,36	23,0	5,34	1,33	0,28	4,32	14,73	3,68	0,77	11,93
Jersey, 0,240 stk.	Dybstrøelse	0,31	23,0	4,52	1,13	0,27	4,15	14,46	3,61	0,86	13,27

Opdræt st. race, 6 mdr. til kælvning (28 mdr.), andel af årsopdræt, 0,785 stk.
(På stald hele året).

Forudsætninger	
Antal FE:	1406
Råprotein, g pr. FE:	160
Ford. råprotein, g pr. FE:	108
Fosfor, g pr. FE:	4,5

Ab dyr, udskilt i alt	
Mængde	4,16 ton
N	30,8 kg
P	4,7 kg
K	33,0 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**	2,91	23,3	13,3	3,3	4,5	12,4	4,58	1,15	1,54	4,27
	+ ajle	2,35	3,4	14,3	13,1	0,4	22,9	6,08	5,59	0,16	9,76
Bindestald m. riste	**Gylle**	4,85	12,3	29,3	20,0	4,8	34,6	6,06	4,14	0,99	7,15
Sengebåsestald m. fast gulv	**Gylle**	4,85	12,3	27,8	18,0	4,8	34,6	5,74	3,71	0,99	7,15
Sengebåsestald m. spalter	**Gylle**	4,85	12,3	29,3	20,0	4,8	34,6	6,06	4,14	0,99	7,15
Dybstrøelse (hele arealet)	**Dybstrøelse**	4,61	28,0	31,5	7,9	5,6	48,8	6,85	1,71	1,22	10,59
Dybstr., kort ædeplads, fast. gulv	**Dybstrøelse**	4,73	28,0	31,8	7,9	5,7	49,4	6,72	1,68	1,20	10,45
Dybstrøelse, ædeplads m. spalter	**Dybstrøelse**	2,30	28,0	15,8	3,9	2,8	24,4	6,85	1,71	1,22	10,59
	+ gylle	2,46	10,1	14,3	9,4	2,4	16,5	5,82	3,81	0,95	6,70
Trædeudmugning	**Dybstrøelse**	4,97	24,0	27,3	6,8	5,2	41,6	5,49	1,37	1,05	8,36
Spaltegulvbokse	**Gylle**	4,71	10,6	27,8	18,4	4,7	33,0	5,89	3,91	1,00	7,00

Opdræt Jersey, 6 mdr. til kælvning (24 mdr.), andel af årsopdræt, 0,760 stk. (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	3,4 kg
K	24,0 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	2,25	23,7	10,5	2,6	3,3	10,6	4,66	1,17	1,45	4,71
	+ ajle	1,67	3,1	9,3	8,5	0,3	15,6	5,55	5,11	0,16	9,35
Bindestald m. riste	Gylle	3,58	12,7	21,1	14,0	3,5	25,6	5,90	3,92	0,98	7,15
Sengebåsestald m. fast gulv	Gylle	3,58	12,7	20,0	12,7	3,5	25,6	5,59	3,54	0,98	7,15
Sengebåsestald m. spalter	Gylle	3,58	12,7	21,1	14,0	3,5	25,6	5,90	3,92	0,98	7,15
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	4,07	28,0	24,0	6,0	4,3	39,3	5,90	1,47	1,06	9,66
Dybstr., kort ædeplads, m. fast. gulv	Dybstrøelse	4,19	28,0	24,2	6,1	4,3	39,9	5,78	1,45	1,04	9,53
Dybstrøelse, ædeplads m. spalter	Dybstrøelse	2,03	28,0	12,0	3,0	2,2	19,6	5,90	1,47	1,06	9,66
	+ gylle	1,83	9,8	10,2	6,5	1,7	12,0	5,59	3,55	0,93	6,55
Trædeudmugning	Dybstrøelse	4,21	24,0	20,2	5,1	3,9	32,2	4,81	1,20	0,92	7,67
Spaltegulvbokse	Gylle	3,45	10,4	19,8	12,9	3,4	24,0	5,75	3,73	0,99	6,95

Tyre, 1 produceret fedekalv, 0-6 mdr.

Forudsætninger

	St. race	Jersey
Antal FE	620	465
Råprotein, g pr. FE	169	169
Ford. råprotein, g pr. FE:	127	127
Fosfor, g pr. FE:	4,3	4,3

Ab dyr, udskilt i alt

	St. race	Jersey
Mængde	1,14	0,86 ton
N	11,6	8,8 kg
P	2,1	1,6 kg
K	8,0	6,0 kg

Mængden ab lager:		Ton	Tørstof,	Indhold i alt:				Indhold pr. ton gødning			
Dyregruppe	Gødningstype	gødning	pct.	Kg N	Kg NH_4-N	Kg P	Kg K	Kg N	Kg NH_4-N	Kg P	Kg K
Stor race, slutvægt 220 kg	Dybstrøelse	0,92	23,0	10,85	2,71	2,29	11,13	11,84	2,96	2,49	12,15
Jersey, slutvægt 145 kg	Dybstrøelse	0,72	23,0	8,28	2,07	1,75	8,51	11,56	2,89	2,44	11,88

1 tyr, st. race, et produceret dyr, 6 mdr. til 440 kg

Forudsætninger	
Tilvækst, kg	220
Antal FE	1280
Råprotein, g pr. FE	145
Ford. råprotein, gram 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	1,99	20,6	9,68	2,42	4,89	5,41	4,86	1,22	2,45	2,72
	+ ajle	1,70	3,1	12,11	11,14	0,41	8,19	7,14	8,57	0,24	4,83
Bindestald m. riste	Gylle	3,52	12,8	23,09	18,45	5,27	13,14	6,56	5,25	1,50	3,74
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrøelse	3,04	28,0	24,35	6,09	5,85	22,99	8,02	2,01	1,93	7,57
Dybstrøelse, ædeplads m.	Dybstrøelse	1,52	28,0	12,17	3,04	2,93	11,49	8,02	2,01	1,93	7,57
spalter	+ gylle	1,84	9,9	11,31	7,86	2,80	6,00	6,14	4,27	1,41	3,26
Trædeudmugning	Dybstrøelse	3,20	24,0	21,26	5,31	5,55	17,95	6,65	1,66	1,74	5,62
Spaltegulvbokse	Gylle	3,41	10,8	21,91	16,48	5,20	12,00	6,43	4,84	1,53	3,52

Korrektion for afvigende afgangsvægt. Der korrigeres med følgende faktor:
((1,825 x vægt, ud + 0,00605 x (vægt, ud)^2 - 75) - 620)/1280
Korrektion af N-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:
((FE pr. produceret tyr 6 mdr. til afgang x g råprotein pr. FE/6250) - (kg tilvækst x 0,0245))/24,3
Korrektion af P-mængde ved afvigende tilvækst fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:
((FE pr. prod. tyr 6 mdr. til afgang x g P/FE/1000) - (kg tilvækst x 0.0064))/5,2

1 tyr, Jersey, et produceret dyr, 6 mdr. til 328 kg

Forudsætninger	
Tilvækst, kg	183
Antal FE	960
Råprotein, g pr. FE	145
Ford. råprotein, g pr. FE	105
Fosfor, g pr. FE	5,2

Ab dyr, udskilt i alt	
Mængde	2,11 ton
N	18,2 kg
P	3,9 kg
K	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**	1,60	21,2	8,0	2,0	3,7	5,1	5,01	1,25	2,31	3,20
	+ ajle	1,28	2,8	8,4	7,7	0,3	5,5	6,51	5,99	0,24	4,27
Bindestald m. riste	**Gylle**	2,66	10,8	17,4	13,8	4,0	10,1	6,55	5,19	1,49	3,82
Dybstrøelse (hele arealet)	**Dybstrøelse**	2,67	29,4	19,2	4,8	4,6	20,0	7,22	1,80	1,71	7,50
Dybstrøelse, ædeplads m.	**Dybstrøelse**	1,32	29,7	9,6	2,4	2,3	10,0	7,28	1,82	1,72	7,56
spalter	**+ gylle**	1,42	7,7	8,5	5,7	2,0	4,5	5,96	4,00	1,37	3,17
Trædeudmugning	**Dybstrøelse**	2,72	25,0	16,4	4,1	4,3	15,0	6,05	1,51	1,56	6,60
Spaltegulvbokse	**Gylle**	2,56	8,6	16,4	12,2	3,9	9,0	6,40	4,76	1,52	3,51

Korrektion for afvigende afgangsvægt. Der korrigeres med følgende faktor:
((2,308 x vægt, ud + 0,00676 x (vægt, ud)^2 - 35) - 465)/980
Korrektion for N-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:
((FE pr. produceret tyr 6 mdr. til afgang x g råprotein pr. FE/6250) - (kg tilvækst x 0,0245))/18,2
Korrektion af P-mængde ved afvigende tilvækst, fodermængde og -sammensætning. Der korrigeres med følgende faktor:
((FE pr. prod. tyr 6 mdr. til afgang x g P/FE/1000) - (kg tilvækst x 0,0064))/3,9

Ammekøer, 1årsdyr ekskl. opdræt, på stald hele året

Forudsætninger	
Antal FE	2515
Råprotein, g pr. FE	200
Ford. råprotein, g pr. FE	148
Fosfor, g pr. FE	3,6

Ab dyr, udskilt i alt	
Mængde	8,53 ton
N	57,1 kg
P	7,5 kg
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**	5,56	22,8	21,4	5,4	6,8	19,0	3,85	0,96	1,23	3,42
	+ ajle	4,67	3,8	29,7	27,3	0,8	48,7	6,36	5,85	0,17	10,41
Dybstrøelse (hele arealet)	**Dybstrøelse**	8,34	29,8	58,5	14,6	9,2	93,8	7,01	1,75	1,10	11,25
Dybstrøelse og spalter	**Dybstrøelse**	4,40	30,8	30,0	7,5	4,7	49,0	6,82	1,70	1,07	11,14
	+ gylle	4,72	10,8	26,6	16,9	3,7	32,3	5,63	3,59	0,79	6,84
Trædeudmugning	**Dybstrøelse**	7,03	23,9	49,4	12,4	8,2	77,1	7,03	1,76	1,17	10,96

Slagtefjerkræ

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, 36 dage	2,7	1,6	20,5	0,65	0,80	2,8	42,8	7,0	17,1
1000 slagtekyllinger, 39 dage	3,1	1,8	20,5	0,65	0,80	3,2	51,3	8,5	20,1
1000 slagtekyllinger, 42 dage	3,6	2,0	20,5	0,65	0,80	3,7	59,8	10,0	23,0
100 kalkuner, tunge	37,0	14,0	18,5	0,80	0,80	3,8	69,2	20,2	25,8
100 kalkuner, mini	7,9	4,5	24,0	0,80	0,90	0,81	17,4	3,3	5,9
100 ænder	10,5	3,5	17,0	0,70	0,70	1,2	20,2	5,4	6,5
100 gæs	28,0	6,5	16,0	0,70	0,60	3,1	56,1	16,0	15,3

Fjerkrætype	Gødningstype	Indhold ab lager: Ton gødning	Pct. ts.	Kg N i alt	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
Slagtekyll., 36 dg., 1000 prod.	Dybstrøelse	1,0	57,8	26,3	7,9	7,1	18,2	26,6	8,0	7,1	18,5
Slagtekyll., 39 dg., 1000 prod.	Dybstrøelse	1,2	57,8	31,5	9,4	8,6	21,2	27,2	8,2	7,4	18,4
Slagtekyll., 42 dg., 1000 prod.	Dybstrøelse	1,3	57,8	36,6	11,0	10,1	24,1	27,7	8,3	7,6	18,3
Kalkuner, tunge, 133 dg., 100 prod.	Dybstrøelse	1,5	52,1	42,2	10,6	20,2	26,4	27,6	6,9	13,3	17,3
Kalkuner, mini, 70 dg., 100 prod.	Dybstrøelse	0,33	54,9	10,7	2,7	3,3	6,2	32,2	8,1	10,0	18,9
Ænder, 52 dg., 100 prod.	Dybstrøelse	0,54	71,1	13,0	3,6	5,6	9,4	24,1	6,7	10,3	17,3
Gæs, 91 dg., 100 prod.	Dybstrøelse	1,3	56,0	34,8	9,8	16,2	18,2	26,3	7,4	12,2	13,7

Korrektion for afvigende fodermængde og sammensætning:

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

Slagtekyllinger, 36 dage	((kg foder pr. produceret kylling x prot. pct. i foder x 1,6) - (kg tilvækst pr. produceret kylling x 28,8))/42,8
Slagtekyllinger, 39 dage	((kg foder pr. produceret kylling x prot. pct. i foder x 1,6) - (kg tilvækst pr. produceret kylling x 28,8))/ 51,3
Slagtekyllinger, 42 dage	((kg foder pr. produceret kylling x prot. pct. i foder x 1,6) - (kg tilvækst pr. produceret kylling x 28,8))/59,8
Kalkuner, tunge	((kg foder pr. produceret kalkun x prot. pct. i foder x 0,16) - (kg tilvækst pr. produceret kalkun x 2,88))/69,2
Kalkuner, mini	((kg foder pr. produceret kalkun x prot. pct. i foder x 0,16) - (kg tilvækst pr. produceret kalkun x 2,88))/17,4
Ænder	((kg foder pr. produceret and x prot. pct. i foder x 0,16) - (kg tilvækst pr. produceret and x 2,4))/20,2
Gæs	((kg foder pr. produceret gås x prot. pct. i foder x 0,16) - (kg tilvækst pr. produceret gås x 2,4))/56,1

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

Slagtekyllinger, 36 dage	((kg foder pr. produceret kylling x pct. fosfor i foder x 10) - (kg tilvækst pr. produceret kylling x 6,7))/7,0
Slagtekyllinger, 39 dage	((kg foder pr. produceret kylling x pct. fosfor i foder x 10) - (kg tilvækst pr. produceret kylling x 6,7))/8,5
Slagtekyllinger, 42 dage	((kg foder pr. produceret kylling x pct. fosfor i foder x 10) - (kg tilvækst pr. produceret kylling x 6,7))/10,0
Kalkuner, tunge	((kg foder pr. produceret kalkun x pct. fosfor i foder) - (kg tilvækst pr. produceret kalkun x 0,67))/20,2
Kalkuner, mini	((kg foder pr. produceret kalkun x pct. fosfor i foder) - (kg tilvækst pr. produceret kalkun x 0,67))/3,3
Ænder	((kg foder pr. produceret and x pct. fosfor i foder) - (kg tilvækst pr. produceret and x 0,55))/5,4
Gæs	((kg foder pr. produceret gås x pct. fosfor i foder) - (kg tilvækst pr. produceret gås x 0,55))/16

Høns og hønniker

Forudsætninger og indhold ab dyr:	Pr. indsat høne:				I foder, %			Ab dyr, udskilt i alt pr. 100 årshøns/100 producerede			
	Prod.tid dage	Tilvækst kg	Æg prod., kg	Foder, kg	Protein	P	K	Mængde, ton	N, kg	P, kg	K, kg
Fritgående høns	357	0,65	15,85	41,62	17,0	0,65	0,70	4,5	81,3	23,0	26,5
Økologiske høns	357	0,65	15,14	45,05	17,0	0,65	0,70	4,9	91,7	25,4	28,9
Skrabehøns	385	0,65	17,14	46,43	17,0	0,65	0,70	4,7	85,4	24,1	27,5
Burhøns	413	0,65	20,18	46,02	17,0	0,65	0,70	4,3	74,2	21,7	25,1
HPR-høner	315	2,00	10,27	54,90	16,0	0,60	0,70	5,6	128,9	32,8	40,5
Hønniker, kons.	119	1,35	-	5,30	15,5	0,75	0,65	0,54	9,3	3,1	3,1
Hønniker, HPR.	119	1,70	-	7,50	15,0	0,65	0,60	0,77	13,1	3,7	4,0

Fjerkrætype	Gødningslager	Gødningstype	Indhold ab lager									
			Ton gødning	Pct. ts.	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
Fritgående, gulvdrift m. friareal	Skrabeareal	Dybstrøelse	0,61	63,3	13,20	3,56	6,91	8,09	21,5	5,8	11,3	13,2
100 årshøner	Gødningskumme	+ staldgødning	1,89	40,0	24,88	8,71	13,80	15,90	13,2	4,6	7,3	8,4
Økologiske, gulvdrift m. friareal	Skrabeareal	Dybstrøelse	0,66	63,3	14,89	4,02	7,63	8,81	22,4	6,1	11,5	13,3
100 årshøner	Gødningskumme	+ staldgødning	2,05	40,0	28,06	9,82	15,24	17,34	13,7	4,8	7,4	8,5
Skrabehøns u. friareal	Skrabeareal	Dybstrøelse	0,70	63,2	15,25	4,12	7,96	9,21	21,8	5,9	11,4	13,2
100 årshøner	Gødningskumme	+ staldgødning	2,19	40,0	29,18	10,21	16,15	18,43	13,3	4,7	7,4	8,4
Burhøns, 100 årshøner	Gødningskælder	Staldgødning	3,03	40,0	55,50	19,43	21,70	25,10	18,3	6,4	7,2	8,3
Burhøns, 100 årshøner	Gylletank	Gylle	8,72	11,1	63,99	40,95	21,70	25,10	7,3	4,7	2,5	2,9
Burhøns, 100 årshøner	Gødningshus	Staldgødning	3,03	40,0	55,50	19,43	21,70	25,10	18,3	6,4	7,2	8,3
Rugeæg (HPR-høner), gulvdrift, 100 årshøner	Gulvareal	Dybstrøelse	2,55	63,0	78,42	21,17	32,82	40,91	30,7	8,3	12,9	16,0
Hønniker, konsum, netdrift, 119 dage, 100prod.	Gylletank	Gylle	0,97	11,1	8,02	5,13	3,10	3,10	8,2	5,3	3,2	3,2
Hønniker, konsum, gulvdrift, 119 dage, 100prod.	Gulvareal	Dybstrøelse	0,27	68,9	5,83	1,57	3,14	3,79	21,6	5,8	11,6	14,0
Hønniker, rugeæg, gulvdrift, 119 dage, 100prod.	Guldareal	Dybstrøelse	0,38	68,3	8,20	2,22	3,76	4,93	21,5	5,8	9,9	12,9

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

Kvælstofmængden korrigeres med følgende faktor

Fritgående høns	((kg foder pr. indsat høne xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/82,6
Økologiske høns	((kg foder pr. indsat høne xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/93,2
Skrabehøns	((kg foder pr. indsat høne xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/93,4
Burhøns	((kg foder pr. indsat høne xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/86,8
HPR-høner	((kg foder pr. indsat høne xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg æg pr. indsat høne x 1,81) - (kg tilvækst pr. indsat høne x 2,88))/116,2
Hønniker, kons.	((kg foder pr. produceret hønnike xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg tilvækst pr. produceret hønnike x 2,88))/9,3
Hønniker, HPR .	((kg foder pr. produceret hønnike xprot. pct. i foder x 0,16) - (kg tilvækst pr. produceret hønnike x 2,88))/13,1

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))/23,4
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))/25,8
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))/26,3
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))/25,4
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))/29,5
Hønniker, kons.	((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

Ab dyr, udskilt i alt:

Forudsætninger for mink:
5,22 hvalpe pr.årstæve
35,5 kg foder pr. produceret skind

	Mink, års-tæve	Mink 1000 skind	Ræve + finnraccon, årstæve
Mængde, ton	0,16	29,8	0,41
N, kg	4,59	879	12,09
P kg	0,90	171	2,41
K, kg	0,42	80	1,08

Staldsystem	Gødningstype	Indhold ab lager									
		Ton gødning	Pct. ts.	Kg N i alt	Kg NH_4N i alt	Kg P i alt	Kg K i alt	Kg N pr. ton	Kg NH_4N pr. ton	Kg P pr. ton	Kg K pr. ton
Mink, 1 årstæve	Gylle	0,31	5,5	1,58	1,16	0,90	0,47	5,1	3,8	2,9	1,5
Mink, 1 årstæve	Fast gødning	0,09	20,2	1,00	0,45	0,84	0,14	11,0	4,9	9,1	1,5
Mink, 1000 skind	Gylle	58,9	5,5	303	221	172	90	5,1	3,8	2,9	1,5
Mink, 1000 skind	Fast gødning	17,5	20,2	192	87	160	27	11,0	4,9	9,1	1,5
Ræve og finnraccon, pr.årstæve	Gylle	0,78	4,4	4,15	3,03	2,41	1,08	5,3	3,9	3,1	1,4
Ræve og finnraccon, pr.årstæve	Fast gødning	0,13	27,0	2,68	1,20	2,24	0,26	20,9	9,4	17,5	2,0

Mink:
Korrektion af mængden af kvælstof, fosfor og kalium ved ændret foderforbrug pr. produceret skind:

Mængden af kvælstof, fosfor og kalium korrigeres med følgende faktor (se kapitel 5.3):
Kg foder pr. produceret skind/35,5

1 voksen årshest

Forudsætninger:	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	Indhold ab lager									
		Ton gødning	Pct. ts.	Kg N ialt	K NH_4N i alt	Kg P i alt	Kg K i alt	Kg N pr. ton	Kg NH_4N pr. ton	Kg P pr. ton	Kg K pr. ton
Heste, 400 kg	Dybstrøelse	4,3	26,0	33,7	8,4	6,8	49,0	7,8	1,9	1,6	11,3
Heste, 600 kg	Dybstrøelse	6,5	26,0	45,2	11,3	9,2	66,9	6,9	1,7	1,4	10,3
Heste, 800 kg	Dybstrøelse	8,7	26,0	57,5	14,4	11,7	85,9	6,6	1,7	1,3	9,9

Årsmoderfår med lam, på stald hele året

Forudsætninger:

Foderforbrug, FE 800

Ab dyr, udskilt i alt:

Mængde	2,81 ton
N	21,9 kg
P	3,7 kg
K	25,6 kg

	Gødningstype	Indhold ab lager									
		Ton gødning	Pct. ts.	Kg N i alt	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
Moderfår med lam	Dybstrøelse	2,38	34,6	18,8	4,7	4,0	31,8	7,9	2,0	1,7	13,4

9 Husdyrgødning på landsplan

Leif Knudsen
Landskontoret for Planteavl
Udkærsvej 15, Skejby, 8200 Århus N

Udgangspunkt for beregningerne er oplysninger fra Danmarks Statistiks junitællinger 1995, øvrige oplysninger fra Danmarks Statistik 1995, oplysninger fra forskellige landskontorer på Landbrugets Rådgivningscenter samt Fjerkræ rådet. Dette afsnit beskriver fremgangsmåden.

Malkekøer, stor race og Jersey
Danmarks Statistiks junitællinger er anvendt direkte. Antallet er fordelt på stor race og Jersey efter Rapport nr. 68 fra Landskontoret for Kvæg, hvoraf det fremgår, at 14% af det samlede antal køer er Jersey. Fordeling på staldtyper er opgivet af Landskontoret for Kvæg på basis af 3 tællinger foretaget af Ydelseskontrollen 1988, 1995 og 1996. Fordelingen af gødning afsat på stald og på afgræsning er beregnet ud fra foderforbruget ved afgræsning fra Periodefoderkontrollernes gennemsnit (10%).

Opdræt, fra fødsel til kælvning
Normerne for opdræt er opdelt i 2 perioder: fra fødsel til 6 mdr. og fra 6 mdr. til kælvning. Fra Danmarks Statistik er oplyst alle stk. opdræt. Normerne er opgivet i andel af årsopdræt. Derfor er Danmarks Statistiks tællinger anvendt direkte. Afgræsningstiden er beregnet ved forholdsregning ud fra fordelingen af kvælstof afsat på stald og græs jvf. oplysningerne i afsnit 2 (Kvæg, ab dyr).

Slagtekalve - ungtyre
Normerne i Danmarks Statistik er opdelt i alderskategorier. For beregning af antal producerede ungtyre er antallet af tyre opdelt i stor race (91,5%) og Jersey (8,5%). Dernæst er antallet af tyre omregnet til producerede tyre pr. år efter en produktionstid på Jersey på 358 dage og stor race på 440 kg. Tyre og stude over 2 år er sat til én produceret ungtyr. Opdelingen af slagtekalve/ungtyre er behæftet med en vis usikkerhed, da slagtning til specielle formål kan foregå ved forskellige slagtevægte. I den samlede opgørelse har dette dog kun begrænset betydning.

Ammekøer
Antallet er taget direkte fra Danmarks Statistik. Afgræsningstiden er beregnet ved forholdsregning ud fra fordelingen af kvælstof afsat på stald og græs jvf. oplysningerne i afsnit 2 (Kvæg, ab dyr).

Søer
Antallet af søer er taget direkte fra Danmarks Statistiks tællinger.

Smågrise 7-30 kg
Antallet af smågrise er beregnet ud fra antal slagtninger (slagtesvin) tillagt eksport af levende svin (slagtesvin og smågrise) + tillæg af sopolte (udsættersøer). Oplysningerne er hentet fra Danmarks Statistik og Danske Slagterier.

Slagtesvin
Antallet af slagtesvin er antal slagtede svin tillagt eksport af levende slagtesvin + udsættersøer. Udsættersøer tillægges for at få medregnet sopolte op til slagtevægt, idet disse ikke er indeholdt i sonormerne.

Svin - generelt
For svin er fordeling af staldtyper oplyst af Danske Slagterier ud fra en undersøgelse foretaget af Danish Crown.

Slagtekyllinger
Antallet af slagtekyllinger er taget fra indberetningen fra de autoriserede danske fjerkræslagterier (112 mio.) og tillagt 7 mio. slagtekyllinger, som bliver slagtet på udenlandske slagterier. Den gennemsnitlige slagtealder på 39 dage er fastsat efter oplysningerne fra indberetningen fra fjerkræslagterierne til Fjerkrærådet.

Kalkuner
Antallet af kalkuner er taget fra Danmarks Statistiks oversigt over slagtninger. Der er i beregningen forudsat, at alle kalkuner har været tunge kalkuner.

Ænder og gæs
Antallet af ænder er taget fra Danmarks Statistiks oversigt over slagtninger. Antallet af gæs er beregnet som en faktor 2 gange Danmarks Statistiks tællinger. Der er betydelig usikkerhed på antallet af såvel gæs som ænder, idet der slagtes mange privat. Rugegæs og rugeænder er ikke taget med i statistikken. I forhold til det beskedne antal i forhold til det samlede husdyrhold forårsager det dog kun en mindre usikkerhed på den samlede mængde.

Høns
Antallet af høns og fordeling på produktionssystemer er foretaget ud fra oplysninger fra fjerkræbranchen. Opgørelsen er baseret på antal høns i besætninger, der leverer til autoriserede ægpakkerier. Der er i opgørelsen gået ud fra, at der er 4,4 mill. konsumægshøner fordelt på følgende produktionssystemer. Herudfra er beregnet antallet af årshøner ud fra produktionstiden.

	Antal (1000)	Produktionstid	Årshøns (1000)
Høns i bursystemer	3.362	413	2.873
Skrabehøner	532	385	487
Fritgående høns	330	357	325
Økologiske høns	176	357	173
I alt	4.400		3.858

Opgørelsen af høns er antal høns i besætninger, der leverer til autoriserede ægpakkerier.

For rugeægshøner - HPV høner - er antaget et produktionsomfang på 1 mill.

Hønniker
Antallet af hønniker er taget direkte fra Danmarks Statistik. Fordelingen af hønniker på netdrift og skrabesystemer er taget fra fordelingen mellem burhøns og andre høns.

Pelsdyr
Antal minktæver, ræve og finnraccon er taget direkte fra Danmarks Statistik. Det er antaget, at alle pelsdyr går i "gyllesystemer".

Heste
Antallet af heste og fordelinger i vægtkategorier er opgivet af Landskontoret for Heste.

Moderfår
Antallet af moderfår er hentet fra Danmarks Statistik.

Landstal
Den samlede N-udskillelse ab dyr udgør 270 mio. i alt. Heraf afsættes ca. 30 mio. kg under afgræsning og 240 mio. kg på stald. I forhold til rapport nr. 82 er der sket en reduktion i udskillelsen ab dyr på ca. 30 mio. kg N. Den afsatte mængde under afgræsning er reduceret med ca. 15 mio. kg N, hvilket skyldes en ændret beregningsmetode. Ab lager til udbringning på mark er der beregnet en kvælstofmængde på ca. 200 mio. kg N eller ca. 15 mio. kg N under værdierne i Rapport nr. 82.

Mængderne af fosfor og kalium er forøget fra henholdsvis 44 til 49 og 151 til 156 mio. kg ab stald i forhold til rapport nr. 82. Mængden af kalium afsat under afgræsning er reduceret fra 41 til 30 mio. kg kalium.

