

Klimaat, milieu en bodem, drie vliegen in één klap door CMC-compost van Agrarische Groenstations.

Het is bekend dat groen organisch afval zoals plantsoenafval, bermgras, tuinafval, etc. gebruikt kan worden als bodembemester. Het is ook bekend dat dit materiaal bevorderlijk is voor de bodemstructuur zodat vruchtbare teelaarde niet verloren gaat. Maar het is minder bekend en toch minstens zo belangrijk dat groen afval als organische stof in de bodem een hoofdrol speelt in de vermindering van CO₂-uitstoot.

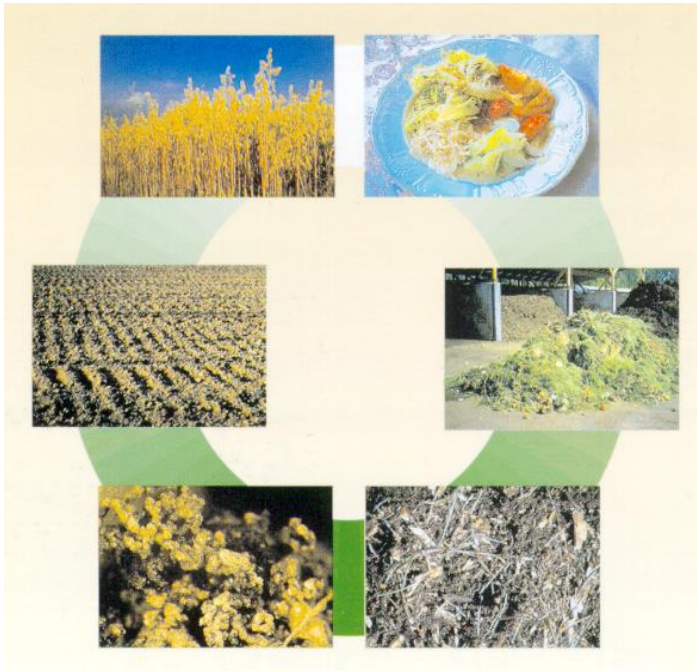
Voldoende aanleiding dus om de rol en de betekenis van groen afval nader te beschouwen. Vooral nu het bij een toenemende wereldbevolking duidelijk wordt dat in de nabije toekomst de grondstofvoorraden voor de kunstmestproductie uitgeput raken. In de huidige situatie hebben organische afvalstromen een negatieve waarde en worden hoofdzakelijk als afval gestort of verwerkt tot weinig bruikbare compost. Slechts een deel hiervan komt in de landbouw terecht. De kwaliteit daarvan is over het algemeen matig tot slecht. Bovendien bevat het vaak te veel verontreiniging en fytotoxische stoffen. Gedurende zo'n 100 jaar vormde kunstmest de vervanger van natuurlijke bemesters. Nu het einde daarvan in zicht raakt, niet alleen vanwege uitputting van de fosfaatvoorraden maar ook vanwege veranderende inzichten, is het de hoogste tijd de verwerkingswijze van groen afval te herzien en af te stemmen op zijn oorspronkelijke rol in de natuurlijke kringloopwet. Hiermee wordt tevens tegemoet gekomen aan de noodzaak de afname van het organische stof gehalte in de bodem te stoppen. Daarnaast is een bewustwording ontstaan dat vastlegging van organisch materiaal, dat in hoofdzaak bestaat uit het element koolstof, vermindering van de kooldioxideconcentratie in de atmosfeer betekent en dat kan flink meehelpen de opwarming van de aarde tegen te gaan.

Een hierop toegesneden concept is ontwikkeld door de Oostenrijker dr. Ehrenfried Pfeiffer. Als microbioloog heeft Pfeiffer zich vele jaren verdiept in de rol van het bodemleven in relatie tot de bodemvruchtbaarheid. Gebaseerd op zijn bevindingen heeft hij onder anderen de 'Controlled Microbial Composting (CMC)' composteertechniek ontwikkeld. Met deze composteertechniek, die gebaseerd is op de natuurlijke processen van afbraak en opbouw, wordt schone compost geproduceerd waarbij geen verlies van voedingsstoffen plaatsvindt en sprake is van een stimulerende werking op het bodemleven. Het composteringsproces veroorzaakt geen stank en duurt slecht 6 tot 8 weken. De CMC-techniek is met name ontwikkeld om door agrariërs op de boerderij toegepast te worden.

De hierna afgebeelde impressie geeft een indruk van de CMC-techniek. In het kader van het streven naar een duurzame samenleving kan deze techniek een gemakkelijk realiseerbare stap zijn dit streven te verwezenlijken. Het cradle-to-cradle principe wordt hiermee gestalte gegeven. Minstens zo belangrijk is dat hiermee een bijdrage kan worden geleverd aan het veiligstellen van de toekomstige wereldvoedselvoorziening.

Controlled Microbial Composting (CMC)

De optimale benutting van de natuurlijke voedingsbron



De Wet van natuurlijke kringloop vormt de basis voor de CMC-composteertechniek. Kenmerkend hierin is dat afbraak van het organisch materiaal onder zuurstofrijke omstandigheden (aerob) plaatsvindt en dat daardoor humus wordt opgebouwd.

Humus speelt een essentiële rol. Hierin zijn de vrijgekomen voedingsstoffen vastgelegd, tevens vormt het de behuizing van het bodemleven. Het bodemleven verteert organisch materiaal, ontsluit de nutriënten en legt die vast in humus. Humus is verteerd organisch materiaal.



