

## Mest en bemesting

Elaine Ingham:

*“Alle benodigde voedingsstof zit al in de bodem, de klei, het zand, de steen. Het gaat om het plant beschikbaar maken van deze voedingsstoffen. Het toedienen van compost, compostthee, ruige mest e.d. is van belang vanwege hun biologie, die de voedingsstoffen zodanig aan de wortelharen aanbieden dat ze opgenomen kunnen worden”*

### Gangbaar mestbeleid

Het proefschrift van Meino Smit *‘De Duurzaamheid van de Nederlandse landbouw’* laat het duidelijk zien: het is een failliete bedrijfstak.

Als bijvoorbeeld alle doorgerekende maatschappelijke kosten in rekening worden gebracht bij de producent, dan zou een gangbare, high input, melkveehouderij 0,20 tot 0,58 cent per liter melk moeten inleveren. Het is kant en klaar dat deze landbouwmethoden die kunstmatig overeind gehouden worden, ten koste van natuur, voedselkwaliteit, dier- en mensgezondheid, waterkwaliteit, en klimaat, omgevormd moeten worden van een *degeneratieve* naar een *regeneratieve* status.

Dat kan. Talloze voorbeelden uit buiten- en binnenland laten dit zien.

Een goed voorbeeld hiervan is het melkveebedrijf van Peter Oosterhof in Foxwolde. Het is een bedrijf met lage veebezetting, minimale inputs en geen chemie.

*‘als wij in Nederland natuurinclusief willen zijn, dan moeten we export vergeten’* stelt hij terecht in bijgaande video ([www.youtube.com/watch?v=2OZ-M3wfaPQ](http://www.youtube.com/watch?v=2OZ-M3wfaPQ)). Zijn regeneratief beheerd kruidengrasland is duidelijk rijker aan leven (biodiversiteit) als het aangrenzende natuurgebied. Omdat hij binnen een bepaalde afstand van dat natuurgebied zit moet hij 90% van zijn veestapel inleveren. Terwijl zijn bedrijf hoger scoort op het gebied van ‘natuur’. Dit is het kind met het badwater weggoien.

Regeneratief landgebruik houdt in dat we niet meer dieren gaan houden dan de bodem aankan. Dit zal, afhankelijk van de kwaliteit van de bodem (lees organische stof gehalte) ergens liggen tussen 1 tot 2.5 grootvee eenheden per ha.

### Stikstofcyclus zoals het hoort

Als runderen opgestald gehouden worden en de mest en urine wordt gezamenlijk opgevangen ontstaat er snel ammoniak. De urease uit de poep zet de ureum in de urine snel om in vluchtige stikstofverbindingen. Runderen in de wei poepen en plassen *nooit* op één plaats. De uitstoot van stikstof uit de afzonderlijke fracties is nihil, omdat bij een goed functionerende bodem, een biodiverse insectenwereld en een gezond plantenbestand, de stikstof vrijwel direct gebonden wordt in dierlijk eiwit. Bij een verse ‘koeienflat’ (die overigens stevig en niet diarree-achtig is) zien in een mum van tijd achtereenvolgend gele vliegen, zwarte vliegen en roodschildmestkevers. De hoop wordt in no time ‘uitgewoond’,

mede dankzij kraaien, eksters en eventueel kippen die de fecale stikstof verder verwerken in het ecosysteem.

De ureum in de urine wordt direct vastgelegd door in en op de grond levende micro-organismen. Dus geen stikstofuitstoot van weidende runderen in een gebied met goede landschapsecologie. Cruciaal in het management van regeneratief gehouden herbivoren is de regelmatige en geplande verplaatsing naar een nieuw stuk met gras en kruiden. Dit geeft namelijk tijd voor herstel van het afgegraasde stuk. Deze holistische aanpak van een gebied zorgt voor alle randvoorwaarden, nodig voor een goede verwerking van ontlasting, urine en methaan.

## **Methaan sprookje**

Dit gas wordt ook regelmatig uit de hoek gehaald om runderen te diskwalificeren als zijnde klimaatopwarmers.

