

De agrarische sector kan een fors aandeel leveren in de klimaatdoel-stellingen en meer

Energiebesparing, CO₂-reductie, bodemverbetering, toename van biodiversiteit en voedselkwaliteit door een betere benutting van groen afval; vele vliegen in één klap?

Een proefproject zou hier antwoord op kunnen geven. In het hierna volgende wordt daarom een beschrijving gegeven van een mogelijkheid tot forse energiebesparing en CO₂-reductie in de agrarische sector door in samenwerking met gemeenten een verbeterde methode van verwerking van groen afval toe te passen. Doordat de boeren de hieruit geproduceerde compost gebruiken hoeft minder kunstmest geproduceerd te worden. Hierdoor kan veel energie bespaard worden. Dat het niet alleen bij een forse energiebesparing blijft maar dat hierdoor ook de bodemstructuur en de biodiversiteit van het ecosysteem positief worden beïnvloed en dientengevolge de voedselkwaliteit toeneemt, blijkt uit de reeds jarenlange toepassing van een bijzondere composteringwijze in Oostenrijk. De daarmee bereikte resultaten blijken zeer gunstig. Een proefproject zou dit kunnen bevestigen.

Het laten verwerken van groen afval, organische reststoffen en gft op agrarische bedrijven onder toepassing van een in Oostenrijk ontwikkeld ecologisch procedé tot een kwaliteitscompost, kan gunstige gevolgen hebben voor zowel de agrarische sector als de gemeenten, het milieu en de bevordering van een duurzame samenleving. In economische zin kan dit voor de landbouw tevens een nieuwe impuls betekenen in de vorm van een tweede tak. Het verminderde kunstmestgebruik zal bijdragen aan de ontwikkeling van een duurzame landbouw en een verhoging van de biodiversiteit en daarmee de kwaliteit van het landschap. Het bredere aanbod van voedingsstoffen uit de ecologisch geproduceerde compost zal de kwaliteit van het voedsel verbeteren. De dalende vraag naar kunstmest zal een forse energiebesparing opleveren wat bijdraagt aan de klimaatdoelstellingen. Door het verhogen van het organische stof gehalte van de bodem wordt meer koolstof in de bodem opgeslagen waardoor minder CO₂ in de atmosfeer kan voorkomen.

De doelstellingen van een project zouden als volgt kunnen luiden:

1. het vanuit een samenwerkingsverband tussen de agrarische sector en de gemeenten leveren van een bijdrage aan de klimaatdoelstellingen,
2. het bevorderen van een duurzame landbouw
3. het versterken van de milieukwaliteit en biodiversiteit
4. het mede vorm geven aan de maatschappelijke verantwoordelijkheid van gemeenten.

Projectomschrijving

Op experimentele basis wordt in samenwerking met de provincie, de betrokken gemeenten en de agrarische sector, groen afval, organisch restmateriaal, hekkelmateriaal en gft, op een aantal agrarische bedrijven verwerkt tot een ecologische compost onder toepassing van een uitgekend Oostenrijks procedé. Dit procedé staat bekend als 'controled microbial composting' ofwel CMC-compostering.

Realisering van de doelstellingen:

Doordat de verwerking van het groene afval dicht bij de bron plaatsvindt en de daaruit geproduceerde compost binnen hetzelfde gebied weer wordt gebruikt, wordt de natuurlijke kringloop hersteld. Wat lokaal vrijkomt wordt lokaal benut. Hiermee wordt de basis gelegd voor een duurzame landbouw. Bijkomend voordeel van deze lokale benadering is dat er maar weinig transport meer noodzakelijk is hetgeen eveneens gunstig is voor het milieu en het klimaat. Direct voordeel voor de agrarische sector is de toename van de bodemvruchtbaarheid en de pH-verhoging van de bodem. Door een hogere zuurgraad worden essentiële sporenelementen opneembaar wat bevorderlijk is voor de diergezondheid. Bekalking is dan niet meer nodig. Daarnaast zal een toename van het organische stof gehalte de bodemkwaliteit bevorderen, de draagkracht vergroten, het waterbergend vermogen verhogen en de duur van de gras- en gewasgroei verlengen. Een afname van het kunstmestgebruik zal een vermindering van de uitspoeling van stikstof naar het grond- en oppervlaktewater betekenen. Eutrofiëring van het oppervlaktewater, bedreiging van het drinkwater, verdichting en erosie van de teelaardelaag zullen tot het verleden gaan behoren.

