

DIERLIJKE ORGANISCHE MEST

L.C.N. de la Lande Cremer

Meststoffen kunnen in twee hoofdgroepen worden onderscheiden:

de organische meststoffen

de anorganische meststoffen

De eerste en tevens oudste groep omvat de dierlijke en plantaardige afvalprodukten voor zover deze geen andere bestemming hebben gekregen en de groenbemesters. Gedurende vele eeuwen waren de organische meststoffen praktisch de enige mogelijkheid om de grond te bemesten.

De anorganische meststoffen omvatten de sinds 1840 ontwikkelde kunstmeststoffen. Oorspronkelijk werden zij "hulpmeststoffen" genoemd, terwijl hun huidige benaming in gebruik was voor de composten.

Organische meststoffen bestaan uit voor de plant opneembare mineralen, die in werking gelijk zijn aan die in kunstmest, en uit organische stof. De laatste is de grondstof waaruit humus wordt opgebouwd. Ook de organische stof bevat nog voedingsstoffen voor de plant. Deze zijn echter niet opneembaar en moeten door microbiologische processen eerst in een minerale vorm worden omgezet alvorens het gewas hiervan gebruik kan maken. De eindprodukten van deze mineralisatie komen weer overeen met die welke in de kunstmest worden aangeboden.

Anorganische meststoffen bevatten geen organisch materiaal, waarmede niet gezegd is, dat zij humusverarmend werken. Ook met kunstmest wordt een bepaalde humusvoorraad in de grond opgebouwd en gehandhaafd. De hoeveelheid hangt samen met het kwantum organisch materiaal, dat door de gewassen in de vorm van blad-, stoppel- en wortelresten wordt achtergelaten en die in relatie staat met de gegeven bemesting. Kunstmest draagt ook indirect bij tot een verhoging van de organische stofaanvoer. Door een betere bemesting wordt meer ruwvoer verbouwd, stijgt de veedruk per hectare en daarmee ook de mestproduktie (zie ook tabel 9).

Een landbouw, die alleen de beschikking heeft over organische mest afkomstig van eigen bodem en verder geen ruwvoerders en mengvoerders kan importeren, heeft een niet sluitende kringloop van plantenvoedende stoffen. Met de verkoopbare produkten verdwijnt immers een deel van de opgenomen mineralen, terwijl door vervluchtiging, afspoeling en uitspoeling eveneens verliezen ontstaan. Dit gat in de kringloop leidt tot een verarming van de grond. Eerst met de uitvinding van de kunstmest ontstond de mogelijkheid dit gat te dichten en de pro-

duktiviteit van de grond te handhaven of zelfs te verbeteren. Een andere mogelijkheid om het gat in de kringloop te sluiten is het importeren van voeders, met name de mengvoeders. Sinds 1950 wordt in de Nederlandse veehouderij in toenemende mate van krachtvoer gebruik gemaakt. In de rundveehouderij bijvoorbeeld steeg het verbruik van 250 kg per dier naar 1700 kg per jaar nu. Aangezien een belangrijk deel van de in dit voer aanwezige plantenvoedende stoffen weer in de mest wordt uitgescheiden (tabel 1), worden de genoemde verliezen in toenemende mate door dit groeiend krachtvoerverbruik gecompenseerd. In de rundveehouderij sluit de kringloop wanneer ongeveer 1100 tot 1300 kg krachtvoer per dier en jaar wordt gebruikt. Onder de huidige omstandigheden met een veel hoger krachtvoerverbruik is ook in deze sector van veehouderij al sprake van een overproduktie aan mest. Het krachtvoer neemt op de veebedrijven in toenemende mate de rol over van de kunstmest.

