

Fjerkrægødning, sammensætning og mængde fra forskellige produktioner

Poultry manure, composition and quantities from animals in different productions

J. Lindhard og V. Kjellerup

Resumé

Undersøgelse af et materiale på ca. 60 prøver af fjerkrægødning har vist, at indholdet af plantenæringsstoffer varierer betydeligt, men at variationen kan opløses dels på grundlag af forskellige produktioner og opbevaringsmåder og dels på grundlag af gødningernes tørstofindhold (fig. 2 og 3).

Opvejning af gødningsmængder viser, at et hold slagtekyllinger, der produceres i løbet af 45 dage på halmstrøelse vil efterlade 11 t gødning (55 pct. tørstof) pr. 10.000 dyr.

Et hold høner til rugeægsproduktion på halmstrøelse i 280 dage efterlader 16 t gødning (68 pct. tørstof) pr. 1000 dyr, mens 1000 dyr på netgulv efter 448 dage, hvor gødningen opbevares under gulvet, vil efterlade 30 t gødning (37 pct. tørstof).

På grundlag af svenske produktionstal for frisk gødning kan det beregnes, at gødningsmængden for nethøns ved daglig udkørsel vil være 56 t (26 pct. tørstof) pr. 1000 høner i 448 dage, mens mængden omregnet i gylle (15 pct. tørstof) bliver på 97 t.

Nøgleord: Fjerkrægødning, sammensætning og mængder.

Summary

Poultry manure was investigated chemically and showed some variations in the content of plant nutrients part of which was due to different systems of production and another due to variation in water content (figures 2 and 3).

Weighing of quantities shows that after 10.000 broilers produced in 45 days 11 t of manure containing 55 per cent DM is left. 1000 layers for consumption eggs leave in 448 days 30 t of manure (37 per cent DM) under netting. 1000 layers for breeding leave in 280 days 16 t of manure (68 per cent DM) in deep litter.

Investigations in Sweden have shown the daily production of manure to be 125 g with 26 per cent DM per hen. Calculated for layers on netting this means a production of 56 t (26 per cent DM) for 448 days if the manure is removed continuously. If a slurry system is used the corresponding quantity of slurry might amount to 97 t (15 per cent DM).

Key words: Poultry manure, composition and quantities.

Indledning

De senere års stigning i kunstgødningspriserne har bevirket en fornyet interesse for udnyttelse af husdyrgødning.

På Askov forsøgsstations laboratorium har vi undersøgt sammensætningen af et antal prøver for at skabe et grundlag for vurderingen af forskellige gødningsarter. Sammensætningen af

kvæg- og svinegyde er meddelt af *Kjellerup og Klausen (1975)*, og minkgødnings sammensætning af *Kjellerup og Lindhard (1977)*.

I forhold til mængden af kreatur- og svinegyde betyder mængden af fjerkrægødning vel ikke meget på landsbasis; men lokalt kan der ofte være tale om fjerkræfarme på stærkt begrænsede markarealer, hvor det meste af foderet indkøbes.

Her kan de fremkomne gødningsmængder give problemer med hensyn til en fornuftig anvendelse eller blot til en forsvarlig fjernelse af dem.

Ifølge Landbrugsstatistikken var fjerkræbestanden den 6. juni 1975 følgende (tabel 1):

Tabel 1. Antal dyr i forskellige fjerkræproduktioner, 1000 stk.

<i>Animals in different poultry productions</i>		1975
Haner ½ år og derover		67
<i>Cocks ½ yr. old or more</i>		
Høner ½ år og derover	5.466	
<i>Layers ½ yr. old or more</i>		
Kyllinger til tillæg	2.555	
<i>Chickens for breeding</i>		
Slagtekyllinger	7.174	
<i>Broilers</i>		
I alt	15.262	
<i>Total</i>		
Kalkuner	257	
<i>Turkeys</i>		
Ænder	657	
<i>Ducks</i>		
Gæs	82	
<i>Geese</i>		

Som det ses, udgør hønsene over 90 pct. af den samlede fjerkræbestand på 16 mill. stk., og heraf er ca. halvdelen slagtekyllinger.