Kunstmestproductie vraagt veel energie. Ter illustratie; volgens cijfers van het CBS was in 2005 het energieverbruik van de kunstmestindustrie in Nederland meer dan 12 keer zo hoog als de totale energieproductie van het volledige Nederlandse windmolenpark in dat jaar (zie bijlage 1). Zou dus de kunstmestproductie halveren dan zou dat overeenkomen met een vergroting van het windmolenpark met een factor 6. Geen geringe cijfers. Een afnemende vraag naar kunstmest levert dus een behoorlijke energiebesparing. Daarnaast zullen er minder transportbewegingen noodzakelijk zijn omdat het afvalmateriaal naar bedrijven in de directe omgeving gebracht kan worden in plaats van naar een centrale composteerplaats. Vervolgens hoeft de geproduceerde compost niet meer overgeladen en verder vervoerd worden naar verwerkers die het op hun beurt door verkoop weer verder transporteren. Dit gevoegd naast een sterke afname van het energieverbruik door minder kunstmestgebruik, kan overeenkomstig de trias energetica resulteren in een forse energiebesparing en vermindering van de CO₂-uitstoot, waarmee een behoorlijke bijdrage kan worden geleverd aan de energie- en klimaatdoelstellingen.

Het procedé

Alle soorten organisch materiaal die binnen het betreffende gebied ontstaan, inclusief gft, worden volgens de cmc-composteertechniek verwerkt tot 'Wâldcompost'. Kenmerkend voor de cmc-techniek is de toegepaste procesttechnologie. Hierbij spelen de koolstofstikstofverhouding van de te composteren materialen, het temperatuurverloop en het zuurstofgehalte een belangrijke rol. Daarnaast is de korte procesduur van slechts 6 tot 8 weken kenmerkend. Niet onbelangrijk is overigens dat bij het cmc-composteringsproces geen stank vrijkomt omdat hierbij de omzetting onder zuurstofrijke (aërobe) omstandigheden plaatsvindt. De gangbare compostering is gebaseerd op een rottings- (anaëroob) proces, waardoor wel stank ontstaat. De compost die daarmee wordt geproduceerd is in feite niets anders dan het residu van een rottingsproces. Onder die anaërobe omstandigheden wordt geen

humus opgebouwd waardoor de meeste voedingsstoffen verloren gaan in het percolaatvocht. Vanwege dit feit moeten de gangbare composteerplaatsen zijn voorzien van een vloeistofdichte plaat. Het percolaatvocht met hierin in een hoge concentratie aan voedingsstoffen en afbraakproducten van het rottingsproces moet regelmatig afgevoerd worden, bijvoorbeeld naar een rioolwaterzuivering. Bij cmc-compost worden de vrijgekomen voedingsstoffen daarentegen in humus vastgelegd en gaan dus niet verloren. Humus is essentieel omdat dit werkt als een magneet in die zin dat het voedingsstoffen vasthoudt waardoor geen uitspoeling plaatsvindt. Humus kan in CMC-compost worden gevormd omdat dit onder zuurstofrijke omstandigheden plaatsvindt. Het bevat een breed aanbod van voedingsstoffen hetgeen bevorderlijk is voor de kwaliteit van de gewassen en de hieruit geproduceerde producten.

Ten behoeve van de compostering wordt een omzetmachine gebruikt die op de deelnemende bedrijven kan worden ingezet. Afhankelijk van het aantal bedrijven kan het type omzetmachine gekozen worden. De compostering vindt bij de agrarisch bedrijven plaats op een aan te brengen verharding van ongeveer 70 bij 4 meter. Organisch afvalmateriaal afkomstig uit de directe omgeving en het bedrijf zelf kunnen hierop worden gecomposteerd. De te verwerken materialen kunnen met een frontlader in de gewenste verhouding worden opgezet op een wiers van ongeveer 50 m. lengte. De deelnemende boeren controleren dagelijks het composteringsproces door het meten van de temperatuur en het zuurstofgehalte. Afhankelijk van de gemeten waarden wordt het materiaal omgezet. Bij voldoende deelname kan bijvoorbeeld een mechanisatiebedrijf een omzetmachine fulltime inzetten. De toegepaste compostering kan in principe het gehele jaar plaatsvinden maar vanwege de weersinvloeden vallen de maanden december en januari meestal af. In bijlage 2 is een uitvoeriger beschrijving van cmc-techniek opgenomen.