Oversigt over normer.		Ab dyr ialt, incl. afgr.			Indhold ab stald, ialt			Indhold ab lager, ialt				Afsat under afgræsning		
	Antal	Kvæl-stof, tot.	Fosfor	Kali-um	Kvæl-stof, tot.	Fosfor	Kali-um	Kvæl-stof, tot.	Kvæl-stof, NH4	Fosfor	Kali-um	Kvæl-stof, tot.	Fosfor	Kali-um
		1000 kg			1000 kg			1000 kg				1000 kg		
Årskøer, stor race	611152	78227	14056	61115	68648	12917	59496	65668	41147	12917	59496	7823	1406	6112
Årskøer, jersey	91321	9771	1735	6849	8411	1562	6681	8039	4963	1562	6681	977	174	685
Opdræt, 0-6 mdr.stor race, andel af årsopdr.	750145	4351	150	2250	4447	209	3240	4003	1001	209	3240			
Opdræt, 0-6 mdr.,jersey, andel af årsopdr.	112091	549	22	336	563	30	465	507	127	30	465			
Opdræt 6-28 mdr, stor race, andel af årsopdr.	750145	23104	3526	24755	10857	1768	13748	10208	4939	1768	13748	12407	1893	13293
Opdræt, 6-24 mdr., jersey, andel af årsopdr.	112091	2466	381	2690	1194	196	1576	1121	524	196	1576	1324	205	1445
Tyre, produc., 0-6 mdr., stor race	347500	4031	730	2780	4190	794	3869	3771	943	794	3869			
Tyre, produc., 0-6 mdr., jersey	34175	301	55	205	314	60	291	283	71	60	291			
Tyre, produc., 6 mdr. - 440 kg, stor race	347500	8444	1807	4170	8484	1901	5763	7983	4276	1901	5763			
Tyre, produc., 6 mdr.- 328 kg, jersey	34175	622	133	308	641	143	464	602	315	143	464			
Ammekøer, excl. opdr. på stald hele året.	124466	7107	933	8028	3075	434	4383	2773	789	434	4383	4361	570	4932
Tyre og stude over 2 år.	8870	161	35	142										
Årssøer m. grise til 7 kg	1015077	26087	7207	10912	21976	7098	11300	21233	13968	7098	11300	522	144	218
Smågrise, 7-30 kg, producerede	20148000	13499	3828	6246	11729	3858	6375	11316	7994	3858	6375			
Slagtesvin 30-98,3 kg, producerede	19710000	64649	13600	28185	54748	13671	29378	51420	36156	13671	29378			
Slagtekyllinger, 36 dage, 1000 producerede														
Slagtekyllinger, 39 dage, 1000 producerede	119486	6130	1016	2402	5013	1024	2539	3760	1128	1024	2539			
Slagtekyllinger, 42 dage, 1000 producerede														
Kalkuner, tunge, 100 producerede	9888	684	200	255	557	200	261	417	104	200	261			
Kalkuner, mini, 100 producerede		0	0	0										
Ænder, 100 producerede	23601	477	127	153	410	131	221	308	86	131	221			
Gæs, 100 producerede	494	28	8	8	0	0	0	0	0	0	0	28	8	8
Høns, 100 årshøner	48583	3605	1054	1219	3432	1176	1388	2822	977	1176	1388	42	12	14
Hønniker, 100 hønniker	17226	160	53	53	146	55	59	134	74	55	59			
Mink, årstæver	1834169	8419	1651	770	2658	1615	600	2372	1474	1591	563			
Ræve, årstæver	15394	186	37	17	59	36	11	53	33	36	10			
Heste, 400 kg, årsheste	45000	1710	270	1575	843	154	1102	759	190	154	1102	855	135	788
Heste, 600 kg, årsheste	45000	2250	360	2070	1131	208	1506	1018	254	208	1506	1125	180	1035
Heste, 800 kg, årsheste	10000	630	100	580	319	58	430	288	72	58	430	315	50	290
Får, moderfår m. lam	67255	1473	249	1722	386	74	587	347	87	74	587	1069	178	1248
Ialt		269122	53324	169796	214232	49373	155732	201202	121691	49349	155695	30849	4954	30066

	Mængde ab dyr	Mængde ab stald, ialt					Mængde ab lager, ialt				
	1000 tons	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt
		1000 tons					1000 tons				
Kvæg	18568	2676	957	3069	9561	16264	2149	2050	2551	10371	17121
Svin	11885	1872	1639	181	10750	14443	934	2408	145	11754	15242
Fjerkræ	668	97	0	238	39	374	97	0	199	42	339
Pelsdyr	292	97	0	0	263	360	85	0	0	288	373
Heste	387	0	0	251	0	251	0	0	288	0	288
Får	189	0	0	44	0	44	0	0	44	0	44
I alt	31989	4742	2597	3783	20613	31735	3266	4459	3227	22455	33406
Procent		15	8	12	65	100	10	13	10	67	100

	Kvælstof ab dyr	Kvælstof ab stald, ialt					Kvælstof ab lager, ialt				
	1000 tons	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt
		1000 kg					1000 kg				
Kvæg	139135	13842	10720	24954	61309	110825	10824	11590	22459	60083	104956
Svin	104235	9769	9913	1527	67244	88453	6291	10481	1298	65899	83969
Fjerkræ	11083	1974	0	7257	327	9558	1677	0	5443	321	7441
Pelsdyr	8605	1204	0	0	1513	2717	941	0	0	1483	2424
Heste	4590	0	0	2293	0	2293	0	0	2064	0	2064
Får	1473	0	0	386	0	386	0	0	347	0	347
I alt	269122	26788	20632	36418	130393	214232	19735	22071	31611	127785	201202
Procent		13	10	17	61	100	10	11	16	64	100

	Fosfor ab dyr	Fosfor ab stald, ialt					Fosfor ab lager, ialt				
	1000 tons	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt
		1000 kg					1000 kg				
Kvæg	23564	4330	272	3820	11593	20015	4200	402	3820	11593	20015
Svin	24635	4526	837	468	18797	24627	4390	972	468	18797	24627
Fjerkræ	2458	700	0	1773	114	2586	700	0	1773	114	2586
Pelsdyr	1688	809	0	0	842	1651	784	0	0	842	1627
Heste	730	0	0	420	0	420	0	0	420	0	420
Får	249	0	0	74	0	74	0	0	74	0	74
I alt	53324	10364	1108	6556	31345	49373	10074	1374	6556	31345	49349
Procent		21	2	13	63	100	20	3	13	64	100

	Kalium ab dyr	Kalium ab stald, ialt					Kalium ab lager, ialt				
	1000 tons	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt	Stald-gødning	Ajle	Dybstrø-else	Gylle	I alt
		1000 kg					1000 kg				
Kvæg	113629	8676	12314	26555	52432	99976	6767	14222	26555	52432	99976
Svin	45343	6715	4678	1371	34288	47053	5238	6156	1371	34288	47053
Fjerkræ	4091	807	0	3536	125	4468	807	0	3536	125	4468
Pelsdyr	787	169	0	0	442	611	132	0	0	442	574
Heste	4225	0	0	3037	0	3037	0	0	3037	0	3037
Får	1722	0	0	587	0	587	0	0	587	0	587
I alt	169796	16368	16992	35086	87286	155732	12945	20378	35086	87286	155695
Procent		11	11	23	56	100	8	13	23	56	100

Svin, bilag 1

E-KONTROLLENS LANDSGENNEMSNIT
Beskrivelse af datagrundlag vedrørende vægtintervaller og foderforbrug

Landskonsulent Per Tybirk
Landsudvalget for Svin,
Landbrugets Rådgivningscenter
Skejby, 8200 Århus N

KONKLUSION
Produktionsdata fra 7,2 millioner producerede smågrise og 4,4 millioner producerede slagtesvin indgår i E-kontrollens landsgennemsnit. Ud fra disse data kan man opstille en "landsgennemsnitsbesætning", ligesom man kan analysere variationer i praksis. På den baggrund foreslås, at man vælger 30 kg som det tidspunkt, hvor der skelnes mellem smågrise og slagtesvin - og at man i øvrigt lader gennemsnitstallene vedrørende foderforbrug og producerede grise være udgangspunktet for normtal vedrørende N og P ab dyr.

Dokumentation vedrørende landsgennemsnit
Det forventes at ca. 50% af de danske søer og ca. 30% af de producerede slagtesvin får lavet E-kontrol - især via BEDRIFTSLØSNINGEN. Andre E-kontrol programmer udgør en ikke ubetydelig andel, især for besætninger, der selv gennemfører E-kontrollen.

Hvert halve år indsender de lokale konsulentkontorer disketter med E-kontrol fra så mange besætninger som muligt til Landskontoret for Svin. På Landskontoret for Svin laves tværgående analyser af data, og der laves landsgennemsnit for de vigtigste produktionsnøgletal. Den sidste kørsel er foretaget i december 1996 og repræsenterer data fra 1. oktober 1995 til 30. september 1996.

Ved kørslen laves en sortering af data, bl.a. kræves en periode på minimum 170 dage - og meget atypiske data (indtastningsfejl m.m.) sorteres fra.

Grundlaget for landsgennemsnittet for sobesætninger er 1.847 godkendte besætninger med en samlet produktion på 7,2 millioner smågrise. Landsgennemsnittet for slagtesvin indeholder data fra 1.673 besætninger med en samlet produktion på 4,4 millioner slagtesvin.

I det følgende vises det nyeste landsgennemsnit og et forslag til afrundet værdi til normtalstabeller:

Sobesætninger	GNS.	FORSLAG NORM
Antal godkendte besætninger	1.847	
Producerede grise pr. besætning pr. år	3.887	
Vægt pr. gris ved fravænning	7,27	7,5
Vægt pr. afgået gris	29,3	30
Fravænnede grise pr. årsso	22,3	22,0
Producerede grise pr. årsso	21,66	22,0
1. lægs kuld, pct.	20,2	

Døde indtil fravænning, pct.	11,67	
FEs pr. prod. smågris incl. polte, orner og smågrisefoder	103,9	
FEs pr. årsso, incl polte, orne og smågrisefoder	2250	
Anslået FEs pr. kg tilvækst, smågrise 7,5-30 kg	2,00	2,00
Beregnet FEs pr årsso, excl. smågrise	1.297	1.300
Beregnet smågrisefoder pr. årsso (ved 2,0 FEs/kg tilv.)	953	990

Søers tilvækst

I sobesætninger bør man indregne søernes tilvækst i det fraførte N og P. Tilvæksten sker i form af, at søerne vokser hvert år - hvor den gennemsnitlige tilvækst afhænger af aldersfordelingen. Endvidere sker der tilvækst i polte og orner. Nettofraførslen består i, at slagtevægten er højere end indgangsvægten, men i praksis har man sjældent styr på indgangsvægt og afgangsvægt på søer og orner, hvorfor individuel beregning på besætningsniveau er urealistisk. Fra sobesætninger fraføres også næringsstoffer i form af døde pattegrise.

Den samlede tilvækst pr. årsso (excl. smågrise ogfravænnede grise) kan beregnes som følger:

Kuldnr	% af bes.	Tilv/kuld
1	20	46 kg
2	18	27 kg
3	16	12 kg
4	13	5 kg
5	10	2 kg
6-	24	1 kg
	100	17 kg (vægtet gns.)

Her er den procentlige fordeling på kuldnr. anslået ud fra data i 39 sobesætninger (BSO-projektet) - dog korrigeret en anelse for at passe til de aktuelle 20 pct. 1. lægs kuld i E-kontrollens landsgennemsnit.

Beregningen bliver herefter:

Soen: 2,27 kuld/årsso x 17 kg =	39 kg
Orne: 0,04 årsorne X 50 kg/år (anslået) =	2 kg
Polte: 2,27 x 0,20 polt x 30 kg (anslået) =	14 kg
Døde pattegrise: 2,5 døde pattegrise < 2 kg =	5 kg
Tilvækst i alt pr. årsso	60 kg

Slagtesvinebesætninger

	GNS.	FORSLAG NORM
Antal godkendte besætninger	1.673	
Vægt ved indsættelse	30,4	30
Gns. slagtevægt	75,0	75
Beregnet levendevægt ved slagtning	98,25	
Tilvækst pr. prod. slagtesvin	67,8	
FEs pr. kg tilvækst	2,94	2,94
Døde og kasserede, pct.	3,17	

Variation

Opgørelse af E-kontrollens landsgennemsnit er gennemført to gange årligt siden 1992. Ændringerne fra år til år i landsgennemsnitstallene har været små i denne periode, dog har der været fremgang i producerede grise pr. år og daglig tilvækst hos slagtesvinene. I 1994 blev der lavet en analyse af forskellene mellem de bedste og de dårligste besætninger for en række egenskaber, hvor de relevante tal i forbindelse med N og P-normtal er følgende:

Fraktil	10%	25%	50%	75%	90%
Producerede grise pr. årsso	18,8	20,3	21,8	23,2	24,4
FEs/kg tilvækst, slagtesvin	3,18	3,05	2,96	2,78	2,67

I relation til en aktuel besætnings N og P produktion er de aktuelle ind-/afgangsvægte af stor betydning. Der foreligger dog ingen analyser af, hvor meget afgangsvægten fra smågrise - henholdsvis slagtesvinebesætninger - varierer. Der er dog ingen tvivl om, at der findes mange besætninger, der afviger betydeligt fra "landsgennemsnitsbesætningen".

Diskussion

For at kunne vurdere E-kontrollens landsgennemsnit i relation til de data, som besætninger uden E-kontrol kender, er det en fordel at kende nogle definitioner - for at kunne fastlægge en besætnings produktionsomfang:

1. En so tæller med som årsso fra første løbning som polt/gylt til den afgår fra besætningen, dvs. at alle dyr, der er løbet, skal tælles med.

2. I sofoder pr. årsso er medregnet foder til polte og orner. Fodermængden til polte kan variere noget fra besætning til besætning, afhængig af, om det er hjemmeavl eller om poltene købes ind ved 100 kg. Ved hjemmeavl vil det variere fra besætning til besætning, om foderet op til 100 kg tæller med i sofoderet. Det forventes, at landsgennemsnitstallet på 1.300 FEs sofoder pr. årsso svarer til, at poltene har fået sofoder fra knap 100 kg. Sopoltefoderet udgør sandsynligvis 75-100 FEs pr. årsso, som altså er inkluderet i de 1.300 FEs.

   Foder til orner kan også variere en del især afhængig af, om der anvendes meget KS. Foder til orner kan udgøre op til ca. 50 FEs pr. årsso.

3. Døde grise medtages ikke i de producerede grise hos smågrise, dvs. at foderet er medtaget, men de bortførte døde grise tæller ikke med i de producerede kg. Dette betyder, at N og P ab dyr overvurderes en anelse, når foderet til de døde medregnes, selv om de fraførte kg gris ikke medregnes.

4. På slagtesvinerapporterne er de døde grise indregnet i de producerede kg og i FEs/kg tilvækst. Dette betyder, at opgørelsen ud fra E-kontrol data er korrekt. Til gengæld kan anvendelse af antal slagtede svin i stedet for "producerede" svin give en lille fejlestimering af det reelle tab til gyllen, men fejlen er ubetydelig i praksis, fordi de dødes foderforbrug vil gå næsten lige op med de fraførte kg gris.

INDHOLD AF PROTEIN OG FOSFOR I SVINEFODER 1997

Afdelingschef Niels Kjeldsen
Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER
Afd. for Ernæring og Reproduktion
Axeltorv 3, 1609 København V

KONKLUSION

Det anvendte datamateriale fra foderstofbranchen er et realistisk og dækkende bud på indholdet af protein og fosfor i danske foderblandinger til svin i 1997. Materialet viser, at foderstofbranchen i store træk følger anbefalingerne fra Landsudvalget for Svin og dermed har demonstreret en tydelig vilje til at reducere indholdet af overflødige næringsstoffer i foderet, i takt med at ny viden er fremkommet.

Materialet dækker 80 til 90 pct. af den danske svineproduktion, idet resten af produktionen udgøres af hjemmeblanding, baseret på blanding af enkelte råvarer. Der er dog ingen grund til at antage, at hjemmeblandende svineproducenter ikke også følger de anbefalede retningslinier, idet disse svineproducenter typisk har store besætninger og ofte er meget veluddannede med god brug af den nyeste viden på fodringsområdet.

På basis af det indsamlede materiale fastlægges normtallene i nedenstående tabel.

Tabel 1. Normtal for kvælstof og fosfor i svinefoder, 1997

Foder til	Søer	Smågrise	Slagtesvin
FEs/kg	1,06	1,15	1,07
Protein, pct.	16,1	20,2	17,5
Gram N pr. FEs	**24**	**28**	**26**
Gram P pr. kg	6,7	8,0	5,7
Gram P pr. FEs	**6,3**	**7,0**	**5,3**

DOKUMENTATION

Materialeindsamling

For at kunne vurdere indholdet af protein og fosfor i foder til svin blev der rettet henvendelse til de to danske brancheforeninger; Landsforeningen - den lokale andel og DAKOFO. Begge foreninger indsamlede materiale fra deres medlemsvirksomheder, som angav følgende oplysninger:

* forventede solgte mængder i fodringssæsonen 1996/97 (12 måneder) opdelt på blandingskategorier
* minimum og maksimumindhold af protein og fosfor i det producerede sortiment
* beregning af vægtet gennemsnit
* anbefalet iblandingsprocent for tilskudsfoder.

DAKOFO opgav yderligere indholdet af FEs/kg foder. Disse oplysninger er ikke indeholdt i materialet fra Landsforeningen - den lokale andel. Enkelte virksomheder har ikke indberettet data til brancheforeningerne.

Materialets dækningsgrad

For at kunne vurdere om de indberettede forventede solgte mængder i 1996/97 er realistiske, er tallene sammenlignet med foder solgt i 1995. Tabel 2 og 3 angiver indberettede mængder af henholdsvis færdig- og tilskudsfoder, samt det aktuelle salg i 1995.

De indberettede mængder færdigfoder udgør en meget stor del af det dokumenterede salg af færdigfoder i 1995 (Danmarks Statistik), så under forudsætning af, at der sælges samme total mængder foder i 1996/97 udgør de indberettede mængder 96-98 pct. af markedet for færdigfoder til henholdsvis søer og slagtesvin (tabel 2), hvilket viser, at branchens virksomheder i stor udstrækning har responderet på henvendelsen.

Danmarks Statistik opgør ikke tal for tilskudsfoder til smågrise separat, men inkluderer tilskudsfoder i færdigfoder for smågrise. Der er derfor ikke angivet dækningsgrad for smågrise i tabel 2 og 3, men summen af indberettet færdig- og tilskudsfoder til smågrise udgør 94 pct. af den samlede mængde foder til smågrise, som ifølge Danmarks Statistik er solgt i 1995.

Tabel 2. Indberettede mængder færdigfoder sammenlignet med aktuelt salg i 1995

Blandingskategori	Søer	Smågrise	Slagtesvin
1.000 tons pr. år:			
DAKOFO	335	342	1.171
Landsforeningen - den lokale andel	136	142	469
Total	471	482	1.640
Solgt mængde færdigfoder i 1995 (Danmarks Statistik)	489	568	1.676
Dækningsgrad i pct.	96		98

For tilskudsfoder udgør de indberettede mængder 82 og 85 pct. for henholdsvis slagtesvin og søer (tabel 3). Årsagen til forskellen i dækningsgrad mellem færdigfoder og tilskudsfoder kan skyldes varierende iblandingsprocenter.

Tabel 3. Indberettede mængder tilskudsfoder sammenlignet med aktuelt salg i 1995			
Blandingskategori	Søer	Smågrise	Slagtesvin
1.000 tons pr. år:			
DAKOFO	75	44	276
Landsforeningen - den lokale andel	30	8	96
Total	105	52	372
Produceret mængde tilskudsfoder i 1995 (Danmarks Statistik)	123	Ikke opgjort	452
Dækningsgrad i pct.	85		82

De indberettede mængder dækker således en stor del af det industrielt fremstillede foder, der årligt anvendes til produktion af svin.

Danmark har en stor produktion af hjemmeblandet foder, som primært baseres på tilskudsfoder og hjemmeavlet korn. En del svineproducenter producerer dog hjemmeblandet foder ud fra indkøbte proteinråvarer, indkøbte mineralske foderblandinger og indkøbt eller hjemmeavlet korn.

Det er ikke helt klart, hvor mange svin der produceres på de forskellige foderkategorier, men ud fra oplysninger fra Danmarks Statistik om salg af færdig- og tilskudsfoder i 1995 kan der beregnes et kvalificeret bud.

Antal producerede grise pr. år fordelt på de enkelte foderkategorier er beregnet i tabel 4 ud fra oplysninger om solgte mængder færdigfoder og tilskudsfoder, samt oplyste iblandingsprocenter.

Tabel 4. Fordeling af søer og slagtesvin, der produceres på henholdsvis færdigfoder, og tilskudsfoder. Den beregnede rest forventes produceret på hjemmeblandinger baseret på indkøbte råvarer

	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Beregnet rest (baseret på indkøbte råvarer)
Slagtesvin:		(29% iblandet)	
Solgt foder, 1.000 tons	1.676	452	-
Prod. grise opdelt på foderkategori, stk.	8,8	8,2	3,2
Pct. af total producerede (20,2 mio.*)	44	40	16
Søer:		(24% iblandet)	
Solgt foder, 1.000 tons	489	123	-
Prod. grise opdelt på foderkategori, stk.	411	430	174
Pct. af total producerede (1,015 mio.*)	40	42	17

* Beregningerne er baseret på mængden af solgt foder og følgende forudsætninger: Danmarks samlede produktion i 1995 = 20,2 mio. producerede slagtesvin (DANSKE SLAGTERIER) og 1,015 mio. årssøer (Danmarks Statistik - Landbrugsstatistik)
(Forudsætning: 1,05 FEs/kg foder. Foderforbrug = 200 FEs/produceret slagtesvin. Foderforbrug = 1.250FEs/årsso).

Som det fremgår af tabel 4, anslås det, at 16 pct. af slagtesvinene og 17 pct. af søerne fodres på foderblandinger, hvorom der ikke indgår oplysninger fra foderstofbranchens datamateriale.

Foderets proteinindhold

Datamaterialet fra foderstofbranchen indeholder oplysninger om foderblandingernes indhold af protein. Virksomhederne har angivet proteinindholdet i den blanding, der indeholder mindst protein (minimum) og den der indeholder mest protein (maksimum). Dette er foretaget for at give et indtryk af spredningen i blandingernes proteinindhold. Derudover er det gennemsnitlige proteinindhold beregnet ud fra et vægtet gennemsnit af de indberettede mængder og disse blandingers proteinindhold.

I tabel 5 ses indholdet af protein i foder til slagtesvin og det fremgår, at proteinindholdet er 17,4 pct. i færdigfoder og 17,5 pct. i foder baseret på tilskudsfoder, når 29 pct. tilskudsfoder blandes med 71 pct. korn (1/2 byg, 1/2 hvede med et proteinindhold på 10,3 pct.).

Omregnes det angivne proteinindhold til gram fordøjeligt protein pr. FEs ses, at indholdet er ca. 131 g ford. protein/FEs i færdigfoder mod 137 g i foder baseret på tilskudsfoder. Det fremgår således, at foderstofbranchen har lagt sig tæt op af den anbefalede minimumsnorm til slagtesvin på 130 g ford. pr. FEs, der er anbefalet af Landsudvalget for Svin.

I datamaterialet fra Landsforeningen - den lokale andel er foderblandingernes indhold af FEs/kg ikke angivet, men af foreningens indlægssedler fremgår det, at energiindholdet ikke afviger fra de angivne værdier fra DAKOFO. Det beregnede indhold af ford. protein pr. FEs dækker således hele foderstofbranchen.

Tabel 5. Indhold af protein i foder til slagtesvin

	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Tilskudsfoder omregnet til færdigfoder med ½ byg og ½ hvede*
DAKOFO:			(29% iblandet)
Minimum, pct.	15,7	32,0	
Maksimum, pct.	18,5	39,0	
Vægtet gennemsnit, pct.	17,4	35,3	17,5
Vægtet gennemsnit, FEs/kg	1,09	1,06	1,05
Landsfor. - den lokale andel:			(29% iblandet)
Minimum, pct.	16,5	26,4	
Maksimum, pct.	19,7	39,9	
Vægtet gennemsnit, pct.	17,5	35,4	17,5
Vægtet gennemsnit, FEs/kg	Ikke opgivet	Ikke opgivet	
Samlet vægtet gennemsnit, pct.	17,4	35,3	17,5
Gram ford. protein/FEs (FK protein = 82 pct.)	131		137

* En kornblanding af ½ byg og ½ hvede indeholder 10,3 pct. protein og 1,05 FEs/kg ("Foderstoffer til svin", Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER).

I tabel 6 ses indholdet af protein i foder til søer og det fremgår, at proteinindholdet i

færdigfoder som vægtet gennemsnit er 15,8 pct. mens det i foder baseret på tilskudsfoder er 16,4 pct., når 24 pct. tilskudsfoder blandes med 76 pct. korn.
Omregnes det til g ford. protein pr. FEs fås 122 og 128 g ford. protein/FEs i henholdsvis færdigfoder og foder baseret på tilskudsfoder. Landsudvalget for Svins anbefalede minimumnorm for sofoder er 110 g ford./FEs.

Tabel 6. Indhold af protein i foder tilsøer

	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Tilskudsfoder omregnet til færdigfoder med ½ byg og ½ hvede*
DAKOFO:			(24% iblandet)
Minimum, pct.	12,0	30,0	
Maksimum, pct.	17,8	40,0	
Vægtet gennemsnit, pct.	15,8	36,0	16,5
Vægtet gennemsnit, FEs/kg	1,06	1,05	1,05
Landsfor. - den lokale andel:			(23% iblandet)
Minimum, pct.	12,2	26,0	
Maksimum, pct.	17,5	40,0	
Vægtet gennemsnit, pct.	15,8	35,1	16,0
Vægtet gennemsnit, FEs/kg	Ikke opgivet	Ikke opgivet	
Samlet vægtet gennemsnit, pct.	15,8	35,7	16,4
Gram ford. protein/FEs (FK protein = 82 pct.)	122		128

* En kornblanding af ½ byg og ½ hvede indeholder 10,3 pct. protein og 1,05 FEs/kg ("Foderstoffer til svin", Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER).

I tabel 7 ses proteinindholdet i smågrisefoder. DAKOFO har angivet mængder af både fravænningsfoder, som typisk bruges fra 0-14 dage efter fravænning, og smågrisefoder som typisk bruges op til 25-30 kg. Det i tabel 7 angivne gennemsnitlige proteinindhold i foder fra DAKOFO er derfor beregnet som vægtet gennemsnit i relation til de angivne fodermængder.

Det fremgår, at proteinindholdet er 20,2 pct. i færdigfoder og 19,8 pct. i foder baseret på tilskudsfoder.

Ved omregning til g ford. protein/FEs fås 150 og 152 for henholdsvis færdigfoder og foder baseret på tilskudsfoder. Også her har foderstofbranchen valgt at ligge tæt op af Landsudvalget for Svins anbefalede norm på minimum 150 g ford. protein/FEs.

Tabel 7. Indhold af protein i foder tilsmågrise			
	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Tilskudsfoder omregnet til færdigfoder med hvede*
DAKOFO:			(33% iblandet)
Minimum, pct.	17,5	38,4	
Maksimum, pct.	21,0	45,0	
Vægtet gennemsnit, pct.	20,4	39,2	19,9
Vægtet gennemsnit, FEs/kg	1,16	1,19	1,12
Landsfor. - den lokale andel:			(31% iblandet)
Minimum, pct.	18,0	35,0	
Maksimum, pct.	22,0	47,2	
Vægtet gennemsnit, pct.	19,9	40,4	19,7
Vægtet gennemsnit, FEs/kg	Ikke angivet	Ikke angivet	
Samlet vægtet gennemsnit, pct.	20,2	39,4	19,8
Gram ford. protein/FEs, g (FK protein = 86 pct.)	150		152

* Hvede indeholder 10,4 pct. protein og 1,09FEs/kg.

Foderets fosforindhold

Indholdet af fosfor i foder til slagtesvin er angivet i tabel 8. Det fremgår, at det vægtede gennemsnit for færdigfoder er 6,0 g/kg, hvilket er tæt på anbefalingerne fra Landsudvalget for Svin, som angiver 5,5-6,0 g totalfosfor pr. FEs i færdigfoder til slagtesvin. Da fordøjeligheden af de enkelte fosforkilder er meget afhængig af kilde og kvalitet, er det ikke forsøgt at beregne, hvor meget fordøjeligt fosfor der er i foderet.

Indholdet i foder baseret på tilskudsfoder er lidt lavere end i færdigfoder, hvilket også er i harmoni med Landsudvalget for Svins anbefalinger, der angiver 5,0-5,5 g fosfor i foder baseret på tilskudsfoder. Denne forskel i anbefalinger skyldes, at kornet ved hjemmeblanding ikke udsættes for varmebehandling, og derved bevarer fytaseaktiviteten.

Tabel 8. Indhold af fosfor i foder til slagtesvin			
	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Tilskudsfoder omregnet til færdigfoder med ½ byg og ½ hvede*
DAKOFO:			(29% iblandet)
Minimum, g/kg	4,8	9,4	
Maksimum, g/kg	6,4	10,1	
Vægtet gennemsnit, g/kg	6,0	9,8	5,2
Landsfor. - den lokale andel:			(29% iblandet)
Minimum, g/kg	5,0	7,0	
Maksimum, g/kg	8,3	18,6	
Vægtet gennemsnit, g/kg	6,1	11,8	5,8
Samlet vægtet gennemsnit, g/kg	6,1	10,3	5,4

* En kornblanding bestående af ½ byg og ½ hvede indeholder 3,3 g P/kg ("Foderstoffer til svin", Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER).

Fosforindholdet i sofoder fremgår af tabel 9. Indholdet udgør 6,6 og 6,8 g totalfosfor pr. kg for henholdsvis færdigfoder og foder baseret på tilskudsfoder, hvilket er i overensstemmelse med de angivne anbefalinger fra Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER på 6,5 g fosfor pr. FEs til søer.

Tabel 9. Indhold af fosfor i foder tilsøer			
	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Tilskudsfoder omregnet til færdigfoder*
DAKOFO:			(24% iblandet)
Minimum, g/kg	6,3	12,8	
Maksimum, g/kg	7,8	21,8	
Vægtet gennemsnit, g/kg	6,6	18,2	6,9
Landsfor. - den lokale andel:			(23% iblandet)
Minimum, g/kg	5,9	10,0	
Maksimum, g/kg	7,6	23,0	
Vægtet gennemsnit, g/kg	6,6	17,9	6,7
Samlet vægtet gennemsnit, g/kg	6,6	18,1	6,8

* En kornblanding bestående af ½ byg og ½ hvede indeholder 3,3 g P/kg ("Foderstoffer til svin", Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER).

I tabel 10 ses indholdet af fosfor i smågrisefoder. Indholdet udgør 8,0 og 8,5 g fosfor pr. kg i henholdsvis færdigfoder og foder baseret på tilskudsfoder. Landsudvalget for Svin anbefaler ca. 7,5 g fosfor pr. FEs til smågrise.

Tabel 10. Indhold af fosfor i foder til smågrise			
	Færdigfoder	Tilskudsfoder	Tilskudsfoder omregnet til færdigfoder med hvede*
DAKOFO:			(33%)
Minimum, g/kg	6,2	17,5	
Maksimum, g/kg	8,8	21,5	
Vægtet gennemsnit, g/kg	8,1	20,3	8,8
Landsfor. - den lokale andel:			(31%)
Minimum, g/kg	5,7	10,6	
Maksimum, g/kg	9,8	21,5	
Vægtet gennemsnit, g/kg	7,9	17,0	7,4
Samlet vægtet gennemsnit, g/kg	8,0	19,8	8,5

* Hvede indeholder 3,1 g P/kg ("Foderstoffer til svin", Landsudvalget for Svin, DANSKE SLAGTERIER).

De væsentligste beregnede gennemsnit af de foregående tabeller er samlet i tabel 11.

Tabel 11. Samlet oversigt over foderets indhold af protein og fosfor angivet somvægtet gennemsnit af oplysninger fra foderstofvirksomhederne		
	Protein, pct.	Fosfor, g/kg
Slagtesvin:		
- færdigfoder	17,4	6,0
- basis tilskudsfoder	17,5	5,4
- normtal	17,5	5,7
Søer:		
- færdigfoder	15,8	6,6
- basis tilskudsfoder	16,4	6,8
- normtal	16,1	6,7
Smågrise:		
- færdigfoder	20,2	8,0
- basis tilskudsfoder	19,8	8,5
- normtal	20,2	8,0

DISKUSSION

Værdierne i tabel 11 er udtryk for forventninger til deklareret indhold i svinefoder i indeværende fodringssæson.

Oplysninger indsamlet og beregnet af Danmarks Statistik på basis af forbrugte foderråvarer og tabeloplysninger om råvarernes næringsstofindhold viser, at især proteinindholdet i foder i 1995 lå væsentligt højere end angivet i tabel 11. For at afklare denne uoverensstemmelse har Plantedirektoratet fremsendt det deklarerede og analyserede indhold i diverse fodertyper for

1995 og for indeværende fodersæson startende i august 1996. I tabel 12 ses disse værdier samlet.

Tabel 12. Indhold af protein, pct. i svinefoder indsamlet fra forskellige statistiske materialer

	LU	Danmarks Statistik	Plante-direktoratet (deklareret)	Plante-direktoratet (analyseret)	Plante-direktoratet (deklareret)	Plante-direktoratet (analyseret)
Periode	1996/97	1995	1995		Sept. - Nov. 1996	
Færdigfoder:						
Slagtesvinefoder	17,4	19,6	18,4	18,9	17,3	18,0
Sofoder	15,8	16,9	16,5	17,1	15,7	16,7
Tilskudsfoder:						
Slagtesvinefoder	35,3	37,2	36,5	36,5	36,8	36,8
Sofoder	35,7	36,8	35,1	35,0	35,2	35,6

Det fremgår af tabel 12, at tallene fra Danmarks Statistik 1995 er højere end tilsvarende tal fra Plantedirektoratet. Dette gælder såvel det deklarerede som det analyserede indhold af protein. Udviklingen mod lavere indhold af protein fremgår af forskellen i Plantedirektoratets angivelse fra 1995 og fra indeværende fodringssæson. Der er god overensstemmelse med Landsudvalget for Svins resultater og Plantedirektoratets deklarerede proteinindhold, mens Plantedirektoratets analyserede proteinindhold er højere end det deklarerede for færdigfoder.

Plantedirektoratets materiale for september-november 1996 er forholdsvis lille, så den reelle forskel kan være tilfældig.

Erfaringer fra 1994 og 1995 viser imidlertid at det analyserede proteinindhold er ca. 0,5 pct. højere end det deklarerede indhold, men kun for færdigfoder. Der er ingen forskel ved tilskudsfoder.