De concentratie van methaan in de atmosfeer was in 1950 700 ppb. In 2010 is dit omhoog gegaan naar 1600 ppb door fossiele emissie van aardgaslekkage in Rusland en in 2020 is het tot 2400 ppb geklommen, wederom een fossiele bron door fracking in de USA (bepaalt via isotopen typering)

De jaarlijkse methaanproductie is 1600 miljoen mt (mt= metric ton =1000 kg) per jaar. Dit komt van moerassen, vuilnisstort, aardgaslekkages, smeltende permafrost, vulkanen, fracking en herbivoren en omnivoren zoals de mens. De grootste methaan uitstoot komt van de rijstteelt.

Het aandeel van de herbivoren is 10%, dus 160 miljoen mt en het aandeel van runderen wordt geschat op 10% hiervan 16 miljoen mt. En dit is 1-2 % van de totale methaanemissie. Hierin zit dus ook de emissie van de verderfelijke industriële veehouderij, met hun drijfmestkelders en drijfmest vijvers (in de VS). Het aandeel van de natuurlijk weidende herkauwer is dus nog een heel stuk kleiner.

Methaan wordt inderdaad geproduceerd door de weidende koe, die dit via oprispen, ademhaling en flatulentie uitstoot. Maar ook veganisten produceren relatief veel methaan door vergisting van vezels in de dikke darm.

Het is potenter als CO<sub>2</sub> als het om het opwarmingseffect gaat. Echter in een biodiverse weide wordt via de huidmondjes van het gras en vegetatie waterdamp afgescheiden. Dit atmosferisch waterdamp reageert met zonlicht en vormt hydroxylgroepen, die het methaan oxideren tot CO<sub>2</sub>. Het vermogen van een groene weide tot deze foto oxidatie van methaan is 100 x zo groot als de methaanproductie van de daarop weidende dieren. Hierenboven hebben we ook nog de methaanreductie door 'methanogens'. Dit zijn bacteriën, afkomstig uit gezonde bodems die methaan fixeren.

Een ander effect van regeneratieve begrazing en ecologisch landbeheer wordt vaak niet onderkend. Deze vormen van beheer leiden zonder uitzondering tot een stijging van de organische stof van de bodem. Eén procent stijging betekent een extra binding van 56.000

kg atmosferisch CO<sub>2</sub> per ha (1/2 tot 1 % per jaar is makkelijk haalbaar). Dus de extra CO<sub>2</sub> door de oxidatie van methaan wordt ruimschoots goedgehaakt.

De regeneratieve gedachte wil dat de bodem jaarrond met groen bedekt is. En dan gras en kruiden, afgewisseld met struiken en bomen.

We hebben eerder gezien dat 'groen' waterdamp transpireert omdat de sponswerking van de bodem wateropname mogelijk maakt. Er ontstaat een opwaartse latente waterdamp stroom. De verdamping van het getranspireerde vocht leidt tot plaatselijke verkoeling, samen met de schaduwwerking. Hoger in de atmosfeer condenseert de damp tot wolk en eventueel regen.

De *regrarians* noemen dit: 'het planten van regen'.

Regeneratieve landschappen zorgen dus voor afkoeling, waterbinding, CO<sub>2</sub> binding, meer natuur, schoon oppervlakte water, gezond - makende voeding, en het zorgt niet alleen voor veranderde '*landscapes*', maar ook veranderde '*mindscapes*'.

*A thing is right when it tends to preserve the integrity, stability and beauty of the biotic community. It is wrong when it tends otherwise — Aldo Leopold*

## **Drijfmest**

Drijfmest is een resultante van de bio-industrie, waarbij waarbij dieren in onnatuurlijk hoge concentraties op betonnen roosters boven drijfmestkelders worden gehouden.

De verzamelde drijfmest is een giftig mengsel van poep en urine, van waaruit ammoniak vervluchtigt en wat samen met andere giftige gassen via ventilatoren in het milieu wordt gepompt. Het overgebleven residu wordt vervolgens met energie intensieve methoden in de bovenste laag van de bodem geperst, met weer emissiegevolgen en een desastreus effect op de bodem zelf en omgeving (huidige situatie).