Een tankwagen met percolaat staat klaar om afgevoerd te worden. De verwerking daarvan brengt kosten met zich mee.

Certificering

Ten behoeve van de kwaliteitsborging zal een certificeringssysteem worden ontwikkeld. Indien de compostering is uitgevoerd volgens de CMC-techniek en de compost voldoet aan de vereiste CMC-analysewaarden, dan kan het certificaat 'Wâldcompost' verleend worden. Wâldcompost moet zich in kwalitatieve zin onderscheiden van de gangbare compost. De naam Wâldcompost moet garant staan voor compost dat geen onkruidzaden bevat, geen verontreinigingen of fytoxische stoffen bevat en dat een breed aanbod van voedingsstoffen

bevat. De garantie houdt ook in dat in de compost de essentiële humus is opgebouwd. De naam 'Wâldcompost' moet synoniem staan met vitaliteit en duurzaamheid.

Informatie- en documentatiecentrum

Ter ondersteuning en verbreding van kennis op het gebied van duurzame landbouw en voedselvoorziening kan een informatie- en documentatiecentrum opgezet worden. Dit kan tevens dienen als publiekstrekker. Een combinatie met het aanwezige natuur-educatieve centrum met tevens ruimte waar de noodzakelijke analyses kunnen worden verricht, is denkbaar. Naast de thema's met betrekking tot de achtergrond en de ontwikkeling van de CMC-techniek kunnen hier onderwerpen aan de orde komen op het gebied van een duurzame landbouw in relatie met de voedselvoorziening, voedselkwaliteit en gezondheid.

De economische aspecten

Gemeenten verwerken groen afval zelf of laten dit doen. In beide gevallen kost dit geld. De gangbare compost is het product van een afvalverwerkingsproces en heeft in die zin geen overeenkomst met het CMC-concept. Dat is juist gericht op het produceren van een bodemverbeteraar. Momenteel wordt via een stelsel van verwerkers en handelaars de gangbare compost afgezet in met name de aannemerij, wegenbouwers, kwekerijen, detailhandel, etc. Slechts een klein deel komt in de agrarische sector terecht. Voor de afvalverwerkers is deze anaërobe compost een restproduct waar men van af wil, degene die het afval heeft afgestaan heeft hiervoor al betaald. Het is dan uiteraard voordelig het restant tegen zo laag mogelijke kosten weg te werken. Door dit huidige verwerkings- en afzetsysteem gaat een groot deel van de kwaliteit van het ingenomen groene afval verloren en wordt het daardoor de functie van schakel in de natuurlijke kringloop ontnomen. Indien echter de inzameling en verwerking uit te laten voeren door de agrarische sector kan waardevol organisch materiaal op een juiste wijze in de natuur terug gebracht worden en kan in deze branche een extra inkomstenbron worden gegenereerd. Deze inkomstenbron zal qua omvang in ieder geval overeenkomen met de kosten die de gemeenten nu voor de inzameling en verwerking betalen. De waardevolle voedingsstoffen van het afvalmateriaal blijven hiermee voor de regio behouden terwijl tevens extra inkomen wordt gegenereerd. De gemeenten kunnen hiervoor bijvoorbeeld een fonds oprichten dat gevuld wordt uit de kostenpost voor groen afvalverwerking. Daarnaast kunnen voor de regio indirecte inkomsten gegenereerd worden, onder andere door het aantrekken van bezoekers van het genoemde informatie- en documentatiecentrum, maar ook door de stimulerende werking op het toerisme als gevolg van de verhoging van de kwaliteit van het landschap tengevolge van een toename van de biodiversiteit. En het is zeer waarschijnlijk dat een dergelijk project in aanmerking komt voor financiële ondersteuning gelet op het Europese landbouwbeleid waarbij de transitie naar een duurzame landbouw en voedselvoorziening tot speerpunt is verheven. Tevens kan opgemerkt worden dat het project vanwege de verhoging en verduurzaming van de landschappelijke kwaliteit, naadloos aansluit bij het beleid vanuit de centrale overheid die dit gebied vanwege het waardevolle landschap de status van nationaal park heeft gegeven.