Tabel 1. Hoeveelheden uit mengvoeders afkomstige fosfor en kalium, die vanuit het mengvoer in de mest wordt uitgescheiden, in % (1)

veesoort	% van de opname in mest + urine	
	P	K
mestkalveren	40	93
slachtkuikens	65	87
melkvee	70	92
mestvarkens	77	94
zeugen	88	95
legghennen	91	87

Van de opgenomen metalen (Cu, Zn, enz.) wordt 90 tot 99% weer in de mest teruggevonden.

Het uitscheidingspercentage neemt toe naarmate het aanbod van mineralen via het voer de behoefte hieraan van het dier overtreft.

Een belangrijk deel van de mineralen uit de mengvoeders recirculeert dus via de mest. In de rundveehouderij komen nog alle mineralen uit de verbruikte ruwvoeders hierbij, omdat de mineralenretentie door het dier reeds verrekend werd via het krachtvoerverbruik.

Met het relatief goedkope voer werd overigens ook de mogelijkheid geschapen om niet grondgebonden veehouderijen te stichten. Deze bedrijven bezitten nauwelijks of geen cultuurgrond om in de voedselvoorziening van hun vee te voorzien, laat staan dat zij de door dat vee geproduceerde mest kunnen verwerken. In concentratiegebieden van dit soort bedrijven te midden van gemengde- of weidebedrijven ontstaat daardoor een overproduktie van dierlijke mest. De problematiek van deze mestoverschotten zal later door Henkens en Poelma worden behandeld.

Momenteel wordt er in Nederland ruim 46 miljoen ton dierlijke mest geproduceerd, waarin naast de volledig recirculerende mineralen van de ruwvoerders vanuit het mengvoer nog eens 62 kg P_2O_5 , 78 kg K_2O , 0,44 kg Cu en 0,36 kg Zn per hectare cultuurgrond wordt geleverd (1).

Bestanddelen van dierlijke mest

De hoofdbestanddelen van dierlijke mest worden gevormd door de faeces (vaste uitwerpselen) en urine (vloeibare uitwerpselen) van dieren. Bij pluimvee worden beide bestanddelen gezamenlijk uitgescheiden.

De urine bevat de goed voor een plant opneembare stikstof en kali en nog enige andere opgeloste stoffen. Er komt praktisch geen fosfaat in voor. Dit bestanddeel wordt in de faeces uitgescheiden met de overige die niet in de urine voorkomen. De stikstof in de faeces komt in organische vorm voor en kan als zodanig niet door de plant worden gebruikt.

Al naar de wijze van opvangen, bewaren en bereiden kunnen aan beide hoofdcomponenten worden toegevoegd:

strooisel	(bijv. in de vaste mestsoorten)
water	(" in de vloeibare mestsoorten)
veren- en eiresten	(in sommige pluimveemesten)
aarde, bagger, compost	(in toemaken)
kunstmest	(in sommige gedroogde mesten)
organische produkten	(in sommige gedroogde mesten)
preparaten	(bij de mestbereiding in sommige alternatieve landbouwsystemen)

De diersoort, de wijze van opstalling, mestverwerking en mestbereiding levert een diversiteit aan dierlijke meststoffen op en bepalen tevens de eigenschappen hiervan. Toevoeging van water werkt bijvoorbeeld oploosend en concentratieverlagend. Indrogen en drogen concentratieverhogend op de gehalten in de mest. Het gebruik van strooisel kan zowel verdunnend als concentratiewijzigend (opzuigen urine; mineralen uit het strooisel) werken. Bovendien kan de N-werking van de mest er door worden beïnvloed. Ook de mengverhouding urine-faeces-water wijzigt de gehalten in de mest. De N-werking verbetert over de reeks vaste mest-drijfmest-gier.

Soorten dierlijke mest

De dierlijke uitwerpselen kunnen gemengd dan wel gescheiden worden opgevangen, bewaard en verwerkt, waarbij meststoffen in vaste en vloeibare vorm kunnen worden verkregen (tabel 2).