Resultater

I gennem de senere år har vi modtaget 80 prøver af fjerkrægødning, der fordeler sig med 70 fra høns og kyllinger, 9 fra ænder og 1 fra kalkuner. Tal-materialet, hvoraf en mindre del måtte udskydes inden videre bearbejdning, på grund af manglende oplysninger, viser ret stor variation i sammensætningen, en variation, der dels afhænger af gødningens indhold af sandfrit tørstof og dels kan forklares ud fra besætningens art. For hønsenes vedkommende har det i nogle tilfælde været muligt at opdele materialet efter, om gødningen stammede fra slagtekyllinger eller æglæggere, der atter kunne opdeles i konsumægs- og rugeægsbesætninger. Endelig er der påvist forskelle i gødningens sammensætning, alt efter om prøven var udtaget i hus eller i gylletank.

Tabel 2 viser sammensætningen af forskellige arter af fjerkrægødning opdelt i grupper efter produktionsform.

Tabel 2. Sammensætning af fjerkrægødninger. Pct. i gødning
Composition of poultry manure. Pct. in manure

undersøgte offer ements sted	Netgødning <i>Manure under net</i>				Dybstrø <i>Deep litter</i>				Ænder <i>Ducks</i>		Kalkuner <i>Turkeys</i>		
	fast (18)		gylle (6)		høner (12)		kyllinger (18)		gylle (3)		dybstrø (4)		dybstrø (1)
	<i>solid</i>	<i>slurry</i>	<i>layers</i>	<i>chicken</i>	<i>slurry</i>	<i>deep litter</i>	<i>deep litter</i>	<i>deep litter</i>			<i>deep litter</i>		
	gns.	var.	gns.	var.	gns.	var.	gns.	var.	gns.	var.	gns.	var.	gns.
ørstof	39	31-67	15	5-27	71	52-87	54	42-69	9	2-23	20	17-23	28
nd	4	0-20	0	-	8	1-41	3	0-15	1	0-4	2	2-3	4
ndfr. ts.	35	25-54	15	5-24	63	46-78	51	38-62	8	2-19	18	15-21	24
tal-N	1,4	0,6-2,4	1,1	0,8-1,4	2,2	1,5-2,9	2,6	1,7-3,9	0,5	0,2-0,9	0,7	0,6-0,8	0,8
ES-N	0,5	0,0-1,0	0,7	0,6-0,7	0,6	0,4-0,9	0,8	0,3-1,3	0,2	0,1-0,4	0,2	0,1-0,3	0,2
	1,8	0,9-3,0	0,5	0,1-0,9	1,6	1,0-1,9	1,2	0,9-1,5	0,2	0,1-0,4	0,5	0,3-0,7	0,7
	1,2	0,2-2,1	0,4	0,3-0,7	1,4	1,1-1,8	1,7	1,3-2,3	0,2	0,1-0,5	0,4	0,2-0,5	0,2
	0,3	0,1-0,6	0,1	0,1-0,2	0,3	0,2-0,4	0,3	0,2-0,5	0,0	0,0-0,1	0,1	0,0-0,1	0,0
	3,5	2,0-5,5	1,0	0,2-1,7	4,4	2,1-6,4	2,0	1,5-2,5	0,4	0,1-0,8	0,8	0,5-1,1	1,2
	0,3	0,1-0,5	0,1	0,0-0,1	0,3	0,2-0,4	0,3	0,2-0,4	0,0	0,0-0,1	0,0	0,0-0,2	0,2
	ppm i gødning <i>ppm in manure</i>												
	66	19-124	17	4-37	59	31-116	65	37-150	3	1-7	8	5-14	16
	308	136-524	79	18-137	260	156-336	260	140-504	29	7-65	105	49-156	154
	335	80-600	103	29-175	328	193-437	247	144-402	35	6-78	110	77-144	166

Antal prøver. *Number of samples*

De forskellige grupper er ikke repræsenteret af det samme antal prøver, og den ene prøve af kalkgødning kan ikke gøre krav på nogen større dokumentationsstyrke uden for den besætning, hvorfra den kommer.

Med en enkelt undtagelse kom prøver fra konsumægsproduktionen fra netgulv, og alle prøver fra ruæg- og slagtekyllingeproduktion var dybstrøgødninger med halm som overvejende strømateriale. For ændernes vedkommende har der dels været tale om dybstrøelse og dels om netgødning.