Med hensyn til fosfor er der ingen væsentlige forskelle mellem Landsudvalget for Svins, Danmarks Statistiks og Plantedirektoratets data undtagen ved slagtesvin, hvor Landsudvalget for Svins oplysninger er ca. 13 pct. lavere end Danmarks Statistiks, hvilket er i fuld overensstemmelse med at fosfornormen til slagtesvin er reduceret i 1995.

Af praktiske grunde baseres normtallene på det deklarerede indhold, hvilket er nemmest at kontrollere via indlægssedler.

Svin, bilag 3

1. N, P og K aflejring pr. kg levende vægt og pr. kg tilvækst hos søer, pattegrise (indtil 7,5 kg) og smågrise (7,5-30 kg)
2. Søers vægtændring
3. Fordeling af P udskillelsen på gødning og urin

Hanne Damgaard Poulsen
Statens Husdyrbrugsforsøg
Forskningscenter Foulum
Afdeling for Ernæring
Postboks 50
8830 Tjele

KONKLUSION

Ad. 1. N, P og K aflejring hos søer, pattegrise (indtil 7,5 kg) og smågrise (7,5-30 kg)

Principielt deles aflejringen af N og P hos søer og pattegrise i den mængde, der aflejres i soen i form af kropstilvækst, og den mængde, der aflejres i de producerede pattegrise

Søer. I de citerede referencer varierer aflejringen af N mellem 20 og 30 g pr. kg kropsvægt, og aflejringen af P ligger på 4,7-5,1 g pr. kg kropsvægt. Det skønnes, at hos søer med den nugældende racekombination og produktionsform ligger aflejringen på omkring 25 g N og 5 g P pr. kg kropstilvækst. Kropstilvæksten repræsenterer soens egen tilvækst, og den udregnes som differencen mellem kropsvægten (ved løbning) mellem to reproduktionsomgange.

Pattegrise (omkring 7,5 kg). I de citerede referencer ligger N aflejringen på omkring 23-24 g pr. kg kropsvægt, og aflejringen af P ligger mellem 4,7-5 g pr. kg kropsvægt. Det skønnes derfor, at hos smågrise (omkring 7,5 kg) er aflejringen på 24 g N og 5 g P pr kg kropsvægt.

Smågrise (7,5-30 kg). Aflejringen af N og P er beregnet ud fra indholdet i en 7,5 kg gris og indholdet i en 30 kg gris. Aflejringen af N og P pr. kg tilvækst hos smågrise (7,5- 30 kg) er beregnet til 26,4 g N og 5,5 g P pr. kg tilvækst.

K aflejring. Det skønnes, at aflejringen af K hos søer og smågrise ligger på omkring 2,0 henholdsvis 2,2 g pr. kg kropsvægt. Hos smågrise (7,5-30 kg) skønnes aflejringen at være 2,2 g K/kg tilvækst.

	N	P	K
	g/kg (levende vægt)		
Pr. kg kropsvægt:			
Søer	**25**	**5,0**	**2,0**
Pattegrise (7,5 kg)	**24**	**5,0**	**2,2**
Pr. kg tilvækst:			
Søer	**25**	**5,0**	**2,0**
Smågrise (7,5-30 kg)	**26**	**5,5**	**2,2**

Ad. 2. Søers vægtændring

Tilvæksten hos søer skønnes at ligge på omkring **20 kg pr. reproduktionsomgang**. Pr. årsso vil vægtændringen ligge på 20 kg multipliceret med antal producerede kuld.

Ad. 3. Fordeling af P udskillelsen på gødning og urin.

Fordelingen af P har ikke som N fordampningsmæssig betydning, og fordelingen vurderes at variere stærkt i praksis, da den er stærkt afhængig af foderets P indhold og fordøjeligheden af P i foderet. Gennemsnitligt vurderes det, at 55% af foderets P-indhold udskilles med gødningen og med urinen udskilles [45% af foder P minus aflejret P i grisen]. Tallene kan udregnes for alle kategorier af grise.

DOKUMENTATION

A. Søer og pattegrise indtil 7,5 kg. Aflejring af N og P.

I løbet af drægtighedsperioden aflejres næringsstoffer i børen, i yvervæv og i fostrene. Desuden aflejres også næringsstoffer i soens egen kropstilvækst. Størrelsen af denne er dog afhængig af bl.a. soens alder. Efter faring henfalder børen, hvorved der tabes næringsstoffer. Det samme sker ved henfald af yvervæv efter fravænning af pattegrisene. Der er set forøget tab af N med urinen i forbindelse med faring og fravænning (Whittemore, 1995). Dette betyder, at selv om f.eks. N er aflejret i børvævet i drægtighedsperioden, kan det "tabes", når soen ikke længere er drægtig. Gennem mælken forsynes pattegrisene med næringsstoffer, som hovedsageligt bruges til vækst. En eventuel overforsyning bliver udskilt af pattegrisen.

Ovennævnte fysiologisk betingede forandringer er forhold, der er meget betydende ved fastlæggelsen af søers og pattegrises næringsstofbehov. Men for den aktuelle opgave, hvor det drejer sig om at beskrive søers og smågrises næringsstofudnyttelse, er den fysiologisk betingede opbygning og henfald af næringsstofpuljer ikke interessant. Det, der betyder noget, er for det første, hvor store kropspuljerne er, den dag soen bliver drægtig, og den dag hun påbegynder ny reproduktionscyklus, dvs. ændringen i størrelsen af kropslagrene over en reproduktionscyklus. Ydermere er det vigtigt at kende, hvor meget der er aflejret i pattegrisekroppen, når grisen fravænnes.

Principielt deles aflejringen af N og P hos søer og smågrise i

1. den mængde, der aflejres i soen i form af kropstilvækst, og

2. den mængde, der aflejres i de producerede smågrise

Der findes ikke megen dokumentation i form af forsøgsresultater vedr. ovennævnte forhold, men i det følgende beskrives de resultater, der er fundet i litteraturen. Tabel 1 viser resultater fra et hollandsk soforsøg.

Tabel 1 Indhold af N og P i slagtekroppen hos søer (Everts, 1991)

	N	P
Ved 125 kg kropsvægt	3,07 kg	639 g
Ved 200 kg kropsvægt	4,72 kg	930 g
Pr. kg:		
ved 125 kg* kropsvægt	24 g	5,1
ved 200 kg** kropsvægt	24 g	4,7

*før 1. løbning **efter fravænning af 3. kuld

Forholdsmæssigt var N indholdet i sokroppen ikke ændret fra 1. løbning og indtil fravænning af 3. kuld, men lå på omkring 24 g/kg kropsvægt. P indholdet faldt derimod fra 5,1 til 4,7 g pr. kg kropsvægt.

De Wilde, 1980 har sammenlignet proteinaflejringen i drægtige (1. lægssøer) henholdsvis ikke drægtige dyr fra samme kuld (Tabel 2).

Tabel 2. Proteinindhold i kroppen hos drægtige henholdsvis ikke drægtige dyr (De Wilde, 1989)

	Ikke-drægtig*			Drægtig		
	Vægt kg	Protein kg	N kg	Vægt kg	Protein kg	N kg
Start	114	18,3	2,93	114	18,4	2,94
Dag 111 i drægtighed	139	21,5	3,44	155	22,5	3,61
Tilvækst (total)	25	3,2	0,51	41	4,1	0,67
Tilvækst til fostre, kirtelvæv m.m.	-	-	-	16	0,9	0,16
Pr. kg tilvækst:						
ikke drægtige	20 g N					
drægtige	16 g N					

*Ikke drægtige dyr var fodret som de drægtige søer.

De ikke drægtige dyr havde en tilvækst på 25 kg kropsvægt og 3,2 kg protein, hvilket svarer til 20 g N/kg tilvækst. Tilsvarende var N-aflejringen hos de drægtige dyr 16 g N/kg tilvækst (inkl. kropstilvækst, fostre, bør, kirtelvæv m.v.).

Walach-Janiak et al., 1986 undersøgte effekten af forskellig protein- og energitildeling på 1. lægssøers N aflejring i kroppen og i bør, fostre m.v. (Tabel 3).

Tabel 3 Effekt af porteintildeling på aflejring af N i kroppen (Walach-Janiak et al., 1986 (efter Table III))

Proteinindtag, g/dag	179	242	303	419	513
Vægt ved løbning	117	116	117	119	117
Tilvækst i drægtighed	35,3	43,2	67,1	96,6	102,0
i selve soen*	13,2	23,8	42,3	72,9	75,1
i bør etc.	22,1	19,4	24,8	23,7	26,9
Proteinaflejring i:					
Sokroppen	4,01	4,89	7,56	10,2	11,4
Sokroppen*	1,99	3,20	5,22	8,00	9,02
N aflejring i:					
Sokroppen	0,64	0,78	1,21	1,64	1,82
Sokroppen*	0,32	0,51	0,84	1,28	1,44
Bør med indhold, kg protein	2,02	1,69	2,34	2,2	2,4
Bør med indhold, kg N	0,32	0,27	0,37	0,36	0,38
g N/kg sotilvækst*	24	21	20	18	19
g N/kg bør m. indh.	14	14	15	15	14

*excl. bør m. indhold

Det fremgår, at N aflejringen i bør, fostre, mv. er uafhængig af proteintildelingen. Indholdet ligger på omkring 15 g/kg (bør, fostre mv.). Derimod var N-aflejringen i sokroppen lidt påvirket af proteintildelingen, hvilket hænger sammen med en ændring i fedtindholdet i kroppen (tal ikke vist). Talmæssigt ligger N aflejringen på 18-24 g N/kg kropstilvækst.

I et forsøg med forskellige fodringsstrategier, fedningsgrad og antal diende pattegrise fandt Whittemore & Yang, 1989, at forskellene i proteintilvækst var langt mindre end i fedttilvækst målt fra 1. løbning til fravænning af 4. kuld. Protein- og N-aflejring er vist i tabel 4.

Tabel 4 Tilvækst i kropsvægt, protein- og fedtindhold målt hos søer fra 1. løbning til fravænning af 4. kuld (Whittemore & Yang, 1989 (Table 5)).

	Behandling							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Tilvækst, kg	140	135	121	88	114	120	90	70
Protein, kg	26	25	23	17	21	23	18	15
Fedt, kg	30	31	24	13	22	21	12	3,5
g protein/kg	186	185	190	193	184	192	200	214
g N/kg	30	30	30	31	29	31	32	34

Beregninger viste, at søerne på de ikke-outrerede blandinger aflejrede omkring 185-195 g protein/kg kropstilvækst, hvilket svarer til 30-31 g N/kg.

I de refererede forsøg havde søerne en N aflejring på omkring 20-30 g/kg kropstilvækst. Der findes ikke danske undersøgelser vedr. N aflejring hos søer baseret på slagteforsøg. Derimod er der gennemført balanceforsøg med søer på to forskellige tidspunkter i drægtighedsperioden (Tabel 5). Resultaterne viser, at aflejringen og dermed udnyttelsen af både N og P har været ret begrænset, dog er udnyttelsesgraden af både N og P steget i den sidste balanceperiode.

Tabel 5 Kvælstof- og fosfor aflejring bestemt to gange i drægtighedsperioden på søer, der fik to forskellige proteintildelinger. (Danielsen, personlig meddelelse)

	Drægtighedsstadium			
	dag 40		dag 90	
Kvælstof:				
Proteinindtag, g/dag	364	279	546	419
Proteinaflejring, g/dag	66	43	170	134
N aflejring, g/dag	10,6	6,9	27,2	21,4
N-udnyttelse, %	18	15	31	32
Fosfor				
Fosforindtag, g/dag	14,1	13,6	21,2	20,4
Fosforaflejring, g/dag	1,3	1,2	5,2	3,2
Fosforudnyttelse, %	9	9	25	16

Den aflejrede mængde for N i det danske forsøg er på niveau med hollandske resultater, som viste en daglig aflejring af N på 10-16 g målt midt i drægtighedsperioden og 18-25 g sidst i drægtighedsperioden (Everts & Dekker, 1994).

Sammenfattende skønnes det, at reproducerende søer har en proteinaflejring på omkring 24 g pr. kg tilvækst. Tilsvarende skønnes aflejringen af P at ligge på omkring 5 g pr. kg kropsvægt.

B. N og P hos pattegrise

Indholdet af N og P hos fravænnede grise er vist i tabel 6. Resultaterne er fra samme forsøg som refereret i Tabel 1.

Tabel 6 Indhold af N og P hos fravænnede grise (Everts, 1991. Table 44)

	g N	g protein	g P
Fravænnede grise:			
7,5 kg kropsvægt	181	1130	35,3
Pr. kg kropsvægt	24,1	151	4,7

I et ældre dansk forsøg med Landrace grise fandtes, at nyfødte grise havde et indhold på 19 g N og 6,6 g P pr. kg kropsvægt (Tabel 7).

Tabel 7. Indhold af N og P hos nyfødte grise (Nielsen, 1973. Tabel 13)

Tørstof	20,1%	
Protein	11,9%	svarer til 19 g N/kg kropsvægt
Fosfor	0,66%	svarer til 6,6 g P/kg kropsvægt

Tilsvarende værdier er fundet af Becker et al., 1979, som vist i tabel 8.

Tabel 8 Indhold af N og P hos fostre og nyfødte grise (Becker et al., 1979 Table 5)

	Fostre*	Fostre**	Nyfødte
Tørstof, %	9,9	18,6	20,6
Protein, %	6,3	10,6	11,7
N, g/kg kropsvægt	10,1	17,0	18,7
P, g/kg kropsvægt	2,2	6,7	6,7

* midt i drægtighedsperioden
**sidste tredjedel af drægtighedsperioden

I en norsk undersøgelse med landrace grise blev det fundet, at N-indholdet lå på 20 g/kg kropsvægt ved fødslen og steg til 24 g/kg ved 10-ugers alderen. Tilsvarende lå værdierne for fosfor på 6 og 5 g/kg kropsvægt. De fundne resultater viser, at N indholdet pr. kg kropsvægt stiger hos smågrise fra fødsel til fravænning, hvorimod der måske er et lille fald i P indhold.

Tabel 9 Kemisk sammensætning af pattegrise fra fødsel til 10-ugers alderen (incl. tarmindhold) (Berge & Indrebø, 1979; Tabel 5).

	Tørstof %	Fedt %	Protein %	N g/kg	P g/kg	Vægt kg
Ved fødsel	19,5	1,4	12,4	20	6	1,24
1 uge	26,0	8,9	13,8	22	5	2,32
2 uger	30,7	13,6	14,0	22	5	3,88
3 uger	30,6	13,6	13,9	23	5	5,52
4 uger	31,1	13,5	14,3	23	5	6,18
6 uger	33,3	15,7	14,5	23	5	9,52
8 uger	33,9	15,4	14,3	23	5	14,7
10 uger	34,6	15,0	14,7	24	5	24,0
Danske:						
20kg	26,3	7,3	15,6	25*	5,1*	≈20
90 kg	35,8	15,7	17,0	27*	5,4*	≈90

* Fernandez: Aflejring og indhold af N, P og K hos svin. (Svin, bilag 4: tabel 3)

Til sammenligning er der i tabel 9 anført værdier for nyere danske resultater for 20 og 90 kg's grise (krydsningsgrise), som viser, at både N og P indholdet er lidt højere hos de danske grise, som vejer omkring 20 kg.

Sammenfattende viser resultaterne på smågrise, at N og P indholdet ved fravænningen (omkring 7,5 kg) ligger på omkring 24 g N og 5 g P pr. kg kropsvægt.

C. Søers vægtændring

Effekten af forskellige strategier for energitildeling til søer er i et forsøg fulgt gennem 5 reproduktionsomgange, hvor søernes vægtændringer blev registreret over samtlige 5 omgange. Resultaterne for vægtændringerne målt fra fravænning til næste fravænning er vist i tabel 10, både pr. kuld og som gennemsnit over 5 kuld.

Tabel 10 Søers vægtændring over 5 kuld, 515 faringer (Danielsen, personlig meddelelse)

	Tilvækst, kg
1. kuld*	45,5
2. kuld	27,0
3. kuld	11,6
4. kuld	5,3
5. kuld	2,3
1.-5. Kuld (gns.)	20,0

*For 1. lægssøer er anvendt vægt ved løbning.

Disse tal vurderes at give et godt skøn over reproducerende søers tilvækst. Tilvæksten for en årsso kan fås ved at multiplicere den gennemsnitlige tilvækst (fra fravænning til fravænning) med antallet af producerede kuld pr. so.

D. Kalium aflejring hos søer og pattegrise

Det har ikke været muligt at finde specifik litteratur omhandlende K aflejring i søer og fostre. Hos voksende svin er der fundet følgende indhold:

20 kg kropsvægt:	2,21 g K/kg *)
	2,24 g K/kg **)
90 kg kropsvægt	2,24 g K/kg **)
90 - 100 kg kropsvægt	1,98 g K/kg *)

*)Rymarz et al., 1982
**) Danske forsøg

Resultaterne sandsynliggør, at aflejringen af K hos søer ligger omkring 2 g pr. kg kropsvægt. Resultaterne antyder, at K indholdet er faldende med alderen. Dog kendes det egentlige K indhold i en smågrisekrop ikke. Til det aktuelle brug skønnes det derfor, at aflejringen hos pattegrise ligger på omkring 2,2 g pr. kg kropsvægt.

E. Smågrise (7,5 -30 kg): N og P aflejring pr. kg tilvækst.

Beregnet ud fra værdierne for N og P indholdet i 20 kg's grise samt værdierne for aflejring af N og P pr kg tilvækst (20- 90 kg) samt skøn over indholdet i tarmkanalen kan indholdet pr. kg levende gris (incl. tarmindhold) ved 30 kg beregnes (jfr.). Værdier for 7,5 kg's grise kan ligeledes beregnes.

Levende vægt (inkl. tarmindhold)	N	P
30 kg	774 g	162 g
7,5 kg	180 g	38 g
Aflejring (7,5 til 30 kg)	594 g	124 g
Aflejring pr. kg tilvækst	26,4 g	5,5 g
	= 165 g protein	

F. Fordeling af P udskillelsen på gødning og urin

P i gødning og urin. Fordelingen af P udskillelsen på gødning og urin er stærkt afhængig af, hvor meget fosfor der er fordøjeligt i den anvendte foderblanding. Den del af fosforet, som ikke fordøjes, udskilles direkte med gødningen, og den del, der fordøjes, bruges til aflejring. Hvis der absorberes mere P end grisen kan aflejre, udskilles det overskydende fosfor med urinen. Som for N kan man beregne mængderne, der udskilles med gødning og urin, hvis man for de enkelte kategorier af grise har kendskab til forbrugt fodermængde, P-indhold i foderet, P's fordøjelighed i foderet og den aflejrede mængde P.

Man har endnu ikke mulighed for at have præcis kendskab til fordøjeligheden af P i foderblandingerne. P-fordøjeligheden i foderblandinger varierer meget og er afhængig af foderets sammensætning. Desuden har indholdet af fytase, enten naturligt forekommende eller tilsat mikrobiel fytase, stor betydning. De senest gennemførte danske forsøg viser, at fordøjeligheden af P varierer mellem 40 og 65% (Poulsen, 1994; 1996).

Et skøn over praksis vil være, at fordøjeligheden af P endog kan være mindre end 40%, hvor foderet bliver varmebehandlet i henhold til salmonellahandlingsplanen. Det skønnes derfor, at P-fordøjeligheden ligger på 30-60%, hvor P fordøjeligheden formentlig vil være højere i hjemmeblandet end i varmebehandlet fabriksfremstillet foder. Det vurderes, at tallet for P fordøjeligheden vil være stigende i de kommende år, som en følge af den forskning, der pågår på området. Til brug for revideringen af normtal for husdyrgødning skønnes det, at P-fordøjeligheden gennemsnitligt vil ligge på omkring 45%, hvilket indebærer, at 55% af foderets P-indhold ender i gødningen [kg foder P*0,55]. Af de 45%, der absorberes, anvendes noget til aflejring og resten udskilles som overskud i urinen [kg foder P*0,45 minus kg aflejret P i grisen].

Referencer

Becker, K., Farries, E. and Pfeffer, E. 1979. Changes in body composition of pig fetuses during pregnancy. Arch. Tierernährung 29, 561-568.

Berge, S. & Indrebø, T. 1954. Composition of body and weight gain of suckling pigs. Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole 34, 481-500.

De Wilde, R.O. 1980. Protein and energy retentions in pregnant and non-pregnant gilts. I. Protein retention. Livest. Prod. Sci. 1980, 497-504.

Everts, H. & Dekker, R.A. 1991. [Reduction of nitrogen and phosphorus excretion by breeding sows using two different feeds for pregnancy and lactation: results of balance trials and comparative slaughtering]. Rapport IVVO_DLO no. 230, 110 pp.

Everts, H. & Dekker, R.A. 1994. Effect of nitrogen supply on te retention and excretion of nitrogen and on energy metabolism of pregnant sows. Anim. Prod. 59, 293-301.

Nielsen, H.E. 1973. Grises vækst og udvikling i den præ- og postnatale periode, specielt med henblik på deres senere vækst og slagtekroppens sammensætning. 152 pp

Poulsen, H.D. 1994. Reduceret fosfortildeling til slagtesvin. Effekt på produktion og fosforudnyttelse. Forskningsrapport nr. 28 fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 29 pp.

Poulsen, H.D. 1996. Effekten af fytasetilsætning på fordøjeligheden af fosfor i foderblandinger til svin. Forskningsrapport nr. 53 fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 37 pp.

Walach-Janiak, M., Raj, St. & Fandrejewski, H. 1986. Protein and energy balance in pregnant gilts. Livest. Prod. Sci. 15, 249-260.

Whittemore, C.T. & Yang, H. 1989. Physical and chemical composition of the body of breeding sows with differing body subcutaneous fat depth at parturition, differing nutrition during lactation and differing litter size. Anim. Prod. 48, 203-212.

Whittemore, C.T. 1993. The science and practice of pig production. Longman Scienticfic & Technical, 661 pp.

Svin, bilag 4

AFLEJRING OG INDHOLD AF N, P OG K HOS SLAGTESVIN

Seniorforsker José A. Fernández
Statens Husdyrbrugsforsøg
ForskningscenterFoulum
Afdeling for Ernæring
Postboks 50
8830 Tjele

KONKLUSION

Svinekroppens sammensætning ved 20 kg henholdsvis 90 kg levende vægt blev bestemt ved fodrings-, balance- og slagteundersøgelser i en række forsøg udført ved Statens Husdyrbrugsforsøg. Analyse af de samlede data danner grundlaget for nedenstående værdier for indholdet (g/kg levende vægt) af N, P og K ved henholdsvis 30 kg, 100 kg og tilvæksten 30-100 kg. De eksperimentelt bestemte værdier er skønsmæssigt korrigeret for indholdet af N og P i mavetarmkanalen, idet denne fraktion af næringsstofferne, skønt ikke udnyttet, følger grisen, når den forlader bedriften.

Normtal for indhold af N, P, og K hos svin

Levende vægt	N, g/kg levende	P, g/kg levende	K, g/kg levende
30 kg	26	5.4	2.2
100 kg	27	5.5	2.2
Tilvækst (30-100 kg)	28	5.5	2.2

DOKUMENTATION

De nugældende normtal for svinegødningen er hovedsageligt baseret på beregninger udført af Boisen (1993) og senest beskrevet af Fernández et al. (1995). Grunddata for normtallene er vist i tabel 1.

Tabel 1. Kvælstofregnskab over forbrug, udnyttelse og overskud i forbindelse med produktionen afslagtes vin

	Forbrug	Udnyttet	Overskud	
	N i foder	N i krop	N i fæces	N i urin
Pattegris (0-8,5 kg)	1,41	0,26	0.28	0,87
Smågrise (8,5-25 kg)	1,18	0,46	0,24	0,48
Slagtesvin (25-100 kg)	5,99	1,85	1,20	2,94
Total	8,58	2,57	1,72	4,29
%	100	30	20	50

Anvendte forudsætninger for beregningerne:
Pattegris: beregnes ud fra foderforbruget for en årsso, der 1) producerer 20 grise, 2) har en årlig tilvækst på 30 kg og 3) har et årligt forbrug på 1100 FEs med et råproteinindhold på 160 g/FEs.
Smågrise: forbrug på 37 FEs med et råproteinindhold på 200 g/FEs, heraf aflejres 175 g protein/kg tilvækst i den tomme gris (- tarmindhold).
Slagtesvin: forbrug på 214 FEs med et råproteinindhold på 175 g/FEs, heraf aflejres 165 g protein/kg tilvækst i den tomme gris.
Desuden antages det, at fordøjeligheden af proteinet i alle tilfælde er på 80%.

Som det fremgår af tabel 1, er normtallene baseret på en lang række forhold vedrørende svinets næringsstofforsyning og -omsætning. Kendskab til disse forhold og deres variation er en nødvendig forudsætning for, at normtallene virker efter hensigt i den praktiske svineproduktion.
I de sidste 20 år er der udført en lang række forsøg ved Statens Husdyrbrugsforsøg med henblik på at skaffe viden om næringsstoffernes absorption, omsætning og udnyttelse hos voksende svin. Foruden et nøje regnskab over de fortærede næringsstoffer, deres fordøjelse og ekskretion, har disse forsøg også omfattet studier over grisekroppens indhold af næringsstoffer både ved 20 og ved 90 kg levende vægt og derved også over sammensætning af tilvæksten. Resultaterne fra en del af disse forsøg blev publiceret samlet af Jørgensen et al. (1985a).
De sidste 12 års forsøg er blevet udført med Landrace og Yorkshire svin fra avlsbesætninger samt krydsningsgrise fra besætningen i Forskningscentret Foulum. Delresultaterne fra disse forsøg er publiceret af Fernández et al.(1985), Just et al. (1985a,b,c,d), Jørgensen et al. (1985b), Jørgensen et al. (1986), Jørgensen et al. (1988) ogOksbjerg et al. (1990 og 1996).
Data fra disse forsøg er udvalgt som grundlag for evaluering og eventuelt justering af normtallene. En vigtig forudsætning herfor er, at dyrematerialet er sammenligneligt med praksis. I tabel 2 er vist produktionsdata fra forsøgene. Til sammenligning er også vist produktionsresultaterne fra E-kontrollen for 1995. Næringsstofsammensætning af smågrise, slagtesvin og af tilvækst er vist i tabel 3. Indholdet af næringsstofferne er beregnet som den akkumulerede mængde i hele kroppen efter rensning af mavetarmkanalen, divideret med kg levende vægt.

Tabel 2. Produktion af slagtesvin. resultaterne fra praksis i 1995 (E-Kontrollen[1]) og fra forsøg (Statens Husdyrbrugsforsøg)

	E-Kontrollen			Forsøg	
	Gns	Dårligste 25 pct.	Bedste 25 pct.	Gns.	Sd
Foder, FEs/d	2,17	2,14	2,22	1,91	0,20
Råprotein, g/FEs				190	22
Fosfor, g/FEs				6,9	1,2
Tilvækst, g/d	744	676	810	687	79
Vægt v. indsæt., kg	30,4	29,8	31,5	21,1	2,5
Vægt v. slagtn., kg	97	99	97	88,2	3,9
Tomvægt, % af lev.[2]	-	-	-	94,5	1,2
FEs/kg tilvækst	2,94	3,17	2,74	2,79	0,30
Aflejret, % af indt.	-	-	-	33,3	5,2
Kød, %	59,8	59,7	59,8	53,2[3]	2,4

1) Landsudvalget for Svin, 1996; [2] Tomvægt= vægt ved slagtning - indholdet i mave og tarm, % af vægt ved slagtning; [3] Kød %= bestemt ved anatomisk dissektion, % af tomvægt

Tabel 3. Kemisk sammensætning[1] af smågrise (n=37), slagtesvin (n=151) og af tilvæksten

	Smågrise		Slagtesvin		Tilvækst	
	Gns.	Sd	Gns.	Sd	Gns	Sd
Vægt v. slagtning, kg	21,4	2,8	88,2	3,9	-	-
Tomvægt, % af levende	89,9	2,3	94,5	1,2	-	-
Tørstof, g/kg levende	263	18	358	24	388	31
Aske, g/kg levende	32	2	32	3	32	5
Protein, g/kg levende	156	7	170	7	174	9
Fedt, g/kg levende	73	17	157	30	184	38
Kalcium, g/kg levende	8,0	0,8	8,2	0,6	8,2	0,8
Fosfor, g/kg levende	5,1	0,3	5,4	0,3	5,4	0,4
Kalium, g/kg levende	2,2	0,4	2,2	0,1	2,2	0,1
Energi, MJ/kg levende	6,61	0,66	10,28	1,09	11,46	1,38

[1] Total mængde næringsstof i kroppen/kg levende vægt

Faktorerne i proteinomsætning er indbyrdes korreleret

Ved de ovennævnte forsøg (tabel 2 og 3) blev der bl.a. også tilvejebragt oplysninger om faktorer relateret til proteinomsætning (fortæret foderprotein, daglig tilvækst, foderudnyttelse, aflejret protein i % af den fortærede mængde og per kg tilvækst, kød % bestemt ved dissektion, m.m.). Graden af indbyrdes afhængighed mellem faktorerne blev undersøgt ved en korrelationsanalyse. Resultaterne er anført i tabel 4. Da materialet fremkommer fra forskellige forsøg med forskellige behandlinger er korrelationskoefficienter beregnet efter justering for forsøg, køn og behandling indenfor forsøg.

Tabel 4. Partiel korrelationskoefficienter[1] mellem faktorer relateret til proteinomsætning hos voksende svin

Egenskab	Protein g/d	Protein g/kg foder	Til-vækst g/d	Foder /tilvækst	Aflejret protein % optaget	Kød, %	Aflejret protein g/kg tilvækst
Protein, g/kg foder	0,17						
Tilvækst, g/d	0,68	0,29					
Foder/tilvækst	0,02	-0,28	-0,71				
Afl. prot., % optaget,	-0,13	0,16	0,49	-0,80			
Kød, %	-0,56	-0,10	-0,41	0,03	0,24		
Afl. prot., g/kgtilv.	-0,22	0,05	-0,11	-0,08	0,60	0,40	
Afl. fedt, g/kgtilv,	-0,46	-0,01	0,13	0,27	-0,51	-0,55	-0,60

[1] Multivariat variationsanalyse: Køn, forsøg, behandling indenfor forsøg, tomvægt

De fundne sammenhænge (tabel 4) er efterfølgende beskrevet kvantitativt ved regressions-analyse (tabel 5). Det fremgår af tabellerne, at foderudnyttelsen (foder/tilvækst) og proteinudnyttelsen (aflejret protein i % af fortærede) er indbyrdes afhængig i meget høj grad.

Tabel 5. Prediktion af proteinaflejring i tilvækst samt protein- og foderudnyttelse

Lig. nr.	Y	Int.	B	X	R^2	CV
1	Aflej. prot. g/kg tilv.	208	- 0.07	g protein/d	0,41	4,3
2	"	130	0,28	g protein/kg foder	0,38	4,4
3	"	191	- 0,01	g tilvækst/d	0,38	4,4
4	"	190	- 3,12	Foder/tilvækst	0,38	4,4
5	"	85	1,81	Kød %	0,47	4,0
6	Aflej. protein, % af opt.	-1,6	0,19	Afl. prot. g/kg tilv.	0,87	6,2
7	"	41,9	- 0,05	Afl. fedt g/kg tilv.	0,85	6,6
8	"	10,9	0,15 - 0,02	Afl. prot. g/kg tilv. Afl. fedt g/kg tilv.	0,88	6,0
9	"	64,0	-10,72	Foder/tilvækst	0,93	4,6
10	Foder/til-vækst, kg	4,9	- 0,06	Afl.prot. % optaget	0,90	4,0
11	"	1,9	0,003 0,002	Afl. prot. g/kg tilv. Afl. fedt g/kg tilv.	0,74	6,4

Dette resultat åbner mulighed for at estimere proteinudnyttelsen i aktuelle tilfælde ved dens relation (lign. 9) til foderudnyttelsen, som sædvanligvis kendes i praksis. Den reciprokke relation (lign. 10) viser til gengæld, at en forbedring af proteinudnyttelsen (ved f. eks. en finpudsning af aminosyresammensætning af foderproteinet) på 1% sparer 60 g foder for hvert kg tilvækst, svarende til 4,2 kg mindre foder til produktion af en gris fra 30 til 100 kg.
Selv om disse ligninger ikke umiddelbart kan tillægges generel gyldighed, viser de dog, at der er potentiale for økonomisk gevinst ved at forbedre proteinudnyttelse.
Disse resultater viser også, at en konstateret ændring af én eller flere af disse faktorer uvægerligt vil være ledsaget af en tilsvarende ændring i én eller flere af de andre faktorer. Dette er af speciel betydning, når man forsøger at beregne konsekvensen for f.eks. N-tab i svineproduktionen af en ændring i produktionsfaktorerne.