*Alle methoden van verwerking van drijfmest (o.a. vergisting, droging) zijn dan ook een schijnoplossing, die weer met behulp van enorme maatschappelijke kosten een dierhouderij systeem in stand houden dat maatschappelijk en ethisch onacceptabel is.*

Het verwerken van drijfmest en vervolgens energie intensief transporteren naar tekort gebieden is volgens ons dan ook geen oplossing van het probleem. Overigens, deze akkerbouwgebieden die het verwerkte product ontvangen, hebben hun eigen issues van monoculturen, grondbewerking, biocide gebruik en vooral bodemdegeneratie, die leidt tot een onacceptabele daling van de biodiversiteit, erosie en overstroming gevoeligheid.

We moeten deze *degeneratieve* ontwikkeling omzetten naar een *regeneratief* ecologisch alternatief, waarbij de kosten van deze transitie maatschappelijk gedragen moeten worden.

## **Mest verzamelen**

Reden:

Onze ervaring is dat het laten liggen van paardenmest in de winter een trage omzetting oplevert. In het koude seizoen is de omzetting zeer traag. Door de mest op een hoop te zetten, creëren we warmte, waardoor het composteringsproces al op gang komt. Door de hoop af te dekken gaat dit nog sneller. De kringloop van organische stof kunnen we zo behoorlijk versnellen.

Achtergebleven mest kan bovendien zorgen voor selectieve begrazing, omdat er niet graag gegeten wordt, waar eerder gemest is (vooral als je snel terugkomt). Het vermijden van mestplekken leidt tot gelegenheid voor het gras om oud te worden. Paarden mijden gras dat teveel ruwe celstof bevat.

Het geven van hele granen aan de paarden leidt overigens wel tot een betere verspreiding, omdat vogels dan actiever zijn. Sommige holistische graasbedrijven laten dan ook na de grote grazers de kippen huishouden.

Ook (vooral) verzamelen we mest om als basis te dienen voor de compost voor onze groentebakken en voor de compostwormen als eiwitbron voor de kippen.

Daarnaast is mestverzameling een aangename, haast meditatieve bezigheid om te observeren en bestuderen.

Praktisch:

Nadat de paarden de paddock hebben verlaten liggen er natuurlijk mesthopen. Deze laten we 2 dagen liggen. Doordat de paarden geconcentreerd mesten op een kleine oppervlakte is het ruimen zo gebeurd (10 minuten voor 3 paarden).

Voor de mestkevers (roodschildmestkever, gewone mestkever, loopkever) is voordelig om de mest 2 dagen te laten liggen. Maar ook hier geldt de 50% regel: de helft laten we (waarschijnlijk) liggen.

Als we de kippen achter de paarden aan beweiden heeft het wachten als voordeel dat de vliegeneitjes uitgekomen zijn, zodat er lekker op los gepeuzeld kan worden.

De mest wordt dagelijks verwijderd en op een hoop gezet: bij de ruwvoerplaats en op verschillende strategische plekken in het land.

Nu (2019) is er domweg niet genoeg tijd om alles op te ruimen. Wat we nu doen is de kippen strategisch over zwaar bemest delen trekken. Zij werken als mestverspreiders zeer efficiënt. Het is ook te doen om dagelijks de mesthopen met een hark te verspreiden om zon en warmte beter te kunnen laten inwerken.

Wel het pad zo snel mogelijk ruimen. Ook kan je mest naar de kippen brengen of wormen compost. Zoek gedeelten van het land op die mest of compost nodig hebben.

## **Composteren**

### **Het proces van composteren**

Dit lijkt op het evolutieproces. Achtereenvolgens worden actief:

1. Micro-organismen
2. Schimmels/lagere planten
3. Lagere diersoorten
4. Complexe diersoorten

#### Ad.1 Micro-organismen

Vooraf de m.o. die suikers als substraat gebruiken zorgen voor opwarming (veel van weinig soorten). Te hoge temperatuur leidt tot verlies in de vorm van ammoniakgas en waterdamp.

#### Ad.2 Schimmels

De hoop koelt nu af en wordt luchtiger. Is nog wel warmer als omgeving

#### Ad.3 Eenvoudige Dieren

Springstaartjes (eerst wormachtig dan meer differentiatie) en mestwormen

#### Ad.4. Complexere dieren

Soortenrijkdom neemt toe. Ook ten aanzien van micro-organismen en schimmels. Nu ook grondwormen, duizendpoten en miljoenpoten.

In het proces 1 t/m 4 worden warmte, water en CO<sub>2</sub> afgevoerd terwijl O<sub>2</sub> aangevoerd wordt.