Belangrijk bij het composteren is de koolstof/stikstofverhouding (C/N) van de uitgangsmaterialen. Deze mag maximaal 30:1 zijn, dit komt namelijk het meest overeen met de C/N-verhouding van het bodemleven. Stro en hout bevatten veel koolstof. Gras en andere groene materialen bevatten veel stikstof. Op de bijgaande foto wordt een compostwiers (ofwel ril) opgezet. Begonnen wordt met een laag stro of vergelijkbaar koolstofrijk materiaal zoals houtsnippers.



Vaste varkensmest dient hier als stikstofbron. Ten behoeve van de opbouw van het kleihumus-complex (verbinding tussen humus en klei) is het noodzakelijk kleihoudende grond toe te voegen. Humus vormt de voorraadschuur van voedingsstoffen waaruit planten naar behoefte kunnen putten. Dit in tegenstelling tot opgeloste mineralen van kunstmest in het bodemvocht dat een gedwongen opname veroorzaakt.



Als laatste wordt groen materiaal toegevoegd. Dit werkt als een katalysator in het omzettingproces omdat dit door de micro-organismen gemakkelijk verteerbaar is. Vervolgens worden de materialen met een omzetmachine gemengd. Om het composteringproces te bevorderen kan een prepreparaat worden toegediend dat natuurlijke afbraakmicro-organismen bevat.



Als de omstandigheden voor de micro-organismen optimaal zijn zal het verteringsproces meteen beginnen. De micro-organismen zullen zich dan snel vermenigvuldigen. Hierdoor zal de temperatuur stijgen. Boven 65 °C dient het materiaal opnieuw omgezet te worden om te voorkomen dat het door oververhitting verloren gaat.



Voor het omzetten worden ook getrokken omzetmachines gebruikt. Het toerental en de voortbeweging van de omzetmachine is zodanig dat een optimale omzetting plaatsvindt waarbij zuurstof in de wiers wordt gebracht en de opbouw van humus wordt gestimuleerd.



Omzetmachines zijn voorzien van een roterende as waarop bladen zodanig zijn gemonteerd dat het te composteren materiaal van buiten naar binnen en van onder naar boven in de wiers wordt gebracht. Hierdoor wordt er veel lucht en zuurstof tussen het materiaal gebracht waardoor een optimale zuurstofrijke omzetting plaatsvindt.



Door het omzettingsproces verdampt veel vocht. Omdat micro-organismen behoefte aan vocht hebben is het noodzakelijk regelmatig vocht toe te dienen. De omzetmachines zijn voorzien van een sproeiinstallatie waarmee dit uitgevoerd kan worden.



Na het omzetten worden de wiersen afgedekt met speciaal hiervoor ontwikkeld vliesdoek (Toptex). Dit voorkomt dat het materiaal te nat wordt waardoor rotting kan ontstaan, anderzijds wordt voorkomen dat het materiaal door zon en wind uitdroogt waardoor het proces zou stagneren.



Dagelijks worden de temperatuur en het koolzuurgehalte gemeten. Het koolzuurgehalte is een maat voor de zuurstofconcentratie. Veel koolzuur betekent weinig zuurstof. Ook de geur is een indicatie voor het proces, een onaangename rottingsgeur betekent dat er sprake is van zuurstofgebrek. Anaërobe bacteriën krijgen dan de overhand waardoor eveneens schadelijke anaërobe afbraakproducten zoals ammoniak en methaan ontstaan.



Tijdens cursussen wordt geleerd de noodzakelijke metingen uit te voeren. Gedurende het omzettingproces is een goede bewaking van de temperatuur, het zuurstofgehalte en het vochtgehalte essentieel. Dit zijn de parameters voor het proces.



Afhankelijk van de samenstelling is het composteringsproces na 6 tot 8 weken klaar. De eerste drie weken daarvan vormen het afbraakproces en de laatste weken het opbouwproces. De temperatuurstijging gedurende de eerste drie weken vormt een pasteurisatieproces waardoor schadelijke bacteriën, ziektekiemen en onkruidzaden worden gedood.



Het terrein is zo aangelegd dat regenwater afvloeit en niet in de compost kan trekken waardoor rotting zou optreden. Een deel van het regenwater wordt opgevangen om indien nodig later te worden toegevoegd aan het te composteren materiaal.



In Nederland is op de meeste composteerplaatsen dit het beeld. De verwerkingswijze is hier gericht op afvalverwerking en niet op het produceren van kwaliteitscompost. Na een rottingsproces, dat vaak meer dan een jaar duurt, blijft een residu over waar vrijwel geen vraag naar is vanwege de aanwezigheid van onkruidzaden en fytoxische afbraakproducten.



Door de rotting ontstaat stank en gaan door uittredend vocht en ammoniakgas veel nutriënten verloren. De overgebleven compost bevat schadelijke anëroobe afbraakproducten, zoals indol, skatol, mercaptaam en kadaverine..



Door het rottingsproces gaan veel nutriënten met het uitzakkend vocht verloren. Vanwege de hoge concentratie aan nutriënten in het percolaatvocht dient het composteerproces op een vloeistofdichte ondergrond plaats te vinden.



Percolaatwater dient te worden opgevangen en afgevoerd naar een rioolwaterzuivering. Dit betekent niet alleen een kostenpost maar ook verlies van voedingsstoffen. Bij de rioolzuivering worden de nutriënten weer zoveel mogelijk uit het percolaatwater verwijderd.

Bij het CMC-proces worden de nutriënten vastgelegd in humus. Tevens ontstaat er geen percolaat dat tegen hoge kosten moet worden afgevoerd.



Deze foto toont een composteerterrein van een biologische groenteteler in Oostenrijk. Hier wordt begonnen met het opzetten van de rillen, in dit geval wordt begonnen varkensmest.



