

PLUIMVEEMEST VOOR DE BEMESTING VAN LAND- EN TUINBOUWGEWASSEN

DOOR L.C.N. DE LA LANDE CREMER, INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID, HAREN (GR.)

Ook kleine dieren produceren mest, veel mest. Pluimveehouders zullen dit niet alleen beamen, maar tevens verzuchten „zelfs meer dan ons lief is”. Eén van de voor de hand liggende manieren om mest op te ruimen is hem te gebruiken voor bemestingsdoeleinden. Pluimveemest bevat veel voedingsstoffen, aanzienlijk meer dan stalmest. Hiermede moet terdege rekening worden gehouden om onaangename verrassingen te voorkomen. Wij willen hieronder nagaan hoe deze meststof in de land- en tuinbouw kan worden gebruikt.

Pluimvee wordt op verschillende wijzen opgehokt. Mestwinning, -afvoer en -verwerking zijn evenmin gelijk. Hierdoor ontstaan de volgende soorten pluimveemest: a. kippemest; b. kippe-dunne mest (kippe-drijfmest); c. kippe- (of slachtkuiken) strooiselmest; d. gedroogde kippemest of kippestrooiselmest. De uitwerpselen die worden opgevangen op een mestplank, mestplaat, mestband of in een mestbak en dus geen strooisel bevatten, worden kippemest genoemd. Wanneer deze mest vanzelf naar een mestput drijft of hierin wordt gespoeld met water, verkrijgt men de kippe-dunne mest (kippe-drijfmest). In hokken met strooisel ontstaan de kippestrooiselmest en de slachtkuikenstrooiselmest. De verschillende vormen van kippemest kunnen voorts in gedroogde vorm als gedroogde kippemest of gedroogde kippestrooiselmest worden verhandeld. Deze produkten kunnen nog worden verrijkt met organische en/of anorganische stoffen. De aard van deze toevoegingen moet dan worden vermeld.

Samenstelling

De samenstelling van pluimveemest wordt bepaald door de aard van het voer, de aard, hoeveelheid en gebruiksduur van het strooisel en de wijze van winning, bewaring en behandeling van de mest. Hierdoor ontstaan niet alleen tussen de verschillende soorten pluimveemest, maar ook binnen eenzelfde soort grote variaties in samenstelling. Indien men betrouwbare gegevens wil hebben zal men feitelijk iedere partij mest chemisch moeten laten onderzoeken.

In tabel I volgen de gemiddelde samenstellingen van diverse soorten pluimveemest bemonsterd in hokken. Indien deze mest, alvorens te worden gebruikt geruime tijd zonder afdekking in de buitenlucht wordt opgeslagen, kan door de vertering van de organische stof, bevochtiging of indroging van de mest,

vervluchtiging van de stikstof of uitspoeling van in regenwater opgeloste bestanddelen, de samenstelling nog sterk wijzigen.

Van kippe-dunne mest zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om hiervan een gemiddelde samenstelling te geven.

De gegevens voor gedroogde mest gelden alleen voor produkten die niet met kunstmest of organische stoffen zijn verrijkt.

Hoeveelheden plantevoedende bestanddelen

Op grond van de hoeveelheid geproduceerde mest en de samenstelling daarvan kan worden berekend welke hoeveelheden minerale voedingsstoffen worden geproduceerd per jaar. Voor slachtkuikens is gerekend met 5 optokperioden van 8 weken (zie tabel II).

De toevoer aan voedingsstoffen in het strooisel (turfmolm, stro, houtvezel) is zo gering vergeleken met de aanvoer via de mest, dat deze verwaarloosd kan worden. De normen voor kippemest gelden dus ook voor kippestrooiselmest. Alleen bij gebruik van VAM-compost als strooisel moet men wel rekening houden met een extra toevoer van minerale bestanddelen in deze compost, in het bijzonder kalk.