Det fremgår af tabellen, at der er en betydelig forskel på sammensætningen af gødningen fra forskellige produktionsgrene. Mest markant er forskellen mellem dybstrøgødning og netgødning.

Den variation, der ses for indholdet af de enkelte stoffer inden for samme gruppe, er i betydelig grad afhængig af gødningens tørstofindhold.

Oplysninger om fjerkrægødningens sammensætning får en ekstra værdi, hvis man også ved, hvor store gødningsmængder, der står til rådighed. Det har været muligt at foretage beregninger over gødningsproduktionen, ved at en række fjerkrækonsulenter har opmålt og vejet mængden af gødning, samtidig med, at der blev udtaget prøver af gødningen. Vi har nu et materiale, der omfatter 10 prøver fra slagtekyllingeproduktion, 8 fra konsumægsproduktion på netgulv og 1 på dybstrøelse samt 10 prøver fra ruægproduktion på dybstrøelse. En sammenstilling af tallene fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Oversigt over mængden af fjerkrægødning fra forskellige produktioner

produktion production	gødnings- type type of manure	Quantity of manure from different productions						Gødningsmængde pr. enhed ^{o)}	
		antal prøver number of samples	antal dage days	antal dyr animals	I perioden in the period			periode period	tons
					gødningsmængde quantity of manure				
						kg/dyr kg/animal	% ts. % DM	Quantity per unit ^{o)}	
Slagtekyllinger Broilers	dybstrø deep litter	10	45	26500	30	1,1	55	45 d.	11
Konsumæg Layers	netgødning under net	8	437	4400	129	29	37	448 d.	30
Konsumæg Layers	dybstrø*) deep litter	1	448	2128	37	17	47	448 d.	17
Rugeæg Layers f. breeding	dybstrø deep litter	10	281	5353	86	16	68	280 d.	16

*) Halm og fræserspåner. *Straw and shavings.*

o) 1000 høner 10.000 kyllinger.

o) 1000 layers 10.000 broilers.

Den gødningsmængde, der produceres i en periode, vil afhænge af foderoptagelsen, der må antages at være konstant i perioden, når det gælder æglæggere og nogenlunde konstant i slutningen af fedningsperioden for slagtekyllinger (fig. 1).

Der er derfor regnet med ligefrem proportionalitet ved korrektion for periodernes længde.

For konsumægsproduktion er valgt en periode på 448 dage svarende til 16 produktionsmåneder og for ruægproduktion 280 dage svarende til 10

produktionsmåneder, idet det må antages, at angivelse pr. årshøne, som tidligere anvendt, har mindre interesse, hvor »huset ryddes«, inden nyt hold sættes ind.

Ved en eventuel omregning på årsbasis må der korrigeres for den tid, der går til rensning af huset mellem to hold. For slagtekyllinger regnes der således med en produktion af 5-6 hold om året pr. hus (Quist, 1974).

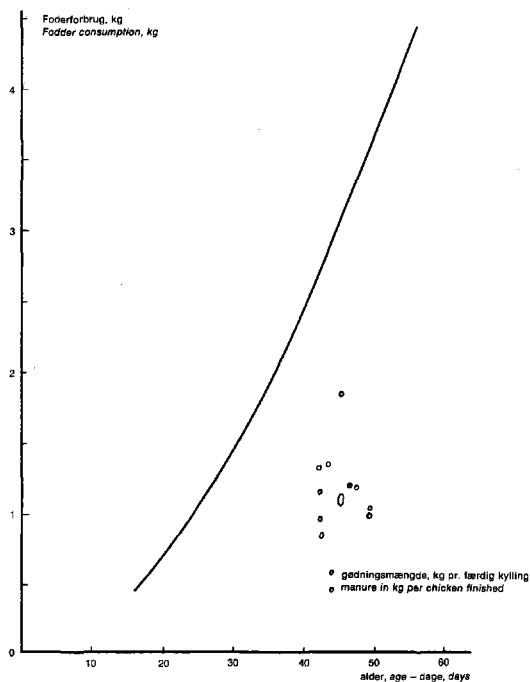


Fig. 1. Sammenhæng mellem alder og foderforbrug for slagtekyllinger, sumkurve. (Pedersen, 1977). Relationship between age and fodder consumption by broilers, summation.