Konsekvenser af en 10% ændring i produktionsfaktorer forproteintabet
Kvælstof- og fosforomsætning i slagtesvineproduktionen er i det foregående beskrevet ved gennemsnittet af resultaterne fra forsøg og fra E-kontrollen. I det følgende belyses ved en konsekvensberegning den relative betydning for N-tabet af variationen i udvalgte produktions-faktorer. De fundne indbyrdes sammenhænge (tabel 4 og 5) mellem relevante faktorer er forsøgt inddraget mest muligt. Til formålet beregnes først N-tabet fra et referencesvin under forudsætninger hovedsageligt baseret på værdierne angivet i tabel 2 og 3. Derefter genberegnes N-tabet efter konsekutive ændringer (10%) af enkelte udvalgte faktorer (1-6) som følger:

Forudsætninger:.	Reference	Ændring	±10%
Foder, kg/dag	1,95		
Protein, g/kg foder	187	1.	-18,7 g
Tilvækst total, 25-100 kg	75	2.	-7,5 kg
Proteinfordøjelighed, %	77		
Foderudnyttelse, foder/kg tilvækst	2,87	3.	-0,29 kg
Tilvækst, g/dag	687	4.	+68,7 g
Aflejret protein, % af indtaget	33,3	5.	+3,3 %
Aflejret protein, g/kg tilvækst	181	6.	-18,1 g

Proteinregnskab for et referencesvin: Tilvækst 25-100 kg

Dage til slagtning:	75/0,687	=109 d
Foderforbrug:	75*2,87	=215 kg
Proteinforbrug:	215*0,187	=40,21 kg
Fordøjet protein:	40,21*0,77	=30,96 kg
Fæcesprotein:	40,21*0,23	=9,25 kg
Aflejret protein:	75*0,181	=13,58 kg
Udnyttet protein:	13,58/40,21*100	=33,8 %
Protein i urin:	40,21-9,25-13,58	=17,38 kg
Proteintab:	9,25+17,38	=26,63 kg

Tabel 6. Beregning af konsekvensen for proteintabet som følge af ændringer i produktionsfaktorer (1-6)

Ændring:	Reference	1	2	3	4	5	6
Forbrug	40,21	36,19	37,57	36,20	36,19	37,43	40,21
Tab i fæces	9,25	8,32	8,64	8,33	8,32	8,61	9,25
Aflejret	13,58	13,58	12,67	13,79	13,58	13,71	12,22
Tab i urin	17,38	14,29	16,28	14,08	14,29	15,11	18,74
Totaltab	26,63	22,61	24,90	22,41	22,62	23,72	27,99
Relativ	100,0	84,9	93,5	84,2	84,9	89,1	105,1

Som allerede vist er de forskellige parametre inddraget i proteinregnskabet afhængig af hinanden i mindre eller større grad. Følgende betragtninger desangående er gjort ved øvelsen ovenfor:

1. Reduktion af foderets protein. I det aktuelle tilfælde forudsættes det, at ændringen udelukkende er en reduktion af proteinmængden, hvilket ved uændret produktionsresultat vil sige at proteinet var i overskud. I en del tilfælde vil ændringen dog også indebære en forøgelse af proteinkvaliteten. Derved opnås en mere effektiv foderudnyttelse og sandsynligvis også færre dage til slagtning med en ekstra reduktion af proteintabet til følge. Konsekvensen ovenfor må derfor anses for at være underestimeret.

2. Reduktion af den totale tilvækst. Dette kan ske ved en højere indsættelsesvægt end 25 kg eller en lavere slagtevægt end 100 kg. Forskellen i proteinudnyttelsen mellem små og store grise er ikke indregnet.

3. Forbedret foderudnyttelse. Foderudnyttelsen er selvsagt bestemt af samspillet mellem andre faktorer såsom dyrets genetiske formåen, proteinkvalitet, sundhedstilstand, management m.m. Alle andre faktorer lige må proteinkvalitet anses for at være den mest betydende faktor for foderudnyttelsen. Ændringer i fodereffektiviteten vil således være betinget af en ændret proteinudnyttelse. Dette er der taget hensyn til ved at beregne en proteinudnyttelse, der modsvarer ændringen i foderudnyttelse ved hjælp af ligning 9. Da fodringsbetingelser i øvrigt ikke ændres, betyder det, atproteinaflejringen øges.

4. Forøget daglig tilvækst. Daglig tilvækst er også et resultat af samspillet mellem forskellige faktorer. Derfor kan den også have indflydelse på fodereffektivitet m.m. Dette er imødegået ved at beregne antal dage til slagtningen (75/0.687/1.1) og ved at anvende referenceværdien for foder/dag samt protein i foder.

5. Forbedret proteinudnyttelse. Her gælder samme betragtninger som i 3. ovenfor. Derfor er foderudnyttelsen beregnet ved ligning 10.

6. Reduceret proteinaflejring/kg tilvækst. I dette tilfælde er regnet med en gris som ikke er i

stand til at udnytte proteinet i samme grad som referencegrisen.

Resultaterne anført i tabel 6 viser, at under de givne betingelser er proteintildeling, daglig tilvækst og fodereffektivitet de mest betydende faktorer for proteintabet. Resultaterne viser også, at disse tre faktorer påvirkerproteintabet i nogenlunde same grad.

Variationen af kvælstof- og fosfortabet ved svineproduktionen

I det foregående er den aktuelle viden om de vigtigste faktorer af kvælstof- og fosforforbrug, udnyttelse og tab ved svineproduktionen beskrevet. Ved at kombinere datamaterialet fra praksis vedrørende produktionsforhold (E-kontrollen) med oplysninger om protein- og fosforindhold i svinefoder samt med data fra forsøg vedrørende fordøjelighed og udnyttelse af næringsstofferne kan beregningsmodeller over det totale tab af N og P opstilles. Søernes tilvækst er anslået til 20 kg/kuld med et indhold af N og P på henholdsvis 25 og 5 g/kg. Pattegrisene (7,5 kg) vurderes til at indeholde 24 g N og 5 g P/kg (8.3. Aflejring og indhold af N, P og K hos søer og smågrise) Indhold af N og P i smågrise tilvækst (7,5-30 kg) antages at være de samme som for slagtesvin (tabel 3).
Beregningerne vist i tabel 7, 8 og 9 viser N- og P-tab ved en produktionseffektivitet svarende til E-kontrollens gennemsnit for 1995, samt gennemsnittet af de dårligste 25% og af de bedste 25%.

Tabel 7. Kvælstof- og P-regnskab over forbrug, udnyttelse og overskud i forbindelse med produktionen af slagtesvin. Gennemsnit af E-kontrollen

	Forbrug		Udnyttelse		Overskud			
	Foder		Aflejret		Fæces		Urin	
	N	P	N	P	N	P	N	P
Pattegrise (0-7,5 kg)	1,29	0,34	0,23	0,05	0,26	0,19	0,79	0,11
Smågrise (7,5-30 kg)	1,23	0,30	0,63	0,12	0,18	0,16	0,42	0,02
Slagtesvin (30-100 kg)	5,33	1,12	1,95	0,39	1,07	0,62	2,31	0,11
Total	7,85	1,76	2,81	0,56	1,51	0,97	3,52	0,24
%	100	100	36	32	19	55	45	13

Anvendte forudsætninger for beregningerne:
Pattegris: beregnes ud fra foderforbruget for en årsso, der 1) producerer 21,66 grise; 2) har en tilvækst på 20 kg/kuld med 25 g N og 5 g P/kg; 3) har et årligt forbrug på 1178 FEs (1111 kg) med et råproteinindhold på 162 g og 6,8 g P/kg; 4) pattegrisen indeholder 24 g N og 5 g P/kg.
Smågrise: forbrug på 43.6 FEs (37,6 kg) med et råproteinindhold på 204 g og 8 g P/kg, heraf aflejres 27,8 g N og 5,4 g P/kg levende tilvækst.
Slagtesvin: forbrug på 206 FEs (190 kg) med et råproteinindhold på 175 g og 5,9 g P/kg , heraf aflejres 27,8 g N og 5,4 g P/kg levende tilvækst (tabel 3).
Desuden antages det, at fordøjeligheden af proteinet er 80% for søer og slagtesvin og 85% for smågrise. Fosfor-fordøjeligheden sættes i alle tilfælde til 45%.

Tabel 8. Kvælstof- og P-regnskab over forbrug, udnyttelse og overskud i forbindelse med produktionen af slagtesvin.E-kontrollens dårligste 25%

	Forbrug		Udnyttelse		Overskud			
	Foder		Aflejret		Fæces		Urin	
	N	P	N	P	N	P	N	P
Pattegrise (0-7,5 kg)	1,53	0,40	0,24	0,05	0,31	0,22	0,98	0,13
Smågrise (7,5-30 kg)	1,48	0,36	0,63	0,12	0,22	0,19	0,63	0,05
Slagtesvin (30-100 kg)	5,76	1,21	1,95	0,39	1,15	0,67	2,66	0,15
Total	8,77	1,97	2,82	0,56	1,68	1,08	4,27	0,33
%	100	100	32	28	19	55	49	17

Anvendte forudsætninger for beregningerne:
Pattegris: beregnes ud fra foderforbruget for en årsso, der 1) producerer 19 grise; 2) har en tilvækst på 20 kg/kuld med 25 g N og 5 g P/kg; 3) har et årligt forbrug på 1247 FEs (1176 kg) med et råproteinindhold på 162 g og 6,8 g P/kg; 4) pattegrisen indeholder 24 g N og 5 P/kg.
Smågrise: forbrug på 52,6 FEs (45.44 kg) med et råproteinindhold på 204 g og 8 g P/kg, heraf aflejres 27,8 g N og 5,4 g P/kg levende tilvækst.
Slagtesvin: forbrug på 222 FEs (205 kg) med et råproteinindhold på 175 g og 5,9 g P/kg , heraf aflejres 27.8 g N og 5,4 g P/kg levende tilvækst (tabel 3).
Desuden antages det, at fordøjeligheden af proteinet er 80% for søer og slagtesvin og 85% for smågrise. Fosfor-fordøjeligheden sættes i alle tilfælde til 45%.

Tabel 9. Kvælstof- og P-regnskab over forbrug, udnyttelse og overskud i forbindelse med produktionen af slagtesvin.E-kontrollens bedste 25%.

	Forbrug		Udnyttelse		Overskud			
	Foder		Aflejret		Fæces		Urin	
	N	P	N	P	N	P	N	P
Pattegrise (0-7,5 kg)	0,96	0,25	0,23	0,05	0,19	0,14	0,54	0,06
Smågrise (7,5-30 kg)	0,90	0,22	0,63	0,12	0.14	0,12	0,13	-0,02
Slagtesvin (30-100 kg)	5,07	1,07	1,95	0,39	1,01	0,59	2.11	0,09
Total	6,93	1,54	2,81	0,56	1,34	0,85	2,78	0,13
%	100	100	41	36	19	55	40	9

Anvendte forudsætninger for beregningerne:
Pattegris: beregnes ud fra foderforbruget for en årsso, der 1) producerer 23,7 grise; 2) har en tilvækst på 20 kg/kuld med 25 g N og 5 g P/kg; 3) har et årligt forbrug på 949 FEs (895 kg) med et råproteinindhold på 162 g og 6,8 g P/kg; 4) pattegrisen indeholder 24 g N og 5 g P/kg.
Smågrise: forbrug på 32,1 FEs (27,7 kg) med et råproteinindhold på 204 g og 8 g P/kg, heraf aflejres 27,8 g N og 5,4 g P/kg levende tilvækst.
Slagtesvin: forbrug på 195 FEs (181 kg) med et råproteinindhold på 175 g og 5,9 g P/kg , heraf aflejres 27.8 g N og 5,4 g P/kg levende tilvækst (tabel 3).
Desuden antages det, at fordøjeligheden af proteinet er 80% for søer og slagtesvin og 85% for smågrise. Fosfor-fordøjeligheden sættes i alle tilfælde til 45%.

Gødnings- og urinvolumen
Et skøn over de producerede mængder af gødning og urin kan fås ved analyse af data fra fordøjeligheds- og balanceforsøg udført ved Statens Husdyrbrugsforsøg over de sidste 15 år. Datamaterialet består af 48 foderblandinger anvendt til fodring af slagtesvin fra 20 til 90 kg. I denne periode udførtes 2 til 5 fordøjeligheds- og balanceforsøg med hvert svin. I alt blev der

udført 769 forsøg.
I tabel 10 er anført gennemsnittet og variation af mængden samt kemisk sammensætning af foder, gødning og urin.

Tabel 10. Mængde og kemisk sammensætning af foder, gødning og urin bestemt ved fordøjeligheds- og balanceforsøg med voksende grise (35-90 kg)

Navn		Gns	s	Min	Max
		Foder:			
Foder,	kg/d	1,885	0,45	0,96	2,678
Tørstof,	g/kg foder	878	6	863	888
Aske,	g/kg tørstof	61	9	47	101
Råprotein,	"	220	23	178	273
Fedt,	"	39	15	27	81
Træstof,	"	66	29	35	162
NFE,	"	614	45	471	702
FEs/kg tørstof		1,12	0,1	0,94	1,41
FEs/kg foder		0,99	0,1	0,83	1,24
Protein,	g/FEs	197	24	152	251
Fordøjeligt protein,	"	152	17	122	197
Råprotein fordøjelighed,	%	77	4	72	92
Organisk stoffordøjelighed,	%	81	4	71	92
Tørstof fordøjelighed,	%	79	4	69	90
		Gødning:			
Gødning,	kg/d	1,145	0,39	0,270	1,929
Gødning,	kg/kg foder	0,615	0,171	0,212	1,081
Tørstof,	g/kg	307	30	263	414
Aske,	g/kg tørstof	163	32	110	267
Råprotein,	"	244	35	172	313
Fedt,	"	82	15	50	109
Træstof,	"	218	49	162	363
NFE,	"	293	31	228	357
		Urin:			
Urin,	kg/d	3,019	0,684	1,534	4,502
Urin,	kg/kg foder	1,630	0,217	1,283	2,173
N i urin,	g/kg	7.9	1,9	4,7	14,8

Af forsøgstekniske grunde har alle grise fået samme mængde vand i relation til fodermængden (ca. 2,5 l vand/kg foder). Dette begrænser materialets egnethed især med hensyn til at belyse variationen i urinvolumen.

Gødningens sammensætning og volumen er dog hovedsageligt bestemt af foderets kemiske sammensætning. Statistiskanalyser viser, at gødningens volumen (kg gødning/kg foder) i høj grad er afhængig af foderets kemiske sammensætning. Multipel regression af foderets indhold af næringsstoffer **(g/kg tørstof)** på gødningsvolumen (g/kg foder) eller tørstof i gødning (g/kg gødning) resulterede i følgende ligninger:

Lign 12: Gødning, g/kg foder = 594,5-0,10*fedt*træstof+0,05*træstof^2
R^2=0,74 CV=14,5

Lign 13: Gødning, g/kg foder = -487,9+46,7*fedt-0,51*fedt^2+0,03*træstof^2
R^2=0,80 CV=12,9

Lign 14: Gødning, g/kg foder = -33,3-51,3*træstof+0,05*aske*protein
+0,07*træstof*NFE+0,1*træstof^2
R^2=0,81 CV=12,8

Lign 15: Gødning, g/kg foder = -191+16,6*træstof-0,4*fedt^2+0,2*fedt*protein
-0,08*protein*træstof+0,04*træstof^2
R^2=0,87 CV=10,7

Lign 16: Tørstof, g/kg gødning = 425+0,1*fedt^2-0,03*fedt*protein+0,01*protein*træstof
-0,04*fedt*træstof-0,003*træstof*NFE
R^2=0,81 CV=4,3

Urinvolumen kan indirekte skønnes ved at beregne vandbalancen på følgende måde:
1.- Indtaget vand, g/kg foder = vandindhold, g/kg foder + drikkevand
2.- Vandtab i gødning, g/kg foder = g gødning/kg foder *(lign 12-15)* / 1000
*(1000-tørstof i gødning, g/kg *(lign 16)*)
3.- Absorberet vand, g/kg foder = indtaget vand - vandtab i gødning
4.- Aflejret vand, g/kg foder = (1000-aflejret tørstof, g/kg tilvækst *(tabel 3)*)
/foder, kg/kg tilvækst
5.- Vandtab i urinen, g/kg foder = absorberet vand aflejret vand

Beregning af normtal for indhold af N, P og K hos svin inklusiv indhold i mavetarmkanalen
Det totale tab beregnes sædvanligvis som forskellen mellem indtagelse med foder og aflejring i kroppen. De aflejrede mængder angivet i tabel 3 er, som allerede anført, beregnet som den akkumulerede mængde i hele kroppen efter rensning af mavetarmkanalen divideret med kg levende vægt. Det således beregnede tab er ikke identisk med tabet ab gård, idet ved levering bortskaffes den del af tabet, der stammer fra indholdet i mavetarmkanalen på leveringstidspunktet. Med udgangspunkt i gennemsnitværdierne givet i tabel 3 samt foderets indhold af råprotein og fosfor (8.2. Indhold af protein og fosfor i svinefoder 1997) kan normtallene beregnes, idet det antages at svinene fortærer 1,3 og 4,0 kg foder/dag ved henholdsvis 30 og 100 kg levende vægt. Det antages endvidere, at fordøjeligheden af råproteinet er henholdsvis 85 og 80% og af fosfor 45% :

Indhold i mavetarmkanalen:
N, 30kg: 1,3 x 204/6,25 x (1-0,85) = 6,4 g N
P, 30 kg: 1,3 x 8 x (1-0,45) = 5,7 g P

N, 100 kg: 4,0 x 175/6,25 x (1-0,80) = 22,4 g N
P, 100 kg: 4,0 x 5,9 x (1-0,45) = 13,0 g P

Indhold i grisen inklusive mavetarmindhold:
<u>30 kg:</u>
N: (21.4 x 156/6,25 + 8,6 x 170/6,25 + 6,4)/30 = 25,8 g N/kg levende vægt
P: (21.4 x 5,1 + 8,6 x 5,4 + 5,7)/30 = 5,4 g P/kg levende vægt

100 kg:

N: (100 x 170/6,25 + 22,4)/30	= 27,4 g N/kg levende vægt
P: (100 x 5,4 + 13,0)/30	= 5,5 g P/kg levende vægt

Tilvækst 30-100 kg:

N: (100 x 27 - 30 x 25,8)/70	= 28,1 g N/kg levende vægt
P: (100 x 5,5 - 30 x 5,4)/70	= 5,5 g P/kg levende vægt

Litteratur

Boisen, S. 1993. Betydning af forskellige strategier for proteintildeling til svin. ORFFA-Symposium, Vejen 25/2.

Fernández, J. A., Jørgensen, H. and Just, A. 1985. The influence of sex and breed on energy utilisation and body composition of growing pigs. Proc. 10th Symposium on Energy Metabolism of Farm Animals. (Eds. P.W. Moe, H.F. Tyrrel and P.J. Reynolds). EAAP Publ. 32: 114-117.

Fernández, J. A., Boisen, S. og Poulsen, H. D. 1995. Kvælstofudnyttelse- og tab hos svin. I "Redegørelse for kvælstofudnyttelse og -tab hos husdyr. Statens Husdyrbrugsforsøg Intern Rapport nr. 62: 23-33.

Just, A., Jørgensen, H. and Fernández, J. A.1985a. The influence of differently treated straw on the ileal and faecal digestibility of nutrients and the utilisation of digested protein and energy. In Digestive physiology in the Pig. (Eds. A. Just, H. Jørgensen and J.A.Fernández). Report No. 580. National Institute of Animal Science,Copenhagen.pp 211- 214.

Just, A., Fernández, J. A., and Jørgensen, H.1985b. The influence of Virginiamycin on the ileal and faecal digestibility of nutrients in differently composed diets and the utilisation of digestible protein and energy. In Digestive physiology in the Pig. (Eds. A. Just, H. Jørgensen and J.A.Fernández). Report No. 580. National Institute of Animal Science, Copenhagen. pp 292-295.

Just, A., Jørgensen, H., Fernández, J. A. og N. Agergaard.1985c. Undersøgelser vedrørende Dansk Landrace- og Yorkshiresvins behov for livsnødvendige næringsstoffer til vækst ved fodring efter ædelyst. 579. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 62 pp.

Just, A., Jørgensen, H. and Fernández, J. A.1985d. The influence of diet composition and Virginiamycin on the microbial activity, composition of fermentation products and energy deposition in growing pigs. Proc. 10th Symposium on Energy Metabolism of Farm Animals (Eds. P.W.Moe, H.F.Tyrrel and P.J. Reynolds). EAAPpubl. 32: 272-275.

Jørgensen, J. N., Fernández, J. A., Jørgensen, H. and Just, A.1985a. Anatomical and chemical composition of female pigs and barrows of Danish Landrace pigs related to nutrition. Z. Tierphsiol. Tierernahrg. u. Futtermittelkde. 54: 253-263.

Jørgensen, H., Just, A. and Fernández, J. A. 1985b. The influence of diet composition on the amount of gut fill, energy disappearing in caecum-colon and utilisation of ME in growing pigs. Proc. 10th Symposium on Energy Metabolism of Farm Animals (Eds. P.W. Moe, H.F. Tyrrel and P.J. Reynolds). EAAPpubl. 32: 244-247.

Jørgensen, H., Fernández, J. A. og Just, A. 1986. Aflejring og indhold af mineraler hos slagtesvin. Statens Husdyrbrugsforsøg. Medd. nr. 621. 4 pp.

Jørgensen, H., Fernández, J. A. og Beck-Andersen, S. 1988. Aflejring og indhold af aminosyrer til slagtesvin. Statens Husdyrbrugsforsøg. Medd. nr. 701. 4 pp.

Landsudvalget for svin. 1996. Produktionsøkonomi Svinehold. Landbrugets Rådgivningscenter Århus. 29 pp.

Oksbjerg, N., Blackshaw, A., Henckel, P., Fernández, J. A. and Agergaard, N.1990. Alterations in protein accretion and histochemical characteristics of the m. longissimus dorsi in pigs caused by Salbutamol (a ß-adrenergic agonist). Acta Agric. Scand., 40: 397-401.

Oksbjerg, N., Fernandez, J. A., Jørgensen, H., Olsen, O. H., Rolph, T. and Agergaard, N. 1996. Effects of Salbutamol on protein and fat deposition in pigs fed two levels of protein. J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 75:1-12.

Kvæg, bilag 1

MÆNGDE OG SAMMENSÆTNING AF FÆCES OG URIN SAMT UDSKILLELSE AF N, P OG K I FÆCES OG URIN HOS KVÆG

Verner Friis Kristensen[1] og Troels Kristensen[2]
Statens Husdyrbrugsforsøg
[1]Afd. for Ernæring
[2]Afd. for Jordbrugsteknik og Produktionssystemer
Postboks 50, 8830 Tjele
&
Ole Aaes og Ole Klejs Hansen
Landbrugets Rådgivningscenter
Landskontoret for Kvæg
Udkærsvej 15, Skejby, 8200 Århus N

1. Indledning

Denne rapport er udarbejdet som dokumentation for værdier for udskillelsen af fæces og urin samt mængderne af næringsstofferne N, P og K i fæces og urin hos kvæg. Dokumentationen er baseret dels på modelberegninger, dels på analyser af data fra periodefoderkontrollen (PFK), som udføres i kvægbrug i praksis. I de enkelte afsnit gennemgås først modellens forudsætninger, elementer og resultater. For hver dyregruppe holdes resultaterne derefter op mod resultaterne af analysen af PFK data. Virkninger af variationer i visse faktorer belyses endvidere ved beregninger udført ved hjælp af modellen SAMSPIL (Hansen et al., 1996), som er udviklet til at beskrive næringsstofflow og -udnyttelse i kvægbedrifter.

2. Materialer og metoder

Den grundlæggende model bygger på en kombination af data fra ydelseskontrollen og foderplanlægningen i praksis, resultater og sammenhænge fastlagt i fodringsforsøg, samt standard foderplaner og tabelværdier. Beregningerne i modellen 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 i følgende ligning:

$$N_{foder} = N_{tilvækst} + N_{foster} + N_{mælk} + N_{gødning} + N_{urin}$$

Modellens forudsætninger og beregninger beskrives i øvrigt i de enkelte afsnit.

Analysen af oplysninger fra praksis bygger på data fra periodefoderkontrollen (PFK). PFK bruges til at analysere foderstyringen og foderudnyttelsen i praksis. 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. I mange tilfælde vejes ligeledes foderresterne. Ved beregning af

kvælstofindtagelsen bruges analyseresultater eller indberettede værdier hørende til besætningens fodermidler. Hvis der ikke findes nogen analyseværdier eller indberettede værdier bruges tabelværdien fra lokale kartoteker, hvis sådanne findes, ellers værdier fra fodermiddeltabellen. Mineralstofværdier er altid tabelværdier. EFK udføres 8-10 gange om året. Ca. fire gange om året laves en udvidet EFK, hvor der udarbejdes en status på besætningen. I de tilfælde vejes eller måles dyrene. Tilgang, fødsler og afgang fra besætningen og overførsler inden for besætningen noteres med priser og vægt. Ca. 50% får overført oplysninger direkte fra databasen vedrørende ydelseskontrollen. I forbindelse med disse udvidede kontroller noteres indkøb og statusbeholdninger af foderblandinger og mineralstoffer. Mælkeproduktionen beregnes ud fra mejeriafregninger samt forbruget til kalve og husholdning.

Alle disse informationer bruges til at beregne PFK for perioden mellem to statusdatoer. Forbruget af hjemmeavlede fodermidler (grovfoder såvel som korn) beregnes ud fra EFK i den pågældende periode samt oplysninger om foderskiftdatoer. Forbruget af handelsfodermidler beregnes på samme måde, men dette forbrug korrigeres ud fra statusopgørelserne. Fordelingen af en korrektion mellem dyregrupper sker på basis af de enkelte EFK. I enkelte tilfælde kan der ske en tilsvarende korrektion for hjemmeavlet korn.

Vejninger (målinger), afgang og tilgang danner basis for beregning af tilvæksten. Dyreantallet og afgang og tilgang bruges også til beregning af foderdage.

Data fra PFK, d.v.s. rådata fra EFK og statusopgørelser, lagres på database ved Landbrugets Rådgivningscenter løbende for en periode på to år bagud. Disse data er brugt i nærværende analyse til at sammenholde resultater målt i praksis med modellernes resultater.

Målinger i PFK indebærer naturligvis en betydelig usikkerhed som medvirker til en stor variation. Resultater, der ligger uden for et variationsområde, der kan betegnes som normal kvægproduktion, er udeladt af opgørelserne. Det gælder besætninger med en foderéffektivitet på under 65 eller over 110%. For ungtyre 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.

Alle øvrige beskrivelser af materialer og metoder indgår i de følgende afsnit.

3. Malkekøer

3.1 Mængder af foder, fæces og urin samt tørstofindhold i fæces og urin hos malkekøer

I modelberegninger over foderbehov tages udgangspunkt i resultater af ydelseskontrollen i kontrolåret 1995-96, hvor mellem 85 og 90% af alle malkekøer er blevet kontrolleret (Hansen, 1997) (tabel 1). 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 2). De 24 uger i begyndelsen af laktationsperioden svarer til den periode med fast foderstrategi, der anvendes i de fleste besætninger. Der er herefter forudsat en udskiftning på ca. 40% med afgang fordelt hen gennem laktationsperioden. Det giver en fordeling af foder- og malkedage på laktationsafsnit som vist i tabel 2. Endelig er der sat 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 (Strudsholm et al., 1992) (tabellerne 3 og 4).

Tabel 1. Gennemsnitlig ydelse hos kontrollerede køer af forskellige racer i kontrolåret 1995-96 (Hansen, 1997)

Race	kg mælk	g pr. kg mælk			kg EKM
		fedt	protein	N	
RDM	6930	42,5	35,6	5,58	7222
SDM	7532	41,6	33,5	5,25	7645
Jersey	5228	61,3	40,8	6,40	6857

Tabel 2. Fordeling af årskøernes foderdage og ydelse i laktationsafsnit

Laktationsafsnit		Foder- og	kg EKM pr. ko pr. dag		kg EKM ialt	
Nr.	Antal dage	malkedage	Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey
1	168	192	25,4	22,9	4877	4397
2	77	79	21,8	19,3	1722	1525
3	70	60	16,8	15,8	1008	948
Gold	50	34				
Pr. årsko	365	365			7607	6870

Tabel 3. FE-behov hos malkekøer af tunge racer beregnet efter standardnormer (nettoenergi i livsytringer)

Laktationsafsnit	Vedligehold	Mælk	Tilvækst	Foster	I alt
1	883	1951	0		2834
2	363	689	81		1133
3	276	403	48	21	748
Gold	156		31	45	232
Pr. årsko	1678	3043	160	66	4947

Tabel 4. FE-behov hos Jersey køer beregnet efter normer (nettoenergi i livsytringer)

Laktationsafsnit	Vedligehold	Mælk	Tilvækst	Foster	I alt
1	691	1758	0		2449
2	284	610	50		944
3	216	379	30	17	642
Gold	122		20	31	173
Pr. årsko	1313	2747	100	48	4208

Fodereffektivitet

Den beregnede energiværdi af foderet kan ikke udnyttes 100%, først og fremmest fordi energiværdien af fodermidlerne ikke er additiv som oprindeligt forudsat. Der sker primært en forringelse af foderudnyttelsen med stigende foderniveau p.g.a. en aftagende fordøjelighed af foderet. I praksis er der andre forhold, som kan medvirke til at påvirke fodereffektiviteten, f.eks. foderspild, sygdom, staldmiljø, pasningskvalitet og fodring. For at få et udtryk for energiudnyttelse udregnes fodereffektiviteten, som er det samlede energibehov (FE) til

vedligehold, tilvækst, fosterproduktion og mælkeproduktion beregnet ud fra standardnormer sat i forhold til den beregnede optagelse af energi i det samlede foder. Energiudnyttelsen udregnet på kvægbrug i praksis varierer betydeligt, som det fremgår af rapporter fra Helårsforsøg med kvæg.(Eks. Kristensen et al., 1991; Kristensen & Kristensen, 1991). På basis af observationerne på helårsforsøgsbrug er det anslået, at den gennemsnitlige fodereffektivitet er 87%. Der er desuden brugt en graduering af foderudnyttelsen i løbet af laktationsperioden, som er fastsat ud fra sammenhængen mellem foderniveau og fodereffektivitet (Kristensen & Aaes, 1989).
Tabel 5 viser resultaterne af denne korrektion af foderbehovet for fodereffektivitet.

