

*Ruud Hendriks*

Bij het composteren gaat in de praktijk erg veel mis, ook op de bedrijven. Het verloop van het composteringsproces is kwantitatief en kwalitatief te beoordelen. Dit artikel gaat vooral over kwalitatieve aspecten van compostering vanuit de invalshoek van de elementen, vuur - lucht - water - aarde en vanuit de ethersoorten, de warmte-, licht-, chemische- en levensether. De temperamenten van de mens blijken daarbij ook een interessante invalshoek om het proces te bekijken.

### Compostering

Compostering is simpel samengevat de gecontroleerde vertering van organisch materiaal. Koolstof en stikstof zijn stoffelijk gezien voor het verloop van het composteringsproces twee sterk bepalende elementen. Koolstof is de brandstof voor het proces én is grondstof voor het compostleven, stikstof is vooral een belangrijke grondstof voor het compostleven. Wanneer op elke kilo stikstof dertig of meer kilo koolstof beschikbaar is ( $C/N > 30$ ) kan in principe zonder veel mineralenverlies worden gecomposteerd. Bij een lagere C/N verhouding is de kans op stikstofverlies groot. Bij dierlijke mest komt alleen strorijke runderpotstalmest in de buurt van die verhouding. Plantaardig (rest)materiaal komt er op vlinderbloemigen na ruim bovenuit.

Het gaat bij compostering om vertering, niet om rotting of fermentatie (= vergisting). De aanwezigheid van zuurstof is voor het proces essentieel. Een composthoop moet zo zijn samengesteld en opgebouwd dat zuurstof altijd overal kan komen. Hoe groter de hoop is, hoe meer deze afhankelijk wordt van regelmatig keren. Zuurstofarme plekken gaan snel over tot rotting in plaats van vertering, wat resulteert in compost die minder goed is voor de bodem.

### Verteringsproces in vier stappen

In de eerste fase van compostering vliegt de temperatuur omhoog richting 60°C. Composteerbedrijven willen uit fytosanitair oogpunt (= ziekten- en onkruidodend) en om snel klaar te zijn deze hoge temperatuur altijd bereiken. De compostering kan echter ook bij 30 tot 50°C prima verlopen. Het zijn vooral de bacteriën die zich in de beginfase razendsnel ontwikkelen. Ze gebruiken suikers en eiwitten als voeding. De zuurstof die ze gebruiken is de zuurstof die bij het opzetten van de hoop ingesloten is. Na korte tijd (uren tot een dag) is deze zuurstof op en gaat de tweede fase in. In deze fase is de hoop heet en vindt intensieve gasuitwisseling met de lucht plaats.

Foto: Iwan Baan

# Compostering kwalitatief benaderd

# Elementen en ethersoorten bij compostering

2006-2.april 17



*De luchtfase is voor de composthoop een sanguinische, vlinderachtige periode waarin regelmatig omzetten past*

## *Stikstofverlies door luchtgebrek*

Er wordt vaak gesproken over het risico van stikstofverlies via ammoniak. De kans op stikstofverlies door denitrificatie van nitraat is echter veel groter. Nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ) is in principe een stabiele stof die opgelost in het vocht in de hoop blijft zitten. Onder zuurstofarme omstandigheden echter gaan bacteriën nitraat als zuurstofbron gebruiken. De stikstof blijft dan als een afvalstof over en verdwijnt als stikstofgas of stikstofoxide uit de hoop. Niet te ruiken, niet te zien, maar een flink deel van de in de biologische landbouw met vlinderbloemigen gewonnen stikstof blijkt hier weer verloren te gaan. Het kan om tientallen procenten van de stikstof in de hoop gaan. Een natte en/of te grote hoop is dus naast het rottingsproces dat er in ontstaat ongunstig uit oogpunt van stikstofbehoud.

Koolzuurgas gaat de hoop uit, zuurstof gaat er in. Een open structuur van de hoop is dan belangrijk. Is deze er niet dan remt het proces snel af en ontstaan zuurstofarme, rottingsgevoelige omstandigheden. Bacteriën spelen nog steeds de hoofdrol, maar werken nu wat meer aan de afbraak van cellulose (celstof) en uiteraard eten ze elkaar.