Welke taak hebben de gemeenten?

Zoals vaak gesteld is de bevordering van een duurzame ontwikkeling een mondiale aangelegenheid die lokaal opgepakt dient te worden. Hier ligt dus een taak voor de provincies en de gemeenten. Het opzetten van een dergelijk project zal van daaruit gestart moeten worden. Bij de uitvoering zal de gemeente een redigerende en controlerende taak hebben. Ook het bepalen van de hoeveelheden te verwerken materialen, de certificering en de daaraan gekoppelde financiële vergoeding is een gemeentetaak. Daarnaast ligt er een coördinerende en plannende taak met betrekking tot de te verwachten afvalstromen in relatie met de deelnemende agrariërs. Als projectleider, procestechnoloog, controleur en coördinator ligt er

een centrale rol bij de gemeenten. De kosten daarvan zullen een onderdeel zijn van het totale project dat, zoals genoemd, gefinancierd zal moeten worden uit het op te zetten fonds en de aan te vragen subsidies.

Wet en regelgeving

Op dit vlak zijn geen belemmeringen te verwachten. Van toepassing zijn de ruimtelijke voorwaarden en de milieuwetgeving. Op grond van het bestemmingsplan is een dergelijke activiteit toegestaan zolang dit bestempeld kan worden als een agrarische activiteit die ondergeschikt is aan het agrarische bedrijf. De voorgestelde activiteit zal een onderdeel zijn van het agrarische bedrijf waaruit de agrarische aard en ondergeschiktheid blijkt. Op grond van de Wet milieubeheer zijn gemeenten bevoegd gezag tot 15000 ton te verwerken materiaal. In de AmvB-landbouw is het toegestaan tot 600 m³ materiaal per keer op het agrarisch bedrijf te composteren. Omdat het in dit projectvoorstel zal gaan om hoeveelheden tot zo'n 300 m³, zal met een melding volstaan kunnen worden. Een vloeistof-dichtheidseis van de ondergrond is hierbij niet van toepassing. Het -proces vereist overigens dat het materiaal afgedekt wordt, onder andere ter voorkoming van inregenen. Hoewel de eis van een vloeistofdichte ondergrond hiermee zou komen te vervallen, is een verharding om praktische redenen wel noodzakelijk.

Als katalysator is een financiële ondersteuning vanuit de provincie noodzakelijk. Gelet op het stimulerende beleid op het gebied van energie duurzaamheid is de kans hierop reëel. De aanschaf van de benodigde machines en de praktische uitvoering van de compostering kan het beste door een mechanisatiebedrijf gedaan worden. De investeringen zullen door de te verwachten werkzaamheden door dit bedrijf weer terug verdiend kunnen worden. Eventueel kan met betrekking tot de te verwachten landbouwkundige en ecologische effecten samenwerking gezocht worden met instituten zoals de praktijkschool voor de veehouderij PTC⁺ en Wageningen Universiteit /Alterra.

Bijlagen:

- 1) Energieverbruik kunstmestindustrie versus productie windenergie
- 2) Het keuzemoment voor de chemische landbouw
- 3) Controlled Microbial Composting
- 4) Analysewaarden CMC-compostkwaliteit
- 5) De financiën

Bijlage 1

Energieverbruik kunstmestindustrie versus productie windenergie 2005 (bron: statline / CBS)

Over het jaar 2005 bedroeg het energieverbruik van de kunstmestindustrie 92 PJ.
De totale Nederlandse windenergieproductie in dat jaar bedroeg 2.067 GWh.