TABEL I. Samenstelling van pluimveemest in kg per ton vers materiaal

	droge stof	org. stof	N tot.	N werks.	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ werks.	K ₂ O	CaO	MgO	Cl
Stalmest	215	140	5.4	2.2	3.4	3.4	3.7	4.1	1.7	2.0
Kippemest	320	230	11.0	6.5	16.0	13.0	7.0	24.0	2.5	3.5
Kippestrooiselmest	600	350	16.0	8.0	20.0	16.0	11.0	34.0	4.0	4.5
Slachtkuiken str.m.	670	540	27.0	13.5	23.0	18.0	16.0	28.0	7.5	5.5
Gedroogde strooiselm.	900	530	16.0	8.0	30.0	24.0	17.0	51.0	6.0	6.5
Gedroogde kippemest	900	680	50.0	30.0	46.0	37.0	31.0	66.0	12.0	10.0

TABEL II

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cl
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
per 100 kippen	40	50	28	58	10	12
per 100 slachtkuikens	25	20	13	29	5	5

Werking van de plantevoedende bestanddelen

Kippemest bevat de stikstof in een snel werkende vorm. In een vochtige, warme grond (bijvoorbeeld in kassen) komt in de eerste dagen na toediening veel ammoniak vrij. Bij grote hoeveelheden kan hierdoor schade ontstaan bij gewassen. Na ongeveer twee weken is het ammoniakgehalte het hoogst, en begint het nitraatgehalte op te lopen om na vier tot zes weken een maximum te bereiken. Onder droge omstandigheden wordt het vrijkomen van stikstof uit kippemest sterk vertraagd.

De stikstofwerking van strooiselmest kan in het eerste jaar geringer zijn en zich over meerdere jaren uitstrekken wanneer stro of houtvezel wordt gebruikt. Een deel van de stikstof wordt dan eerst tijdelijk vastgelegd in de micro-organismen die dit strooisel vertieren.

De stikstofwerkingscoëfficiënten voor kippemest en gedroogde kippemest bedragen in de eerste weken 30 tot 60 procent. Hiermede wordt bedoeld, dat 100 kg stikstof in kippemest in werking overeenkomt met 30 tot 60 kg stikstof in de vorm van kalkammonsalpeter. Voor lang te veld staande gewassen kan de werkingscoëfficiënt zelfs 50 tot 70 procent bedragen. In het daarop volgende jaar is er nog enige nawerking.

Bij lage bodemtemperaturen, zoals bij tuinbouwteelten in het voorjaar, moet met een geringere stikstofwerking rekening worden gehouden. Ook bij toepassing in de herfst is de werking geringer, ongeveer de helft minder dan bij de voorjaars-toediening.

De stikstofwerking van kippestrooiselmest met turfmolm als strooisel bedraagt bij lang doorgroeiende gewassen 60 procent; met stro en houtvezel als strooisel bedragen deze percentages resp. ongeveer 30 en 40 à 60 procent. In

HET MESTVRAAGSTUK GROEIT NOG STEEDS

Prof. R. C. Loehr van de Amerikaanse Cornell universiteit heeft gezegd, dat de huiskinderen in Amerika 2.000 miljoen ton uitwerpselen per jaar produceren en dat dit ongeveer tienmaal zoveel is als wat de Amerikanen zelf op dat gebied presteren. Voor de afvoer van menselijke uitwerpselen heeft men alle nodige maatregelen getroffen, maar bij de dieren niet. Hij pleitte ervoor, dat men t.a.v. bedrijven met dieren dezelfde eisen zou stellen als bij industrieën voor wat betreft lucht-, water- en bodemverontreiniging. Dat dit sterk kostenverhogend zou werken begreep hij ook wel, maar dat moest dan maar in de prijzen van de produkten verrekend worden. Dit zou bijzonder gemakkelijk gaan als de gemeentelijke vuilnisdiensten tegen vast tarief het afval kwamen ophalen. Ietwat theoretisch lijken deze woorden ons wel...