Tabel 2. Schematisch overzicht van mestbewaringssystemen en mestsoorten

<u>gescheiden bewaring</u>		<u>gemengde bewaring</u>	
<u>vast</u>	<u>vloeibaar</u>	<u>vast</u>	<u>vloeibaar</u>
(runder)stal- mest	rundergier	potstalmest loopstalmest	runderdrijfmest mestkalverendrijfmest varkensdrijfmest
varkensmest	varkensgier		
zeugenmest	zeugengier		
paardemest	paardegier		
		kippemest "deep"mest kippestrooi- selmest slachtkuiken- mest kalkoenemest	kippedrijfmest

Bij de gescheiden bewaring worden de vaste uitwerpselen gemengd met het ligstrooisel (stro, houtvezel, turfmolm), waarin ook een deel van de urine wordt opgezogen, bewaard in een mestvaalt. Het resterende deel van de urine vermengd met wat mestbestanddelen en verdund met

gemorst drinkwater, schoonmaakwater, enz. en het van de mestvaalt afkomstige mestwater, wordt als gier in een gierkelder bewaard. Door zoveel strooisel te gebruiken dat de gehele urineproductie van het dier hierin onder enige druk kan worden vastgehouden, wordt een gemengde bewaring van vaste- en vloeibare uitwerpselen in vaste vorm verkregen (oude potstalmest; loopstalmest).

Bij pluimvee kan ook zonder strooisel reeds een gemengde bewaring in vaste vorm plaatsvinden onder de legbatterijen en in "dieppit"- of mestputstallen, omdat deze mest al tamelijk droog wordt uitgescheiden en snel verder kan indrogen.

Het gezamenlijk opvangen van faeces en urine met mors- en spoelwater levert de dunne mest of drijfmest op. De kwaliteit van deze mest wordt sterk bepaald door de faeces - urine verhouding en de verdunningsgraad. In Nederland worden beide uitwerpselen volledig in de drijfmest verwerkt; in sommige andere landen worden allerlei drijfmestsoorten gefabriceerd. Driekwart van onze nationale rundveestapel produceert momenteel drijfmest.

Een onverdunde faecaliënbrij kan met bagger, aarde of compost tot een steekvaste toemaak worden bereid, een nogal arbeidsintensieve bereidingswijze.

Hoewel niet scherp omljnd, kunnen dierlijke mesten in droge stofklassen worden gerubriceerd (tabel 3). Overlappingsen blijven echter mogelijk. Een sterk verdunde drijfmest lijkt bijvoorbeeld op gier en een sterk ingedroogde op een brij. Een juiste benaming bij het bemonsteren is dus van belang.

Tabel 3. Globale indeling van de dierlijke mesten in drogestofklassen, consistentievorm en mogelijkheid van toediening

mestvorm	drogestof- klasse %	consistentie- vorm	toedienings- mogelijkheid
gier	0 - 5	vloeibaar	verregenen, versproeien injectie
drijfmest	5 - 15	"	verregenen, versproeien injectie
mestbrij	15 - 20	plakkerig	meststrooier
greepvaste mest	20 - 40	"	"
droge mest	40 - 80	korrelig	"
gedroogde mest	80 - 100	korrelig, stoffig	m.d.hand, kunstm. strooier

Vanaf een drogestofgehalte van 10% vindt er een gewichtsreductie van de mest plaats van 50% bij 20% drogestof, 70% bij 30% drogestof, 80% bij 60% drogestof en 90% bij 100% drogestof. De kosten van mesttransport kunnen worden beperkt door de juiste mestbereidingswijze te kiezen.

Gedroogde mesten worden gefabriceerd uit mestsoorten met meer dan 8% drogestof. Naarmate er meer vocht moet worden verdampt, nemen de kosten voor het drogen echter asymptotisch toe.

Samenstelling van dierlijke mesten

Om de bemestingswaarde van dierlijke mesten te kunnen bepalen, moet de samenstelling hiervan bekend zijn. In tabel 4 wordt deze voor de verschillende soorten mest in procenten van het materiaal weergegeven. De gemiddelde samenstelling is slechts een globaal gegeven. De spreiding van de gehalten rond het gemiddelde is namelijk groot (tabel 5).