In de derde fase daalt de temperatuur geleidelijk. Het makkelijk verteerbare materiaal is op, de houtige en vezelige delen zijn overgebleven. Het zijn nu de schimmels die de afbraak van het materiaal verzorgen. Bacteriën leven secundair van de afbraakproducten en van het afstervende schimmelweefsel. In de afkoelingsperiode ontstaat humus en zijn hogere organismen zoals springstaarten, insectenlarven en compostwormen te vinden. Wanneer de hoop met stikstofhoudend materiaal is opgezet, bijvoorbeeld door gebruik van dierlijke mest, ontstaat in deze tijd ook een overschot aan stikstof in de vorm van nitraat. Daarom wordt de hoop in deze fase gevoelig voor stikstofverliezen. Deze kan uitspoelen, maar in veel gevallen verdwijnt het ongemerkt door denitrificatie (zie kader). In de vierde fase is de composthoop weer terug bij de omgevingstemperatuur. Vanaf dat moment is er hetzelfde bodemleven in te vinden als in een rijke bodem.

### **Elementen, ethersoorten en temperamenten**

Met hulp van de elementen, ethersoorten en temperamenten is het composteringsproces kwalitatief te benaderen. De elementen zijn vuur, lucht, water en aarde. De elementen staan symbool voor krachten die werkzaam zijn vanuit de aarde. Ethersoorten, respectievelijk de warmte-, licht-, chemische- en levensether, zijn de krachten die werkzaam

*Compost in de aardefase is te oud geworden om vitaliserend bij te kunnen dragen aan een landbouwgrond*

zijn vanuit de kosmos. De temperamenten van mensen zijn ook een interessante invalshoek om naar het proces te kijken. De composthoop is weliswaar geen mens, maar wel een organisme en heeft in de verschillende stadia een ander temperament.

### **Vuur en warmte-ether**

De eerste fase van de compostering, wanneer de temperatuur omhoog schiet, wordt gekenmerkt door het element vuur en door de warmte-ether. Het vuur staat letterlijk voor de warmte die ontstaat. De warmte-ether staat voor de impuls, het enthousiasme, een nieuw begin. Deze ether geeft het proces een duw in de juiste richting. De eerste fase is in het totale proces kort maar hevig, het zet het proces in gang. Het choleric temperament met de basishouding "alles moet anders", is karakteristiek voor deze fase.

### **Lucht en lichtether**

Als tweede fase volgt de luchtfase, gekenmerkt door veel gasuitwisseling. Als element

is lucht (gas) bepalend. Er verdwijnt in deze fase naast koolzuurgas ook veel waterdamp uit de hoop. Er gaat veel zuurstof naar binnen. De lichtether is een ether die helpt bij afgrenzing. Dat is wat in deze fase aan de orde is. De hoop heeft veel uitwisseling met de omgeving, maar moet zich ook afgrenzen en een op zichzelf staand organisme gaan vormen. Het is voor de hoop een sanguinische, vlinderachtige periode. De sanguinicus is iemand die zich snel mee laat slepen door iets wat hij ziet of meemaakt. Voor de composthoop vertaald heeft deze fase als risico dat het proces uit de bocht vliegt. De hoop wordt makkelijk te heet, verliest ammoniak, produceert rottingsgassen, koelt te snel af,

et cetera. Het is de fase waarin het nodig kan zijn de composthoop regelmatig om te zetten. Het proces en de temperatuur zullen daardoor telkens weer even een nieuwe impuls krijgen en alle delen van de hoop maken daardoor dezelfde vertering mee.