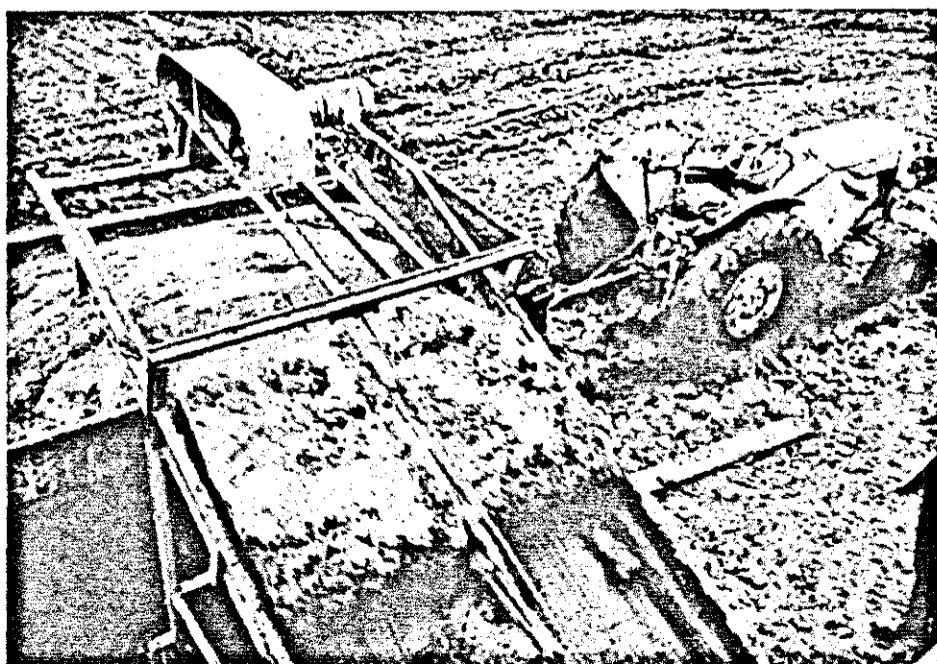
de beide laatste gevallen zal de nawerking groter zijn.

De fosfaatwerking van alle soorten kippemest bedraagt ongeveer 60 procent van kunstmestfosfaat. Kali, kalk en magnesium zullen vermoedelijk uit kippemest evengoed worden opgenomen als uit kunstmest.

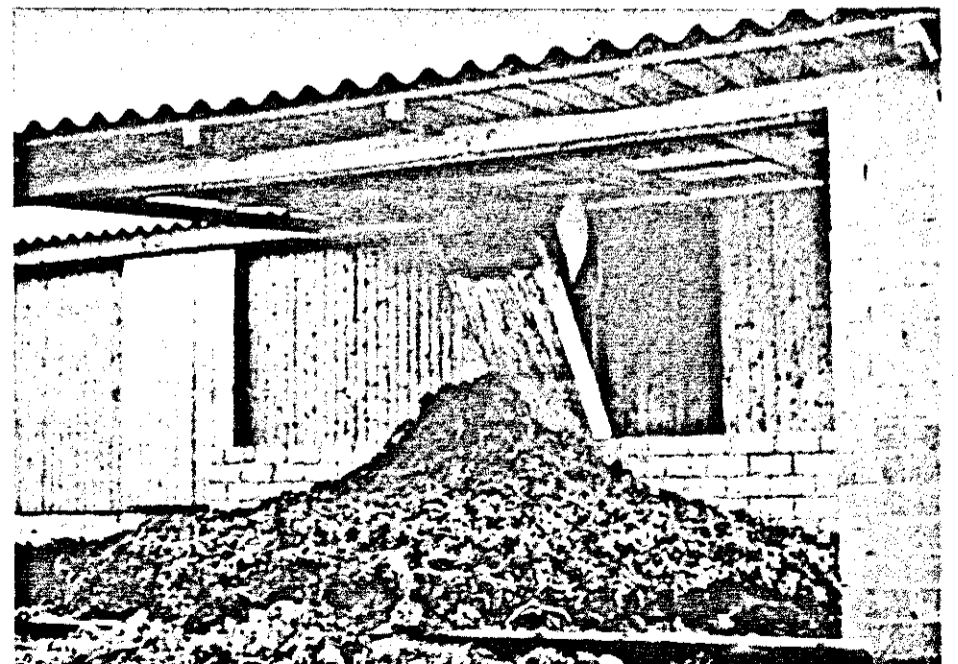
Alle soorten kippemest werken enigszins alkalisch. De alkalische werking van kippemest, kippestrooiselmest en gedroogde kippemest komt per ton mest overeen met resp. 10, 20 en 26 kg kalk (CaO).