Tabel 5. Spreiding in de gehalten van enige soorten dierlijke mest in % van de drogestof

	drijfmest van rundvee	drijfmest van varkens	slachtkuiken- mest
N	5,00(4,00-8,00)	8,25(5,40-14,40)	4,50(1,70-6,50)
P ₂ O ₅	2,40(1,40-3,30)	5,80(4,50-8,30)	4,15(2,10-6,30)
K ₂ O	6,80(3,50-11,70)	5,00(2,50-7,60)	3,70(1,40-6,00)
CaO	2,60(1,70-3,50)	4,20(3,00-5,50)	3,55(1,20-8,55)
MgO	1,15(0,85-1,65)	1,40(0,80-2,50)	1,05(0,45-1,45)
Cl	3,15(1,90-4,40)	2,50(0,80-4,20)	0,95(0,75-1,15)

De spreiding in de gehalten in de drogestof vloeien voort uit de spreiding van de gehalten in het voer, de uitscheidingspercentages in de mest, soort, hoeveelheid en samenstelling van het strooisel, mate van verdunning door grond (bijv. toegevoegd zand) en de verteeringsgraad van de mest. Naarmate de mest meer verteerd is, zal het gehalte aan stikstof en aan koolstof in de drogestof bijvoorbeeld lager zijn en het asgehalte hoger.

Tabel 4 Samenstelling van dierlijke meststoffen in % van de mest

mestsoort	droge- stof	organ. stof	K Nw.o ¹⁾	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Cl	SO ₃	Cu mg/kg	Zn mg/kg	P mg/kg	pH- H ₂ O	S.S. vol.%v.v.
Faeces															
rundvee, winter	14,5	9,5	0,40	--	0,27	0,56	0,17	--	0,03	0,13	--	--	--	--	1,058
rundvee, zomer	10,5	9,5	0,35	--	0,27	0,35	0,10	--	0,02	0,10	--	--	--	--	1,042
varkens	26,5	20,0	0,83	--	1,30	0,94	--	--	--	0,23	--	--	--	7,1	1,080
lekkippen	25,0	18,0	0,97	0,82	1,45	1,83	0,19	0,16	0,27	0,31	--	--	--	--	--
netten	23,5	20,0	1,30	0,48	2,25	2,35	0,25	--	--	--	6,8	205,7	--	--	--
Urine en gier															
rundvee, urine	4,0	2,0	0,63	--	0,00	--	--	--	--	--	--	--	--	7,8	1,029
rundvee, gier	2,6	1,0	0,40	0,32	0,02	0,01	0,02	0,10	0,40	0,20	0,04	0,55	3,10	9,0	1,032
varkens, gier	2,0	0,5	0,65	0,59	0,45	0,06	0,02	0,10	0,40	--	0,91	3,00	--	8,0	1,010
rundvee, mestwater	2,8	1,5	0,10	0,05	0,02	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,013
Drifmest															
rundvee	9,5	6,0	0,44	0,22	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30	0,18	1,40	16,00	--	8,3	1,040
varkens	8,0	6,3	0,70	0,35	0,40	0,35	0,10	0,10	0,20	0,25	85,00	60,00	8,00	7,5	1,033
legkippen	11,0	8,0	0,80	0,33	0,50	1,10	0,14	0,11	0,14	0,20	10,00	54,00	--	7,9	1,044
mestkolveren	2,0	1,5	0,30	0,09	0,13	0,14	0,13	0,06	0,20	0,05	2,20	21,00	--	8,5	1,010
Vaste mestsoorten															
stalmest	21,5	14,0	0,54	0,10	0,38	0,40	0,15	0,10	0,20	0,06	3,00	15,00	4,00	8,0	0,900
looptalmest	24,0	16,0	0,55	--	0,25	0,30	0,10	0,10	0,20	0,08	--	--	--	--	0,700
paardemest	31,0	25,0	0,50	--	0,30	0,31	0,18	--	--	--	--	--	--	7,0	0,700
varkensmest	23,0	16,0	0,75	--	0,90	0,90	0,25	0,10	0,20	--	--	--	--	--	--
kipmest	32,2	23,0	1,25	1,05	1,87	2,35	0,25	0,20	0,35	0,40	20,00	108,00	--	7,6	--
kippestrooiselmest	53,0	35,0	1,58	0,32	2,00	2,86	0,44	0,35	0,54	0,83	40,00	--	--	7,6	0,465
slachtkuikmest	58,0	46,0	2,60	0,78	2,40	2,05	0,60	0,40	0,55	0,90	60,00	160,00	--	7,8	0,465
kalkoemest	45,0	34,0	1,74	0,35	1,93	2,46	0,50	0,58	0,80	0,95	--	--	--	7,0	--
afgedroogd championmest ¹⁾	38,0	19,0	0,65	0,03	0,59	2,50	0,23	0,26	0,29	1,20	--	--	--	6,1	0,450
netmest	32,0	14,0	0,95	0,38	3,30	3,45	0,20	0,10	0,15	0,93	15,00	500,00	--	6,6	--
"deebit"ment (5 jr. oud)	60,0	29,0	1,70	0,68	4,40	7,00	0,95	0,36	1,28	1,13	82,00	285,00	--	7,7	--
gedroogde resten															
runderrest	89,0	56,0	1,88	0,06	1,35	1,60	0,70	0,40	0,80	1,18	--	--	--	7,5	0,340
kipmest	87,0	62,0	4,25	0,59	4,55	6,55	1,20	0,70	0,90	1,40	--	--	--	7,3	0,500
varkensmest	79,0	62,0	1,76	0,09	2,83	2,84	0,61	0,34	0,56	2,28	--	--	--	7,8	--