Het verlies als NH<sub>3</sub> en H<sub>2</sub>O leidt niet tot een hogere C/N verhouding, omdat C in de vorm van CO<sub>2</sub> nog sneller verdwijnt. Zo wordt een C/N verhouding van 30 gereduceerd tot 10, wat ook de bodem heeft.

Het gebruik van gecomposteerde ruige mest en/of compost leidt tot een betere groei en verhoging van de organische stof dan wanneer alleen maar met plantaardige grondstoffen wordt gewerkt. De organische stof wordt dan in de vorm van humus in de groeilaag afgezet. Deze is de basis voor een goede bodemwerking (voedingsstoffen, micro-organismen, micorrhiza, waterhuishouding etc.). Het verdient aanbeveling om de mest dagelijks te verzamelen en op een hoop te zetten (samen met stro/rest hooi/oud gras). Vul altijd maar aan één kant aan, zodat een oud en vers gedeelte gecreëerd wordt. Leg de composthoop op strategische plekken (vlakbij percelen waar geweid wordt en nabij moestuin) waardoor het aantal kruiden meters voor zowel verse mest als compost zo laag mogelijk wordt gehouden. De hoop niet hoger dan 1,20 meter maken, omdat door het gewicht de onderste

lagen niet goed composteren (te weinig zuurstof). Zorg er wel voor dat de hoop voldoende 'body' heeft (minimaal 2 m breed, kanten hoog opgezet en ongeveer 1.20 m hoog).

Een licht beschaduwde plaats is het beste.

Let op witte lagen, die een beetje op as lijken. Dit zijn facultatief anaërobe bacteriën (actinobacter bacteriën) die de gunstige micro-organismen verdrijven. Ze zijn toxisch voor micorrhiza schimmels. Omzetten die hoop dus..

De hoop vochtig houden is essentieel. In droge materie kan biologie zich niet ontwikkelen.

Belangrijk is de verhouding Koolstof : Stikstof, ofwel C:N. Deze zou idealiter rond de 25 zitten. Dus 25 x zoveel koolstof als stikstof. De C/N ratio van 'box gehouden paardenmest' zal anders zijn dan die van weide-gehouden. Van weidemest houden we een ratio van 18 aan.

C:N

Weidemest	18:1
Bladeren	50:1
Hooi	80:1
Stro	100:1
Zaagsel	500:1
Houtsnippen	250:1

Als we teveel koolstof hebben, zeg 60:1, dan wordt stikstof aan de bodem onttrokken, waardoor er een tijdelijk tekort aan stikstof kan ontstaan.

Een opmerking over de C:N verhouding van paardenmest. Deze is sterk afhankelijk hoe paarden gehouden en gevoerd worden.

Van hoog C:N naar laag:

- Paarden in de box op stro
- Paarden in de box met paddock
- Paarden in de box met beweiding
- Beweiding op oud gras met hooi bijvoer
- Beweiding op jong gras met hooi bijvoer
- Beweiding op oud gras
- Beweiding op jong gras

## Zoals alles is context zeer belangrijk

Tabel 4.2.1. C-, N-gehalten en C/N verhoudingen van verschillende organische producten.

product	kg/ton product		kg/ton DS		
	DS	OS	C	N	C/N
<b>Vaste mest</b>					
rundvee grup	235	651	362	29	12
kip droge mest	515	726	403	47	
kip strooi	640	661	367	30	12
vleeskuiken	605	840	466	50	9
vleesvee stro	230	696	386	33	12
schapen	290	707	393	30	13
geiten	265	687	382	32	12
kalkoenen	565	821	456	44	10
paarden	310	806	448	16	28
nertsen	285	649	361	62	6
konijnen	451	814	452	30	15
<b>Gier</b>					
rundvee	25	400	222	160	1,4
vleesvarkens	20	250	139	200	0,7
zeugen	10	1000	556	200	2,8
<b>Drijfmest</b>					
rundvee	90	733	407	54	7,5
vleesvarkens	90	667	370	80	4,6
zeugen	55	618	343	76	4,5
vleeskalveren	20	750	417	150	2,8
kippen	145	641	356	70	5,1
<b>Overig</b>					
champost	335	606	337	17	19
GFT-compost	700	300	167	14	12
tarwestro	840	920	511	7	73
erwtstro	840	930	517	15	33
gerstestro	840	940	522	7	78
spruitenknoppen					
en stengels	180	890	494	30	16
grashooi, matig	83	885	492	19	26
roggestro	840	955	531	5	113
bonenstro	840	930	517	10	51
haverstro	840	930	517	6	86
graszaadstro	830	915	508	13	38
weidegras, 400 kg N, 1 <sup>e</sup> snede	160	910	506	34	15