Toe te dienen hoeveelheid

We zagen hierboven reeds, dat de verschillende soorten pluimveemest aanmerkelijk hogere gehalten aan plantevoedende bestanddelen bevatten dan stalmest. Om schade door overdosering te voorkomen zal men bij de bemesting de hoeveelheden moeten aanpassen aan de vruchtbaarheidstoestand van de grond, de behoefte van het gewas, of de gebruikswijze van het grasland. Het zou te ver voeren al deze gegevens in



De mestverwijdering uit de hokken vormt al een groot probleem, maar nog groter is dat van de mestvertering



Als de mest buiten het hok is gebracht, zal er nog een bestemming aan moeten worden gegeven

PLUIMVEEMEST VOOR BEMESTING

dit artikel op te sommen. Zij kunnen worden gevonden in de adviesbasis voor land- en tuinbouwgewassen. De benodigde informatie kan ook worden verkregen bij de plaatselijke land- en tuinbouwvoorlichters. Enkele algemene richtlijnen kunnen wij hier wel geven. Bij regelmatig gebruik van pluimveemest op grasland zal men op kalkarme gronden in de eerste plaats moeten letten op de hoeveelheid fosfaat. Een aanhoudende overdosering met fosfaat leidt op den duur tot een verkeerde calcium-fosforverhouding in het gras, waardoor beendergebreken bij het vee kunnen ontstaan. Bij een goede fosfaat-toestand van de grond zal men bij uitsluitend weiden slechts 2 ton kippemest per hectare per jaar mogen gebruiken of 1½ ton kippe- of slachtkuikenstrooiselmest. Wordt het grasland éénmaal gemaaid dan kan 3½ ton kippemest, of 3 ton kippestrooiselmest of 2½ ton slachtkuikenstrooiselmest worden gebruikt per hectare en jaar. Deze getallen worden 8 ton, 5 ton of 4 ton indien het gras tweemaal wordt gemaaid.

Voor een meststrooler zijn de te verwerken hoeveelheden niet groot. Men kan dit probleem ondervangen door eens in de 2 à 3 jaren een dubbele of drievoudige hoeveelheid te geven, mits in de tussenliggende jaren geen fosfaat-houdende meststoffen worden gebruikt. Op kalkrijke gronden kan men afgaan

op de benodigde hoeveelheden kalk. Op zeekei, rivierklei en löss kan men bij een goede kalitoestand bij uitsluitend weiden 3 ton kippemest, 2 ton kippestrooiselmest of 1½ ton slachtkuikenstrooiselmest geven per hectare en jaar. Bij éénmaal maaien worden deze hoeveelheden respectievelijk 15, 9 of 6 ton en bij tweemaal maaien 23 ton of 14 ton of 10 ton. Volgens Amerikaanse onderzoekingen kunnen hoeveelheden strooiselmest groter dan 25 ton per hectare een holle zode veroorzaken. Op bouwland kunnen eveneens grotere hoeveelheden kippemest worden verwerkt. Bij granen zal in de eerste plaats de behoefte aan stikstof maatgevend zijn en bij aardappelen en bieten de kalibehoeft. In de tuinbouw veroorzaken te grote hoeveelheden kippemest verbranding, terwijl zij ook aanleiding kunnen geven tot kiembeschadiging, wanneer de mest vlak voor het uitzaaien wordt toegediend. Hier acht men een bemesting met 20 tot 30 ton kippemest per hectare nog toelaatbaar, dus slechts een kwart tot een derde van de in deze sector gebruikelijke hoeveelheid stalmest. Bij gebruik van gedroogde mest moeten deze hoeveelheden evenredig worden verminderd uitgaande van het hogere gehalte aan droge stof. Ook bij gebruik van verrijkte mestsoorten zal men de hoeveelheden moeten verminderen. Doordat pluimveemest relatief weinig kalk bevat geeft men met de geadvi-