¹⁾ hoofdzakelijk NH₃-N

²⁾ hoofdzakelijk panderment (gecomposteerd) en vermengd met dekaarde

Bij de gehalten, bepaald in het materiaal, speelt het vochtgehalte een belangrijke rol. Het verdunnen van mest leidt tot evenredig lagere gehalten, het indrogen tot hogere.

Het is daarom raadzamer de mest op zijn hoofdbestanddelen (drogestof, as, N, P_2O_5 en K_2O) te laten onderzoeken, dan teveel te vertrouwen op de gemiddelde waarden.

Voor onderzoekdoeleinden kan de lijst worden aangevuld met die elementen waarin de onderzoeker geïnteresseerd is. Aanvulling met CaO , MgO , Na_2O , Cl en SO_3 maakt het mogelijk de zuurbindende waarde (zbw) te berekenen volgens de formule:

$$\text{zbw/ton mest} = (10x\text{CaO} + 14x\text{MgO} + 6x\text{K}_2\text{O} + 9x\text{Na}_2\text{O}) - \\ (4x\text{P}_2\text{O}_5 + 7x\text{SO}_3 + 8x\text{Cl} + 10x\text{N}')$$

') op grasland $8xN$

Bij een negatieve uitkomst zal de mest verzurend werken, bij een positieve alkalisch.

De hoeveelheid organische stof kan worden berekend door het asgehalte van het drogestofgehalte af te trekken. De helft van deze waarde bestaat uit koolstof(C), zodat ook de C/N-verhouding kan worden berekend. Deze moet om een stikstofvastlegging door micro-organismen van de bodem te voorkomen minder dan 20 bedragen. N-vastlegging bij gebruik van dierlijke mest komt overigens zelden voor, meestal alleen bij gebruik van verse storrijke mesten. In plaats van de C/N-verhouding kan ook het N-gehalte op de drogestof worden berekend, die dan hoger dan 2% moet zijn in de zandvrije droge stof.