Diskussion

Sammenhæng mellem indhold af plantenæringsstoffer og tørstof er tidligere vist bl.a. af Tunney og Molloy (1975) samt af Kjellerup og Klausen (1975).

Dette sammenhæng, som jo også gælder for de enkelte prøver, har den betydning, at man med kendskab til en gødningsprøves oprindelse og tørstofindhold, kan anslå dens indhold af plantenæringsstoffer med større nøjagtighed end ved anvendelse af gennemsnitstal.

Som eksempel vises fordelingen af fosforindholdet i de enkelte prøver af gødning i forhold til disses indhold af sandfrit tørstof (fig. 2).

Prøverne fordeler sig med rimelig sandsynlighed i grupper, der på grundlag af de indkomne oplysninger kan opdeles i netgødning og dybstrøgødning samt gylle.

Netgødning viser, bortset fra gylleprøverne, et højere indhold af fosfor på tørstofbasis end dyb-

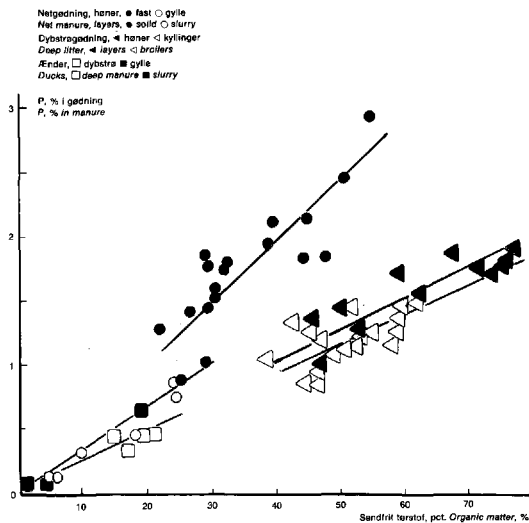


Fig. 2. Forhold mellem fosfor og tørstofindhold i fjerkrægødning. Relationship between phosphor and organic matter in poultry manure.

strøgødning. Det kunne være en følge af forskel i fodringen, men fosforindholdet i gylleprøverne, der jo også er netgødning, viser meget nær samme regression som dybstrøgprøverne og tyder således ikke på forskel i foderet. Der er større sandsynlighed for, at der sker stigning af netgødningens fosforindhold som følge af gæringstab under opbevaringen, som vist af Vagn Petersen (1977) i en undersøgelse af netgødning, der blev opbevaret under varierede ventileringsbetingelser. Gødning, der som følge af ventileringen havde et tørstofindhold på ca. 60 pct. ved forsøgets slutning, viste en stigning af P i tørstof fra 1,9 pct. til 2,5 pct. Et sideløbende forsøgsled med svagere ventilation sluttede med et tørstofindhold på ca. 38 pct., og P var steget fra 1,9 pct. til 3,8 pct. beregnet på tørstofbasis. Det oprindelige indhold af organisk tørstof på 744 g var reduceret med 227 g, hvor der var tørret stærkt og med 462 g, hvor der var tørret moderat igennem 300 dage. Den stærke tørring havde nedsat gæringstabet i forhold til den svage tørring.

Der finder således en omsætning sted i gødningen under netgulv, en omsætning der resulterer i tab af tørstof med deraf følgende relative stigning

i askeindholdet. I en gylletank forekommer der ikke en tilsvarende omsætning under almindelige forhold, og derfor vil der ikke ske en stigning af askeprocenten.

Man må regne med, at der også sker et tørstof-tab i dybstrøgødningen, men her er fosforindholdet fra begyndelsen blevet »fortyndet« ved hjælp af halm eller træspåner, så gæringen starter i et mere fosforfattigt materiale i dybstrøhusene end i nethusene. At regressionen i figur 2 næsten er den samme for gylle og dybstrøgødning kan være en tilfældighed.

Det samme billede vil findes for andre askebestanddele, hvorimod indholdet af total-N på grund af ammoniakindholdet må antages at blive reduceret i netgødning som følge af fordampning.

I Vagn Petersens undersøgelse blev indholdet af totalkvælstof, beregnet på tørstofbasis, reduceret fra 4,2 pct. til henholdsvis 2,0 pct. og 1,8 pct. for 60 og 38 pct. tørstof og indholdet af urin-N på samme måde fra 2,45 pct. til 0,67 pct. og 0,02 pct.