seerde hoeveelheden mest minder kalidat met de gebruikelijke stalmestbemesting. De tuinbouwers zullen dus voor een aanvullende kalibemesting moeten zorgen.

Omdat het niet altijd zeker is of de stikstof uit pluimveemest in de bodem snel genoeg voor de plant beschikbaar komt, raadt men de tuinbouwers aan de helft van de benodigde stikstof in de vorm van pluimveemest en de andere helft als kunstmest te geven. Voor een gewas dat met 100 kg stikstof moet worden bemest, dus 50 kg N uit 225 kg kalkammonsalpeter en 50 kg N uit 7 ton kippemest of 1,7 ton gedroogde kippemest.

Tijdstip van toediening

Door te veel kippemest ineens en vlak voor het zaaien te geven, kan verbranding van het gewas optreden door ammoniak, een te hoog totaalgehalte aan zouten en door chloriden. Men moet deze mest dus in niet te grote hoeveelheden gebruiken en tijdig in de grond brengen. Naarmate de tijdsduur tussen bemesting van de grond en het planten of zaaien langer is, neemt het gevaar voor verbranding of kiembeschadiging af, doordat de ammoniak wordt geadsorbeerd en genitrificeerd. Het is raadzaam de mest tenminste twee of vier weken vóór het zaaien toe te dienen. Ook kan men kippemest eerst met stalmest of tuinafval composteeren.

Kippestrooiselmest zal minder gevaar opleveren, omdat een deel van de ammoniak in het strooisel wordt gebonden, vooral bij gebruik van turfmois. Deze mest kan als bodembedekker wor-

den gebruikt bij komkommer en tomaaten onder glas. In de rozenteelt wordt niet meer dan 700 kg per hectare toegediend. Door in het begin het materiaal goed vochtig te houden voorkomt men verbranding van het gewas door ammoniak. Stadsvuilcompost en houtvezel helpen weinig tegen branderigheid.

Gevoelige gewassen

Er zijn slechts enkele praktijkervaringen bekend. Kippemest wordt niet aanbevolen voor de bemesting van vlinderbloemigen (erwten, bonen), noch voor te verpoten gewassen zoals sla. Tomaat reageert gunstig. Bij knolselderij wordt kippemest als overbemesting gebruikt. Fruit (pruim, zwarte bes) reageert eveneens gunstig. In het algemeen verkrijgt men goede resultaten bij gewassen die veel stikstof nodig hebben, zoals spinazie.

Onkruid

Volgens een oude ervaring zou kippemest de groei van brandnetels en nachtschade bevorderen. Bij de huidige vormen van kippehouderij kunnen onkruidzaden alleen via het strooisel (stro) of niet gemalen voeder worden aangevoerd. Een groot deel van de onkruidzaden zal reeds te gronde gaan door de broei in het strooisel. Ook in de gedroogde mest van op batterij gehouden pluimvee zullen geen onkruidzaden voorkomen. Wel zullen ook de in de grond aanwezige onkruiden in hun groei worden bevorderd door de snelle stikstofwerking van de mest.