De minerale stikstof is in water oplosbaar en bestaat meestal uit ammoniumstikstof. In sommige droge mesten wordt ook nitraatstikstof aangetroffen en bij pluimveemesten urinezuur. Van de totaal-stikstof blijft na aftrek van het minerale deel het aandeel organische stikstof over. Deze is niet opneembaar voor de plant en moet eerst worden gemineraliseerd. Voor alle dierlijke mesten geschiedt dit voor de helft in het eerste gebruiksjaar zolang de bodemtemperatuur boven $5^{\circ}C$ ligt. De moeilijk opneembare andere helft komt eerst in een reeks van daarop volgende jaren beschikbaar. Omdat een deel van de mineralisatie ook na de oogst plaats-

vindt, kan door nitraatuitspoeling in de winter veel van de dan gevormde stikstof verloren gaan (2,6). Gewassen met een lange groeiperiode profiteren meer van de organische stikstof dan die met een kortere groeiduur!

De soortelijke gewichten van de vloeibare mesten zijn goed gecorreleerd met hun gehalten aan drogestof en aan totaal-zouten, maar matig tot slecht met de gehalten aan individuele elementen. Gewoonlijk wordt deze parameter niet gebruikt en wordt 1 m³ gier of drijfmest gelijkgesteld aan 1 ton.

De volume gewichten zijn van belang voor de omrekening van liters en m³ in kg of tonnen van de strorijke vaste mesten en de drogere en gedroogde mesten.

Mest- en mineralenprodukties per diersoort en stalplaats

Tabel 6. vat de mestproduktie samen van volwassen rundvee over een stalperiode van 180 dagen en voor de overige veesoorten per stalplaats en jaar met vermelding van de daarbij behorende drogestofgehalten. Bij hogere of lagere gehalten neemt de produktie af of toe.

Tabel 6 Mestproduktie van dieren met bijbehorende drogestofgehalten in % van de mest

diersoort	mestproduktie	aantal dagen	% drogestof
grupstalmest	5000 kg/dier	180	21,5
loopstalmest	5500 kg/dier	180	24,0
runderdrijfmest	10000 kg/dier	180	9,5
rundergier	4000 kg/dier	180	2,6
varkensmest	700 kg/stalplaats	365	23,0
varkensgier	900 kg/stalplaats	365	2,0
varkensdrijfmest	1600 kg/stalplaats	365	8,0
kippemest	40 kg/dier	365	32,2
kippedrijfmest	80 kg/dier	365	16,0
slachtkuikenmest	7 - 8 kg/stalplaats	365	58,0
mestkalverendrijfmest	2200 kg/stalplaats	365	2,0

De mestproduktie van varkens is berekend voor dieren die tot 110 kg levend gewicht worden gemest, die voor zeugen bedraagt het dubbele van die van de varkens. De omrekeningsfactoren van jongvee tot volwassen rundvee zijn: melk- en kalfkoeien = 1,0x, drachtige pinken en stieren (2 jr) = 0,7x, pinken (1 jr.) = 0,5x, kalveren voor de fok (6 mnd.) = 0,2x.

Voor balansberekeningen op bedrijven of van gebieden kan ook worden gebruik gemaakt van de mineralenproducties per dierplaats (tabel 7).

Tabel 7 Stikstof, fosfaat en kalihoeveelheden in de mest in kg per jaar bij een gemiddelde stalplaatsbezetting

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
volwassen rundvee ¹⁾	90	40	100
mestkalveren (2.2 afleveringen)	6,6	2,9	5,3
mestvarkens (2.2 ")	12	8,5	7,3
zeugen	30	20	17
opfokzeugen	14	9,4	8
100 leghennen (vaste mest)	50	75	36
100 legkippen (drijfmest)	72	75	36
100 slachtkuikens (5.5 aflev.)	18	16,5	17

¹⁾ hiervan een deel via het ruwvoer

De bemestingswaarde van dierlijke mest

Dierlijke meststoffen zijn feitelijk organische mengmeststoffen.