Tabel 5. FE-behov hos malkekøer efter korrektion for fodereffektivitet

		Korrigeret FE-behov			
		Tunge racer		Jersey	
Laktationsafsnit	Effektivitet, %	I alt	Pr. dag	I alt	Pr. dag
1	85	3334	17,4	2881	15,0
2	89	1273	16,1	1061	13,4
3	91	828	13,7	705	11,8
Gold	91	255	7,5	190	5,6
Pr. årsko	87	5690		4837	

Foderoptagelse
Det næste skridt er et estimat af tørstofoptagelsen. Dette estimat fastlægges ud fra behovet af FE via fastlæggelse af en energikoncentration (EK = FE/kg tørstof) i foderet, som igen er beregnet ud fra en registreret sammenhæng mellem energikoncentration og foderoptagelse, når der fodres efter ædelyst:

$$y = 25{,}3\ EK - 5{,}4 \text{ (Kristensen, 1983)} \qquad (1)$$

Resultatet er vist i tabel 6.

Foderets fordøjelighed
Ud fra fodermængderne estimeres fæcesmængden derefter via en forudsat fordøjelighed af tørstoffet. Til det formål er der foretaget en analyse af fordøjelighedsbestemmelse hos i alt 220 køer på 65 forskellige forsøgshold (3-4 køer pr. hold) i 10 forsøg udført ved Statens Husdyrbrugsforsøg inden for de senere år (tabel 7). Materialet var ret alsidigt m.h.t. rations- og grovfodertyper. Alle forsøgene er udført tidligt i laktationsperioden, og i de fleste tilfælde var der tale om et højt foderniveau.

Tabel 6. Beregnet tørstof-optagelse pr. årsko

		Optaget kg tørstof	
Laktationsafsnit	FE/kg ts	Tunge racer	Jersey
1	0,94	3547	3065
2	0,91	1399	1166
3	0,85	974	829
Gold	0,70	364	271
Pr. årsko	0,91	6284	5331

Tabel 7. Materialer vedrørende fordøjelighedsbestemmelse hos køer

Forsøg	Antal hold	Antal køer	Grovfoder	Tilskudsfoder
128	6	24	Kløvergræsensilage	Roer/korn/kraftfoder
150	6	24	Kløvergræsensilage	Roer/korn/kraftfoder
169	8	23	Kløvergræsensilage	Roer/kraftfoder
170	3	12	Helsædsensilage/ærter/havre/ hestebønner	Roer/korn/kraftfoder
188	8	21	Kløvergræsensilage/halm	Roer/kraftfoder
189	6	18	Helsædsensilage/hvede/heste-bønner	Roer/korn/kraftfoder
200	12	46	Græsensilage/NH_3-halm	Roer/kraftfoder/grøncobs el.-piller
201	6	18	Helsædsensilage/hvede/ærter	Roer/korn/kraftfoder
216	6	18	Helsædsensilage/hvede	Roer/roeaff./korn/kraftfoder
262	4	16	Helsædsensilage/kløvergræs-ensilage	Roer/korn/kraftfoder
Sum	65	220		

Den gennemsnitlige fordøjelighed af fodertørstoffet var 71% med en standardafvigelse på 3 %-enheder. Den individuelle spredning inden for forsøg var af størrelsesordenen 2-3%-enheder.

Fordøjeligheden af en given ration falder med stigende foderoptagelse (Kristensen & Aaes, 1989). I senlaktationen og goldperioden er der et lavere foderniveau end i foran omtalte forsøg. Til gengæld gives der en mindre mængde let fordøjelige fodermidler. Virkningerne af lavere foderniveau og mindre andel let fordøjelige fodermidler antages nogenlunde at modveje hinanden. Ved staldfodring forudsættes derfor generelt en fordøjelighed af tørstof på 71%. Når frisk græs ved afgræsning, specielt i reguleret storfold, udgør den betydeligste del af grovfoderet (> 7 FE), regnes der skønsmæssigt med en lidt højere fordøjelighed af tørstoffet (73%), idet dette grovfoder er meget let fordøjeligt.

Ud fra disse forudsætninger kan mængden af tørstof i fæces ab dyr fastsættes.

Tørstofindhold i gødning
Mængden af fast gødning fastsættes på basis af værdier for tørstofindhold i gødningen.

Til vurdering af tørstofindholdet i gødning er anvendt data fra de samme forsøg som til vurdering af fordøjelighed (tabel 7). Analysen viste et gennemsnit på 14,5% tørstof med en spredning mellem enkeltbestemmelse (220 køer) i hele materialet på 1,5%-enheder. Det gennemsnitlige tørstofindhold i gødningen har i næsten alle forsøg ligget mellem 14 og 16% og den individuelle spredning indenfor forsøg har været 0,8 til 1,7%-enheder. Letfordøjelig græsensilage kan give et lavere tørstofindhold i gødningen. Otte køer fodret med kløvergræsensilage i et af forsøgene havde et tørstofindhold i gødningen på 12,3±0,6%. Derudover har tørstofindholdet i gødningen i alle tilfælde ligget omkring gennemsnittet, hvad enten grundfoderet bestod af græsensilage eller ensilage af forskellige helsædsafgrøder, og uanset om korn/kraftfoder blev helt eller delvist ombyttet med grøncobs eller tørret roeaffald. En ombytning af 5,5 FE roer med en tilsvarende mængde tørret roeaffald (grundfoder: vinterhvedehelsæd) medførte en stigning i gødningens tørstofindhold på ca. 1%-enhed fra 13,5 til 14,4%. Fodring med halm som grovfoder gav i et forsøg et højere tørstofindhold i gødningen

(16,5%) end græsensilage (13,8%), når tilskudsfoderet var kraftfoder. Når en del af kraftfoderet blev ombyttet med grøncobs eller grønpiller, var der ikke en tilsvarende forskel mellem halm og ensilage. På basis af disse data ansættes tørstofindholdet i fæces fra malkekøer ved staldfodring til 15%.

Urinmængder

Der er indenfor de seneste år målt urinmængder i 7 forsøg med staldfodrede malkekøer ved Statens Husdyrbrugsforsøg. Materialet omfatter 100 observationer. 13 er udført på køer i goldperioden, mens resten var i tidlig laktation eller midtlaktation. Resultatet er gengivet i tabel 8.

Der er meget store variationer i urinmængderne mellem både køer indenfor forsøg og mellem de enkelte forsøg eller forsøgsbehandlinger. Væsentlige årsager til variationer i urinmængden kan være forskelle på vandindholdet i foderet og mængden af ioner eller molekyler, som skal udskilles over nyerne, og for hvilke der sættes grænser for koncentrationsgraden i urinen. Men den individuelle variation ved fodring med samme foderration er også særdeles stor. Tabel 8 viser spredningen mellem køer indenfor forsøg eller forsøgsbehandlinger.

Et vejet gennemsnit af de resultater i tabel 8, der knytter sig til rationer med ensilage, roer og kraftfoder i tidlig laktation, er på 16 kg urin pr. ko pr. dag. Resultaterne tyder på, at urinmængden kan være betydeligt større, når der er en stor optagelse af frisk græs. Noget tilsvarende gælder sandsynligvis også ved indtagelse af store mængder af andre vandholdige fodermidler. Urinmængden var hos køerne ca. lig med fæcesmængden/2,2.

Tabel 8. Urinmængder hos malkekøer

Forsøg	Foderration	Antal køer	Fysiologisk status	Urinmængde pr dag	
				Kg	s
245	Kløvergræsensilage + kraftfoder	5	Goldperiode	17	2,7
245	Kløvergræsensilage + kraftfoder	8	Goldperiode	10	3,3
245	Kløvergræsensilage + roer + kraftfoder	7	Tidl. lakt.	21	4,7
245	Kløvergræsensilage + roer + kraftfoder	8	Tidl. lakt.	14	4,4
262	Helsædsensilage (hvede) + roer + kraftfoder	8	Tidl. lakt.	10	1,4
262	Kløvergræsensilage + roer + kraftfoder	7	Tidl. lakt.	24	2,8
281	Kløvergræs-/ærteensilage + kraftfoder	12	Tidl. lakt.	13	3,3
282	Helsædsensilage (hvede) + roer + kraftfoder	12	Tidl. lakt.	13	8,0
308	Kløvergræs-/ærteensilage + kraftfoder	12	Tidl. lakt.	16	5,9
309	Helsædsensilage (hvede) + roer + kraftfoder	12	Tidl. lakt.	18	8,4
312	Kløvergræsensilage	3	Tidl. lakt.	27	11,8
312	Frisk kløvergræs	3	Tidl. lakt.	45	20,0
312	Frisk rajgræs	3	Tidl. lakt.	35	8,8
308	Kløvergræs-/ærteensilage + kraftfoder	12	Tidl. lakt.	16	5,9
309	Helsædsensilage (hvede) + roer + kraftfoder	12	Tidl. lakt.	18	8,4

Tørstofindhold i urin
Af tilgængelige danske resultater vedrørende tørstofindhold i urin er kun fundet analyser på urin fra 8 køer i goldperioden og de samme 8 køer kort efter kælvning (Weisbjerg, 1996, ikke publiceret). Disse data er fra forsøg 245, som er blandt forsøgene nævnt i tabel 8. Resultaterne var 4,87% tørstof med en spredning på 1,16%-enheder i goldperioden og 5,03% tørstof med en spredning på 0,87 efter kælvning. Der er således også stor spredning på tørstofindholdet i urinen, der i dette materiale viste en variationsbredde på 3-7%. Dette hænger også sammen med den store variation i urinmængden. Ved opsamling af urin konstateres det umiddelbart med det blotte øje, at der er meget store forskelle på stofkoncentrationen i urin fra de enkelte dyr, hvilket hænger sammen med den store forskel i volumen. Udover salte, først og fremmest Na^+, K^+ og Cl^-, indeholder urinen bl.a. en en lang række N-holdige affaldsstoffer som f.eks. kreatinin, purinderivater, hippursyre og urea. i modelberegningerne er der regnet med en tørstofkoncentration i urin på 5% hos køer.

3.2 Kvælstofudskillelsen hos malkekøer

Beregning af malkekøernes N-optagelse
Estimeringen af køernes N-optagelse er baseret på statistiske opgørelser af data fra foderplanlægningen i praksis. Landskontoret for Kvæg analyserer hvert år de foderplaner, der er lagt ind på de elektroniske styringssystemer. Statistikken for vinterperioden 1995-96 er baseret på 2918 foderplaner, som er opdaterede i perioden oktober-december, og som omfatter ca. 26% af de kontrollerede besætninger. I vinterfoderplaner for køer i tidlig laktation, har det gennemsnitlige proteinindhold i de senere år konstant ligget på 134 g fordøjeligt råprotein pr. FE (Kjeldsen, 1996). Denne værdi er i modellen brugt for det første afsnit (24 uger) af laktationsperioden (tabel 9). For de to øvrige afsnit af laktationsperioden samt for goldperioden er proteinniveauet i form af g fordøjeligt råprotein pr. FE fastsat skønsmæssigt ud fra niveauet i første periode.

Tabel 9. Proteinindhold i foderrationer

Laktationsafsnit	g ford. råprot./FE	g ford. rå-prot./kg ts.	g råprot. pr. kg ts.	g N pr. kg ts.
1	134	126	168	26,9
2	130	118	159	25,5
3	125	106	146	23,4
Gold	104	73	111	17,8

Indholdet af fordøjeligt råprotein i foderrationen er herefter omregnet til indhold i fodertørstof v.h.a. de energikoncentrationer, som findes i tabel 6. Der er herefter foretaget en omregning til total råprotein i fodertørstoffet ved hjælp af følgende sammenhæng:

g fordøjeligt råprotein/kg fodertørstof = 0,93 x g råprotein/kg fodertørstof - 30 (Thomsen, 1979) (2)

som i praksis bruges til at udregne indholdet af fordøjeligt råprotein ud fra indholdet af total råprotein i foderet. De således udregnede værdier for indhold af total råprotein og N i foderrationerne findes også i tabel 9.

Beregning af fordøjeligheden af N/udskillelsen af N i fæces
Den foran viste ligning (Thomsen, 1979) viser den sammenhæng, der er fundet, når der fodres på et lavt foderniveau (vedligeholdsniveau). Hos køer, der fodres på et højere foderniveau, er fordøjeligheden af råproteinet lavere. For at korrigere for denne forskel er der foretaget en analyse af data vedrørende fordøjelighed af N.

Den er baseret på data fra fordøjelighedsforsøg med køer fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Der er i denne analyse medtaget resultater fra 8 forsøg, som havde til formål at undersøge virkningerne af forskellig proteinforsyning, hvor kvælstofindholdet i rationerne var spredt over et relativt bredt interval, og i hvilke der blev foretaget en bestemmelse af kvælstoffets fordøjelighed. Resultaterne stammer dels fra et forsøg publiceret i 1973, dels fra forsøg udført indenfor de seneste år. Det drejer sig om følgende forsøg:

1. Forskellige kulhydraters indflydelse af urea til malkekøer (Møller, 1973).

2. Kvælstofgødskningens indflydelse på proteinværdien af græsensilage til malkekøer og på mælkens kvalitet (Kristensen et al., 1987).

3. Vom-, tarm- og total fordøjelighed af kulhydrater, kvælstof og fedtsyrer hos køer fodret med rationer med et højt indhold af fedt og unedbrydeligt protein (Palmquist et al., 1993).

4. Sojaskrå eller urea til køer fodret med byghelsæd (Weisbjerg et al., 1994).

5. Sammenligning af hvedehelsæd og kløvergræs ved to niveauer af AAT (Kristensen et al., 1994). Ikke publiceret.

6. Fastlæggelse af kritisk minimumskrav for PBV (Weisbjerg et al., 1994). Ikke publiceret.

7.-8. Reducing the input and loss of nitrogen and energy on dairy farms. (Kristensen & Ohlsson, 1996)

I projekt 1 var der tre forsøg hver med to hold med 4 køer, som gik igennem 5 efter hinanden følgende perioder med forskellige forsøgsblandinger. Der blev således gennemført ialt 30 forskellige forsøgsbehandlinger. Forsøgene 2, 3, 4 og 6 var romerkvadratforsøg med 4 køer, 4 forsøgperioder og 4 forsøgsbehandlinger. i forsøg 2 var der to gentagelser over to år, således at der blev i alt 8 forsøgshold. Forsøgene 5, 7 og 8 var kontinuerte, hvor et forsøgshold gennemgår en forsøgsbehandling i en forsøgsperiode. Der var her 4 køer på hvert forsøgshold. Disse forsøg omfattede hhv. 4, 3 og 3 forsøgsbehandlinger. Materialet omfatter således et datasæt på 60 gennemsnitstal baseret på hver 4 observationer.
Disse gennemsnitstal er analyseret ved en multipel regression med følgende resultat:

$$y = 0{,}96(\pm 0{,}02)x - 0{,}18(\pm 0{,}04)z - 2{,}00(\pm 0{,}57) \qquad (3)$$
$$R^2 = 0{,}98;\ P \text{ for } b_1 \text{ og } b_2 < 0{,}0001$$
$$S_{y/x} = 0{,}5$$

hvor
y = % ford. råprotein i fodertørstof,
x = % råprotein i fodertørstof
z = kg ts optaget pr. ko pr. dag.

Den gennemsnitlige tørstofoptagelse ved de enkelte forsøgbehandlinger varierede fra 12,0 til 21,1 kg og råproteinindholdet i foderet varierede fra 11,4 til 29,7 procent af tørstoffet. En simpel regression af indholdet af fordøjeligt råprotein i procent af tørstoffet (y) og det procentiske indhold af total råprotein i tørstoffet (x) viste følgende resultat:

$$y = 0{,}94(\pm 0{,}02x - 4{,}40(\pm 0{,}37)$$
$$R^2 = 0{,}97;\ P \text{ for } b < 0{,}0001 \qquad (4)$$
$$S_{y/x} = 0{,}6$$

Denne sammenhæng svarer i princippet til ligningen udregnet af Thomsen (1979) på basis af fordøjelighedsforsøg med får fodret på vedligeholdelses-niveau. Hældningskoefficienten i en sådan ligning kan betragtes som udtryk for den sande fordøjelighed af råproteinet i foderet, mens interceptværdien udtrykker mængden af fækalt stofskifteprotein. Denne ligning er i god overensstemmelse med mange tilsvarende, som er beregnet på forskellige materialer (Swanson, 1977, NRC 1985). Disse beregninger viser, at den sande fordøjelighed af foderproteinet ligger på godt 90%. Udskillelsen af fækalt stofskifteprotein varierer, idet den f.eks. øges med indholdet af cellevægsstoffer i foderet og med stigende foderniveau. Den væsentligste årsag hertil er formentlig en øget udskillelse af mikrobielt protein i fæces, som skyldes forgæring af større mængder kulhydrater i den bageste del af tarmkanalen. Den sande fordøjelighed (hældningskoefficienten) i ligning (2) og (4) er næsten ens. Men mængden af fækalt stofskifteprotein (interceptværdien) er større i forsøgene bag ligning (4) end ligning (2), hvilket skyldes det generelt højere foderniveau i forsøgene med køer. Susmel et al. (1993) fandt i forsøg med køer fodret på vedligeholdelsesniveau en interceptværdi, der var lidt lavere end værdien i ligning (2), nemlig 2,7 mod 3,0, altså på samme niveau som i forsøgene med får. Hos køer fodret på et højt foderniveau er der derimod fundet meget lavere fordøjelighedskoefficienter for N (57-64), end dem der forventes på basis af ligning (2) (73-76) (Valk et al., 1990). For rationerne, der er kalkuleret med i laktationsperioden i denne model, blev fordøjeligheden af N reduceret fra ca. 75% til ca. 65% ved at anvende ligning (3) i stedet for ligning (2).

I datasættet fra de 8 forsøg, som er analyseret, og som resulterede i ligning (3) og ligning (4), var der betydelige forskelle på foderniveauet imellem forsøg. Selv om der er risiko for, at der kan være andre faktorer end foderniveauet, der kan have bidraget til forskelle mellem forsøg, vælges det at basere de efterfølgende beregninger på ligning (3).

Den daglige udskillelse af N i fæces kan direkte beregnes ved omskrivning af ligning (3) ved brug af den daglige tørstofoptagelse i kg pr. ko (TS) og den daglige N-optagelse i g pr ko (N):

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

Mængden af fæces-N herefter omregnet til kg N pr. laktationsafsnit og årsko er vist i tabel 10. N-udskillelsen beregnes på samme måde for Jersey køer som for de tunge racer.

Tabel 10. Udskillelse af N i gødning, kg pr. årsko

Laktationsafsnit	Tunge racer	Jersey
1	34,1	27,1
2	13,0	9,9
3	8,6	6,7
Gold	2,5	1,7
Pr. årsko	58,2	45,4

N i mælk, tilvækst og foster
Udskillelsen af N i mælk er beregnet ud fra ydelsen hos kontrollerede køer som mængden af mælkeprotein/6,38.

N-mængden i nyfødte kalve samt i egentilvæksten er fastsat til følgende:
Tunge racer:
0,6 kalv á 40 kg med 185 gprotein pr. kg ~ 0,7 kg N
40 kg tilvækst med 160 g protein pr. kg ~ 1,0 kg N
Jersey:
0,6 kalv á 25 kg med 185 g protein pr. kg ~ 0,4 kg N
25 kg tilvækst med 160 g protein pr. kg ~ 0,6 kg N

Den totale N-balance
Herefter kan standardtal for den totale N-balance pr årsko for køer fodret på stald opstilles, idet N-udskillelsen i urin beregnes som differencen mellem optaget N og N i mælk, tilvækst, foster og fæces. Resultatet er vist i tabel 11.

Tabel 11. N-balance pr. årsko ved 0-græsning.

	Tunge racer		Jersey	
	kg	%	kg	%
N optaget i foder	160,0	100	136,0	100
N i mælk	39,4	25	33,5	25
N i tilvækst + foster	1,7	1	1,0	1
N i gødning	58,2	36	45,4	33
N i urin	60,7	38	56,1	41
N i gødning + urin	118,9	74	101,5	74

Resultatet viser, at der er sket en forbedring af udnyttelsen af foder-N sammenlignet med tidligere (Laursen, 1994), idet 26% af N i foder genfindes i produkter (mælk og kød) mod 24% i den tidligere modelberegning. Det skyldes, at der i praksis dels er sket en reduktion i foderets proteinindhold, men samtidig er ydelsen og dermed mængden af N i mælke-protein forøget.

3.3 N-udskillelse hos køer på græs

Frisk græs har ofte et højt indhold af protein. Store mængder græs kan derfor resultere i et overskud af let nedbrydeligt protein, som bliver udskilt med urinen. Græsningens omfang eller andelen af frisk græs i foderet i besætningerne kan variere lige fra 0 til 12-14 FE pr. ko pr. dag,

ligesom der kan være stor forskel på længden af den periode, hvor frisk græs udgør hovedfoderet.

Analyser af opdaterede sommerfoderplaner i FTD-systemet ved Landskontoret for Kvæg (Kjeldsen, 1996) viser en høj andel af frisk græs, idet frisk græs indgår i 90% af planerne med i gennemsnit ca. 8,5 FE. Det er sandsynligt, at sommerplaner specielt bliver lagt i kvægbrugsbedrifter, som satser relativt meget på brug af frisk græs, og at det nævnte gennemsnit derfor ligger noget over det generelle niveau for anvendelse af frisk græs i sommersæsonen. I analyser af PFK data indgår resultater for sommersæsonen 1/5-31/10 1995 for 511 besætninger. Frisk græs udgjorde her ca. 4 FE pr. ko pr. dag i gennemsnit hos tunge racer. Også denne størrelse er usikker, idet den for græssende køer er bestemt indirekte. Men den kommer sandsynligvis nærmere et realistisk gennemsnit, når man betragter hele perioden fra maj til oktober.

Proteinindholdet i frisk græs kan variere meget afhængig af planteart, N-gødskning, vækstbetinelser, græsningssystem, sæson etc. Analyser udført på frisk, afklippet græs fra afgræsningsmarker i UK-brug (Nielsen & Thøgersen, 1993; Nielsen et al., 1995) viser, at indholdet af råprotein i kløvergræs er højere ved græsning i reguleret storfold end ved rationsgræsning (i reguleret storfold græsses hele tiden meget ungt græs). Proteinindholdet er desuden højt i sensommer og efterår, fra august og frem, og lavere og mere varierende på uvandet end på vandet jord. I gennemsnit over hele sæsonen skønnes indholdet af råprotein at være ca. 21% af tørstoffet ved rationsgræsning og 23% ved reguleret storfold. I sensommer og efterår kan der ofte i græs fra reguleret storfold være 25-27% råprotein.

På grund af disse variationer, kan N-udskillelsen i urin variere meget i sommersæsonen. Materialet, fra den tidligere nævnte PFK-analyse blev delt op i forhold til andelen af frisk græs i en gruppe, hvor der i gennemsnit i sommersæsonen blev givet <1 FE frisk græs, en med 1-6 FE frisk græs og en med >6 FE frisk græs (tabel 12). For midtergruppen blev der beregnet en total udskillelse af N, der var på samme niveau som i opgørelserne vedrørende vinterfodring (129 kg N omregnet pr. årsko). Ved den lave græsandel fandtes en udskillelse på 125 kg N, og ved høj græsandel 136 kg N, altså en forskel på ca. 11 kg N i perioden maj-oktober.

Tabel 12. N-udskillelse hos malkekøer i sommerperioden afhængig af mængden af frisk frisk græs i foderrationen. Analyse af data fra periodefoderkontrollen sommeren 1995. Opdelt i tre grupper, hvor der er givet hhv. <1, mellem 1 og 6 og >6 FE græs pr. ko pr. dag. Ydelse og N-udskillelse omregnet til pr. årsko, tunge racer.

FE græs	Antal besætn.	Kg EKM	g ford. råprot./FE	Fodereff.	Kg N
0,4	102	7300	135	83	125
3,8	309	7227	137	83	129
7,2	100	7282	143	82	136

Nielsen et al. (1997) fastlagde en sammenhæng mellem græsoptagelsen pr. ko pr. dag og udskillelsen af kvælstof i urin og fæces ved afgræsningsundersøgelser i praksis. Den viste i gennemsnit ca. følgende omregnet til kg N pr. årsko (tabel 13).

Tabel 13. Relation mellem græsoptagelse og N-udskillelse i praksis (Nielsen et al., 1997)

FE græs/ko/dag	Kg N/årsko
4	130
6	138
8	146

Disse tal viser relativ god overensstemmelse med PFK-opgørelsen, dog med en større stigning i N-udskillelsen med stigende græsandel. Ved ca. 4 FE græs er niveauet i de to undersøgelser sammenfaldende.

Det antages på basis heraf, at ved en gennemsnitlig græsoptagelse pr. ko på 4 FE pr. dag i græsningssæsonen er udskillelsen af N på samme niveau ved sommer- som ved vinterfodring. Der findes ikke nogen god statistik til vurdering af, hvor stor græsmængde malkekøer fodres med i praksis. I græsningsundersøgelser på UK brug og studielandbrug udgjorde frisk græs i gennemsnit 6,2 FE daglig i 17 konventionelle brug og 9,1 FE i 10 økologiske brug med tunge racer (Nielsen et al., 1997). Baseret på sammenhængen, som er vist i tabel 13, svarer disse tal til en gennemsnitlig N-udskillelse på 138 kg på konventionelle brug og ca. 148 kg på økologiske brug, når tallene omregnes til helår. På konventionelle brug er der en forskel på 8 kg udskilt N mellem sommer- og vinterfodring, hvis det som foran antages, at sommerniveauet ved 4 FE græs er det samme som ved staldfodring. Hvis der desuden forudsættes en græsningsperiode på 150 dage, bliver forskellen på udskilt N pr. årsko godt 3 kg (8/365 x 150) mellem køer, som får frisk græs om sommeren og køer, som fodres på stald hele året. Tallene for økologiske brug (ca. 9 FE græs) giver tilsvarende en forskel mellem køer på græs og køer på stald hele året på 7,4 kg N pr. årsko. Som gennemsnit på landsplan antages det, at græsmængden maksimalt bliver 6 FE pr. ko pr. dag for hele græsningssæsonen. Det antages derfor, at der som gennemsnit er en ringe forskel på N-udskillelsen afhængig af om køerne er på stald hele året eller lukkes på græs om sommeren. Mellem de enkelte brug er der betydelige forskelle som følge af forskelle på græsmængden.

Ved græsning bliver en del af gødningen afsat på marken og ikke opsamlet i gødningslageret. Det kan antages, at andelen af gødning, som afsættes på marken, er nogenlunde proportinal med opholdstiden uden for stalden.

3.4 Fosforudskillelsen hos malkekøer

Fosforudskillelsen hos malkekøer er beregnet ud fra de gældende normer for P-behov (Strudsholm et al., 1995), idet det er antaget, at der ikke gives overskud. Derud over er der anvendt de samme forudsætninger m.h.t mælkeydelse, tilvækst og fosterproduktion som ved N-beregningerne. Indholdet af P i mælk er fastsat til 0,96 g pr. kg mælk for de tunge racer og 1,08 g for Jersey (Hermansen, 1997, personlig meddelelse). I tilvækst og foster er der regnet med 8 g pr. kg (ARC, 1980). Samme kilde angiver en minimumsudskillelse med urinen på 2 mg/kg levende vægt/dag. Den er her fastsat til 3 mg/kg/dag. Den beregnede P-balance er vist i tabel 14.

Tabel 14. P-balance pr. årsko ved nuværende ydelsesniveau

	Tunge racer		Jersey	
	kg	%	kg	%
P i foder	24,2	100	19,3	100
P i mælk	7,2	30	5,6	29
P i tilvækst + foster	0,5	2	0,3	2
P i gødning	15,8	65	13,0	67
P i urin (min.)	0,7	3	0,4	2
P i gødning og urin	16,5	68	13,4	69

3.5 Kaliumudskillelsen hos malkekøer

Ved beregningen er anvendt de samme forudsætninger vedrørende foderniveau, mælkeproduktion, fosterproduktion og tilvækst som ved N-beregningerne. K-optagelsen overstiger langt behovet til livsytringer. Der er meget store forskelle på indholdet af K i forskellige fodermidler, det er generelt væsentligt højere i grovfoder end i kraftfoder. For at skønne over K-optagelsen er det derfor nødvendigt at tage udgangspunkt i en given sammensætning af foderrationen. Her er brugt statistikken over den gennemsnitlige sammensætning af foderrationer til malkekøer i den første del af laktationsperioden, som er baseret på de opdaterede foderplaner fra praksis (Kjeldsen, 1996a og b) (tabel 15). Indholdet af K i fodermidlerne er aflæst fra fodermiddeltabellen (Strudsholm et al., 1995). Der er ingen tilsvarende statistik over rationssammensætningen i den øvrige del af laktationsperioden og goldperioden. Generelt er grovfoderandelen stigende hen gennem laktationsperioden. Ved staldfodring er der derfor regnet med en skønnet stigning i K-indholdet fra 19 g pr. FE i første laktationsafsnit til 21 g i midterste og 24 g i sidste laktationsafsnit samt i goldperioden (tabel 16).

Tabel 15. Optagne kaliummængder i sommer- og vinterhalvåret beregnet ud fra opdaterede foderplaner fra FTD-systemet på LK.

	Antal foderenheder		K-indhold	K-optagelse, g	
Fodermiddel	Sommer	Vinter	g/FE	Sommer	Vinter
Kraftfoder	5,3	5,9	13	69	77
Oliekager/skrå	-	0,3	12	-	4
Korn	1,4	1,4	4	6	6
Biprodukter (melasse etc.)	1,4	1,0	26	36	26
Roer	0,1	3,3	19	2	63
Roetop	0,1	0,1	40	4	4
Friske græsmarks-produkter	7,5	-	30	225	-
Konserverede græs-marksprodukter	0,7	2,2	35	25	77
Majs	0,8	0,6	18	14	11
Helsæd	0,3	2,7	20	6	54
Halm	0,2	0,4	50	10	20
I alt	17,6	17,9		397	342

Tabel 16. FE-behovet hos malkekøer og K-indholdet i foderet i de forskellige laktationsafsnit

	FE-behov			Optaget K kg/år	
Laktationsafsnit	Tunge racer	Jersey	g K/FE	Store racer	Jersey
1	3334	2881	19	63	55
2	1273	1061	21	27	22
3	828	705	24	20	17
Gold	232	190	24	6	5
Pr. årsko				116	99

Udskillelsen af K i mælk er sat til 1,6 g pr. kg, og aflejringen er 1,8 g pr. kg tilvækst og 2,1 g pr. kg foster (ARC, 1980).

Der findes ikke megen information om udskillelsen af K i fæces og urin. ARC (1980) anfører, at en del undersøgelser har vist en sammenhæng mellem optagelsen af fodertørstof og udskillelsen af K i gødning. På basis af resultaterne af en række undersøgelser fastsatte ARC udskillelsen af K i gødning til 2,6 g pr. kg optaget fodertørstof. Mange af de tilgrundliggende forsøg er ret gamle. Der er i mellemtiden sket en betydelig stigning i foderniveauet og ikke mindst i mange fodermidlers K-indhold. Der er fundet positiv korrelation mellem K-optagelsen og K-udskillelsen i gødning. i det følgende er der regnet med en udskillelse i gødning på 3,0 g K pr kg optaget fodertørstof. Udskillelsen i urin er derefter beregnet som difference.

Den modelberegnede gennemsnitlige K-balance for staldfodrede køer er vist i tabel 17. Ved en stor græsmængde om sommeren kan K-optagelsen (tabel 13) og dermed udskillelsen blive lidt større.