Om de windenergieproductie om te rekenen naar PJ (Peta Joule = 1.10^{15} Joule) moet de volgende omrekening plaatsvinden:

$$1 \text{ Ws} = 1 \text{ Joule}$$

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ Joule}$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \times 3600 \text{ Joule (kilo} = 10^3)$$

$$1 \text{ GWh} = 1.10^9 \times 3600 \text{ Joule (Giga} = 10^9)$$

$$2.067 \text{ GWh} = 2.067 \times 1.10^9 \times 3600 = 7,44 \times 10^{15} \text{ Joule}$$

Het energieverbruik van de kunstmestindustrie ($92 \text{ PJ} = 92 \times 10^{15} \text{ Joule}$) verhoudt zich als volgt tot de windenergieproductie:

$$92 \text{ PJ} / 7,44 \text{ PJ} = 12,37$$

Dit betekent dat in het jaar 2005 alleen al de kunstmestindustrie 12,37 keer zoveel energie heeft verbruikt dan in dat zelfde jaar door windenergie is opgewekt.

Bijlage 2

Het keuzemoment voor de chemische landbouw

Het is opvallend dat het vrijwel niet bekend is dat kunstmest zijn oorsprong heeft in de oorlogsindustrie. Vanaf het jaar 1242 tot halverwege de 19^e eeuw was het enige beschikbare explosief het buskruit. Een belangrijke grondstof daarvoor is salpeter, een stikstofverbinding die voornamelijk uit natuurlijke delfstoffen, zoals chilisalpeter, werd gehaald. Ten gevolge van de onzekere aanvoer daarvan is in het verleden door chemici met matig succes gezocht naar een methode om gebonden stikstof op synthetische wijze te produceren. In het begin van de vorige eeuw hebben de Duitsers Haber en Bosch echter een methode ontwikkeld waarmee men in deze opzet is geslaagd. Maar hun procedé was ingewikkeld en erg duur. Toen ten tijde van de Eerste Wereldoorlog hun ontdekking onder zware staatssubsidie grootschalig en industrieel werd ingezet ten behoeve van de kruitproductie, konden de kosten flink verlaagd worden. Direct na de Eerste Wereldoorlog werd de grotendeels overbodig geworden explosievenindustrie vervolgens ingezet voor het produceren van meststoffen zodat de productie van gebonden stikstof ten behoeve van kunstmest een grote vlucht kon nemen. In de meststoffenbranche was het bekend dat gebonden stikstof een belangrijk onderdeel uitmaakte van plantenvoeding. Tot dan was deze tak van bedrijvigheid buiten de chemische industrie blijven staan, de bewerkingen lagen op het vlak van malen, mengen en verpakken van natuurlijke delfstoffen, zoals guano en chilisalpeter. Met het toepassen van het Haber-Bosch-proces is de meststoffenindustrie volledig van karakter veranderd tot een wereldomvattende industrie en is het gebruik van kunstmest gemeengoed geworden met landen als Nederland en Japan aan de top. De natuurwetenschappelijke landbouw die zich in die tijd ook juist begon te ontwikkelen, is hierdoor volledig overschaduwed.

Tot op de dag van vandaag is daar niet veel in veranderd. Door de commerciële en oneigenlijke toepassing van het Haber-en-Bosch-procedé is de agrarische sector definitief de weg van de chemie ingeslagen. Als hoofdbestanddeel van plantaardig voedsel konden de oogsten door het stikstof gebruik verhoogd worden en kreeg kunstmest langzaam zeker de status van noodzakelijke grondstof. Het gebruik van natuurlijke mest en meststoffen raakte hierdoor steeds meer op de achtergrond met uiteindelijk mestoverschotten als resultaat. Goed beschouwd is in de tegenwoordige tijdgeest het gebruik van kunstmest een geaccepteerde vorm van bodemverontreiniging.