Het doseren via de behoefte aan een bepaald element impliceert meestal een onder- of overdosering met andere bestanddelen.

Organische meststoffen hebben een werking op korte termijn (< 1 jaar) en een lange duureffekt. Het korte duureffekt berust op de in de mest aanwezige direkt voor de plant opneembare bestanddelen voorzover die aan het begin van het groeiseizoen nog aanwezig zijn, vermeerderd met die welke bij de vertering van de gemakkelijk aantastbare organische stof gedurende dat groeiseizoen nog vrij komen. Het lange duureffekt is het gevolg van de residuale hoeveelheden mineralen die niet gedurende het winterhalfjaar verloren zijn gegaan vermeerderd met de mineralisatieprodukten van de moeilijk aantastbare fractie van de organische stof in de daarop volgende

jaren. De intensiteit van dit effect wordt bepaald door de intensiteit en frequentie waarmede een perceel met dierlijke mest wordt bemest.

De werking van de elementen wordt uitgedrukt in werkingscoëfficiënten. Hiermede wordt weergegeven dat de werking van 100 kg van een element in de organische mest overeenkomt met x kg van hetzelfde element in de vorm van kunstmest toegediend in het voorjaar.

De werkingscoëfficiënten zijn meestal verkregen met behulp van vele proefnemingen. Van invloed hierop zijn:

tijdstip van toediening (voorjaar > zomer > herfst en winter)

wijze van toediening (injectie > breedwerpig)

tijdsduur verlopen tussen toediening en onderploegen

weersomstandigheden (bewolkt, regenachtig > zonnig, winderig)

weerssituatie na toediening (regen > droogte)

weerssituatie op langere termijn (vochtig > te nat of te droog)

duur van de groeiperiode (lang > kort)

mesthoeveelheid (optimaal > te veel)

bemestingsfrequentie (vaak > incidenteel)

afdekking gras (gering > sterk)

C/N-verhouding mest (< 20 > dan > 20)

Ammoniakvervluchtiging bij het toedienen van de mest, nitraat- en kali-uitspoeling, denitrificatieverliezen spelen al naar de bovengenoemde omstandigheden een rol. Tabel 8 geeft een overzicht van de stikstofwerkingscoëfficiënten van dierlijke mest op korte termijn.

Tabel 8 Werkingscoëfficiënten van stikstof in meststoffen van dierlijke oorsprong, in %

mestsoort	tijd van toediening	bouwland	grasland
vaste mest, rundvee, varkens	voorjaar	40	20
idem	najaar	20	10
drijfmest, rundvee, varkens	voorjaar	50	35
idem	najaar	25	20
gier, rundvee, varkens	voorjaar	80	70
idem	najaar	40	35
kippemest	voorjaar	65	40
idem	najaar	35	20

Ter voorkoming of beperking van de stikstofverliezen door ammoniakvervluchtiging (gemiddeld 20%) kan door injecteren van de vloeibare organische mest het stikstofrendement hiervan worden verbeterd en de stankhinder worden beperkt. Injectie van mest is overigens niet algemeen mogelijk!

Als gevolg van cumulatieve effecten van de verse bemesting met de nawerkingen van de voorgaande bemestingen, neemt bij jaarlijkse toediening van mest het N-rendement toe, waarbij tevens het verschil in N-werking tussen de soorten mest op de duur vervaagt. Bij voorjaarstoediening zal de N-werkingscoëfficiënt van op bouwland gebruikte mest uiteindelijk 75% gaan bedragen en bij najaarstoediening 45% en wanneer de mest de gehele winter door wordt uitgereden 60%. Deze N-werkingscoëfficiënten zijn van belang voor het vaststellen van de maximaal toelaatbare mesthoeveelheden op bouwland (2). Voor grasland worden deze hoeveelheden berekend via de kali-behoefte (2).