Tabel 17. K-balance pr. årsko ved staldfodring

	Tunge racer		Jersey	
	kg	%	kg	%
K i optaget foder	116,0	100,0	99,0	100,0
K i mælk	12,0	10,0	8,4	8,5
K i tilvækst + foster	0,1	0,1	0,1	0,1
K i gødning	18,8	16,2	16,0	16,2
K i urin	85,1	73,4	74,5	75,3
K i gødning + urin	103,9	89,6	90,5	91,5

3.6 Sammenligning mellem modelberegnede og i praksis målte N-, P- og K-udskillelser hos malkekøer

Der er udført analyser på data fra PFK i to vinterperioder, 1994-95 og 1995-96. Eftersom data fra PFK kun opbevares i to år, var det ikke muligt at dække efterårsmånederne 1994. Den første vinterperiode omfatter derfor kun perioden 1/1 til 30/4. Data fra vinteren 95-96 dækker perioden 1/11 til 30/4. Materialet omfatter 220 hhv. 468 besætninger i de to år. En del af resultaterne fra analysen er opstillet i tabellerne 18 og 19 for hhv. tunge racer (SDM) og Jersey sammen med de tidligere beskrevne forudsætninger og resultater fra modelberegningerne.

Tabel 18. Sammenligning af modelberegninger og analyser af data fra periode-foderkontrollen (PFK) vedrørende foder-, og N-, P- og K-omsætning hos malkekøer af tunge racer. **Staldfodring**

	PFK	Model
Kg EKM 94-95	7388	
- - 95-96	7417	7600
FE/dag 94-95	16,3	
- /- 95-96	16,1	15,5
Kg fodertørstof/dag 94-95	17,3	
- - /- 95-96	17,4	17,1
FE/kg ts 94-95	0,94	
- /- - 95-96	0,93	0,91
Fodereffektivitet 94-95	81,5	
- 95-96	82,5	87
g ford. Råprot./FE 94-95	132	
- - - /- 95-96	131	131
g råprotein/kg ts 94-95	166	
- - /- - 95-96	162	160
g N optaget/dag 94-95	460	
- - - /- 95-96	452	438
Total N-udskillelse, kg/årsko 94-95	129	
- - - - / - 95-96	126	119
N-udnyttelse, % 94-95	24	
- - - 95-96	24	26
Total P-udskillelse, kg/årsko 94-95	23	
- - - / - 95-96	23	16
Total K-udskillelse, kg/årsko 94-95	99	
- - - / - 95-96	99	104

Tabel 19. Sammenligning af modelberegninger og analyser af data fra periode-foderkontrollen (PFK) vedrørende foder- og N-, P- og K-omsætningen hos malkekøer af Jersey race. **Staldfodring**

	PFK	Model
Kg EKM 94-95	7285	
- - 95-96	7045	6870
FE/dag 94-95	14,5	
- /- 95-96	13,9	13,3
Kg fodertørstof/dag 94-95	15,2	
- - /- 95-96	14,6	14,6
FE/kg ts 94-95	0,95	
- /- - 95-96	0,95	0,91
Fodereffektivitet 94-95	83,8	
- 95-96	84,5	87
g ford. Råprot./FE 94-95	136	
- - - /- 95-96	133	131
g råprotein/kg ts 94-95	172	
- - /- - 95-96	168	159
g N optaget/dag 94-95	417	
- - - /- 95-96	392	373
Total N-udskillelse, kg, 94-95	116	
- - - - 95-96	108	102
N-udnyttelse, % 94-95	24	
- - - 95-96	25	25
Total P-udskillelse, kg/årsko 94-95	20	
- - - / - 95-96	19	13
Total K-udskillelse, kg/årsko 94-95	77	
- - - / - 95-96	75	91

Ydelsesniveauet i de analyserede besætninger af SDM lå næsten på højde med gennemsnittet for de kontrollerede besætninger i 1995-96. Det registrerede foderniveau var lidt højere i PFK-besætningerne end beregnet ved modellen, og fodereffektiviteten var lavere, 82% mod 87%. Energikoncentrationen i foderrationen tenderede til at være højere i PFK end forudsat i modelberegningerne. En forskel i den retning er sandsynlig, idet modellen forudsætter fuldstændig fodring efter ædelyst hele tiden, hvorimod der i en del tilfælde i praksis

sandsynligvis er tale om en vis restriktion i fodermængden på grund af begrænsninger i mængden af grovfoder. Det resulterer i, at foderrationen får en lidt højere energikoncentration.

Den gennemsnitlige proteinkoncentrationen i rationen fandtes at være næsten identisk med forudsætningen i modellen. Det tyder på, at de planer vedrørende proteinkoncentrationen, som bliver lagt i foderplanlægningssystemerne, også bliver fulgt i praksis. Der var en ret lille forskel på den registrerede og den modelberegnede N-optagelse, hhv. 450-460 g/ko/dag og ca. 440 g/ko/dag. Den totale udskillelse af N baseret på registreringer i PFK var i 1995-96 7 kg større end den modelberegnede.

Udskillelsen af P er registreret til at være langt højere end beregnet ved modellen, 23 kg udskilt P mod beregnet 16 kg. Der tildeles således et betydeligt overskud af P i forhold til normerne. Der var ikke stor forskel på udskillelsen af K i de to beregninger. Der er nu ved at blive lavet korrektioner i de computerbaserede foderplanlægningssystemer ved Landskontoret for Kvæg, som, hvis de følges, vil medføre en væsentlig reduktion af fosforniveauet i den nærmeste fremtid. Disse korrektioner bliver fulgt op i rådgivningen.

I Jerseybesætningerne gør næsten det samme sig gældende som i SDM besætninger, dog var den registrerede fodereffektivitet lidt højere hos Jersey, nemlig ca. 84%, og dermed ikke så meget forskellig fra den, der var forudsat i modellen. Den registrerede N-udskillelse i 1995-96 var 6 kg højere end den modelberegnede. Hvad angår fosfor gælder det samme som hos SDM, at der er givet et meget stort overskud i forhold til normerne. Mængden af kalium synes at være noget overvurderet i modellen, når det gælder Jerseyracen. Det hænger sandsynligvis sammen med, at der i modellen er forudsat samme fodersammensætning til tunge racer og Jersey, og at grovfoderandelen i praksis har været lavere hos Jersey.

3.7 Nye gennemsnitstal for næringsstofudskillelse hos malkekøer

Ved fastlægning af nye gennemsnitstal for næringsstofudskillelse hos malkekøer er det besluttet at lægge væsentlig vægt på resultaterne af analysen af PFK-data og dermed registreringen af tilstanden i praksis. 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 20. FE-behov hos malkekøer efter korrektion for fodereffektivitet

			Korrigeret FE-behov			
	Tunge racer	Jersey	Tunge racer		Jersey	
Laktationsafsnit	Effektivietet, %		I alt	Pr. dag	I alt	Pr. dag
1	80	82	3543	18,5	2845	15,8
2.	84	86	1349	17,1	1126	14,1
3	86	88	870	14,5	813	12,3
Gold	86	88	270	7,9	217	5,6
Pr. årsko	82	84	6032		5001	

Tabel 21 Proteinindhold i foderrationer

Laktations-afsnit	g ford. råprot./FE	FE/kg ts.		g ford. råprot./kg ts.		g råprot. pr. kg ts.		g N pr. kg ts.	
		Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey
1	134	0,96	0,98	129	131	171	173	27,4	27,7
2	130	0,93	0,95	121	124	162	166	25,9	26,6
3	125	0,87	0,89	109	111	149	152	23,8	24,3
Gold	104	0,72	0,74	75	77	113	115	18,1	18,4

Tabel 22 Beregnet N-optagelse pr. årsko

	Optaget kg tørstof		Optaget kg N	
Laktationsafsnit	Tunge racer	Jersey	Tunge racer	Jersey
1	3691	2903	101	80
2	1451	1211	38	32
3	1000	934	24	23
Gold	375	301	7	6
Pr. årsko	6517	5349	170	141

Tabel 23 N-balance pr. årsko

	Tunge racer		Jersey	
	kg	%	kg	%
N optaget i foder	170,0	100	141,0	100
N i mælk	39,4	23	33,5	24
N i tilvækst + foster	1,7	1	1,0	1
N i gødning	61,8	36	46,0	32
N i urin	67,1	39	60,5	43
N i gødning + urin	128,9	75	106,5	75

P-udskillelsen sættes til 23 og 19 kg pr. årsko hos hhv. tunge racer og Jersey. K-udskillelsen sættes til hhv. 100 og 75 kg pr. årsko hos tunge racer og Jersey.

3.8 Variationer i udskillelsen af N, P og K

I det foregående er hovedsagelig beskrevet et skøn over den gennemsnitlige udskillelse af næringsstoffer i husdyrgødning. 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.

Virkningen af forskel i ydelsesniveau undersøges ved at analysere forholdene ved en ydelse på 1000 kg EKM mere end det nuværende gennemsnit, nemlig 8.600 kg EKM hos tunge racer. I modelberegninger svarende til dem, der er beskrevet i det foregående er energibehovet ved det højere ydelsesniveau fastlagt ud fra den forudsætning, at fodereffektiviteten er uændret på det højere niveau. Det er et skøn, som er baseret på en forventning om, at et højere ydelsesniveau på

et givet tidspunkt er ensbetydende med en bedre pasning etc. og dermed også en relativ bedre fodereffektivitet. Betragtes en ændring i ydelsesniveauet i en population over tid som følge af en kombineret virkning af øget ydelseskapacitet og bedre fodring m.m., er der derimod tidligere registreret et fald i effektiviteten med tiden og ydelsesstigningen (Østergaard et al., 1989). Koncentrationen af fordøjeligt råprotein i rationen er desuden øget med ca. 2 g fordøjeligt råprotein pr. FE, hvilket svarer til, at koncentrationen i produktionsfoderet er holdt uændret på ca. 158 g fordøjeligt råprotein pr. produktionsfoderenhed. Der er endvidere regnet med knap 5% forøgelse i foderoptagelseskapaciteten (Kristensen & Ingvartsen, 1985). På basis heraf er energikoncentrationen i rationen fastlagt.

Disse modelberegninger resulterer i en forøgelse af N-optagelsen pr. årsko på 14 kg, og N-udskillelsen blev forøget med 9 kg pr. årsko ved en forøgelse af ydelsen med 1000 kg EKM pr. årsko.

Tabel 24 Variation i N-udskillelsen pr. årsko hos malkekøer udtrykt ved gens. for fraktiler. Analyse af data fra periodefoderkontrollen. **Vinterperiode. Tunge racer**

		Antal besætn.		Kg EKM pr. årsko		g ford. råprt./FE		Fodereff. %		**Kg N udskilt**	
	Fraktil	94-95	95-96	94-95	95-96	94-95	95-96	94-95	95-96	**94-95**	**95-96**
Ydelse	25	55	117	**6296**	**6424**	129	129	81	82	**117**	**116**
		110	234	**7424**	**7410**	133	131	81	83	**131**	**126**
	75	55	117	**8417**	**8432**	134	131	83	83	**135**	**134**
Proteinniveau	25			7256	7300	**116**	**117**	82	82	**111**	**112**
				7384	7410	**132**	**130**	81	83	**128**	**124**
	75			7300	7556	**154**	**145**	82	83	**147**	**142**
Fodereff.	25			6979	7191	133	131	**73**	**76**	**144**	**136**
				7227	7483	131	130	**81**	**82**	**128**	**125**
	75			7446	7483	132	132	**90**	**90**	**113**	**115**
Kg N udskilt	25			7139	7081	122	123	**85**	**86**	**108**	**107**
				7519	7504	133	130	**82**	**83**	**127**	**125**
	75			7720	7738	143	142	77	**80**	**157**	**149**

I forbindelse med analysen af PFK data blev virkningerne af forskelle i ydelsesniveau også undersøgt (tabel 24). Forskellene er illustreret ved at dele op i 25 og 75% fraktiler. Analysen viser en tendens til stigning i proteinkoncentrationen i foderet med stigende ydelsesniveau. Der var også her meget små forskelle på fodereffektiviteten i forhold til ydelsesniveauet. Denne analyse viste fuldstændig i overensstemmelse med model-beregningerne en forskel på den totale udskillelse af N i husdyrgødning på 9 kg N pr. 1000 kg forskel i ydelsen af EKM.

Effekten af varierende ydelsesniveau blev desuden estimeret med modellen SAMSPIL (Hansen et al., 1996). I SAMSPIL anvendes en strategiperiode på 24 uger, hvor produktionen beregnes ud på foderrationens indhold af FE, ford. råprotein og fedtsyrer som beskrevet i 551. Beretning fra SH. Fodringen i senlaktationen planlægges som beskrevet af Kristensen & Hansen (1989) hvor fodringen nedtrappes, og produktionen af mælk og kød beregnes ud fra normbehovet.

I tabel 25 er vist resultaterne, når ydelseskapaciteten er varieret fra 23,0 til 30,0 kg EKM pr. dag 1-24 uger efter kælvning, svarende til fra ca. 6500 til 8500 kg på årsniveau. I overensstemmelse med

principperne i 551. Beretning er indholdet af fedtsyrer øget med 100 g pr. 1000 kg's ændring i ydelseskapaciteten. Desuden er andelen af køer på det høje foderniveau øget fra 58% ved 23,0 kg i ydelseskapacitet til 64% ved 30,0 kg i kapacitet. Årsagen hertil er, at højere ydelse antages at medføre større mobilisering og en fladere laktationskurve, hvorfor køerne skal fastholdes længere på det høje foderniveau.

Tabel 25. Mælkeproduktion og N-udskillelse i husdyrgødning ab dyr pr. årsko, beregnet udfra afstemt plan ved ydelseskapacitet på 23, 26,5 og 30 kg EKM/ko/dag og forskellige proteinniveauer

g ford. råprotein/FE		118		132		153	
Relativ		86		100		114	
Ydelseskapacitet kg EKM/ko/dag	g fedtsyrer/ ko/dag	Kg EKM	Kg N	Kg EKM	Kg N	Kg EKM	Kg N
23,0	600	6400	94	6520	111	6350	140
26,5	700	7280	102	7460	116	7510	133
30,0	800	8000	103	8360	120	8510	141

Resultaterne viser, at foderoptagelsen stiger fra 5131 FE ved 23,0 kg ydelseskapacitet til 5837 ved 30,0 kg. Den beregnede ydelsesstigning varierer fra 1600 kg ved det lave proteinindhold til 2160 kg ved det høje proteinindhold i foderet. Der er således en stigende marginal effektivitet med stigende indhold af protein i rationen. Årsagen hertil er, at der i de ligninger, der er udledt i 551. Beretning, er en vekselvirkning mellem ydelseskapacitet og proteinbehov pr. FE, således at behovet pr. FE øges med stigende ydelseskapacitet. Derfor ses også en forskel i ydelse ved den høje kapacitet fra 8000 kg EKM ved 118 g ford. råprotein pr. FE til 8510 ved 153 g, mens proteinindholdet ingen indflydelse har ved den lave ydelseskapacitet. N udskillelsen stiger med 9 kg ved en ændring i ydelseskapaciteten fra 23,0 til 30,0 kg ved de to laveste N-niveauer i foderet. N-udskillelsen ved det høje proteinniveau er høj ved den laveste ydelseskapacitet, 140 kg N, hvilket betyder, at på dette proteinniveau i foderet er der næsten samme udskillelse af N ved lavt og højt ydelsesniveau. Beregningerne ved hjælp af denne model viser langt mindre variation i N-udskillelsen i forhold til ydelsesniveauet end i PFK-analysen og de foran beskrevne modelberegninger.

Beregningerne i SAMSPIL viser, at ved produktionsniveauer svarende til variationen i tabel 20 (25-75% fraktil for ydelse) og variationen i indhold af ford. råprotein pr. FE (25-75% fraktil proteinniveau) varierer N-udskillelsen fra 94 til 141 kg pr. årsko, når energieffektiviteten er næsten konstant. Den laveste udskillelse pr. 1000 kg mælk er 12,9 kg N ved lavt proteinniveau i foderet kombineret med højt ydelsesniveau, mens den højeste udskillelse er 22,0 kg N ved højt proteinniveau kombineret med lavt ydelsesniveau.

Analysen af PFK data viser, at en højere ydelse betyder en formindsket N-udskillelse i forhold til mælkemængden. Ved 7.600 og 8.600 kg EKM fandtes en N-udskillelse i husdyrgødning pr. 1000 kg mælk på hhv. 16,8 og 15,9 kg N.

Tabel 24 viser også resultater af en opdeling i fraktiler for forskelle i proteinniveauet i foderet. Der viste sig store forskelle på de registrerede proteinkoncentrationer i foderet i forskellige besætninger, hvilket naturligvis også betyder store forskelle på de udskilte mængder af N. Der fandtes således forskelle på 36 og 30 kg N udskilt pr. årsko mellem de laveste 25% og de højeste 25% i de to år, som analysen omfatter. Fuldstændig tilsvarende estimater er fundet ved at variere

foderets proteinkoncentration i modellen SAMSPIL fra 117 til 154 g fordøjeligt råprotein pr. FE. I beregningerne kunne de samme relationer mellem FE, foderudnyttelse og N-udskillelse opnås indenfor fuldt realistiske foder- og næringsstofniveauer.

Forskelle mellem grupper opdelt efter fodereffektivitet er ligeledes vist i tabel 24. Der viste sig visse forskelle på ydelsesniveauet i relation til forskelle på fodereffektiviteten. Derimod var proteinkoncentrationen i foderet fuldstændig ens. Der var meget stor spredning på fodereffektiviteten fra 73-76% i den laveste fjerdedel til 90% i den bedste. Det betød en forskel på udskillelsen af N på hhv. 31 og 21 kg pr. årsko i de to år. I området fra 90 ned til 81-82% effektivitet skete der en forøgelse af N-udskillelsen på ca. 1,5 kg for hver enhed fodereffektiviteten faldt. Det er i overensstemmelse med den forskel, der blev fundet i afsnit 3.6 ved en sammenligning af modelberegnede resultater og resultater fra PFK. Der var her en forskel på 4-5 enheder i fodereffektivitet mellem de 87%, som var forudsat i modellen, og den målte effektivitet ved PFK. Forskellen på den beregnede N-udskillelse var 7 kg N, hvilket også er ca. 1,5 kg N pr enhed forskel i fodereffektivitet.

I SAMSPIL er foderniveauet øget fra 5498 FE pr. årsko med en ydelseskapacitet på 26,5 kg 1-24 u.e.k. (7500 kg på årsniveau) til 6085 FE. Effekten heraf blev, at ydelsen steg fra 7461 kg EKM til 7772 kg EKM. Energiudnyttelsen faldt fra 88,9 til 82,4 og N-udskillelsen steg fra 116 til 131 kg, svarende til 2,3 kg N pr. enhed forskel i effektiviteten. Årsagen til den større virkning af effektivitet på N-udskillelsen er, at der er regnet med, at ydelsen stiger lidt ved stigende fodertildeling. Herved bliver der en forskel på 587 FE ved en forskel på 6,5 effektivitetsenheder. Såfremt ydelsen ikke var steget, var der kun medgået 434 FE for fra startniveau at sænke fodereffektiviteten 6,5 enheder. Ved et indhold i marginal FE-enheder på 134 g ford. råprotein og 0,94 kg ts/FE svarer 434 FE til 12,4 kg N eller 1,9 kg N pr. effektivitetsenhed, mens 587 FE svarer til 16,8 kg N. Herfra skal trækkes N indholdet i 311 kg EKM à 5,53 g N pr. kg, hvilket er 1,7 kg. N-overskuddet bliver således øget med 15,1 kg eller 2,3 kg N pr. effektivitetsenhed. SAMSPIL giver således større effekt af varierende fodereffektivitet end PFK-analysen og de tidligere beskrevne modelberegninger.

Endelig viser tabel 24 en opdeling i fraktiler direkte på kg udskilt N. Den viser, at gennemsnittet af de yderste fjerdedele er ca. 107 i den laveste og 150-155 kg N i den højeste. Men opgørelsen illustrerer også, at hovedparten af variationen kan forklares af virkningerne af ydelsesniveau, proteinniveau og fodereffektivitet.

Der er ikke lavet tilsvarende analyser på variationen i udskillelsen af P og K. Den afhænger først og fremmest af indtagelsen. Sammenligningen af data fra praksis målt i PFK og de modelberegnede værdier viste, at der i praksis er tildelt mængder af P, som ligger langt over normerne, og at udskillelsen derfor er tilsvarende større. Idet P-mængden i praksis styres til en bestemt mængde pr. FE, vil der også være en vis variation i forhold til fodereffektiviteten. Indtagelsen og udskillelsen af K varierer i praksis i forhold til indholdet i de fodermidler, der anvendes. Ved gennemregning er der fundet en forskel på 73 kg udskilt K pr. årsko mellem en ration med en stor mængde kløvergræs, og en ration baseret på roer/helsæd.

4. Opdræt, ungtyre og stude

4.1 Mængder af foder, fæces og urin samt tørstofindhold i fæces og urin

Beregningerne vedrørende ungkvæg er lavet for forskellige aldersgrupper, således at det er muligt at lave opgørelser for forskellige aldersintervaller. I modelberegninger over foder- og næringsstofomsætningen er primært anvendt teoretiske værdier.

Forudsætningerne med hensyn til tilvækst og optagelse af energi og protein i vinterfoderplanen er anført i tabel 26. Energibehovene er fastlagt på basis af "Danske Fodernormer til Kvæg" (Strudsholm et al., 1992). På basis af data fra helårsforsøgsbrug (Kristensen et al., 1991) er det beregnet, at foderforbruget til opdræt svarer til en fodereffektivitet på 88%. Ved beregning af foderforbruget er denne fodereffektivitet anvendt både for ungtyre og for kvier og stude (tabel 26).

I de fleste tilfælde svarer det angivne proteinindhold til normerne. For ungtyre fra ½ og op til 2 år er proteinindholdet i foderrationen sat til et niveau, som skønnes at være normalt for foderrationer til disse dyr i praksis, hvilket er væsentligt over behovet.

I de følgende beregninger er det antaget, at alle kvier og stude over ½ år kommer på græs i sommerperioden. Af data fra helårsforsøgsbrug fremgår det, at opdrættet dækker 40% af sit energibehov ved frisk græs (Kristensen et al., 1991). Idet der ikke regnes med græs til kalve under ½ år, er det forudsat, at alle alderskategorier af kvier og stude over ½ år får dækket 45% af FE-behovet i form af frisk græs.

For tyre samt kvie- og studekalve under ½ år regnes udelukkende med de FE- og proteinoptagelser, der er anført i tabel 26. Fordelingen på vinter- og sommerfoder for de øvrige kategorier er vist i tabel 27 og 28.

Tabel 26. Forudsætninger for beregning af N- og P- udskillelse hos kategorier af ungdyr, tunge racer

	Dgl. tilv. gram	Vægt kg	FE/dag	FE/dag, 88% eff.	Ford. råprot. pr. FE	P-behov g/dag
Tyrekalve under ½ år	1000	135	3,0	3,4	127	13
Ungtyre ½-1 år	1100	324	5,5	6,3	90	23
Ungtyre 1-2 år	1000	475	6,5	7,4	90	32
Kvie- og studekalve u. ½ år	600	94	2,1	2,4	152	8
Kvier og stude ½ -1 år	600	202	3,1	3,5	112	12
Drægtige kvier 1-2 år	600	364	4,3	4,9	82	21
Ikke dr. kvier samt stude 1-2 år	600	364	4,3	4,9	82	21
Dr. Kvier ≥ 2 år	600	544	6,1	6,9	75	38
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	600	544	5,5	6,3	67	34

Hos ungtyre er FE/dag = energibehov til vækst (Fe_{max})
Hos drægtige kvier over 2 år er der regnet med 7. dr. måned

Tabel 27. Beregnet optagelse af FE, tørstof og N pr. årsdyr i vinterperioden

	FE	kg ts	g råprot. pr. kg ts.	kg råprot. pr. år	kg N pr. år	FE/kg ts
Kvier og stude ½-1 år	700	1000	117	117	18,7	0,70
Drægtige kvier 1-2 år	1000	1430	94	134	21,5	0,70
Ikke dr. kvier samt stude 1-2 år	1000	1430	94	134	21,5	0,70
Drægtige kvier ≥ 2 år	1400	1570	104	163	26,1	0,89
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	1250	1790	83	148	23,7	0,70

Foderets fordøjelighed
Der er indenfor de seneste år gennemført fordøjelighedsforsøg med spædkalve 2-7 uger gamle og fodret med forskellige komælkserstatninger (Foldager, 1994). Hos kalve, som blev fodret med skummetmælksbaseret komælkserstatning, fandtes en fordøjelighed af fodertørstoffet på 95,4% med en spredning på 1,7%-enheder.

Tabel 28. Beregnet optagelse af FE, tørstof og N pr. årsdyr i sommerperioden på græs

	FE	kg ts	g råprot. pr kg ts.	kg råprot. pr. år	kg N pr. år
Kvier og stude ½-1 år	600	660	200	132	21,1
Drægtige kvier 1-2 år	800	880	200	176	28,2
Ikke dr. kvier samt stude 1-2 år	800	880	200	176	28,2
Drægtige kvier ≥ 2 år	1100	1210	200	242	38,7
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	1000	1100	200	220	35,2

Derudover foreligger der ikke tilgængelige data fra danske fordøjelighedsforsøg med ungkvæg. Fordøjeligheden af fodertørstoffet for forskellige kategorier og aldersgrupper af ungkvæg er derfor beregnet ud fra standardfoderrationer fra "Håndbog om kvæghold" samt fordøjelighedskoefficienter fra "Fodermiddeltabel 1995" (Strudsholm et al., 1995). Fordøjelighedskoefficienten for tørstof er antaget at være 2%-enheder lavere end fordøjeligheden af organisk stof.
Fordøjelighedstallene i fodermiddeltabellen er baseret på fordøjelighedsforsøg med får fodret på vedligeholdelsesniveau. Der er almindeligvis god overensstemmelse mellem fordøjeligheden hos får og kvæg, når der fodres på et lavt foderniveau, således som det er tilfældet for opdræt. For disse dyr er derfor ikke foretaget nogen korrektioner. Ungtyre fodres normalt ad libitum med en meget stor andel letfordøjelige fodermidler, primært korn, samt en lille andel groft strukturfoder. Under disse forudsætninger må der regnes med en vis hæmning af fordøjelsen af strukturfoderet. I de efterfølgende beregninger er der derfor hos ungtyre skønsmæssigt regnet med en fordøjelighed af halmtørstof på 35% mod ca. 43% iflg. fodermiddeltabellen.

Tallene i tabellerne 29 og 30 gælder for opdræt og ungtyre af tunge racer. For Jersey bruges de samme fordøjelighedskoefficienter for de tilsvarende kategorier og aldersgrupper.
For græs til ungkvæg regnes skønsmæssigt med en fordøjelighed af tørstoffet på 78%.

Tørstofindholdet i gødning
Som beskrevet i afsnittet om fordøjelighed er der gennemført fordøjelighedsforsøg med 80 spædkalve, som blev fodret med sødmælkserstatning. Der blev her fundet et gennemsnitligt tørstofindhold i gødningen på 17,1% med en spredning på 2,0%-enheder.

For øvrige kategorier af ungkvæg findes ikke tilgængelige danske data. Da sådanne data sjældent publiceres, fastsættes der skønsmæssigt værdier for de forskellige kategorier. For kalve under ½ år tages udgangspunkt i fordøjelighedsforsøgene med spædkalve, og tørstofindholdet sættes til 17%. For ungtyre, der fodres med et koncentreret foder, ansættes tørstofindholdet til 17%. Hos opdræt under staldfodring, der fodres på et meget lavt foderniveau og ofte med en del halm, sættes tørstofindholdet til 20%. Under græsning regnes der for disse kategorier af dyr med et tørstofindhold i fæces på 16%.

Tabel 29. Fordøjelighed af tørstof hos kvier og stude. Staldfodring vinter. Fodermængde udregnet pr. dyr på årsbasis

	Kg ts	FK	Kg ford. ts
0 - ½ år			
Mælkefoder	64	95	61
Kraftfoder	218	78	170
Hø	52	67	35
Roer	198	88	174
NH_3-halm	200	55	110
Sojaskrå	124	89	110
Byg	102	85	87
Sum/gns.	958	78	747
½ - 1 år			
Roer	482	88	424
NH_3-halm	931	55	512
Sojaskrå	164	89	146
Byg	188	85	160
Sum/gns.	1765	70	1242
1 - 2 år			
Roer	801	88	705
NH_3-halm	1458	55	802
Sojaskrå	131	89	117
Byg	439	85	373
Sum/gns.	2829	71	1997
Over 2 år			
Kraftfoder	913	78	712
Ensilage	1971	70	1380
Sum/gns.	2884	73	2092

Urinmængder

Der findes ikke danske målinger af urinudskillelsen hos ungkvæg. De nuværende normtal i Rapport nr 82 fra SJFI er baseret på nogle få data fra en ældre tysk håndbog. I litteraturen relateres urinmængden ofte til fæcesmængden. Steineck et al. (1991) angiver, at fæces/urin forholdet kan variere fra 2,2:1 til 3,0:1. De målinger på malkekøer, der blev beskrevet i afsnit 3.1, giver i gennemsnit et fæces/urin forhold på ca. 2,2:1. I det følgende er det valgt at regne med forholdet 2,0:1 for alle ungdyr >½ år og ved staldfodring. For dyr <½ år samt for dyr på græs regnes med

forholdet 1,5:1. Denne omregning af urinmængderne giver noget mindre mængder end i den hidtidige normrapport, specielt for opdræt og stude (tabel 31).

Tørstofindhold i urin
Der forudsættes her samme tørstofindhold i urin fra alle ungdyr på >½ år som hos malkekøer. Kolb (1967) angiver, at koncentrationen af tørstof i urin er lavere hos kalve end hos ældre dyr. Derfor regnes med 4% tørstof hos dyr på <½ år.

Datagrundlaget til beregning af mængden af fæces (fast gødning) samt de estimerede urinmængder er samlet i tabel 31.

Tabel 30. Fordøjelighed af tørstof til ungtyre
Fodermængde udregnet pr. dyr på årsbasis

	Kg ts	FK	Kg ford. ts
0 - ½ år			
Mælkefoder	64	95	61
Kraftfoder	218	78	170
Hø	52	67	35
Sojaskrå	124	89	110
Byg	516	85	439
Halm	116	35	41
Sum/gns.	1090	79	856
½ - 1 år			
Sojaskrå	164	89	146
Byg	2004	85	1703
Halm	526	35	184
Sum/gns.	2694	75	2033
1 - 2 år			
Sojaskrå	131	89	117
Byg	2574	85	2188
Halm	683	35	239
Sum/gns.	3388	75	2544

4.2 Kvælstofudskillelsen hos ungkvæg
Den totale råproteinoptagelse er for tyre beregnet ud fra indholdet af fordøjeligt råprotein pr. FE ved hjælp af ligning (2), idet det er forudsat, at energikoncentrationen i foderet er 1 FE pr. kg ts. For kvie- og studekalve under ½ år er der regnet med 0,92 FE pr. kg ts. Den samme fremgangsmåde er benyttet for vinterfoderet til de øvrige kategorier af dyr, idet der er regnet med forskellige energikoncentrationer i rationen, som anført i tabel 27. For frisk græs ved afgræsning er der regnet med 1,1 kg ts. pr. FE og 20% råprotein i tørstoffet. Fordøjeligheden af råprotein er således ikke korrigeret for foderniveau, idet det er forudsat, at foderniveauet hos ungkvæg i intet tilfælde er så højt, at det medfører en væsentlig reduktion af fordøjeligheden.

Tabel 31. Faktorer til beregning af gødningsmængder ab dyr samt skønnede mængder af urin

Dyrekategori	Kg fodr ts pr. dyr pr. år	FK fodr ts	TS % i fæces	Kg urin 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	2	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

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

Proteinaflejringerne (inkl. aflejring i foster) er baseret på oplysninger fra ARC (1980).
I tabel 32 vises N-balancen pr. årsdyr for de forskellige kategorier af ungkvæg både i absolutte mængder og procentfordelingen.