Veel agrarische bedrijven in Oostenrijk hebben een dergelijke composteerplaats waar organische afvalmateriaal langs de CMC-methode wordt omgezet tot hoogwaardige compost.



Omdat bij het CMC-proces geen sprake is van rotting ontstaat hierbij geen stank. Wonen naast een dergelijk composteerplaats is geen probleem zoals uit deze foto blijkt.



Met een zelfrijdende omzetmachine wordt het materiaal regelmatig gekeerd, gemengd en bevochtigd. Gemiddeld vindt dit 18 tot 20 keer per composteerslag plaats. Omdat de omzetcapaciteit van deze machines groter is dan die van een kraan of shovel die bij het gangbare composteren worden gebruikt, is deze manier van omzetten financieel ook aantrekkelijk.



Op deze foto is te zien dat vocht aan het te composteren materiaal wordt toegediend. In dit geval wordt dit gedaan door aankoppeling van een waterslang aan de omzetmachine. Ook kunnen omzetmachines uitgerust zijn met een watertank. Als het materiaal voldoende vochtig is zal de afbraak worden vooraf gegaan door schimmelwerking waarna de microbiële afbraak volgt.



Door beweegbare zijschotten wordt het materiaal binnen de ril gehouden. Omzetmachines zijn in zelfrijdende en door een tractor getrokken types verkrijgbaar.



Op dit biologische groenteteeltbedrijf wordt alleen CMC-compost gebruikt. De geproduceerde groenten blijken meer weerstand tegen ziekten te bevatten, langer houdbaar te zijn en een betere smaak te bevatten. Door het bredere aanbod van voedingsstoffen uit CMC-compost in vergelijking met kunstmest, hebben de producten een rijkere mineralensamenstelling en daardoor een betere voedingswaarde.



Regenwater wordt opgevangen in een bassin om gebruikt te worden voor het composteerproces.



Dit is een afbeelding van een zelfrijdende omzetmachine. Deze types zijn tevens voorzien van een watertank en doekoprolmechaniek.



Een afbeelding van een getrokken omzetmachine. Deze types worden vooral gebruikt op agrarische bedrijven. Vaak worden voerresten en overige groene afvalmaterialen langs een pad of verharding verwerkt.



Toepassen van de CMC-techniek op agrarische bedrijven is heel goed mogelijk. Op deze foto worden kuil- en hooiresten op het veehouderijbedrijf van de heer Van Miltenburg te Lettelbert nuttig hergebruikt. Van Miltenburg gebruikt op zijn bedrijf vrijwel geen kunstmest meer.



De machine die gebruikt wordt is specifiek ontwikkeld om op agrarische bedrijven te worden ingezet.

Op de meeste bedrijven is een verhard pad aanwezig waarlangs een wiers opgezet kan worden. Gebruik van organische afvalmaterialen stimuleert het bodemleven waardoor blijvende bodemvruchtbaarheid wordt opgebouwd.



Door het omzetten wordt het materiaal luchtig gemaakt zodat een aërobe en snelle afbraak plaatsvindt. Op deze foto is door het hoogteverschil in de wiers vóór en na het omzetten te zien dat het volume door het omzetten is toegenomen doordat de wiers luchtiger is gemaakt. Hierdoor zal rotting en verlies van voedingsstoffen worden voorkomen.



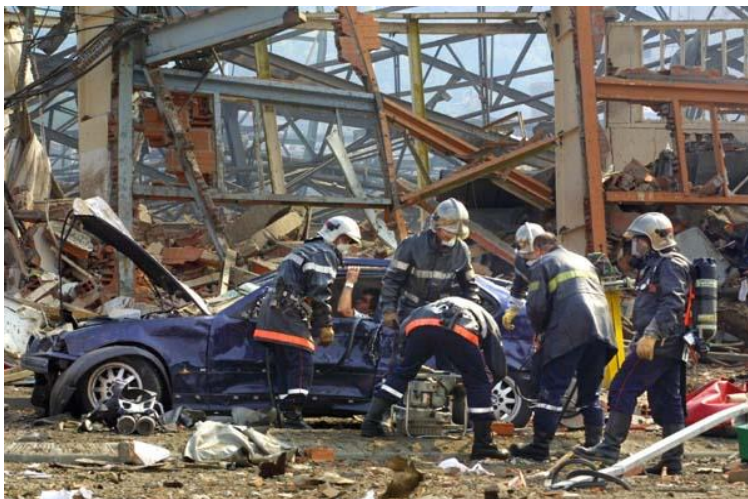
In de vorige eeuw is het kunstmestgebruik sterk toegenomen. Het was bekend dat vooral stikstof een stimulerende werking heeft op de plantengroei. Dit werd vooral als delfstof uit Zuid-Amerika gehaald in de vorm van chilisalpeteer, guano en caliche. Tegenwoordig raakt men steeds meer overtuigd van de negatieve werking op de bodem, het bodemleven en het grond- en oppervlaktewater van kunstmest.



Stikstof vormt ook de grondstof voor de kruitproductie. Ten tijde van de Eerste Wereld oorlog hebben de Duitsers Haber en Bosch een techniek ontwikkeld om stikstof uit de lucht te binden t.b.v. de oorlogvoering. Na de oorlog werd de overgebleven stikstofbindingsindustrie ingezet voor de productie van kunstmest. In korte tijd daarna is het kunstmestgebruik wereldwijd sterk toegenomen.

Tot op de dag van vandaag is deze situatie niet veranderd.