Planten nemen voor de groei water en de hierin opgeloste voedingsstoffen op. Door een hoge concentratie opgeloste stoffen in het bodemvocht te brengen ten gevolge van het kunstmestgebruik, ontstaat in de plantencel een verzadigingspunt waardoor van andere essentiële stoffen te weinig wordt opgenomen. Bovendien worden deze essentiële stoffen uit natuurlijk materiaal vrijwel niet meer aan de bodem toegevoegd zodat de bodem uiteindelijk uitgeput raakt. Hierdoor ontstaan uiteraard verzwakte en onvolledig gewassen en incompleet voedsel. Daarnaast heeft kunstmest een negatieve werking op het bodemleven waardoor geen humus meer wordt opgebouwd en de teelaardelaag door verslepen en erosie langzaam maar zeker verdwijnt. Helaas hebben het gebruiksgemak en de groeistimulerende werking er uiteindelijk toe geleid dat in hoofdzaak alleen nog maar kunstmest wordt gebruikt en dat andere natuurlijke meststoffen nog maar een geringe rol van betekenis spelen.

Nu staan we voor het resultaat van dit proces en zien hoe het ecosysteem hierdoor uit balans is gebracht. Er zal daarom gestreefd moeten worden naar het weer sluitend maken van de natuurlijke kringloop. Het gebruik van natuurlijke voedingsstoffen in de vorm van groen afval

e.d. dat een onuitputtelijke bron van voedingsstoffen vormt (en dus duurzaam is), zal een belangrijke stap in die richting zijn.

Bijlage 3

Controlled Microbial Composting

De Controlled Microbial Composting ofwel cmc-techniek is in de jaren 70 van de vorige eeuw ontwikkeld door de Oostenrijkse microbioloog Ehrenfried Pfeiffer. Pfeiffer zag dat het gebruik van kunstmest de vruchtbare teelaardelaag vrijwel letterlijk van de berghellingen deed wegspoelen. Tijdens zijn studie naar de werking van het bodemleven, eerst in Oostenrijk en later in de Verenigde Staten, heeft hij zich vooral gericht op de rol en de betekenis van organisch materiaal binnen de natuurlijke kringloop. In zijn werk benadrukt hij het feit dat organisch materiaal voedsel is voor het bodemleven en dat het vruchtbaar houden van landbouwgronden een kwestie is van het voeden van het bodemleven en niet het direct voeden van de plant. Door het verteren van organisch materiaal maakt het bodemleven voedingsstoffen vrij die in humus worden opgeslagen dat door het bodemleven is opgebouwd. Micro-organismen in de bodem beschermen zich door het zich omkleden met bodemdeeltjes. Hierdoor wordt een kruimelige structuur opgebouwd die humus wordt genoemd. Planten kunnen naar behoefte voedingsstoffen uit humus opnemen. Zij leven in symbiose met het bodemleven. Dit in tegenstelling tot het toedienen van opgeloste voedingsstoffen uit kunstmest waarbij planten gedwongen worden tot opname via het bodemvocht.

Vanuit het bewust zijn van de waarde en de betekenis van natuurlijk afvalmateriaal voor het in stand houden van het bodemleven en daarmee de bodemvruchtbaarheid, heeft Pfeiffer voor de verwerking van dit afvalmateriaal een composteertechniek ontwikkeld die gebaseerd is op de natuurlijke afbraakprocessen. Kenmerkend voor deze techniek is dat er gebruik wordt gemaakt van een omzetmachine waarmee het te composteren materiaal van tijd tot tijd wordt omgezet, dat het te composteren materiaal in een bepaalde koolstof-stikstof-verhouding wordt opgezet, dat de temperatuur, het zuurstofgehalte en het vochtgehalte regelmatig worden gemeten en dat het te composteren materiaal in wiersen wordt opgezet die met speciaal doek worden afgedekt. De koolstof-stikstof-verhouding dient ongeveer 30:1 te zijn, houtachtig materiaal bevat veel koolstof, de meeste groene materialen zoals gras bevatten veel stikstof. De gekozen verhouding komt het beste overeen met de behoefte van het bodemleven. De temperatuur in de wiersen mag niet boven 60 °C stijgen en het koolzuurgehalte, dat een maat is voor het zuurstofgehalte, mag niet hoger zijn dan 20%. De relatieve vochtigheidsgraad dient ongeveer 70 % te zijn. Deze waarden moeten dagelijks worden gemeten. Bij te hoge temperatuur of koolzuurgehalte dient het materiaal omgezet te worden met de omzetmachine. Deze kunnen zelfrijdend zijn of door een trekker worden voortgetrokken. Het afdekken voorkomt dat het materiaal te veel uitdroogt of te nat regent. Na zes tot acht weken is het materiaal omgezet tot stabiele humushoudende compost.