Tabellerne 33 og 34 viser de totale N-balancer henholdsvis til produktion af en ungtyr eller opdrætning af en kvie. Tallene er desuden omregnet til gennemsnitlige mængder pr. årsopdræt eller årstyr, størrelser som er anvendt i andre forbindelser, og som giver et bedre udtryk for næringsstofbalancen og næringsstofudskillelsen ved forskellige produktioner end den mere detaljerede opdeling.

Tabel 32. N-balance pr. årsdyr hos forskellige kategorier af ungkvæg af tunge racer

	Optaget N		Aflejret N		N udskilt i gødning		N udskilt i urin	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Tyrekalve u. ½ år	33,6	100	10,4	31	8,3	25	14,9	44
Ungtyre ½-1 år	47,5	100	9,9	21	14,4	30	23,2	49
Ungtyre 1-2 år	55,7	100	8,8	16	16,8	30	30,1	54
Kvie- og studekalve u. ½ år	27,9	100	5,7	19	6,4	23	15,8	57
Kvier og stude ½-1 år	39,8	100	5,1	13	10,7	27	24,0	60
Drægtige kvier 1-2 år	49,7	100	4,7	9	14,6	29	30,4	61
Ikke dr kvier samt stude 1-2 år	49,7	100	4,7	9	14,6	29	30,4	61
Dr. Kvier ≥ 2 år	64,8	100	7,7[1)]	12	17,9	28	39,2	60
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	58,9	100	4,6	8	18,0	31	36,3	62

[1)] Inkl. N i foster

Tabel 33. N-balance ved produktion af en ungtyr af tung race

		N optaget		N aflejret		N udskilt i gødning		N udskilt i urin	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
40-220 kg	(182 dg.)	16,8		5,2		4,2		7,4	
220-440 kg	(200 dg.)	26,4		5,4		8,0		13,0	
I alt	(382 dg.)	43,2		10,6		12,2		20,4	
Pr. årsungtyr	(365 dg.)	41,3	100	10,1	24	11,7	28	19,5	47

Tabel 34. N- balance ved opdrætning af en kvie af tung race med kælvningsalder på 28 mdr.

		N optaget		N aflejret		N udskilt i gødning		N udskilt i urin	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
0 - ½ år	(183 dg.)	13,9		2,9		3,2		7,9	
½ - 1 år	(182 dg.)	19,9		2,5		5,4		12,0	
1 - 2 år	(365 dg.)	49,7		4,7		14,6		30,4	
24 - 28 mdr.	(122 dg.)	21,7		2,6[1)]		6,0		13,1	
I alt	(852 dg.)	105,2		12,7		29,2		63,4	
Pr. årsopdræt	(365 dg.)	45,1	100	5,4	12	12,5	28	27,2	60

[1)] Inkl. N i foster

Tabel 35 viser estimater for N-balancen hos Jersey ungkvæg. Beregningerne er baseret på, at normværdierne er 75% af de tilsvarende tal hos tunge racer, idet det antages, at fordelingen af det optagne N til aflejring, gødning og urin er omtrent ens hos tunge og lette racer, og at fodringen stort set er ens.

Tabel 35. N-balance pr. årsdyr hos forskellige kategorier af Jersey ungkvæg

	Kg N		kg N udskilt i	
	optaget	aflejret	gødning	urin
Tyrekalve u. ½ år	25,2	7,7	6,2	11,3
Ungtyre ½-1 år	35,6	7,2	10,8	17,6
Ungtyre 1-2 år	41,8	6,4	12,6	22,8
Kvie- og studekalve u. ½ år	20,9	4,3	4,8	11,8
Kvier og stude ½-1 år	29,9	3,9	8,8	17,2
Drægtige kvier 1-2 år	37,3	3,4	12,2	21,7
Ikke dr kvier samt stude 1-2 år	37,3	3,4	12,2	21,7
Dr. Kvier ≥ 2 år	48,6	5,8[1)]	16,3	26,5
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	44,2	3,2	15,2	25,8

[1)] Inkl. N i foster

4.3 Fosforudskillelsen hos ungkvæg

Aflejringen af P er baseret på oplysninger fra ARC (1980), mens P-optagelsen til både ungtyre og kvier er beregnet på grundlag af normerne (tabel 26), idet det antages, at kun få foderrationer vil indeholde mere P, end normerne angiver.

Resultaterne i tabel 36 viser P-balancen pr. årsdyr for de forskellige kategorier af ungkvæg af tunge racer både i absolutte mængder og procentfordelingen.

Tabel 36. P-balance pr. årsdyr for forskellige kategorier af ungkvæg af tunge racer

	P optaget		P aflejret		P udskilt			
					I fæces		I urin	
Kategori	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Tyrekalve u. ½ år	4,7	100	2,6	54	2,1	45	0,1	2
Ungtyre ½-1 år	8,4	100	2,6	30	5,6	67	0,2	2
Ungtyre 1-2 år	11,7	100	1,8	16	9,6	82	0,3	2
Kvie- og studekalve u. ½ år	2,9	100	1,8	63	1,1	38	-	-
Kvier og stude ½-1 år	4,4	100	1,8	42	2,5	57	0,1	2
Drægtige kvier 1-2 år	7,7	100	1,8	24	5,6	73	0,2	3
Ikke dr kvier samt stude 1-2 år	7,7	100	1,8	24	5,6	73	0,2	3
Dr. kvier ≥ 2 år	13,9	100	2,6	18	11,0	79	0,3	2
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	12,4	100	1,8	15	10,2	82	0,4	3

Tilsvarende viser tabellerne 37 og 38 P-balancen ved produktion af henholdsvis en ungtyr på 440 kg og en kælvekvie, som kælver ved 28 måneders alderen.

Tabel 37. P-balance ved produktion af en ungtyr af tung race

	P optaget		P aflejret		P udskilt	
Kategori	Kg	%	Kg	%	Kg	%
40-220 kg (182 dage)	2,4		1,3		1,1	
220-440 kg (200 dage)	4,6		1,4		3,2	
I alt (382 dage)	7,0		2,7		4,3	
Pr. årsungtyr	6,7	100	2,6	38	4,1*)	62

*) 2% af det optagne P regnes udskilt i urin ~ 0,1 kg pr. årsdyr, resten i fæces

Tabel 38. P-balance (optagelse ifølge norm) ved opdrætning af en kvie af tung race

	P optaget		P aflejret		P udskilt	
Kategori	Kg	%	Kg	%	Kg	%
0 -½ år (183 dage)	1,5		0,9		0,5	
½ - 1 år (182 dage)	2,2		0,9		1,3	
1 - 2 år (365 dage)	7,7		1,8		5,8	
24-28 mdr. (122 dage)	4,6		0,9		3,8	
I alt 852 dage	15,9		4,5		11,4	
Pr. årsopdræt	6,8	100	1,9	28	4,9*)	72

*) 2% af den optagne mængde regnes udskilt i urin ~ 0,1 kg pr. årsdyr, resten i fæces

Tabel 39 viser P-balancen hos ungkvæg af Jersey race. Beregningerne er baseret på, at fodermængden udgør 75% af fodermængden til tunge racer og at fodersammensætningen i øvrigt er ens.

Tabel 39. P-balance pr. årsdyr for forskellige kategorier af ungkvæg af Jersey race

	P optaget		P aflejret		P udskilt			
					I fæces		I urin	
Kategori	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Tyrekalve u. ½ år	3,5	100	1,9	54	1,5	43	0,1	3
Ungtyre ½-1 år	6,3	100	1,9	30	4,2	67	0,2	3
Ungtyre 1-2 år	8,8	100	1,4	16	7,1	81	0,3	3
Kvie- og studekalve u. ½ år	2,2	100	1,4	63	0,8	36	-	-
Kvier og stude ½-1 år	3,3	100	1,4	42	1,9	58	-	-
Drægtige kvier 1-2 år	5,8	100	1,4	24	4,3	74	0,1	2
Ikke dr kvier samt stude 1-2 år	5,8	100	1,4	24	4,3	74	0,1	2
Dr. Kvier ≥ 2 år	10,4	100	1,9	18	8,3	80	0,2	2
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	9,3	100	1,4	15	7,6	82	0,3	3

4.4 Kaliumudskillelsen hos ungkvæg

Aflejringen af K er baseret på angivelser af ARC (1980).

Da næsten alle foderrationer indeholder mere K, end normerne angiver som behov, er optagelsen beregnet på grundlag af foderrationens forventede indhold af K. Til ungtyrene, der normalt fodres med overvejende kraftfoder, er der således regnet med 15 g K/FE. Til alle kategorier af hundyr, der normalt fodres med store mængder græsmarksprodukter, melasse og halm, er der regnet med 30 g K/FE. Angående udskillelse af K i fæces og urin henvises til forklaring i afsnit 3.5.

Beregningsresultaterne er vist i tabellerne 40, 41, 42 og 43. For Jersey er der igen regnet med en fodermængde på 75% af de tunge racers og med at fodersammensætningen er den samme.

Tabel 40. K-balance pr. årsdyr for forskellige kategorier af ungkvæg af tunge racer

	K optaget		K aflejret		K udskilt			
					I fæces		I urin	
Kategori	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Tyrekalve u. ½ år	18,6	100	0,8	4	3,7	20	14,1	76
Ungtyre ½-1 år	34,5	100	0,8	2	6,9	20	26,8	78
Ungtyre 1-2 år	40,5	100	0,7	2	8,1	20	31,7	78
Kvie- og studekalve u. ½ år	14,8	100	0,5	3	2,9	20	11,4	77
Kvier og stude ½-1 år	34,3	100	0,4	1	4,9	14	29,0	85
Drægtige kvier 1-2 år	53,5	100	0,4	1	7,9	15	45,2	84
Ikke dr kvier samt stude 1-2 år	53,5	100	0,4	1	7,9	15	45,2	84
Dr. Kvier ≥ 2 år	75,9	100	0,9	1	8,7	11	66,5	88
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	68,4	100	0,4	1	8,7	13	59,3	87

Tabel 41. K-balance ved produktion af en ungtyr af tung race

						K udskilt			
		K optaget		K aflejret		I fæces		I urin	
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
40-220 kg	(182 dg.)	9,3		0,4		1,9		7,0	
220-440 kg	(200 dg.)	19,1		0,4		3,8		14,9	
I alt	(382 dg.)	28,4		0,8		5,7		21,9	
Pr. årsungtyr		27,1	100	0,8	3	5,4	20	20,9	77

Tabel 42. K-balance ved opdrætning af en kvie af tung race

	K optaget		K aflejret		K udskilt			
					I fæces		I urin	
Kategori	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
0 -½ år (183 dage)	7,4		0,2		1,5		5,7	
½ - 1 år (182 dage)	17,2		0,2		2,5		14,5	
1 - 2 år (365 dage)	53,5		0,4		7,9		45,2	
24-28 mdr. (122 dage)	25,4		0,1		2,9		22,4	
I alt 852 dage	103,5		1,0		14,8		87,8	
Pr. årsopdræt	44,3	100	0,4	1	6,3	14	37,6	85

Tabel 43. K-balance pr. årsdyr for forskellige kategorier af ungkvæg af Jersey race

	K optaget		K aflejret		K udskilt			
					I fæces		I urin	
Kategori	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Tyrekalve u. ½ år	14,0	100	0,5	3	2,8	20	10,7	76
Ungtyre ½-1 år	25,9	100	0,6	2	5,2	20	20,1	78
Ungtyre 1-2 år	30,4	100	0,4	1	6,1	20	23,9	79
Kvie- og studekalve u. ½ år	11,2	100	0,4	2	2,2	20	8,6	77
Kvier og stude ½-1 år	25,8	100	0,3	1	3,7	14	21,8	84
Drægtige kvier 1-2 år	40,1	100	0,3	1	5,9	15	33,9	85
Ikke dr kvier samt stude 1-2 år	40,1	100	0,3	1	5,9	15	33,9	85
Dr. Kvier ≥ 2 år	56,9	100	0,5	1	6,5	11	49,9	88
Ikke dr. kvier samt stude ≥ 2 år	51,3	100	0,3	1	6,5	13	44,5	87

4.5 Sammenligning af modelberegnede og i praksis målte udskillelser af N, P og K hos ungkvæg

Vedrørende generelle bemærkninger angående PFK analysen henvises til afsnit 3.6.

Resultaterne af sammenligningen for ungtyre er vist i tabel 44. De viser, at de målte tilvækster i praksis lå ret tæt på dem, som er forudsat i modellen. Det målte foderforbrug så ud til at være lidt højere end forudsat i modellen, hvor der var regnet med 88% fodereffektivitet. Der blev fundet et højere proteinindhold i foderet i praksis end forudsat i modellen. Tilsammen betyder disse forskelle, at der blev målt en noget større N-udskillelse hos ungtyre i praksis, end forventet under de forudsætninger, der blev brugt i modellen.

Tabel 44. Sammenligninger af modelberegninger og analyser af data fra periodefoder-kontrollen (PFK) vedrørende foder-, N-, P- og K-omsætningen hos ungtyre, tunge racer. **Staldfodring**

	PFK	Model
g daglig tilvækst 94-95	1038	
- - - 95-96	942	1050
FE pr. dag 94-95	5,3	
- - - 95-96	5,1	5,0
g ford. Råprod. pr. FE 94-95	113	
- - - - - 95-96	110	102
kg N udskilt pr. årsdyr 94-95	37	
- - - - - 95-96	35	31
kg P udskilt pr. årsdyr 94-95	7	
- - - - - 95-96	7	4
kg K udskilt pr. årsdyr 94-95	20	
- - - - - 95-96	20	26

For ungtyre gælder som for malkekøer, at der tilsyneladende er tildelt rigelige mængder af fosfor.

For opdrættet er der foretaget en opgørelse og sammenligning baseret alene på staldfodring (tabel 45). Tilvæksterne, som er registreret i praksis, var relativt lave, i gennemsnit 537 og 565 g daglig i de to år. Foderoptagelsen målt i FE var derimod på helt samme niveau som forudsat i modellen. Som for malkekøernes vedkommende tyder det på en relativ lav fodereffektivitet. Det registrerede proteinindhold i foderet var i praksis noget højere end forudsat i modellen. I modellen svarede det til normerne. Resultatet er, at der blev fundet en N-udskillelse pr. årsdyr, som var 5-6 kg større end beregnet ved modellen. P-udskillelsen hos opdrættet var i praksis af samme størrelse som estimeret ud fra modellen. K-mængden synes at være overvurderet i modellen i forhold til det, der forekommer i praksis.

Tabel 45. Sammenligning af modelberegninger og analyser af data fra periodefoderkontrollen (PFK) vedrørende foder-, N-, P- og K-omsætningen hos opdræt, tunge racer. **Staldfodring**

	PFK	Model
g dgl. Tilvækst 94-95	537	
- - - 95-96	565	600
FE pr. dag 94-95	4,3	
- - - 95-96	4,2	4,3
g ford. Råprot. pr. FE 94-95	122	
- - - - - 95-96	122	96
kg N udskilt pr. årsdyr 94-95	38	
- - - - - 95-96	37	32
kg P udskilt pr. årsdyr 94-95	6	
- - - - - 95-96	6	5
kg K udskilt pr. årsdyr 94-95	35	
- - - - - 95-96	36	44

Nye normtal for ungtyre baseres på følgende. Det forudsættes, at foderforbruget svarer til grundlaget i modellen. Råproteinindholdet i foderet for hele opfedningsperioden sættes til 112 g ford. råprotein pr. FE. Det antages, at proteinindholdet i foderet til dyrene i det første halve leveår er 127 g ford. råprotein som forudsat i modellen. For at nå et gennemsnitligt indhold på 112 g pr. FE skal indholdet i foderet til tyre >½ år være 105 g ford. råprotein pr. FE i stedet for de tidligere anslåede 90 g pr. FE. Det giver følgende forudsætninger delt på andele af en produceret ungtyr på 440 kg.

	FE	g ford. råprotein pr. FE	g råprotein pr. FE
0-½ år	620	127	169
½ år - 382 dage	1280	105	145

N-balancen for en produceret ungtyr af tung race bliver således:

46,5 kg N optaget
10,6 kg N aflejret
12,5 kg N udskilt i gødning
23,4 kg N udskilt i urin

P- udskillelsen hos ungtyre sættes til 7,1 kg udskilt i fæces og 0,2 kg i urin pr. produceret ungtyr. Tilsvarende sættes K-udskillelsen til 5 kg i fæces og 15 kg i urin.

N-indholdet i foderet til opdræt på stald og hermed N-udskillelsen hæves lidt i forhold til modellen. Der er brugt følgende forudsætninger delt på andele af 1 stk. årsopdræt.

	Andele	FE	g ford. råprotein pr. FE	g råprotein pr. FE
0-6 mdr.	0,2148	190	152	199
6 mdr. - kælvning	0,7852	1410	108	160

N-balancen for 1 stk. årsopdræt af tung race ved staldfodring bliver som følger:

42,0 kg N optaget
5,4 kg N aflejret
13,3 kg N udskilt i gødning
23,3 kg N udskilt i urin

K-udskillelsen ved staldfodring sænkes noget i forhold til modellen og fastsættes til 7 kg i fæces og 29 kg i urin pr. årsopdræt.

5. Ammekøer

For ammekøernes vedkommende er der ikke foretaget nogen ændringer i forhold til grundlaget for tallene i rapport nr. 82 fra SJI. Disse er opsummerede i det følgende.

Forudsætninger for beregningerne af N-balancen er vist i tabel 46. For vinterfodringsperioden er der taget udgangspunkt i normerne (Håndbog for Kvæghold), mens der for græsningsperioden (maj-oktober 184 dage) er regnet med optagelse af græs med en energiværdi svarende til 1,1 kg tørstof pr. FE og et proteinindhold på 20%. Omregningen mellem fordøjeligt råprotein og totalt råprotein samt af fordelingen af udskilt N mellem gødning og urin er foretaget ved hjælp af ligning (2). Ved beregning af P-balancen er anvendt samme forudsætninger som hos malkekøer med undtagelse af vedligeholdsnormen, som for ammekøer er sat til 0,03 g pr. kg levende vægt pr. dag mod 0,05 hos malkekøer. Ved beregning af K-balancen er brugt samme forudsætninger som hos malkekøer. K-indholdet i foder er sat til 30 g pr. FE som hos opdræt.

Tabel 46. Forudsætninger for beregning af N-balance hos ammekøer

Tidsrum	FE/dag	FE/kg ts.	kg ts./dag	g ford råprot./dag	g råprot. pr. kg ts.
November (30 dg.)	4,2	0,5	8,4	500	96
December-februar (90 dg.)	5,3	0,6	8,8	650	112
Marts-april (61 dg.)	8,7	0,8	10,9	1000	131
Maj-oktober (184 dg.)	7,5	0,9	8,0	1295	200

Tabel 47. Næringsstofbalancen for ammekøer pr. årsdyr

	N		P		K	
	kg	%	kg	%	kg	%
Optaget i foder	80,9	100	9,1	100	75,0	100
Aflejret i foder	2,2	3	0,7	7,7	0,1	0,1
I mælk (1000 kg)	5,4	7	1,0	11,0	1,6	2,1
I gødning	21,2	26	7,0	76,9	9,7	12,9
I urin	52,1	64	0,4	4,4	63,6	84,9
I gødning + urin	73,3	90	7,4	81,3	73,3	97,8

Det antages, at ammekøer er på græs fra maj til oktober, 184 dage. Under den forudsætning samt brug af de foran beskrevne foderbehov og foderkvaliteter er det beregnet, at følgende næringsstofmængder udskilles på græsmarken (tabel 44).

Tabel 48. Mængder af N, P og K som udskilles på græsmarken af græssende ammekøer, kg pr. årsdyr.

N		P		K	
Fæces	Urin	Fæces	Urin	Fæces	Urin
11	34	3,5	0,2	5	37

Referencer

ARC, 1980, The nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, UK, 351 pp.

ARC, 1989, The nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, UK, 351 pp.

Foldager, J., 1994. Fordøjelighedsforsøg med komælkserstatninger. Personlig meddelelse.

Hansen, J.P., Kristensen, T., Kristensen, I.S. & Jensen, C.H., 1996. Computer aided advising on organic dairy farms - Needs, Development and Experience. 6th Int. Conf. On Computers in Agriculture, Cancún, Mexico. June 11-14: 434-442.

Hansen, O. Klejs, 1997. Ydelseskontrollen 1995-96. I: Malkekvægets resultater 1996, Rapport nr. 68, Landsudvalget for Kvæg, 6-14.

Kjeldsen, A.M., 1996. FTD-vinterfoderplaner 1995. LK-meddelelse nr. 68, Landskontoret for Kvæg, 9 pp.

Kjeldsen, A.M., 1996. Sommerfoderplaner 1996. LK-meddelelse nr. 192, Landskontoret for Kvæg, 7 pp.

Kolb, E., 1967. Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. VEB Gustav Fisher Verlag Jena. 989 pp.

Kristensen, E.S. og Kristensen, I.S., 1991, Økologisk kvægbrugsdrift, teknisk-økonomiske resultater 1990-91. 699. beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, 90-96.

Kristensen, T. & Hansen, J.P., 1989: Forenklet foderplan til malkekøer og planlægning heraf ved konsekvensberegning på PC. SH-Ber. 661, 92-112.

Kristensen, T., Hermansen, J.E. og Hindhede, J., 1991. Konventionelle kvægbrugssystemer, teknisk-økonomiske resultater 1989-90. 699. beretning, Statens Husdyr-brugsforsøg, 35-89.

Kristensen, V. Friis, 1983. Styring af foderoptagelsen ved hjælp af foderrationens sammensætning og valg af fodringsprincip. 551. beretning, Statens Husdyrbrugs-forsøg, 7.1-7.35.

Kristensen, V. F. & Ingvartsen, K.L., 1985, Variations in the voluntary feed intake in cattle related to animal factors. Dairy cows. Paper presented at 36th Ann. Meet. EAAP, Kallithea, Greece, September 30 - October 03, 17 pp.

Kristensen, V.F., Munksgaard, L., Møller, P.D., Andersen, P.E., Kristiansen, K.R., Munksgaard, L., Werner, H. & Skovborg, E.B., 1987. Kvælstofgødskningens indflydelse på proteinværdien af græsensilage til malkekøer og på mælkens kvalitet. 11. Beretning fra Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsøg, 68 pp.

Kristensen, V.F. & Ohlsson, C., 1996. Reducing the input and loss of nitrogen and energy on dairy farms. Final report, 40 pp.

Kristensen, V.F. & Aaes, O., 1989. Foderniveauets betydning for fodereffektiviteten. 660. beretning, Statens Husdyrbrugsforsøg, 10-44.

Landbrugets Informationskontor, 1996. Håndbog for Kvæghold 1996-1997.

Laursen, B., 1994. Normtal for husdyrgødning. Rapport nr. 82, Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, 85 pp.

Møller, P.D., 1973. Forskellige kulhydraters indflydelse på udnyttelsen af urea til malkekøer. 412. Ber. fra Forsøgslaboratoriet. 204 pp.

Nielsen, E.S. & Thøgersen, R., 1993. Foderværdi af grovfoder. Rapport nr. 29, Landsudvalget for Kvæg, 33 pp.

Nielsen, E.S. Thøgersen, R. & Kjeldsen, A.M., 1995. Foderværdi af grovfoder 1993 og 1994. Rapport nr. 64, Landsudvalget for Kvæg, 44 p.

Nielsen, E.S. Thøgersen, R., Aaes, O. og Kjeldsen, A.M. 1997. Foderværdi af grovfoder 1995 og 1996. Rapport nr. 65, Landsudvalget for Kvæg, 39 pp.

NRC, 1985. Ruminant nitrogen usage. National Academy Press, Washington, 138 pp.

Palmquist, D.L., Weisbjerg, M.R. & Hvelplund, T., 1993. Ruminal, intestinal and total digestibilities of carbohydrate, nitrogen and fatty acids in cows fed diets high in fat and undegradable protein. J. Dairy Sci. 76, 1353-1364.

Steineck, S., Djurberg, L. og Ericsson, J., 1991. Stallgödsel, SLU Speciella Skrifter 43.

Strudsholm, F., Nielsen, E.S., Madsen, J., Foldager, J., Hermansen, J.E., Kristensen, V.F., Aaes, O. & Hvelplund, T., 1992. Danske Fodernormer til Kvæg. Rapport nr. 18, Landsudvalget for Kvæg, 51 pp.

Strudsholm, F., Nielsen, E.S. Fly, J.C., Kjeldsen, A.M., Weisbjerg, M.R., Kristensen, V.F., Andersen, H.R., Hermansen, J.E. & Møller, E., 1995. Fodermiddeltabel 1995. Rapport nr. 52. Landsudvalget for Kvæg.

Susmel, P., Spanghero, M., Stefanon, B., Mills, C.R. & Plazzotta, E., 1993. N losses, purine N derivatives excretion and intestinal digestible protein requirements of cows at maintenance. Livest. Prod. Sci. 36, 213-222.

Swanson, E.W., 1977. Factors for computing requirement of protein for maintenance of cattle. J. Dairy Sci. 60, 1583-1593.

Thomsen, K. Vestergaard, 1979. Angivelse og beregning af fordøjeligt råprotein til kvæg og får. Medd. nr. 269, Statens Husdyrbrugsforsøg.

Valk, H., Poelhuis, H.W.K. & Wentink, H.J., 1990. Effect of fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in a herbage-based diet for high-yielding dairy cows. Netherlands J. Agric. Sci. 38, 475-486.

Weisbjerg, M.R., Hvelplund, T. & Bibby, B.M., 1994. Næringsstofomsætningen i mave-tarmkanalen hos køer tildelt forskellige mængder sojaskrå eller urea sammen med byg, helsæd samt modellering af proteinomsætningen i vommen. Forskningsrapport nr. 27, Statens Husdyrbrugsforsøg, 25 pp.

Østergaard, V., Christensen, L.G. & Thysen, I., 1989. Malkekøernes fodereffektivitet ved forskelligt avlsmateriale, driftsvalg og foderstyrke. 660 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, 101-125.

Fjerkræ, bilag 1

FJERKRÆKATEGORIER

Henrik Bang Jensen
Det Danske Fjerkræråd
Trommesalen, 5,4.
1614 København V

Der er i nærværende rapport arbejdet med 12 kategorier af fjerkræ. Inddelingen er sket efter såvel fjerkræarter som produktionstype. I nedenstående tabel er vist de 12 kategorier, tillige med oplysninger om antal produktionssteder og antal dyr. Bemærk at oplysningerne tildels er skønnede.

Kategorier af fjerkræ, antal produktionssteder og antal dyr.

Fjerkrækategori nr.	Fjerkrætype/produktionstype	Produktionssteder 1996[1)]	Årsproduktion/ bestand 1996 (1000)[2)]
1	Konsumægshøner i bursystemer	135	3000
2	Konsumægshøner på gulv (skrabehøner)	122	570
3	Konsumægshøner, fritgående	68	290
4	Konsumægshøner, økologiske	70	300
	Rugeægsproducerende høner, slagtekyllinger (HPR-høner)	70	950
6	Hønniker, konsumæg	85[3)]	4300
7	Hønniker, HPR	30	1000
8	Slagtekyllinger	290	112446
9	Kalkuner, mini	<5	25
10	Kalkuner, tunge	60	1250
11	Ænder	15	2098
12	Gæs	1	10

Noter: 1) anslået
2) kategori 1-6 er angivet som den samlede bestand, de øvrige kategorier i producerede stk.
3) heraf ca. 5 udelukkende med hønnikeopdræt og ca. 80 med sideløbende konsumægsproduktion.

Fjerkræ, bilag 2

KONSUMÆGSHØNER

Henrik Bang Jensen
Det Danske Fjerkræråd
Trommesalen, 5,4.
1614 København V

Ved udarbejdelsen af normtallene for N, P og K ab dyr for konsumægshøner er Fjerkræraadets normtal for foderoptagelse og ægproduktion anvendt. Dette skyldes, at der for visse produktionstyper er relativt få afsluttede hold i E-kontrollen, hvorfor det ikke skønnes rimeligt at anvende gennemsnitstallene fra E-kontrollen til beregningerne. Nedenfor er vist en sammenligning mellem de anvendte normtal og data fra E-kontrollen.

BEMÆRK: Da E-kontrollen først medtager foderoplysninger fra hønerne er 20 uger, er normfoderforbruget i tabellen nedenfor ligeledes regnet fra 20 uger. Ved angivelsen af nøgletallene til beregning af N, P og K ab dyr i afsnit 6.3.1 er der regnet fra 17 uger. Der korrigeres med 80 gram foder pr. dag, hvorfor de nedenfor viste normtal for foderoptagelse ligger 1,68 kg under normtallene for foderoptagelse i afsnit 6.3.1. Værdierne for ægproduktion er identiske, da ægproduktionen inden hønerne er 20 uger er ubetydelig.

Foderoptagelse. kg pr. indsat høne fra 20 uger.

Type	Kategori	Antal hold	Produktionstid, dage	**Norm**	Data fra E-kontrollen: gns. og fraktiler				
					10%	25%	**Gns.**	75%	90%
Høner i bur	1	43	392	**44,34**	40,65	41,77	**42,99**	44,07	45,25
Skrabehøner	2	33	364	**44,75**	40,39	42,43	**43,27**	44,38	45,52
Fritgående	3	11	346	**39,94**	37,54	37,61	**39,9**	41,55	43,47
Økologiske	4	14	346	**43,37**	39,21	41,67	**42,53**	43,93	44,64

Ægproduktion. kg pr. indsat høne fra 20 uger.

Type	Kategori	Antal hold	Produktionstid, dage	**Norm**	Data fra E-kontrollen: gns. og fraktiler				
					10%	25%	**Gns.**	75%	90%
Høner i bur	1	43	392	**20,18**	19,13	19,75	**20,22**	20,80	21,29
Skrabehøner	2	33	364	**17,14**	15,27	16,27	**16,68**	17,55	18,01
Fritgående	3	11	346	**15,85**	15,16	15,17	**15,82**	16,67	16,87
Økologiske	4	14	346	**15,14**	13,9	14,08	**14,85**	15,3	15,59

Fjerkræ, bilag 3

SLAGTEKYLLINGER

Henrik Bang Jensen
Det Danske Fjerkræråd
Trommesalen, 5,4.
1614 København V

Datagrundlaget er et datasæt fra E-kontrollen med oplysninger om 3058 hold slagtekyllinger, svarende til 95,0 mio. slagtekyllinger. Der foreliger dog kun oplysninger om foderforbrug for de 1825 hold, svarende til 58,9 mio slagtekyllinger. Holdene er slagtet i perioden 1. oktober 1995 til 30. september 1996.

I det benyttede datasæt fordeler kyllingerne sig m.h.t. alder, vægt og foderoptagelse som vist nedenfor.