Op de foto gebonden stikstof in guano te Chili



Op 21 september 2001 vond een explosie plaats in een opslaggebouw van een kunstmestfabriek in Toulouse in Frankrijk. Een grote hoeveelheid gebonden stikstof explodeerde. Dit kostte het leven van 29 mensen. Hieruit blijkt de oorsprong van kunstmest eens te meer. Een middel dat in de huidige toepassing geen wetenschappelijke basis kent en oorspronkelijk niet voor de landbouw bedoeld was.



Een overzicht van één van de eerste gemeentelijke CMC-compostering in Nederland. Deze foto is gemaakt tijdens een pilot-project bij de gemeente Tytjerksteradiel. Momenteel wordt de CMC-techniek in deze gemeente nog steeds toegepast.



Deze foto toont een CMC-compostering bij een akkerbouwbedrijf in Oostenrijk. Op het moment van de foto waren de wiersen onafgedekt om het materiaal enigszins te laten drogen.



Hier wordt groen afval door particulieren bij het bedoelde akkerbouwbedrijf gebracht. Het is de gewoonte in Oostenrijk dat burgers tuin- en keukenafval naar landbouwers brengen in plaats van naar de gemeentelijke milieustraat. Ook wordt dit in Oostenrijk door boeren zelf ingezameld. Voor het verwerken van dit afval ontvangen de boeren een vergoeding van de gemeente.



Keuken- en tuinafval bevat veel stikstof en wordt daarom erg gewaardeerd. Naast dit brengsysteem wordt in Oostenrijk veel groen afval door agrariërs ingezameld. Tijdens het inzamelen vindt controle plaats, bevat het groen afval ongewenste bestanddelen dan wordt het niet meegenomen. Omdat eventuele vleesresten uit keukenafval tijdens het composteren en daarna in de bodem worden verteerd, vormt dit geen gevaar met betrekking tot veeziekten.



Een blik op een overdekte composteerplaats. Hierbij is het niet noodzakelijk de rillen af te dekken. Om uitdroging van het materiaal te voorkomen zijn dergelijke composteringen voorzien van een sprinklerinstallatie. Het betreft hier een composteerplaats van een aantal gemeenten. De afgebeelde omzetmachine heeft daarom een grotere verwerkingscapaciteit.



Tijdens een pilotproject in de gemeente Tytjerksteradiel was liesgras uit een opgeschoonde sloot op de wiersen gebracht. Na vermenging met de omzetmachine bleek dit materiaal na 24 uur volledig verteerd te zijn. Omdat het terrein hier niet goed afwaterend is aangelegd blijft regenwater tussen de wiersen staan. Dit is niet bevorderlijk voor het proces omdat het water door de rillen wordt opgezogen waardoor rotting kan ontstaan.



Een foto van de overkapte composteerinrichting. Hier wordt het groene afval van twee gemeenten verwerkt.



Tijdens cursussen wordt de theorie van C.M.C-techniek behandeld. De nadruk ligt hierbij vooral op de rol van het bodemleven in relatie met de plantengroei.



Aan de hand van analyses wordt de kwaliteit van compost (of de bodem) bepaald.



De uitkomsten worden besproken. De cursussen omvatten een theorie en een praktijkgedeelte en worden jaarlijks gegeven. Het cursusprogramma bestaat uit diverse deelcursussen op het gebied van composteren en bodemkunde



Voor het bepalen van de humuswaarde van compost wordt gebruik gemaakt van een testkast. Hierin bevinden zich standaardwaarden waarmee aan de hand van kleurwaarden de uitkomsten worden bepaald.



De exacte bepaling is nauwkeurig werk. Elke referentiewaarde geeft een bepaalde humuswaarde. Als de compost geslaagd is bevat deze veel gebonden humus. Er is dan sprake van een verbinding tussen kleielementen en humus. Dit vormt het kleihumuscomplex. Voedingsstoffen zijn hierin gebonden zodat er geen sprake is van uitspoeling. Door symbiose met het bodemleven kunnen planten deze voedingsstoffen naar behoefte opnemen.



Er zijn complete sets verkrijgbaar waarmee de noodzakelijke bepalingen voor C.M.C. compost kunnen worden uitgevoerd. De volgende parameters zijn van belang:

- nitraatgehalte
- nitrietgehalte
- ammoniumwaarde
- zuurgraad
- humuswaarde
- zwavelgehalte
- organischestofgehalte

Op de foto wordt het nitraatgehalte bepaald. Dit is een maat voor de stikstofbinding.



Een blik op de uitvoering van de analyses. Verschillende bodem- en compostmonsters worden onderzocht.



Compost- en grondmonsters van verschillende bedrijven worden onderzocht en vergeleken. Teeltechnieken worden in relatie gebracht met de bodemkwaliteit.



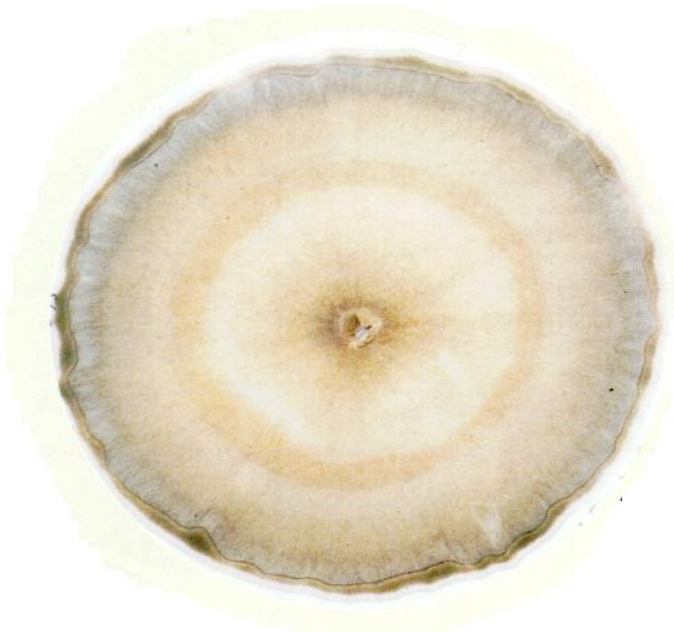
Een methode om de kwaliteit van een bodem of compost te bepalen is de papierchromatografie. Dit heeft zijn oorsprong in de medische sector ten behoeve van de bepaling van bloedbeelden.