HET DROGEN VAN KIPPEMEST

STOF EN STANK ZIJN BIJ KUNSTMATIG DROGEN TE VOORKOMEN

In „Deutsche Geflügelwirtschaft“ heeft dr. Ir. H. Kurmeier uit Hamburg enkele fundamentele gegevens over het vraagstuk van het drogen van kippemest gegeven. Tevens heeft hij enige aanwijzingen verstrekt, hoe stof en stank bij het drogen te vermijden zijn, zonder dat de kosten het drogen onaantrekkelijk maken. Bij ons begint het drogen van kippemest aarzeland op gang te komen, al is er reeds veel over geschreven. De gegevens van dr. Kurmeier zijn in dit verband mogelijk een bijdrage tot de kennis van het vraagstuk. Hier volgen de belangrijkste feiten, waarvan sommige overal en andere slechts hier en daar bekend zullen zijn.

Welke droger moet men kiezen

Op batterijen produceert een kip rond 200 g uitwerpselen per dag. Bij 10.000 kippen, wat toch geen zeldzaamheid meer is, is dat twee ton afvalmateriaal per dag! Deze hoeveelheid geeft moeilijkheden die voldoende bekend zijn. Het drogen maakt thans grote opgang in de Bondsrepubliek.

Bij drijfmest onder batterijen nam dr. Kurmeier monsters. De massa zat in een kelder, was grijs en stonk erg. De analyse gaf het volgende te zien:

pH in de waterige massa bovenop	7,75 %
bij verhitting tot 105 graden ontwek in gasvorm	81,4 %
watergehalte volgens de Xylo-methode	73,8 %
asbestanddelen	3,8 %
organische stoffen	17,4 %
keuzenzout	0,06 %
totale stikstof volgens Kjeldahlmethode	1,24 %
waarvan ammoniak	0,39 %

Wil men nu nagaan hoeveel gedroogd produkt men van zo'n mest krijgt, dan moet men uitgaan van 10 procent water in het gedroogde produkt en van de verliezen bij verhitting tot 105 gra-

den. Het blijkt dan, dat men 20,6 procent kan verwachten. Hierbij merken wij op dat dit niet klopt, omdat bij verhitting tot 105 graden al 81,4 procent in gasvorm ontwek! En men past hogere verhittingsgraden toe.

Kurmeier merkt nu op, dat bij zoveel water drogen met stoominstallaties te duur is. Immers, het gedroogde produkt brengt slechts DM 20,— per ton op. Hij geeft ook aan, dat wasdrogers evenmin in aanmerking komen, want dan zou men alleen al aan stookolie driemaal zoveel kosten maken als de mest opbrengt. Hierbij willen wij opmerken, dat DM 20,— (of 18 gulden) per ton gedroogd produkt een prijs is, waarvoor niemand kan drogen. Op grond van het gehalte is het gedroogde produkt veel meer waard te achten.

Kurmeier beveelt drogen door vlamverhitting aan. Drogers van dit type zijn goedkoop en doelmatig. Zelfs vismeel droogt men ermee, wat toch een gevoelig produkt is. Daar droge mest veel stof geeft moet het produkt pneumatisch uit de droger worden verwijderd en zou pelleting (korreling) aan te bevelen zijn. Bij de droging gaat een kwart van alle stikstof verloren. In het gedroogde produkt vindt men naast 10 procent water echter dan toch nog 4,5 procent stikstof. Droogt men bij 300-500 graden en is de temperatuur van de uitlaatgassen 100 tot 120 graden dan gaat minder stikstof verloren. Per kg natte mest ontwijkt dan wel zes kubieke meter gas.

Veelal kan men de natte mest niet zonder meer in de trommels voeren. Ze zou daar aankoeken en tot storingen aanleiding geven. Men mengt daarom de natte mest met 10 procent droge mest, wat prima gaat, maar de droogcapaciteit vermindert. Deze werkwijze heeft óók gevolgen voor de continuïteit. Een kg olie geeft echter vele kubieke meters waterdamp af. In het algemeen geven 100.000 kippen per dag 20 ton natte mest en 4 ton gedroogd produkt per dag. Daarbij moet men 800 kg water

per uur verdampen en ontstaat 6.000 kubieke meter gas en damp per uur en is 80 kg olie nodig. Bij 200.000 kippen gelden de dubbele cijfers. Pas bij meer dan een half miljoen kippen wordt het olieverbruik voordeliger.