Het omzetten met een zelfrijdende omzetmachine.



Het omzetten met een getrokken omzetmachine

Bijlage 4

Analysewaarden CMC-compostkwaliteit

Hier onder staan de gehalten vermeld waaraan de compost dient te voldoen als het volgens het cmc-concept geproduceerd is en daarmee het predicaat 'Waldcompost' verdient.

1. Koolzuurgehalte (CO ₂)	max. 0 – 1 %
2. Temperatuur	max. 5 °C boven oppervlaktemp.
3. Sulfiet	mag niet in de compost voorkomen
4. pH aktueel	7 - 8
5. pH potentieel	7 - 8
6. Nitriet	0 ppm
7. Nitraat	max. 300 ppm. in de zomer max. 100 ppm. in voor- en najaar
8. Ammonium	max. 2 ppm.
9. humuswaarde	referentienr. 70 – 80
10. Organische stof	16 – 22 %
11. Kiemtest	max. 5 kiemen m ²
12. Chromatogram	volgens hiervoor geldende specificaties

Uitleg CMC-bepalingen

Koolzuurgehalte

Het uitgangspunt bij CMC-composteren is te werk gaan overeenkomstig de natuurwetten. Omdat bij de vertering van organisch materiaal in de natuur, zuurstof een grote rol speelt, is het ook bij composteren van belang om te weten of het proces langs de aërobe weg (met aanwezigheid van voldoende zuurstof) of de anaërobe weg (langs de weg van te weinig zuurstof, dus rotting) heeft plaatsgevonden. Het koolzuurgehalte is gemakkelijk te bepalen. Te veel koolzuur in de compost betekent te weinig zuurstof. Is dat het geval dan heeft er rotting plaatsgevonden en zijn er fytoxische stoffen geproduceerd zoals, indol, skatol, mercaptaan, putricine, etc. Zuurstofminnende bacteriën daarentegen produceren bij voorbeeld natuurlijke antibiotica die ziektekiemen doden. De eerste drie weken van het cmc-proces wordt daarom ook wel de pasteurisatieperiode genoemd. Ook onkruidzaden worden in deze periode, waarbij de temperatuur maximaal tot 60 °C mag stijgen, vernietigd.

Temperatuur

Als de compost na 6 tot 8 weken nog te warm is, is dat een teken dat dit nog niet uitgewerkt is. Meestal is dit ten gevolge van te veel houtachtig materiaal. Dit breekt namelijk moeilijk af waardoor de microbiële activiteit langer doorgaat hetgeen een temperatuurstijging veroorzaakt.

Sulfiet

De sulfietwaarde zegt ook iets over het procesverloop. Indien sulfiet gemeten wordt is dit een signaal dat er anaërobe omzetting heeft plaatsgevonden. Dit kan een bevestiging zijn van het feit dat er te hoge koolzuurgehalten zijn gemeten en er daardoor vermoedelijk sprake is geweest van een anaërobe omzetting. Dit kan het geval zijn als er niet vaak genoeg is omgezet of als het te composteren materiaal te nat is geredend.

De pH

Er wordt een pH-meting met gedestilleerd water gedaan en met KCL, respectievelijk de actuele en de potentiële pH-meting. Als een compost nog veel H-ionen bevat, (dit blijkt als de potentiële pH veel lager is als de actuele pH), dan betekent dit dat deze compost veel voedingsstoffen (kationen) zal gaan fixeren door uitwisseling van de H-ionen. Dit is niet gunstig omdat gefixeerde voedingsstoffen niet meer kunnen worden opgenomen door de plant.