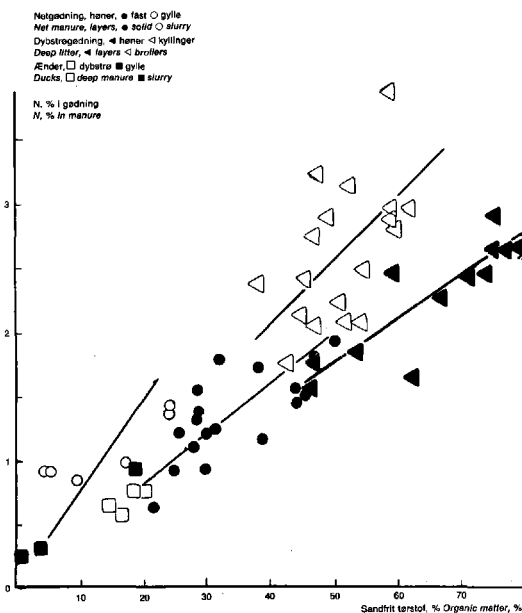


Fig. 3. Forhold mellem kvælstof- og tørstofindhold i fjerkrægødning.
Relationship between nitrogen and organic matter in poultry manure.

Som følge af, at prøverne i nærværende undersøgelse repræsenterer gødning, der har været opbevaret under vidt forskellige betingelser, vil der være nogen variation imellem dem, men som det fremgår af figur 3, har gylleprøverne et højere kvælstofindhold i forhold til indholdet af sandfrit tørstof end de faste gødninger.

Forholdet kan også udtrykkes ved hjælp af ammoniak-N-indholdet i totalkvælstof som vist i tabel 4.

Tabel 4. NH_3-N i % af total-N
 NH_3-N in relation to N -total, %

Gødning Manure	NH_3-N
Netgødning, fast Under net, solids	35
Netgødning, gylle Under net, slurry	64
Dybstrø, høner Deep litter, layers	23
Dybstrø, slagtekyllinger Deep litter, broilers	31
Dybstrø, ænder Deep litter, ducks	28
Gylle, ænder Slurry, ducks	51
Dybstrø, kalkuner Deep litter, turkeys	24

Som det ses af tabellen, vil der tilføres mere ammoniakkvælstof pr. kg kvælstof i gylle end i de faste gødninger, hvad der betyder, at gyllens kvælstofvirkning er størst, men da også dens potentielle ammoniak-fordampningstab.

På grundlag af de regressioner, der er illustreret i figurene 2 og 3 for fosfor og kvælstof samt tilsvarende for kalium og calcium, kan man opstille vejledende værdier for indholdet af de nævnte plantenæringsstoffer i gødningsbeholdninger fra forskellige produktionsgrene og med et forskelligt indhold af tørstof (fig. 4).

Figuren er udarbejdet for sandfrit tørstof, og det siger sig selv, at et større indhold af sand vil kunne reducere de vejledende værdier i betydelig grad. Imidlertid indtræffer den kraftige indblanding af sand forholdsvis sjældent (5 i nærværende

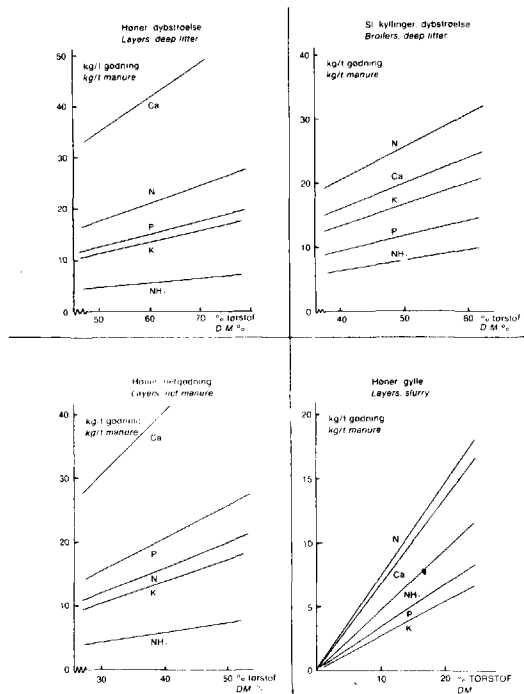


Fig. 4. Sammenhørende værdier for tørstof og plante næringsstoffer i fjerkrægødning, kg pr. ton gødning. Relationship between DM and plant nutrients in poultry manure.