Slagtekyllinger. Fordeling af hold og antal slagtede på slagtealdre

Slagtealder, dage	Alle hold		M. oplysninger om foderforbrug.	
	Observationer (hold)	Slagtet, stk.	Observationer (hold)	Slagtet, stk.
33	2	28.360	2	28.360
34	74	1.994.922	58	1.593.034
35	367	11.680.299	284	9.203.804
36	394	12.113.748	284	8.854.784
37	285	9.131.946	185	6.146.259
38	350	10.817.118	196	6.312.500
39	312	9.764.165	154	5.158.473
40	302	10.005.983	170	5.927.744
41	384	12.021.831	203	6.770.480
42	332	9.668.456	164	5.011.733
43	151	4.190.755	78	2.273.952
44	62	2.024.964	34	1.160.222
45	37	1.329.516	11	375.813
46	6	215.114	2	74.773

Slagtekyllingers vægt og foderoptagelse. Data fra E-kontrollen

Alder, dage	Vægt v. slagt, kg				Foderoptagelse, kg pr. slagtet kylling			
	Obs.	1. kvartil	Gns.	3. kvartil	Obs.	1. kvartil	Gns.	3. kvartil
33	2	1,509	1,544	1,633	2	2,419	2,471	2,598
34	74	1,481	1,510	1,561	58	2,446	2,504	2,581
35	367	1,499	1,543	1,600	284	2,525	2,588	2,679
36	394	1,534	1,587	1,648	284	2,606	2,689	2,779
37	285	1,581	1,637	1,712	185	2,707	2,798	2,905
38	350	1,646	1,703	1,765	196	2,839	2,942	3,050
39	312	1,726	1,775	1,852	154	2,996	3,087	3,187
40	302	1,816	1,873	1,945	170	3,208	3,308	3,422
41	384	1,882	1,935	2,002	203	3,357	3,454	3,5489
42	332	1,935	1,988	2,058	164	3,482	3,590	3,726
43	151	1,979	2,044	2,123	78	3,617	3,738	3,868
44	620	2,030	2,090	2,175	34	3,787	3,878	3,986
45	37	2,073	2,120	2,186	11	3,998	4,053	4,126
46	6	2,168	2,181	2,272	2	4,192	4,203	4,215

Som det fremgår, er udviklingen i vægt og foderforbrug, som følge af tilfældige variationer, ikke jævn. For at udjævne denne tilfældige variation beregnes vægt og foderoptagelse som funktion af alder. Resultatet fremgår af ligning 1 og 2:

Ligning 1: Kyllingernes vægt som funktion af alder:

vægt (gram) = -822,127 + 67,1862 * alder (dage)

Ligning 2: Kyllingernes foderoptagelse som funktion af alder:

foderoptagelse (kg) = -2,5243+ 0,1453 * alder (dage)

Iblanding af hel hvede i slagtekyllingefoder

I produktionen af slagtekyllinger er det almindelig praksis at iblande det indkøbte foder hel hvede. Denne iblanding har naturligvis indflydelse på foderets indhold af N, P og K. Hvede og indkøbt foder blandes over en vægt umiddelbart inden udfodringen til kyllingerne. Almindeligvis begynder hvedefodringen, når kyllingerne er 1 uge gamle. På dette tidspunkt iblandes 5% hvede. Iblandingsprocenten stiger med alderen, og når 30-35% når kyllingerne er 5 uger gamle. Ud fra de samme datasæt, som ligning 1 og 2 er baseret på, kan den hele hvedes andel af kyllingernes totalfoder som funktion af alder beregnes:

Ligning 3: Hel hvedes andel af kyllingernes samlede foder som funktion af alder:

vægt (kg) = 11,73 + 0,225 * alder (dage)

Iflg. ligning 3 vil hel hvedes andel af kyllingernes totalfoder kun stige med 0,2 procentpoint pr. dag. En så beskeden aldersafhængighed gør det rimeligt af praktiske grunde, at regne med en og samme hvedeprocent, uanset alder. I nærværende rapport er det valgt at regne med en hvedeprocent på 20,5%.

Mink, bilag 1

N-INPUT OG -OUTPUT PÅ EN MINKFARM

Steen H. Møller
Statens Husdyrbrugsforsøg
Forskningscenter Foulum
Afdeling for Sundhed og Velfærd
Postboks 50
8830 Tjele

På anmodning fra Miljøstyrelsen blev der i 1992 beregnet normtal for N-udskillelsen fra normalfodrede mink til brug for fastlæggelse af omregningsfaktorer ab dyr. Normtallene var ønsket som baggrund for en opgørelse af næringsstofindholdet i gødningen. Den samlede mængde N i foderet til en minktæve med 5,32 hvalpe pr. kuld (4,8 hvalpe pr. parret tæve) og 1/6 han blev beregnet. Den udskilte mængde N blev derefter beregnet ud fra, hvad der kan genfindes ved fordøjeligheds- og balanceforsøg. I nærværende opgørelse er N-indtaget beregnet på tilsvarende måde, mens N-udskillelsen er beregnet ved at fratrække den aflejrede mængde N i krop, skind og hår.

Den altovervejende del af pelsdyrfoderet fremstilles på fodercentraler, der samtidig indgår i 'Den frivillige Foderkontrol'. Kendskabet til foderets N-indhold er derfor veldokumenteret. Minkfoderets sammensætning ændres i takt med de forskellige produktionsperioder gennem året. Indholdet af energi og N i foderet er derfor beregnet for hver af disse perioder. Energi- og proteinindhold er et gennemsnit af analyseresultater af ugentlige samleprøver fra alle fodercentraler under foderkontrollen. Gennemsnittene er beregnet for ugerne 1-13, 14-22, 23-28, 29-35 og 36-52. Materialet er beregnet og stillet til rådighed af Dansk Pelsdyr Foder A/S, Analyselaboratoriet. Den tildelte energimængde i kcal pr. dyr pr. dag er beregnet på baggrund af leveret fodermængde og antal dyr på farmen på de farme, der indgår i avlerpanelerne under Midtjyllands Pelsdyravlerforening. Avlerpanelerne omfatter 59 minkfarme med tilsammen ca. 64.000 tæver. Data er beregnet og stillet til rådighed af konsulenten, der står for avlerpanelerne. Da dyreantallet i databanken ikke opdateres i takt med pelsningen, er der anvendt en beregnet fodertildeling til avlsdyrene for sidste halvdel af november og for december. Alle benyttede data er fra 1995.

Tildeling af N i foderet

For at illustrere dynamikken i en besætning over året blev 1000 minktæver anvendt til beskrivelse af dyreantallet og tildelingen af N gennem et produktionsår.

Forudsætningerne for disse beregninger er ændret lidt i forhold til i 1992, idet der regnes med færre uparrede og golde tæver, flere hvalpe og færre hanner, der beholdes efter parringssæsonen.

Forudsætningerne for beregningerne er herefter en farm med: 1000 tæver, 0,5% uparrede tæver, 8,0% golde tæver og 5,22 hvalpe pr. parret tæve (tal fra 1995 produktionen). De uparrede tæver og 90 % af avlshannerne er pelset pr. 1/4, mens golde tæver beholdes til pelsning i november. Da opgørelsen af hvalpetallet pr. kuld kan give anledning til misforståelser, er dette ændret til antal fravænnede hvalpe pr. parret tæve. Det totale antal dyr gennem året er således beregnet ud fra 1000 tæver den 1/7, hvor dyreantallet opgøres i Dansk Pelsdyravlerforenings regi. Resultaterne er anført i tabel 1.

Tabel 1. Antal dyr gennem året på en minkfarm med 1000 tæver pr. 1/7.

Periode	antal	tæver	hanner	hvalpe	i alt
15/11-31/3	indsat	1005	168	0	1173
1/4-30/4	parret	1000	17	0	1017
1/5-15/6	hvalpet	1000	17	0	1017
16/6-15/11	beholdt	1000	17	5220	6237

Resultaterne af beregningen af tilført N med foderet på en farm er anført i tabel 2.

Tabel 2. Fodertildeling, energi- og protein- og N-indhold i foderrationer til mink beregnet pr. dyr pr. dag og til den samlede dyrebestand pr. måned på en farm med 1000 tæver pr. 1/7.

Måned	dage	g/dyr/ dag	kcal/ 100g	kcal/ dyr/ dag	% prot	gram N /dyr /dag	antal dyr	kg N i alt
jan	31	170	119	202	17.4	4.73	1173	172
feb	28	161	119	191	17.4	4.47	1173	147
mar	31	192	119	228	17.4	5.33	1173	194
apr	30	173	120	207	17.4	4.80	1017	147
maj	31	253	120	303	17.4	7.03	1017	222
jun	15	377	149	562	16.6	5.92	1017	153
jun	15	120	149	179	16.6	5.92	6237	299
jul	15	164	149	245	16.6	4.37	6237	409
jul	16	132	186	245	16.2	3.41	6237	341
aug	31	151	186	280	16.2	3.90	6237	754
sep	30	156	183	285	16.2	4.04	6237	755
okt	31	155	183	283	16.4	4.06	6237	785
nov	15	153	183	280	16.4	4.01	6237	376
nov	15	104	183	190	16.4	2.72	1173	48
dec	31	104	183	190	16.4	2.72	1173	99

Den samlede leverede mængde foder udgør 185218 kg indeholdende 309095 Mcal eller i gennemsnit 167 kcal/100 g for et års produktion. Det svare til 35,5 kg foder og 59,2 Mcal pr. produceret skind. Den leverede mængde N er opdelt i foderspild og optaget foder. Den med foderet optagne mængde N er enten aflejret eller udskilt i gødning eller urin. Den udskilte mængde N er beregnet som differencen mellem den optagne N-mængde og den aflejrede N-mængde i minkkroppen. Det ikke aflejrede N er opdelt i N i urin og N i gødning. Resultaterne fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Indhold af N i minkfoder, foderspild, slagtekroppe, gødning og urin fra en farm med 1000 minktæver pr. 1/7. Den beregnede mængde N udskilt pr. tæve og pr. produceret skind er ligeledes beregnet.

N leveret i foder til farm med 1000 tæver pr 1/7 og 5220 hvalpe	4898 kg
N i foderspild (1)	392 kg
N indtaget	4506 kg
N i slagtekrop, skind, hår mv. (2)	310 kg
N udskilt i gødning og urin	4196 kg
N heraf i gødning (3)	676 kg
N heraf i urin (4)	3520 kg

Gram N udskilt i gødning og urin pr. årstæve	4196 g
Gram N i foderspild pr. årstæve	392 g
Gram N i alt pr. årstæve	4588 g
Gram N udskilt i gødning og urin pr. produceret skind (5220 stk)	804 g
Gram N i foderspild pr. produceret skind (5220 stk)	75 g
Gram N i alt pr. produceret skind	879 g

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

(2) Ved pelsning indeholder minkhvalpe ca. 18,3 % protein (Enggaard Hansen og Glem-Hansen, 1982). N-indholdet i han- og tævehvalpe, legemsvægt på henholdsvis 1200 og 2300 g, er på denne baggrund beregnet til 53 g N i gennemsnit pr. dyr. 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 5220 hvalpe à 4,5 g N i sommerpels og 53 g N ved pelsning samt 1173+1017 avlsdyr à 4,5 g N ved pelsskifte.

(3) Fordøjeligheden af protein er næsten konstant 85 %. Dvs. der udskilles 15 % af det indtagne N i gødningen.

(4) For at få det, teoretisk set, mest korrekte udtryk for N-udskillelsen ab dyr er beregningerne, i modsætning til tidligere, baseret på N-indtag minus indhold i hår ved pelsskifte samt i skind og krop ved pelsning. N-udskillelsen i urin er derfor beregnet som den del af den udskilte N-mængde, der ikke udskilles med gødningen. I modsætning til tidligere er der i disse beregninger ikke korrigeret for, at en væsentlig del af urin-N fordamper (Elnif, 1992), og kun en del af den udskilte urin-N mængde vil kunne genfindes i gødningsrender m.v. under farmforhold.

Litteratur:

Elnif, J. 1992. Accuracy of nitrogen balance measurements in adult mink. Norw. J. Agr. Sci. Suppl. no. 9: 254-260.

Enggaard Hansen, N., Glem-Hansen, N. & Jørgensen, G. 1982. Næringsstofaflejring hos mink i vækstperioden. XIV Nordiske Veterinærkongres, København 5.-9. Juli 359-362.

Glem-Hansen, N. & Enggaard Hansen, N. 1981. Amino Acid Deposition in Mink during the Growth Period. Acta Agric. Scan. 31. 410-414.

Nielsen, U. L. 1993. Tyndere fodertråd kan nedsætte forbruget af foder. Dansk Pelsdyravl 56, s. 318-319.

Mink, bilag 2

FOSFOR I MINKGØDNING OG -URIN

Niels Enggaard Hansen
Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Institut for Husdyrbrug og Husdyrsundhed
Rolighedsvej 23
1870 Frederiksberg C

Indledningsvis må det anføres, at de i pelsdyrfoder benyttede foderemner i betydelig grad udgøres af industrifisk, fiskeaffald og fjerkræaffald, hvor især de to sidstnævnte grupper har et betydeligt indhold af knogledele og dermed af aske. Dette medfører et tilsvarende indhold af fosfor, og i modsætning til det almindeligt kendte fra andre husdyr, er der ikke noget behov for at supplere fodermidlernes naturlige indhold gennem en tilsætning af en fosforholdig mineralblanding.

Gennem de seneste ca. 10 år er der sket en betydelig forøgelse af pelsdyrfoderets energiindhold opnået primært gennem en tilsætning af øgede fedtmængder, hvilket samtidig medfører en relativ nedgang i indholdet af specifikke næringsstoffer, herunder fosfor. I Bilag I er vist det beregnede indhold af fosfor i foderet (1) fra 5 fodercentraler, som tilsammen repræsenterer ca. 45% af årsproduktionen af minkskind. Den nævnte nedgang fremgår umiddelbart, idet det samtidig skal påpeges, at ca. 75% af foderforbruget finder sted i sidste halvår under hvalpenes vækst.

Begrundet i, at fodermidlernes fosforindhold som nævnt dækker dyrenes behov, har der ikke været gennemført fordøjelighedsforsøg ud over de relativt få, som er indgået i forskellige forskningsprojekter. Det er således ikke for nærværende muligt at angive fosforfordøjeligheden for de enkelte fodermidler og dermed heller ikke at angive sikre talværdier for udskillelsen af fosfor i gødning, henholdsvis urin.

Baseret på slagteforsøg også på pelsningstidspunktet (2), kan indholdet af fosfor i minkkroppen imidlertid angives med betydelig sikkerhed, og det er således muligt ud fra foderoptagelsen og fodermidlernes indhold at beregne summen af fosfor i gødning og urin. For de 5 fodercentraler (Bilag II) er der foretaget en beregning for produktionsåret 1995/96 tilsvarende den, der er gennemført for N (se Normtal for N-input og -output på en minkfarm, SH), hvor der særligt vedr. forudsætninger, dyreantal og foderoptagelse henvises til tabellerne 1 og 2.

I bilaget er endvidere vist resultatet af en tilsvarende beregning gennemført for samme fodercentralers fodersammensætning i produktionsåret 1985/86, idet hvalperesultatet dette år var 4,69. Der er benyttet samme norm for daglig energitilførsel i begge produktionsår, uanset den mindre overestimering, som det medfører i 1985/86 i maj-juni på grund af det lavere hvalperesultat, og at dyrene generelt var lidt mindre. Ligeledes er den samlede udskillelse af fosfor i gødning og urin anført for de to år udtrykt pr. produceret skind.

1. Tauson, A.-H-,Olafsson, B.L.,Elnif, J.,Treuhardt, J. &Ahlstrøm, Ø. 1992. Minkens och rävens mineralförsörjning.NJF-Utredning/Rapport Nr. 79. Jordbrugsforlaget. 104 pp.

2. Enggaard Hansen, N. & Glem-Hansen, N. 1982. Næringsstofaflejring hos mink i vækstperioden. XIV Nordiske Veterinærkongres, København. Rapporter, 359 - 362.

SAMMENLIGNING AF FOSFORKONCENTRATIONEN I PELSDYRFODERBLANDINGER

PRODUKTIONSÅRENE 1985/86 OG 1995/96

FODERCENTRAL	FOSFOR I FODER, GRAM PR. 100 KG							
A, 1985/86	15/12: 522	1/2: 631	18/4: 613	20/6: 536	15/7: 524	10/8: 509	15/9: 518	15/10: 518
A, 1995/96	13/12: 660			25/6 494	15/7: 406	14/8: 426		1/10: 433
B, 1985/86	13/12: 644		24/3: 627	7/5: 636	4/7: 456		1/9: 488	
B, 1995/96	15/12: 653				11/7: 505			1/10: 419
C, 1985/86	12/12: 700		18/4: 599		10/7: 519	1/8: 519	20/9: 548	
C, 1995/96	12/12: 659		19/4: 635	14/6: 544	2/7: 411		23/9: 431	
D, 1985/86	17/12: 718		8/4: 668	13/5: 626	15/7: 563	6/8: 586		
D, 1995/96	4/12: 615		20/4: 641		15/7: 484		14/9: 438	
E, 1985/86	9/12: 668	25/2: 659	22/4: 648	18/6: 562	10/7: 574 28/7: 513	20/8: 504		
E, 1995/96	12/12. 626		20/4: 592	26/6: 492	12/7: 447		1/9: 399	

SAMMENLIGNING AF FOSFOROMSÆTNINGEN HOS MINK I PRODUKTIONSÅRENE 1985/86 og 1995/96

1985/86: 4.690 HVALPE/1.000 TÆVER.
1995/96: 5.220 HVALPE/1.000 TÆVER.

FOSFORINDHOLD I HANNER VED PELSNING: 10,4 G/DYR.
FOSFORINDHOLD I TÆVER VED PELSNING: 6,0 G/DYR.

FODERCENTRAL	OPTAGET P GRAM	P-INDHOLD I DYR VED PELSNING GRAM	P I GØDNING + URIN GRAM	P I FODERSPILD GRAM	P I GØDNING + URIN + FODERSPILD GRAM	PR. ÅRSTÆVE MED HVALPE GRAM	PR. PRODUCERET SKIND GRAM
A, 1985/86	992.430	38.458	953.972	86.298	1.040.270	1.041	222
A, 1995/96	844.674	42.804	801.870	73.450	875.320	877	168
B, 1985/86	922.122	38.458	883.664	80.184	963.848	966	206
B, 1995/96	884.978	42.804	842.174	76.955	919.129	919	176
C, 1985/86	1.095.999	38.458	1.057.541	95.304	1.152.845	1.154	246
C, 1995/96	876.169	42.804	833.365	76.189	909.554	908	174
D, 1985/86	1.122.881	38.458	1.084.423	97.642	1.182.065	1.182	252
D, 1995/96	920.800	42.804	877.996	80.070	958.066	960	184
E, 1985/86	1.011.448	38.458	927.990	87.952	1.060.942	1.060	226
E, 1995/96	798.581	42.804	755.777	69.442	825.219	825	158
GNS., VÆGTET I FORHOLD TIL PRODUKTIONSANDEL						1995/96: 895	1995/96: 171

Teknik, bilag 1

Oversigt over staldsystemer - malkekøer -gns. og variation:

Staldtype	Gødn.type	Fordeling mellem dybstr. og gylle, %	Strøelse, kg/dag/pr dyr	Vandspild i stald		Staldtab		Lagertab		TS i gødning
				Drikkevands-spild, m³/årsko	Vaskevand m³/årsko	Tørstof %	N-tab %	Tørstof %	N-tab %	Dybstrøelse staldgødning
Bindestald m. Grebning	Staldgødn. Ajle	-	1,5 1-3	0,1	0	0	5 5	5 0	15 2	-
Bindestald m. Ristestald	Gylle	100	1,5 0,5-2	0,1	0	0	5	0	2	
Sengebåsestald m. fast gulv	Gylle	100	1,5 1-3	0,1	3 2,5-5,0	0	10	0	2	
Sengebåsestald m. spaltegulv	Gylle	100	1,5 0,5-2	0,1	3 2,5-5,0	0	5	0	2	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrø.	100	14 9-14	0,1	2** 0-2,5	20	7	10*	10*	30 26-31
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrø. gylle	50/50	8 8-12	0,1	3 2,5-5,0	20	5	20*	2*	31 28-35
Dybstrøelse + lang ædepl. m. spaltegulv	Dybstrø. gylle	50/50	8 8-12	0,1	3 2,5-5,0	20	5	20*	2*	31 28-35
Trædeudmugning	Dybstrø.	100	5 3,5-6	0,1	3 2,5-5,0	0	7	5	15	24 21-26

* Hvis måtten køres i batteri.

** Hvis stalden indrettes med malkebåse forekommer der ikke vaskevand fra rengøring.

Teknik, bilag 1

Oversigt over staldsystemer - kalve (0-6 mdr. bådkvie- og tyrekalve) -gns. og variation:

Staldtype	Gødn.type	Fordeling mellem dybstr. og gylle, %	Strøelse, kg/dag	Vandspild i stald		Staldtab		Lagertab	
				Drikkevandsspild, m^3 stiplads	Vaskevand m^3/årsdyr	Tørstof %	N-tab %	Tørstof, %	N-tab, %
Bindestald**									
Grebning									
Ristestald									
Sengebåsestald *m. fast gulv*									
Sengebåsestald *m. spaltegulv*									
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrø.	100	1,5 1-2	0,05	0	20	7	10*	10*
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrø.	100	1,5 1-2	0,05	0	20	7	10*	10*
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv									
Dybstrøelse + lang ædepl. m. spaltegulv									
Trædeudmugning									

* Hvis måtten køres i batteri.; ** Ifølge kalvebekendtgørelsen er nybyggeri af bindestalde ikke tilladt. Eksisterende stalde skal udtages og må ikke anvendes efter 1. januar 2004.

Teknik, bilag 1

Oversigt over staldsystemer - kvier (6 mdr. til kælvning) -gns. og variation:

Staldtype	Gødn.type	Fordeling mellem dybstr. og gylle, %	Strøelse, kg/dag	Vandspild i stald		Staldtab		Lagertab		TS i gødning
				Drikkevands-spild, pr. stiplads	Vaskevand	Tørstof %	N-tab %	Tørstof %	N-tab %	Dybstrøelse staldgødning
Bindestald m. grebning	Staldgødn. Ajle	-	0,7 0,5-1,0	0,25 0,15-0,4	0	0 0	5	5 0	15 2	
Bindestald m. ristestald	Gylle	100	0,5	0,25 0,15-0,4	0	0	5	20	2	
Sengebåsestald m. fast gulv	Gylle	100	0,5	0,25 0,15-0,4	0	0	10	20	2	
Sengebåsestald m. spaltegulv	Gylle	100	0,5	0,25 0,15-0,4	0	0	5	20	2	
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrø.	100	4,8 1,5-7,0	0,25 0,15-0,4	0	20	7	10*	10*	28
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrø.	100	5,0 2-6	0,25 0,15-0,4	0	20	7	10*	10*	28
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrø. gylle	50/50	2,4 1,5-8,0	0,25 0,15-0,4	0	20	5	20*	10*	28
Dybstrøelse + lang ædepl. m. spaltegulv	Dybstrø. gylle	50/50	2,5 1,5-8,0	0,25 0,15-0,4	0	20	5	20*	10*	28
Trædeudmugning	Dybstrø.	100	2,6 1,5-3,9	0,25 0,15-0,4	0	0	7	5	15	24
Spaltegulvsbokse	Gylle	100	0	0,25 0,15-0,4	0	0	8	20	2	-

* Hvis gødningen køres i batteri.

** Gennemsnitsvægt pr. dyr: 300 kg.

Oversigt over staldsystemer - slagtekalve -gns. og variation:

Staldtype	Gødn.type	Fordeling mellem dybstr. og gylle, %	Strøelse, kg/dag	Vandspild i stald		Staldtab		Lagertab		TS i gødning
				Drikkevandsspild, m³/årsko	Vaskevand m³/årsko	Tørstof %	N-tab %	Tørstof %	N-tab %	Dybstrøelse staldgødning
Bindestald m. grebning	Staldgødn. Ajle	-	0,7 0,5-1,0	0,25 0,15-0,4	0	0 0	5 ?	5 0	15 2	-
Bindestald m. ristestald	Gylle	100	0,5	0,25 0,15-0,4	0	0	5	20	2	
Sengebåsestald m. fast gulv	Gylle	100	**							
Sengebåsestald m. spaltegulv	Gylle	100	**							
Dybstrøelse (hele arealet)	Dybstrø.	100	4,8 1,5-7,0	0,25 0,15-0,4	0	20	7	10*	10*	28
Dybstrøelse + kort ædeplads, fast gulv	Dybstrø.	100	5,0 2-6	0,25 0,15-0,4	0	20	7	10*	10*	28
Dybstrøelse + lang ædeplads, fast gulv	Dybstrø. gylle	50/50	2,4 1,5-8,0	0,25 0,15-0,4	0	20	5	10*	10*	28
Dybstrøelse + lang ædepl. m. spaltegulv	Dybstrø. gylle	50/50	2,5 1,5-8,0	0,25 0,15-0,4	0	20	5	10*	10*	28
Trædeudmugning	Staldgødn.	100	2,6 1,5-3,9	0,25 0,15-0,4	0	0	7	5	15	24
Spaltegulvsbokse	Gylle	100	0	0,25 0,15-0,4	0	0	8	20	2	-

* Hvis gødningen køres i batteri.

** Kun meget få besætninger anvender sengebåse til slagtekalve (se under kvier).

Teknik, bilag 1

Oversigt over staldsystemer -ammekøer inkl. opdræt -gns. og variation:

Staldtype	Gødn.type	Fordeling mellem dybstr. og gylle, %	Strøelse, kg/dag		Vandspild i stald		Staldtab		Lagertab		TS i gødning
					Drikkevands-spild, m3/årsko	Vaskevand m3/årsko	Tørstof %	N-tab %	Tørstof %	N-tab %	Dybstrøelse staldgødning
Bindestald **m. grebning****	Staldgødn. Ajle	-	1,5	1-3	0,1	0	0 0	5 -	5 0	15 2	-
Ristestald											
Sengebåsestald **m. fast gulv**											
Sengebåsestald **m. spaltegulv**											
Dybstrøelse **(hele arealet)**	Dybstrø.	100	14	9-14	0,1	0	20	7	10*	10*	30
Dybstrøelse **+ kort ædeplads, fast gulv**	Dybstrø.	100	15	9-15	0,1	0	20	7	10*	10*	
Dybstrøelse **+ lang ædeplads, fast gulv**	Dybstrø. gylle	50/50	10	8-10	0,1	0	20	5	20*	10*	31
Dybstrøelse **+ lang ædepl. m. spaltegulv**	Dybstrø. gylle	50/50	8	8-12	0,1	0	20	5	20*	10*	31
Trædeudmugning	Dybstrø.	100	5	3,5-6	0,1	0	0	7	5	15	24

* Hvis måtten køres i batteri; ** Langt den overvejende del afammekøer går i dybstrøelsessystemer. Enkelte anvender tiloversblevne bindestalde, hvor der før stod malkekøer

Oversigt over staldsystemer med svin, gns. og variation.:

				Vandspild i stald				Staldtab				Lagertab			
Staldtype:	Gødn. type	Strøelse, kg/stiplads/år		Drikkevandssp.		Vaskevand		Tørstoftab Pct.		Amm.+ denitri. Pct.		Tørstof Pct.		Amm.+ denitrit.Pct.	
Søer, drægtighedsstalde															
Ind. opstaldn., delvis sp. gulv	Gylle	0		0		0		0		14	12-16	20		2	
Ind. opstaldn., fast gulv	Staldgødn.	75	50-100	0		0		0		20	16-24	30		30	20-40
	Ajle			0		0		0						2	
Gruppeopst., delvis sp. gulv	Gylle	0		0		0		0		14	12-16	20		2	
Gruppeopst., dybstrøelse	Dybstrøelse	800	700-900	0		0		30		20	15-25	20		10	5-15
Elektronisk sofodring	Dybstrøelse	1000	1000	0		0		30		20	15-25	20		10	5-15
Elektr. sofodring, opd. lejeareal	Dybstrøelse+	350	350-400	0		0		30		20	15-25	20		10	5-15
	Gylle							0		14	12-16	20		2	
Ædebokse og stier m. opd. lejeareal	Dybstrøelse+	350	350-400	0				30		20	15-25	20		10	5-15
	Gylle							0		14	12-16	20			
Søer, farestalde:						liter pr	kuld								
Kassestier med fuldspaltegulv	Gylle	0		0		150	100-200			15	13-17	20		2	
Kassestier med delvis spaltegulv	Gylle	0		0		150	100-200			10	8-12	20		2	
Fast gulv	Staldgødning	450	300-600			0				15	10-20	30		30	20-40
	Ajle			0		0				15	10-20			2	
		Kg halm pr. prod. gris		l pr. prod. gris		l pr. prod. gris									
Smågrisestalde:															
Fuldspaltegulv	Gylle	0		0,3	0-0,6	15	10-20			14	12-16	20		2	
Toklimastald med delv. sp. gulv	Gylle	1		0,3	0-0,6	20	15-25			10	8-12	20		2	
Fast gulv	Staldgødning	2,5	2-3			0				25	20-28	30		30	20-40
	Ajle			0,3	0-0,6	0				25	20-28			2	
Toklimastald med dybstrøelse	Dybstrøelse	13	10-15	0,3	0-0,6	0		30		25	15-30	20		25	15-35
Slagtesvinestalde:															
Fuldspaltegulv	Gylle	0		0,75	0-2,5	30	20-40			14	12-16	20		2	
Delvis spaltegulv	Gylle	3	0-5	0,75	0-2,5	25	15-35			14	12-16	20		2	
Fast gulv	Staldgødning	13	10-15							18	14-22	30		30	20-40
	Ajle			0,75	0-2,5	0				18	14-22			2	
Dybstrøelse med opdelt lejeareal	Dybstrøelse	35	25-50					30		25	15-30	20		25	15-35
	Gylle			0,75	0-2,5	0				14	12-16	20		2	
Dybstrøelse	Dybstrøelse	70	50-100			0		30		25	15-30	20		25	15-35

Oversigt over staldsystemer med fjerkræ, heste, får og pelsdyr, gns. og variation:

					Vandspild i stald		Staldtab			Lagertab		
Staldtype:	Gødningslager	Pct. fordeling af gødning	Gødningstype	Strøelse, kg/stiplads/år	Drikke-vandssp.	Vaske-vand	Vægttab Pct	Amm.+denitri. Pct.		Tørstof Pct.	Amm.+denitri. Pct.	
Slagtefjerkræ:				Pr. prod. enhed								
Slagtekyllinger		100	Dybstrøelse	0,1			55	19	15-24	20	25	15-35
Kalkuner, tunge		100	Dybstr.	0,6			55	19	15-25	20	25	15-35
Kalkuner, små		100	Dybstr.	0,3			55	19	15-26	20	25	15-35
Ænder		100	Dybstr.	2,5			55	19	15-27	20	25	15-35
Gæs		100	Dybstr.	2,5			55	19	15-28	20	25	15-35
Høns:												
Konsumæg, gulvdrift	Skrabeareal	30	Dybstr.	0,12			55	28	20-35		25	15-35
m. friareal	Gødningskumme	60	Staldg.				30	40	30-50		15	10-20
	Friareal	10									15	10-20
Konsumæg, gulvdrift	Skrabeareal	33	Dybstr.	0,12			55	28	20-35		25	15-35
u. friareal	Gødningskumme	67	Staldg.				30	40	30-50		15	10-20
Konsumæg, voliere	Gødningsbånd	75	Staldg.				30	10	8-12		15	10-20
	Skrabeareal	25	Dybstr.	0,12			55	28	20-35		25	15-35
	Gødningshus	0	Staldg.				30	12	9-15		15	10-20
Konsumæg, bure	Gødningskælder	100	Staldg.				30	12	9-15		15	10-20
Konsumæg, bure	Gødn. kanal	100	Staldg.				30	12	9-15		15	10-20
	Gylletank	100	Gylle				0	12	9-15		2	
Konsumæg, bure,	Bånd	100	Staldg.				30	10	8-12		15	10-20
gødningsbånd	Gødningshus	100	Staldg.				30	12	9-15		15	10-20
Rugeæg, gulvdrift	Dybstr.	100	Dybstr.	0,36			55	19	15-24		25	15-35
				Kg pr. år (Stald hele året)	1 pr. enhed/år	1 pr. enhed/år	Tørstoftab %					
Får pr. moderfår	Dybstrøelse			550	0	0	10	15		20	10	
Heste, pr. hest	Dybstrøelse			1825	0	0	20	15		20	10	
Mink, pr. avlstæve	Fast gødning			5				25			15	
	Gylle			5	120	0		65			2	
Ræve og finnaccoon	Fast gødning			0	0	0		25			15	
	Gylle			5	300	0		65			2	