stof en stank

Achter de drogers plaatst men veelal cyclomen, maar deze zijn niet in staat om alle stof op te vangen. De deeltjes zijn kleiner dan 5 mikron en ten dele zelfs kolloïdaal. Er zijn geen filters bekend die dat tegenhouden zonder verstop te raken. Men maakt daarom gebruik van natontstoffers of watertorens. Natontstoffing is noodzakelijk wanneer men praktisch stofvrij wil werken, althans wat de omgeving betreft. Dit is echter zeer goed mogelijk. Het brengt alleen wat kosten mee.

De stank is zeer goed te bestrijden. Ook bij natontstoffing houdt men nog een doordringende stank over. De afgevoerde gassen bevatten per kubieke meter 33 g koolzuurgas, voornamelijk uit de olie; 110 g waterdamp; 3,1 g vluchtige alkalische stoffen, waarvan 0,5 g ammoniak, verder allerlei vluchtige aminozuren, vooral basische en ten slotte 0,02 g zwavelwaterstof en 0,1 g zwaveligzuur uit de stookolie. De pH van de afvoergassen ligt bij 8 en het zaakje is dus basisch. De vluchtige zuren zijn dus min of meer aan de basen gebonden. Als men uitgaat van een drogerij, die de mest van 0,75 miljoen kippen verwerkt loost men per uur in de atmosfeer: 5-6 ton water, 140 kg vluchtige alkalische stoffen waarvan 23 kg ammoniak, één kg zwavelwaterstof en rond 4,5 kg zwaveligzuur e.a. riekende stoffen. Dit wordt nergens meer toegestaan.

Hoe kan men de stank wegnemen? Verbranding van de afvoergassen wijst Kurmeier af, daar dit ontzaglijk veel stookolie zou kosten. Hier wordt dus niet ingegaan op de mogelijkheid om deze gassen over de vlammen van de

branders te leiden. Hij wijst ook katalytische verbranding af, omdat die nog veel te veel olie zou kosten. Ozon als deodorant is ook te duur. Absorptie door filters eveneens. Condenseren met koelwater kan wel, maar geeft afvalwatervraagstukken. Bij kleine drogerijen is dit nog wel te doen.

De onderzoeker stelt voor te desodoriseren met chemicaliën. Hiervoor kan men een kalksteentoren gebruiken, omdat die al in gebruik is op bedrijven waar men dierlijke afval verwerkt en die geven een nog heel wat ergere stank dan kippemest. In een kalktoren blaast men gasvormige chloor in de gassen. Het mengsel passeert nu natuurlijke kalksteen en wordt gekoeld met water dat over de torenmantel loopt. Er treedt dus condensatie op, het chloor tast vele aromatische stoffen aan, maar wordt ten slotte zelf gebonden door de kalk: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl}$ geeft $\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Er ontstaat dus koolzuurgas en water. Uit de schoorsteen kan nog een beetje chloramine ontwijken, maar dat is al op een paar meter afstand niet meer te ruiken. Vrijwel alle ammoniak is nu gebonden aan chloor en komt in het spoelwater terecht.

Het blijkt ook mogelijk te zijn de condensatie-kalktoren tevens als natontstoffer te gebruiken. Men kan het spoelwater gebruiken tot het 20 procent stofdeeltjes opgenomen heeft. Dit moet dan wel biologisch gezuiverd of verwijderd worden.

De onderzoeker gaat in op de kosten, maar helaas alleen op die van chloor: twee kwartjes per kg. Dat is echter het bezwaar niet. De bezwaren zijn: de bouw van de toren, de arbeid daaraan verbonden wanneer men hem vullen en leeghalen moet, de aanvoer van kalksteen enz. Technisch is het voorkomen van stof en stank geen moeilijkheid meer. Het gaat er echter om een werkwijze te vinden die rendabel is. En die zal men pas in de praktijk vinden, omdat de opbrengstprijs van het gedroogde produkt beslist.