materiale på 62 prøver indeholder mere end 10 pct. sand), og det skulle derfor i de fleste tilfælde være muligt at foretage en tørring af en gødningsprøve hjemme og derved få en indgang til figuren. I kombination med et overslag over gødningsmængden får man et indtryk af, hvor store mængder plantenæringsstof, der står til rådighed. Ved bedømmelsen må man foruden til sandindholdet også tage hensyn til, om gødningen er taget direkte fra hus, eller om den har været lagret i markmødding nogen tid. I sidste tilfælde vil tabellens værdier være for høje, især for kaliums vedkommende.

I 1976 organiseredes i samarbejde med konsulenterne K. Juul Nielsen, Ullerslev og Sigvard Pedersen, Randers som repræsentanter for henholdsvis konsumægsproduktionen og slagtekyllingeproduktionen en indsamling af prøver fra forskellige produktioner, hvor der samtidig med prøveudtagningen blev foretaget en opvejning af

den gødningsmængde, som prøven repræsenterede, samt givet oplysninger om produktion, antal dyr og produktionstidens længde.

På grundlag af de indsendte oplysninger har det været muligt at udarbejde tabel 3, der viser, at der ved afslutningen af de angivne produktionsperioder skal fjernes 11 t gødning pr. 10000 slagtekyllinger, 30 t gødning pr. 1000 nethøns og 16 t pr. 1000 dybstrøhøns.

Ifølge Kolenbrander og Lande Cremer (1967) vil gødningsmængden fra 85 nethøns være 1,5 t i løbet af 180 dage og fra 85 høns på dybstrø 1,1 t. Omregnet til 1000 høns i 448 og 280 dage giver det 44 og 20 t; men heri er der ikke taget hensyn til lagringstab ud over de 180 dage. Så overensstemmelsen må siges at være ganske god.

I en svensk beretning om hønsegødning (Jönsson, 1976), angives mængden af frisk gødning til 125 g daglig pr. høne og tørstofindholdet til 26 pct. Tallene er gennemsnit af 480 prøver fra fordøjelighedsforsøg.

Går man ud fra, at danske nethøns også producerer 125 g gødning pr. dag, vil det pr. 1000 høns i 448 dage svare til en samlet produktion af frisk gødning på 56 t med et tørstofindhold på 26 pct. Ifølge tabel 3 skal der fjernes 30 t gødning med 37 pct. tørstof fra 1000 nethøns efter 448 dage. Dette betyder, at gødningsmængden næsten er halveret under lagring, og reduktionen skyldes dels et vandtab, som giver sig udtryk i, at tørstofprocenten stiger fra 26 til 37. Herved reduceres gødningsmængden fra 56 t til 39 t. Resten af reduktionen skyldes tab af organisk stof, som vist af Vagn Petersen.

Disse tab betyder, at der skal køres betydeligt færre læs ud af huset, hvis gødningen lagres under nettet i hele perioden, end hvis der foretages en daglig udmugning.

Man kan også ud fra de svenske tal gøre et overslag over den gyllemængde, der skal transporteres bort, hvor dette system anvendes. Forudsat en vandtilsætning, der reducerer tørstofprocenten fra 26 til 15 pct. får man $\frac{56 \cdot 26}{15} = 97$ t gylle,

idet der ikke regnes med fordampningstab og gæringstab i gyllebeholderen. Der skal således transporteres ca. 3 gange så meget gylle som fast

gødning bort fra huset, når der sammenlignes med netgødning, der opbevares under nettet.

Som nævnt i indledningen kan de producerede gødningsmængder skabe problemer med hensyn til en forsvarlig udnyttelse i tilfælde, hvor arealunderlaget for produktionen er for lille.

I henhold til svenske retningslinier (*Statens Naturvårdsverk*, 1973) bør der pr. 1000 høner ved daglig udkørsel af fast gødning være et gennemsnitligt arealunderlag på 7,0 ha og ved anvendelse af gyllesystem 7,5 ha.