De betreffende afbeelding is een chroma van grond of chroma van goede kwaliteit. De kleuren van de ringen en het stralingspatroon duiden op aanwezigheid van humus en microbiële activiteit.

Tijdens cursussen wordt geleerd chroma's te bepalen. De techniek is zo ontwikkeld dat het gemakkelijk door landbouwers zelf uitvoerbaar is.



Een chroma-afbeelding van compost van slechte kwaliteit. De donkerbruine rand wijst op een hoge concentratie ongebonden mineralen. Het gesloten cirkelpatroon geeft aan dat deze compost weinig tot geen micro-organismen bevat. Gebruik van dergelijke compost voegt vrijwel niets toe aan de vruchtbaarheid van de bodem. De ongebonden nutriënten spoelen gemakkelijk uit.



Een afbeelding van een bodem van slechte kwaliteit. De chroma bestaat uit een aantal gesloten ringen die niet in elkaar overvloeien. Ook ontbreekt het stralenpatroon. De nutriënten zijn niet gebonden zodat er gemakkelijk uitspoeling plaatsvindt. De gesloten ringen en het ontbreken van een stralingspatroon duiden op de afwezigheid van humus en micro-organismen.

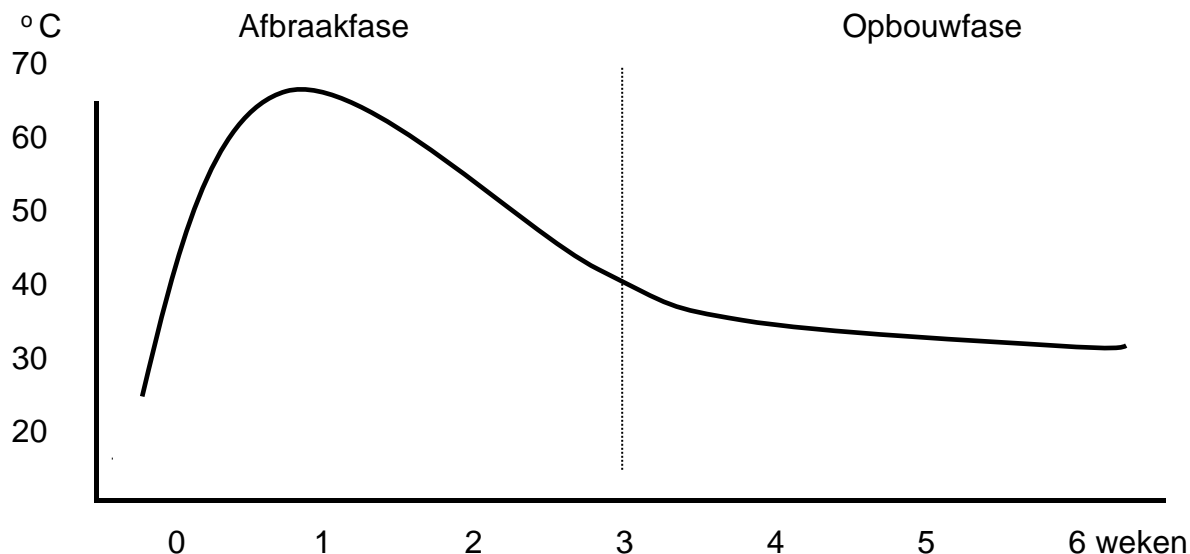


fig. 1 Optimaal temperatuurverloop tijdens het composteerproces
Bron: S. & U. Lübke: 'Mit der Natur leben und arbeiten', 1996.

figuur 1 geeft het optimale temperatuurverloop tijdens het composteerproces. Door tijdig het materiaal te keren, met name in de eerste en de tweede week, wordt voorkomen dat oververhitting ontstaat waardoor verlies van het materiaal zou optreden. Het omzettingproces wordt gekenmerkt door een afbraak- en een opbouw-fase. In de afbraakfase vindt ontleding van het organisch materiaal plaats door micro-organismen. In de opbouw-fase vindt vorming van humus plaats en wordt energie in de vorm van sterk vermeerderd bodemleven opgeslagen.

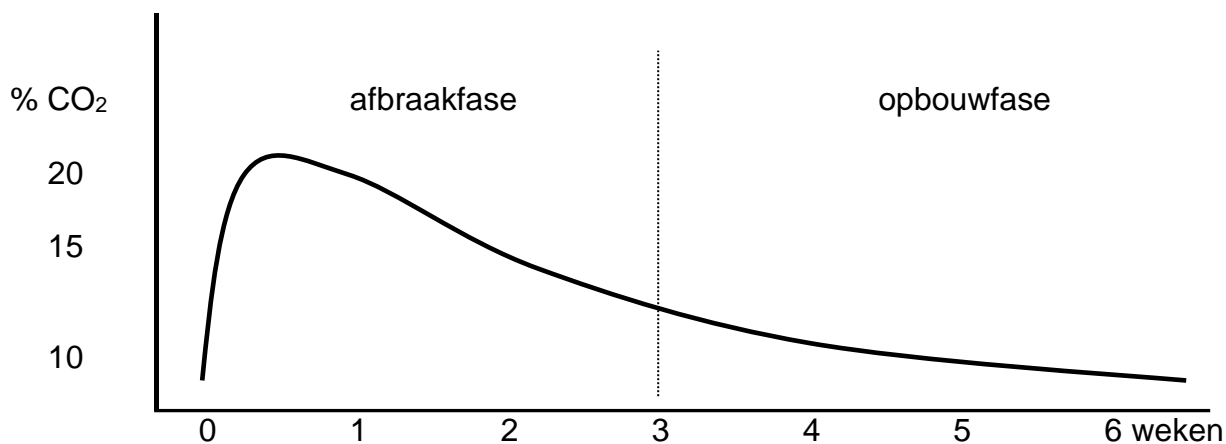


fig. 2 Optimaal koolzuurgehalte tijdens het composteerproces
Bron: S. & U. Lübke: 'Mit der Natur leben und arbeiten' 1996.