Nitriet en Nitraat

Het nitraatgehalte zegt iets over de aanwezigheid van stikstof. Bij de afbraak van organisch materiaal wordt ammonium (NH₄) gevormd dat bij voldoende aanwezigheid van zuurstof wordt omgezet tot nitriet (NO₂) en vervolgens tot nitraat (NO₃). Bij onvoldoende zuurstof wordt ammonium omgezet in ammoniak. Dit is schadelijk voor het bodemleven en de plantengroei. Nitraat wordt door micro-organismen opgenomen. Hierdoor wordt de vrijgekomen stikstof opgeslagen. Omdat de C/N-verhouding van micro-organismen lager is dan die van de organismen van de mesofauna die micro-organismen opnemen, zal de overmaat aan stikstof worden uitgescheiden die dan ten goede kan komen aan het plantenleven. Indien een te hoog nitraatgehalte wordt gemeten betekent dit dat er te weinig nitraat is opgenomen omdat er hoogstwaarschijnlijk te weinig microleven in de compost aanwezig is.

Ammonium

Zoals vermeld ontstaat ammonium tijdens het afbraakproces. Indien te hoge ammoniumwaarden worden gemeten dan is dit een teken dat het proces anaëroob is verlopen. Er heeft dan geen binding van de aanwezige stikstof plaatsgevonden door de vorming van nitraat. Naast een hoge ammoniumconcentratie zal waarschijnlijk ten gevolge van het zuurstoftekort ook een hoge ammoniakconcentratie waarneembaar zijn.

Relatieve humuswaarde

De relatieve humuswaarde wordt bepaald door vergelijking van de kleur van een oplossing van een compost met 100 standaardmonsters die van kleur variëren van licht naar donker. Indien er voldoende microleven in de compost aanwezig is en de omstandigheden tijdens de omzettingperiode optimaal waren, dan heeft er humusvorming plaats kunnen vinden. Humus vormt de behuizing en de voorraadschuur voor het bodemleven. Plantenwortels scheiden stoffen af, met name suikers, die door micro-organismen worden opgenomen die dit zelf niet kunnen vormen. Ten gevolge van de microbiële stofwisseling scheiden micro-organismen stoffen uit die weer ten goede komen aan de plantengroei. Een hoog humusgehalte in compost kan betekenen dat er veel 'valse humus' is gevormd. Dit is humus dat nog niet verbonden is met de minerale bodemdeeltjes, waardoor 'stabiele humus' ontstaat. Wordt er geen humus gemeten dan heeft er geen humusvorming plaatsgevonden of alle (valse) humus is uitgespoeld. De optimale relatieve humuswaarde ligt om en nabij 70 (standaardmonster nr. 70).

Organische stof

Om na te gaan of er voldoende omzetting van organische stof heeft plaatsgevonden mag het gehalte hiervan in de compost niet meer te hoog zijn. Als de compost is 'uitgewerkt' is er sprake van een stabiel eindproduct met een organische stof gehalte variërend tussen 16 en 22 procent. Hierdoor zal het C/N-quotiënt van de compost variëren tussen 20 en 30. Toediening van deze compost zal daarom niet leiden tot onttrekking van stikstof aan de bodem.

Kiemtest

De kiemtest dient ter bepaling van de aanwezigheid van onkruidzaden. Gedurende de eerste drie weken worden zaden en kiemen vernietigd ten gevolge van de hoge temperatuur (max. 60

0 °C). Eventuele kiemen worden tijdens het omzetten van de compost vernietigd. CMC-compost mag geen onkruidzaden bevatten.

Chromatogram

Met behulp van de papierfiltertechniek wordt een zogenaamde chromatogram van de compost gemaakt. Door het laten absorberen van een filtraat van de compost in speciaal filterpapier ontstaat een cirkelvormige vlek. Afhankelijke van de kleuren en de patronen in de vlek kan iets gezegd over de kwaliteit van de compost. Zo zal een chromabeeld van een compost waarbij geen omzetting tot humus heeft plaatsgevonden en die daarom in hoofdzaak uit organisch materiaal bestaat, paars-bruin van kleur zijn. Een stabiele compost waarin humus is opgebouwd geeft daarentegen een chroma die bestaat uit lichtbruine en gele kleuren en zijn er verschillende cirkelvormige patronen te onderscheiden die iets zeggen van de kwaliteit van de compost.



Een chromabeeld van compost van goede kwaliteit.



Een chromabeeld van compost van slechte kwaliteit.

Kollum,
K. Lanting, beleidsambtenaar
januari 2008.