De kaliwerking van dierlijke mest toegediend in het voorjaar kan op 100% worden gesteld. Bij toediening in de herfst of in de winter kan deze werking als gevolg van uitspoelingsverliezen teruglopen, op de lichte gronden wel tot 45% bij toediening omstreeks medio november, 50% omstreeks medio december en 60% bij verspreiding gedurende de gehele winter.

De fofaatwerking wordt gewoonlijk op 100% gesteld. Alleen voor bepaalde gewassen (gras, mais) en bij de kalkrijke dierlijke mesten kan deze werking wat lager uitvallen (90%). Het tijdstip van toediening van de mest is van geen invloed.

De kalkwerking kan worden berekend via de zbw-waarde van de mest (zie onder tabel 5). De meeste dierlijke mesten hebben een neutrale tot licht verzurende werking op de grond. Sommige pluimveemesten en de afgewerkte champignonmest werken pH-verhogend.

Een jaarlijkse toevoer van organisch materiaal in de vorm van stalmest ter waarde van 1% van het bouwvoorgewicht (3 miljoen kg) kan het humusgehalte van de grond in 10 jaar met 3% (absolute waarde) verhogen. Vanaf 20 jaar bemesten stabiliseert zich deze verhoging rond 5%. Deze humusverhogende invloed is gunstig en van belang in de akkerbouw en tuinbouw. Op grasland is de bijdrage aan de organische stofvoorziening via de blad- en wortelresten al zo groot, dat die vanuit de mest nauwelijks van betekenis is. Onder

invloed van een toenemende veedruk per hectare kan de geproduceerde mest ook hier een belangrijke stijging van het humusgehalte van de zodelaag (0-5 cm) veroorzaken, waardoor bij hoge veebezettingen op de duur de zode aan stevigheid inboet.

Tabel 9 Stijging van de humusgehalten (% absoluut) in de bouwvoor en in de zodelaag (0-5 cm) bij jaarlijkse toediening van mest op 1 ha cultuurgrond (2)

stuks volwassen rundvee/ha :	1½	3	4½
bouwland; geschatte stijging na 10 jr.	0,2	0,4	0,6
bouwland; geschatte stijging na 20 jr. e.v.	0,3	0,6	0,9
grasland; geschatte stijging na 10 jr.	1,0	2,0	3,0
grasland; geschatte stijging na 20 jr. e.v.	1,5	3,0	4,5

De toelaatbare bemestingshoeveelheden dierlijke mest en de effecten op de grond, het gewas, het vee en het grondwater zullen op een later tijdstip in deze cursus worden behandeld door Ch.H. Henkens.

LITERATUUR

- 1 Werkgroep "Mineralen in krachtvoer in relatie tot bemesting en milieu", 1979. De gehalten van mengvoeders aan enkele minerale bestanddelen met betrekking tot de behoefte van de dieren, de uitscheiding in de mest en urine, alsmede enkele gevolgen voor bodem, plant en dier II, rapp. 70 blz.
- 2 Commissie Europese Gemeenschappen, 1978. De mest en gierverspreiding op landbouwgrond in de E.G. I, nr. 47, 154 blz.
- 3 Kolenbrander, G.J. en Lande Cremer, L.C.N. de la, 1967. Stalmest en gier, waarde en mogelijkheden. Veenman Wageningen, 188 blz.
- 4 Proefstation voor akkerbouw, 1973. Handboek voor de akkerbouw, deel II.
- 5 Proefstation voor de Rundveehouderij, 1977. Handboek voor de Rundveehouderij.
- 6 Lande Cremer, L.C.N. de la, 1979. De veranderingen in de stikstof-, fosfaat- en kaligehalten van een zandgrond bij jaarlijkse bemestingen met grote hoeveelheden rundveedrijfmest op snijmais. Stikstof 92, 8, 258-263.