**Water en chemische ether**

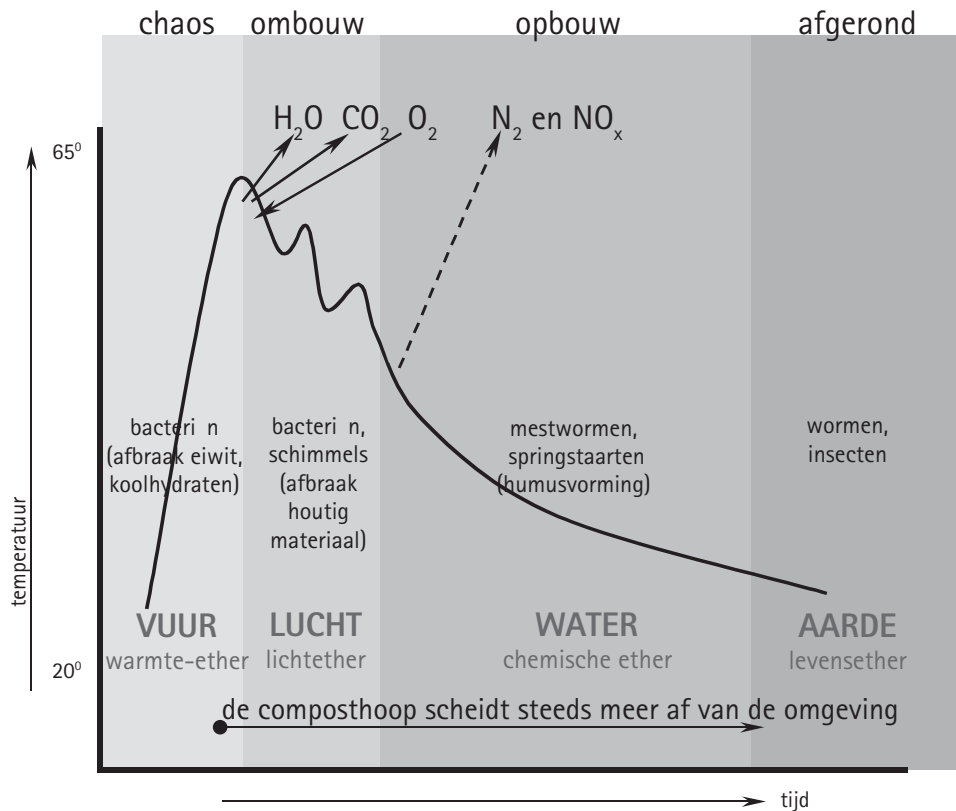
De derde fase, de waterfase, kenmerkt zich door stroming en beweging. In de hoop is het tempo er uit, maar de complexiteit neemt toe. Er vinden veel rustig verlopende processen naast elkaar plaats. Er ontstaat humus, mineralen komen vrij en er ontwikkelen zich veel soorten organismen met veel onderlinge relaties. De chemische ether is in deze

fase werkzaam. Deze werkt in op het grote aantal omzettingprocessen die afbrekend en opbouwend naast elkaar actief zijn. De chemische ether is een kracht die ordening aanbrengt en harmoniserend werkt. Deze ether wordt ook wel klankether genoemd: alle losse tonen stemmen op elkaar af en er ontstaat muziek.

Er ontstaan nieuwe verhoudingen in de samenstelling van de hoop. De hoop gedraagt zich in deze fase flegmatisch. Trouw en gestaag voort gaan is een flegmatisch aspect. Dit temperament karakteriseert nu de hoop: de boer of tuinder heeft dat nu ook nodig. In deze fase lijkt het makkelijk om de hoop even te laten voor wat hij is, het gaat al-

	Opwarming	Warmte en gasuitwisseling	Humusvorming en mineralisatie	Veraarding
Element	Vuur	Lucht	Water	Aarde
Kenmerken	Doordringing Nieuw begin Intensiteit	Vluchtig Waarneembaar maar nog niet zichtbaar	Stroming Zichtbaar maar nog wel doordringbaar Meegaand	Vaste materie Ondoordringbaar Afgegrensd
Ether	Warmte-ether	Lichtether	Chemische ether	Levensether
Werking	Impulserend Verwarmend Enthousiasmerend	Belicht, maakt zichtbaar	Kracht die ordening aanbrengt Processen stroomlijnen	Kracht die een object als een geheel laat verschijnen
Karakteristiek, kwaliteit	In een impuls richting geven	Afgrenzend & ruimte scheppend Helderheid gevend	Scheiden en ordenen, verhoudingen scheppen, harmoniseren, afstemmen	Integratie & individualisatie in samenhang
Temperament & werking	Cholerisch <i>Alles anders</i>	Sanguinisch <i>Vlinderachtig</i>	Flegmatisch <i>Trouw</i>	Melancholisch <i>Zwaar</i>
			Compost gebruiken in deze fase	

# D E M E T E R



lemaal toch wat langzamer. Ongemerkt kan daardoor het proces een verkeerde kant op gaan, bijvoorbeeld te nat of te droog worden of gebrek aan lucht krijgen. De waterfase is in het totale proces een relatief langdurende fase. Compost is het beste te gebruiken wanneer de hoop ergens in de waterfase zit.

### Aarde en levensether

De vierde is de aardefase. Letterlijk is de composthoop dan aarde geworden, hij gedraagt zich als een hoop humusrijke grond. Vanuit de elementenreeks gezien is de aardefase makkelijk herkenbaar omdat de aarde van de vier elementen het meest verdichte

element is. De composthoop heeft nu het meest verdichte stadium bereikt. De levensether is de werkzame ether. Het is de kracht waardoor een organisme zich van binnen uit staande kan houden. Het is een kracht die iets als een geheel laat verschijnen, het staat voor integratie en individualisatie. Deze ether helpt bij het behouden van de integriteit van een organisme. Melancholie, een naar binnen gekeerd temperament met een zekere zwaarheid, past bij deze fase.