Hvis gødningen opbevares i huset, såkaldt intervaludkørsel, anses et areal på 4,5 ha for at være passende.

Drejer det sig om slagtekyllinger, må der være 0,8 ha pr. 1000 kyllingepladser pr. år.

For større besætninger må dette arealunderlag kunne dokumenteres, før de kan godkendes.

Hvor der foreligger store gødningsmængder uden egnede arealer i nærheden og uden andre udnyttelsesmuligheder, ville en »gødningsbank« til formidling af kontakten mellem dyreholderen og agerbrugeren måske være sagen. Systemet er udviklet i Holland, hvor man i den sydlige del af landet har et koncentreret husdyrbrug med begrænsede muligheder for at udnytte de fremkomne gødningsmængder i nabolaget.

Man har i tre af landets provinser givet offentlig støtte til oprettelse af gødningsbanker, der sørger for at finde aftagere til gødningen; men ikke selv deltager i transporten. I 1975 blev mellem 400000 og 500000 m³ gylle formidlet gennem systemet, heraf mere end halvdelen over afstande mellem 8 og 20 km. Generelt vil det være sådan, at den der leverer gødningen ikke får penge for den, mens modtageren betaler transportomkostningerne (*Jongebreur*, 1977).

I tilfælde hvor gyllen er meget tynd, kan det blive vanskeligt at finde en modtager, det er betydeligt lettere at finde aftagere til fjerkrægylle end til svinegylle.

Fra Irland meddeles, at det er vanskeligt at afsætte svinegylle med under 6 pct. eller kvæg-gylle med under 5 pct. tørstof (*Tunney*, 1977).

Udformning af sådanne systemer må naturligvis indrettes efter de lokale forhold, men det kunne være en udvej herhjemme også.

Konklusion

Undersøgelserne viser, at fjerkræproduktionen efterlader betydelige mængder plantenæringsstoffer i gødningen. Omend der arbejdes med udvikling af alternative udnyttelser, må man regne med, at hovedparten af gødningen skal anvendes i jordbruget. Det er muligt, på grundlag af en tørstofbestemmelse og regressionerne i figur 4, at gøre et overslag over mængden af plantenæringsstoffer i den enkelte produktion.

Erkendtlighed

Vi ønsker at udtrykke en tak til de fjerkrækonsulenter, der har bidraget til undersøgelsen ved at foretage opvejning af gødningsmængder og ved at udtage prøver til laboratoriet.

Litteraturhenvisninger

- Jongebreur, A.A.* (1977): Transport of manure and the function of the »Manure banks« in the Netherlands. Seminar on utilization of manure by land spreading, Modena 1976. C.E.C. Eur. 56, 72e., 329-333.
- Jönsson, E.* (1976): Burhönsgödsel - hantering och avsättning. Konsulentavdelningens stencilserie, Husdyr 48.
- Kjellerup, V. og J. Lindhard* (1977): Minkgødnings indhold af plantenæringsstoffer, Statens Planteavl-forsøg 1333. meddelelse.
- Kjellerup, V. og P. Søndergaard Klausen* (1975): Gylles indhold af plantenæringsstoffer, Statens Planteavl-forsøg 1212. meddelelse.
- Kolenbrander, G.J. og L.C.N. de la Lande Cremer* (1967): Stalmest en gier. H. Veenman & Zonen, Wageningen.
- Pedersen, S.* (1977): Personlig meddelelse.
- Petersen, V.E.* (1977): Ventilationssystemers indflydelse på hønsegødningens tab af energi og kvælstof i hønsehuset. Statens Husdyrbrugsforsøg 160. meddelelse.
- Quist, F.* (1974): Slagtekyllingeproduktion 1973-74. Beretning 1973-74 fra Landsudvalget for Fjerkræ. Tabel 12.3, 107.
- Statens Naturvårdsverk* (1973): Riktlinier för miljöskyddande åtgärder vid animalieproduktion. Publikation 1973:2.
- Tunney, H. og S.M. Molloy* (1975): Variations between farms in N, P, K, Mg and dry matter composition of cattle, pig and poultry manures. Irish J. Agric. Res. 14, 71-79.
- Tunney, H.* (1977): Personlig meddelelse.

Manuskript modtaget den 18. august 1978.