Bronnen: 9,13

Tabel 1

	kg product	droge stof gehalte	kg droge stof	Koolstof C g/kg ds	Stikstof N g/kg ds	g Koolstof	g Stikstof
mest	10	0,3	3	300	16	900	48
stro	1	0,8		500	7	0	0
zaagsel	3	0,6	1,8	500	6	900	11
gras	20	0,3	6	400	20	2400	120
			0			0	0
			0			0	0
			0			0	0
			0			0	0
			0			4200	179
			0				
					C:N	23	

Met bovenstaande tabel kan met behulp van excel de verhouding van de grondstoffen die op het bedrijf beschikbaar zijn uitrekenen. Voor onze situatie hebben weidemest, uitgekamd gras, zaagsel en stro.

Een redelijke verhouding zou dus zijn:

- 10 kg mest
- 1 kg stro
- 4 kg zaagsel
- 20 kg gras/groen

Teveel mest leidt tot ammoniakvorming en bij teveel plantmateriaal krijg je de hoop slecht op temperatuur.

Op bovenstaande manier kan je de juiste verhouding benaderen. Een vuistregel is: als je ammoniak ruikt, moet je koolstof toedienen. Het laagsgewijs aanbrengen van mest/stro/hooi/bladeren in de juiste verhouding moet leiden tot een product met een gunstige biologie van bacteriën: schimmel van ongeveer 1:1. Microbiologisch onderzoek met de lichtmicroscopie laat zien hoe er gecorrigeerd kan worden.

<https://www.goedbodembeheer.nl/mest-en-compost>

### **Koude compostering**

Wij gebruiken hoofdzakelijk deze vorm van composteren.



Het ophopen van mest, oud gras, hooi e.d en dit laten liggen, is koud composteren. Het vergt 6 tot 12 maanden voordat deze klaar is. In tegenstelling tot 'heet composteren' doodt dit geen ziekteverwekkers en onkruidzaden. Ook is het soms een probleem dat grove of lange stukken achterblijven. Ook hier weer aan één kant aanvullen zodat een vers en gecomposteerd gedeelte ontstaat. Het gecomposteerde gedeelte is dan makkelijk af te graven.

### **Wanneer en waar bemesten**

De gecomposteerde mest is geschikt om te verspreiden als deze al lichtelijk de geur van bosgrond heeft. Het hoeft niet helemaal 'doorgecomposteerd' te zijn. Microleven in de vorm van wormen, pissebedden, duizendpoten, mieren, spinnen e.d. duiden op een afbraak in wording en zal voortgezet worden in de strooisel laag van de bodem. Dit is vooral in de nazomer en herfst zeer effectief.

Het verdient aanbeveling eerst de overgraasde en vertrapte gedeelten te bemesten, in te zaaien en vervolgens voldoende rust te geven. De 'oudste' mest gaat hiernaar toe. Het idee hiervan is, dat de overruste gebieden een betere bodemstructuur hebben, waar toch restanten mest zijn achtergebleven, plus urine. De overruste gebieden worden als eerste weer begraasd.

Joel Salatin:

“Het bemesten met organische mest vlak nadat er gegraasd is, zal leiden tot een betere groei van klavers, kropaar, en roodzwenk, terwijl struisgrassen en dravik meer tot ontwikkeling komen op percelen waar langer gewacht wordt met bemesten”.