In figuur 2 staat het optimale koolzuurgehalte weergegeven. Het percentage koolzuur is een maat voor het zuurstofgehalte, veel koolzuur betekent weinig zuurstof. De hoeveelheid koolzuur wordt in een percentage uitgedrukt. Bij metingen boven 20% is het noodzakelijk het materiaal om te zetten zodat het proces weer aerobisch zal verlopen. Men vergelijkt een wiers daarom wel met een long, de aanwezigheid van zuurstof is essentieel.

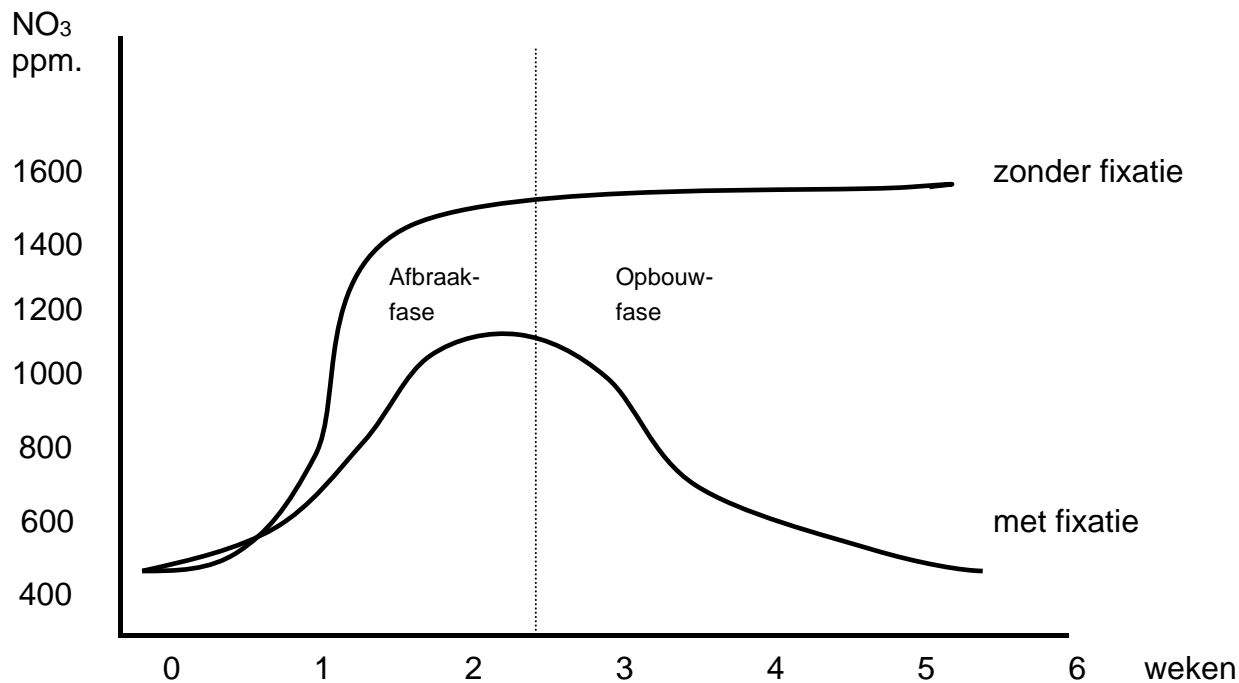


fig. 3 Verloop van het nitraatgehalte tijdens het composteerproces
Bron: S. & U. Lübke: 'Mit der Natur leben und arbeiten', 1996.

In figuur 3 is het verloop van het nitraatgehalte weergegeven. Indien het proces niet onder zuurstofrijke omstandigheden plaatsvindt zal er geen humus worden gevormd. Daardoor kan het gevormde nitraat niet worden vastgelegd (gefixeerd worden aan het kleihumuscomplex) waardoor verlies zal optreden. Uitredend percolaat, dat ten gevolge van het anaerobe milieu ontstaat, bevat dan veel verloren voedingsstoffen. Dit laatste is de situatie bij de gangbare anaerobe compostering