### Wanneer is compost gebruiksklaar?

Compost in de eerste fase is niet geschikt voor gebruik. De "alles moet anders" stem-

ming is niet bevorderlijk voor de stabiliteit die door de bodem wordt gevraagd. Ook compost in fase twee is nog onvoldoende in staat om stabiliserend in de bodem werkzaam te zijn. Compost in fase drie, de waterfase, is geschikt voor gebruik. Wat meer aan het begin van deze fase geeft het iets verkwikkends aan de bodem (nog wat vlinderachtige trekjes), in een later stadium krijgt het steeds meer een rustgevend, harmoniserend en meewerkend karakter. Compost in de aardefase is te oud geworden om vitaliserend bij te kunnen dragen in landbouwgrond. Het is wel materiaal met veel "ervaringswijsheid", dus kwalitatief gezien is er wel een bijdrage. Het heeft echter te weinig verfrissend karakter, het draagt onvoldoende bij aan stimulering van de processen in de bodem en dat is voor een landbouwboodem ook een belangrijke bijdrage. Een oude hoop is meestal ook een flink deel kwijt van de hoeveelheid mineralen waarmee bij het opzetten werd begonnen. Ook dat verlies is jammer.

In proeven in het project 'Mest als Kans' van het Louis Bolk Instituut is onder andere gekeken naar "meerwaarde" van compost. "Meerwaarde" is daarbij een kwalitatieve uitdrukking voor de combinatie van structuureffect, ziekteverendheid, wijze van vrijkomen van voeding, invloed op ontwikkeling van het wortelstelsel en dergelijke. Compost die veel "meerwaarde" levert, blijkt ook hier compost die een flink deel van het verteeringsproces achter de rug heeft en in de waterfase verkeert en niet de compost die totaal doorverteerd en veraard is, hoe mooi dat materiaal er ook uit kan zien.

Door de tijd heen is de compostering niet alleen een mooi proces om te volgen, maar



een metafoor voor de vier fasen in ieder initiatief dat we in de wereld willen zetten: je bent er enthousiast voor, je tast de mogelijkheden af, je gaat aan het werk en uiteindelijk is het af en staat het op zichzelf.



*Het handboek 'Mest & Compost' van het Louis Bolk Instituut is "verplichte kost" voor iedereen die compost maakt. Het gaat uitgebreid in op kwantitatieve, kwalitatieve en procesmatige aspecten van compostering. Bestellen via de website [www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl) of via telefoon 0343 523860.*



## BD-imkerdag

*Bruno van der Dussen*

Zo nijver als elk bijenvolkje is, zo nijver waren ook alle belangstellenden op de BD-imkerdag op 11 maart jongstleden. Terwijl de zaal opgeluisterd was met diverse stands van planten, boeken en bijenproducten, begon de bijeenkomst met een gezamenlijk zingen, zelfs een canon driestemmig. Daarna was het woord aan Albert Muller die een beschouwing hield over de betekenis van de dar binnen en buiten het bijenvolk. Met diverse voorbeelden liet hij zien hoe het veelal negatieve beeld dat aan de dar wordt toegeschreven heel andere kanten heeft. Pas rond 1670 ontdekte Jan Swammerdam (1637-1680) dat een koningin aan het hoofd van een bijenvolk staat in plaats van een koning. Maar van een bruidsvlucht was ook Jan Swammerdam toen nog niet op de hoogte.

Albert besloot zijn betoog met een stelling van onderzoekster C.M. Stutvoet-Joanknecht van Der Byen Boeck, die bij haar promotie de stelling poneerde: "Indien de ontdekking dat een bijenkoning in feite een bijenkoningin is, reeds in de Middeleeuwen had plaats gevonden, zou de vrouwenemancipatie wellicht eerder hebben ingezet". Na een voedzame lunch begon de middag met diverse werkgroepen onder leiding van leden van de BD-imkerwerkgroep. Aan het eind werd nog meegedeeld dat er naast de huidige bijencursus volgend jaar gestart zal worden met een vervolgcursus. Al met al een geslaagde dag waarop de ruim zeventig bezoekers konden terug zien.