“Bemesten laat in het seizoen, voordat de winter echt toeslaat zal leiden tot een betere groei gedurende de winter, waardoor langer begraasd kan worden. Als in de herfst, direct na het grazen met (pluimvee) mest wordt bemest, zal het koele seizoen gras beemdlangbloem gedurende de hele winter groen staan”

“Bemest niet de plekken, waarvan je denkt dat die het nodig hebben bijvoorbeeld slecht bedekkende vegetatie, met geel of bruin gras. Herbivoren zullen altijd groen prefereren, hierop driftig mesten en urineren. Dus de mest gaat daar heen waar het verbruik het hoogst is. Dit past geheel binnen het beeld van de nutriënten cyclus. Bemest de plekken met een hoge droge stof opbrengst het beste”

### **Compost en micro-organismen**

Het gebruik van micro-organismen (Green Balance) over het gras/bodem/compost versnelt de (bodem)compostering, verbetert grasgroei door versnelde mineralisatie en draagt bij aan een versnelde organische stof vorming.

*Methode van verspreiden:*

Sproeien met rug spuit of andere vormen van verneveling.

*Bereiding andere mengsels:*

Wormpoepthee = ½ L wormpoep + 10 L water + 50 g melasse mengsel 2 dagen beluchten

Wormpoepthee + compostthee = in de geul waar het zaad gelegd is (rondom zaad). Bij volledige weilandbesproeiing 75 L/ha

### **Praktische compost - en mest verspreiding**

Het is beter om de verspreiding van compost/ruige mest evenredig te verdelen over het jaar, dan in één keer met tractor en mestverspreider alles over het land te rijden.

Dus elke keer nadat de paarden verplaatst zijn de mest opbrengen (in het groeiseizoen binnen een week). Buiten het groeiseizoen kan de tussenliggende tijd natuurlijk wat langer zijn

- Verspreiden met kruiwagen en mestvork of met aanhanger en jeep. Daarna harken of slepen met het paard (optioneel)
- Bij gemechaniseerde mestverspreiding kan ook bijvoorbeeld 5 paddocks in één keer behandeld worden (afhankelijk van de snelheid van hergroei)
- Er zijn wel aangedreven compost/mestverspreiders in de handel.
- Kippen wormcompost geven. Deze zijn zeer bedreven in het verspreiden van de compost.

*De oudere gedeelten (waar we dus begonnen zijn) worden gebruikt voor bemesting van land waar de paarden als eerste worden ingeschaard: ruwweg gedeelte 1 (perceel 1 t/m 22). Hiervoor huurden we een tractor, voorlader en mestverspreider. In 2016 hebben we de hele winter handmatig mest aan de kippen gegeven. Hierdoor hoeven we niet meer met de tractor het land nadelig te beïnvloeden.*

### **Bodemanalyse en meststoffen**

Bodemanalyses hebben een beperkte betrouwbaarheid en een beperkte toepassing. De toegepaste extractie methode is van invloed, monstername, tijdstip etc. Bovendien wordt vaak niet de plantopneembare vorm bepaald.

### **De HANEY bodemtest**

We hebben nu de mogelijkheid om de HANEY bodemtest te laten verrichten. De Haney test voor bodemgezondheid is een geïntegreerde benadering die chemische en biologische bodemtestdata bepaalt. Deze test is zo samengesteld dat zoveel mogelijk de natuurlijke procesgang nagebootst wordt. De Haney test kan op elke grondsoort getest worden, onafhankelijk van het management. Sommige data die bepaald worden, zijn dezelfde als bij de meer traditionele bodemtesten. Bodem pH en organisch stof % zijn voorbeelden hiervan. Het essentiële verschil is dat met de Haney bodemanalyse milde oplosmiddelen gebruikt worden (zie 'procedure'). Verder verschilt de Haney test met verschillende traditionele testen, omdat deze ook bodem gezondheid indicatoren evalueert, zoals bodemademhaling CO<sub>2</sub>, wateroplosbaar organisch C en N en de verhouding tussen hen. Als laatste wordt de Bodem Gezondheid Score (BGS) berekend vanuit de voorgaande gezondheid indicatoren. Alhoewel we altijd gedacht hebben dat meer beter is, blijkt uit veldproeven dat er veel geld nutteloos gependend wordt aan kunstmest, niet alleen qua materiaal zelf, maar ook fossiele

input, arbeid etc. Laat staan de ecologische schade van uitgespoelde en vervluchtigde meststoffen.

Het is duidelijk dat we veel preciezer moeten zijn aangaande synthetische, maar ook drijfmest aanwending, om verdere schade aan natuur en milieu te voorkomen.

***Deze bodemtest is een uitstekend instrument om het economische en ecologische omslagpunt van (kunst)mest bemesting in te schatten.***