relatieve humuswaarde

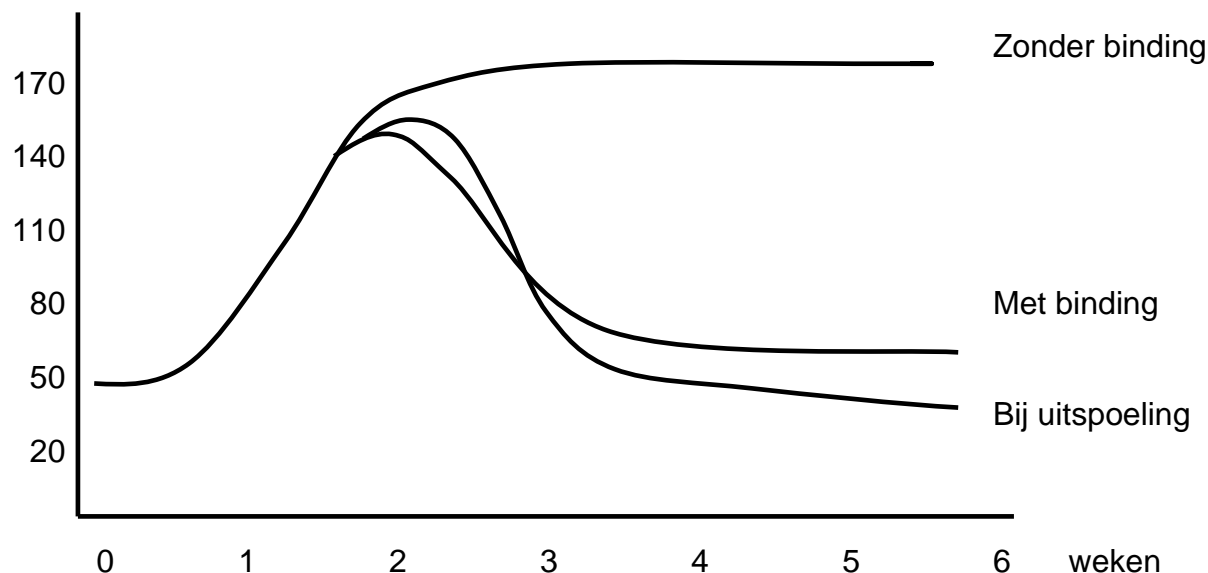


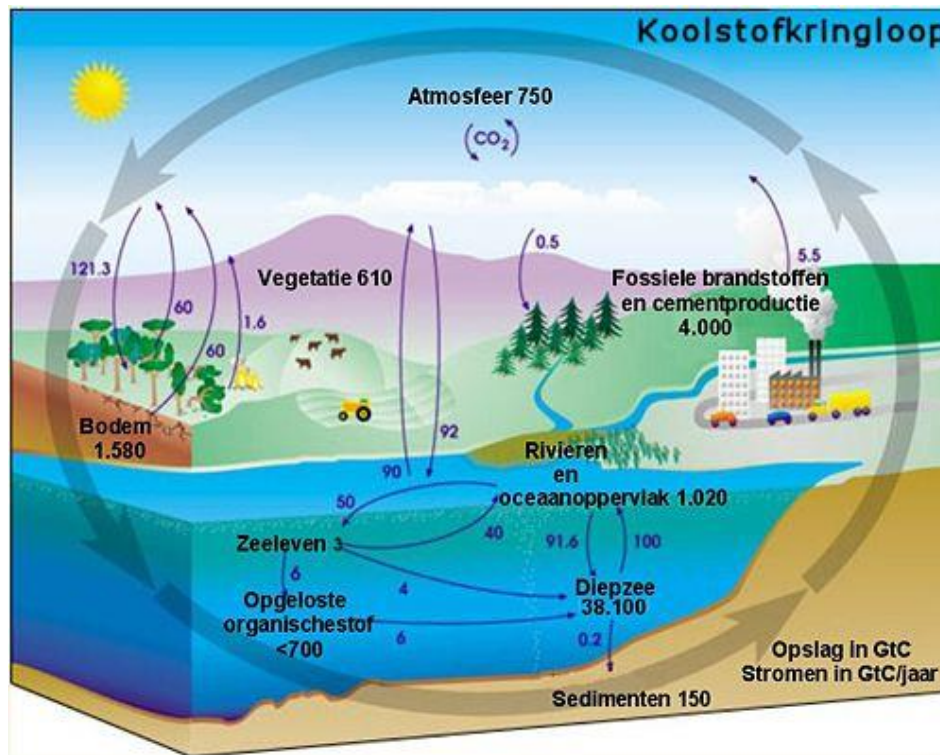
fig. 4 Relatieve humuswaarde gedurende het composteerproces.
Bron: S. & U. Lübke: 'Mit der Natur leben und arbeiten' 1996.

In figuur 4 staat de relatieve humuswaarde weergegeven. Dit is een waarde die wordt bepaald door vergelijking van de kleurwaarden van een verkregen compost of bodemoplossing met referentiekleuren van standaardwaarden. De standaardwaarden lopen op van 1 tot 170 waarbij 1 betekent geen humusvorming en 170 dat er veel valse humus in de oplossing aanwezig is. Valse humus ontstaat als het afbraakproces sneller verloopt dan het opbouwproces. Er vindt dan geen binding van humus plaats met de minerale bestanddelen van de bodem zodat er geen sprake is van vorming van een kleihumuscomplex. Valse humus spoelt daarom gemakkelijk uit. De meest optimale waarde ligt om en nabij referentienummer 70.

De koolstofkringloop

Koolstof vormt één van de belangrijkste bouwstenen voor alle levende organismen. Na afsterving komt dit element weer vrij om uiteindelijk weer opgenomen te worden in nieuwe organismen. Dit vormt de koolstofkringloop. Indien de kringloop via het afbraak- en opbouwproces langs de bodem plaatsvindt, spreekt men van de lange koolstofcyclus. Wordt er koolstof naar de atmosfeer geëmitteerd door verbranding of vergisting van organisch materiaal, waarbij dus de schakel in de bodem wordt overgeslagen, dan spreekt men van de korte koolstofcyclus. Indien organisch materiaal in hoofdzaak zou worden verbrand of vergist, dan zou er geen bodemopbouw meer plaatsvinden hetgeen uiteindelijk het voedselproducerend vermogen van de bodem ernstig zal bedreigen.

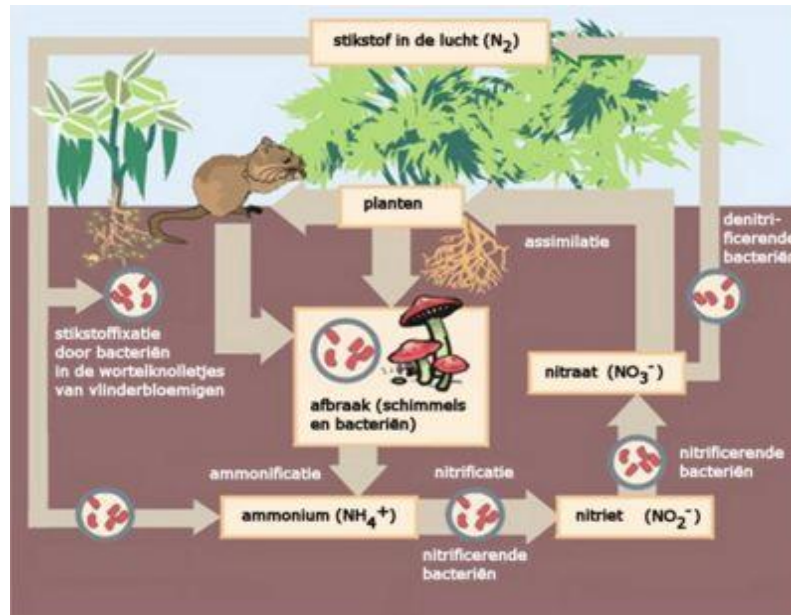
In de onderstaande afbeelding staat de lange koolstofkringloop weergegeven. Deze bestaat uit meerdere kleinere kringlopen. De belangrijkste daarvan vormt in dit verband de opslag van koolstof in de bodem. De zwarte cijfers geven de buffervorraden in de diverse compartimenten weer. Voor de bodem betreft dit 1.580 Gton per jaar. De blauwe en paarse cijfers geven de uitstoot per compartiment weer. Door kunstmestgebruik gaat organische stof oxideren waardoor dit verloren gaat en emissie van CO₂ naar de atmosfeer plaatsvindt. Aangenomen wordt dat deze CO₂-emissie sinds het gebruik van kunstmest groter is dan de totale emissie die door het gemotoriseerde verkeer heeft plaatsgevonden ten gevolge van het gebruik van fossiele brandstoffen



De buffervoorraad koolstof die gedurende een periode van miljoenen jaren is gevormd en opgeslagen zit in fossiele voorraden, wordt door in een tijdsbestek van ruwweg 200 jaar weer in de atmosfeer teruggebracht. Aangenomen wordt dat deze piekverhoging van het CO₂-gehalte in de atmosfeer de oorzaak vormt van het broeikaseffect.

De stikstofkringloop

Naast de koolstofkringloop vormt de stikstofkringloop een belangrijk proces binnen de natuurlijke wetmatigheden. Evenals bij koolstof het geval is wordt stikstof door levende organismen opgenomen. Deze opname vindt plaats door plantaardige opname via de bodem. In het schema is aangegeven dat bodemmicro-organismen stikstof produceren in de vorm van ammonium (NH_4). Door denitrificerende bacteriën wordt ammonium vervolgens omgezet tot nitraat. Dit kan alleen als er voldoende zuurstof in de bodem aanwezig is. Bij composteren vindt dezelfde aerobe omzetting plaats.



Een schematische weergave van de stikstofkringloop. Hierin is weergegeven dat voor de omzetting van ammonium naar nitraat voldoende zuurstof aanwezig dient te zijn. Bij de gangbare manier van composteren is dat meestal niet het geval waardoor veel stikstof verloren gaat in de vorm van ammonium (NH_4)



Tengevolge van uitspoeling van nitraat en fosfaat door kunstmestgebruik ontstaat overbemesting van het oppervlaktewater. Dit heeft overmatig algengroei tot gevolg waardoor het water troebel wordt en weinig zuurstof meer bevat. Dit heeft weer sterfte van het waterleven tot gevolg. Het resultaat is levenloos en troebel water. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd.



Te hoog nitraat- en fosfaatgehalte van het grondwater betekent een bedreiging voor de volksgezondheid. De Europese Nitraatrichtlijn schrijft daarom voor dat de concentratie nitraat in het grondwater niet hoger mag zijn dan 50 mg/l. Uitspoeling kan worden voorkomen door minder kunstmestgebruik en meer humushoudende compost. Humus werkt als een magneet, het bindt mineralen zoals nitraat zodat er geen sprake is van uitspoeling.

Project Agrarische Groenstations

Het regionaal verwerken van groenafval op agrarische bedrijven biedt veel voordelen.

Minder transport

In de eerste plaats is dan minder transport noodzakelijk wat een besparing op arbeid, energie en CO₂-emissie betekent.

Cradle-to-cradle

Afval wordt beschouwd als grondstof en zodanig verwerkt. Er zal minder kunstmest geproduceerd hoeven te worden waardoor veel energie bespaard wordt en minder CO₂ wordt uitgestoten.

Blijvende besparing en constante bodemvruchtbaarheid

CMC-compost bevat stikstof en fosfaat. Er kan daarom op kunstmest bespaard worden. Daarnaast zorgt CMC-compost voor een pH-verhoging waardoor bekalking niet noodzakelijk is. Ook dit betekent een besparing. Daarnaast bevat CMC-compost humus. Dit is gestabiliseerde organische stof waarin voedingstoffen gebonden zitten. Dit betekent dat het organische stofgehalte en de bodemvruchtbaarheid op peil blijven. Humus is door het bodemleven verteerde organische stof. Het bodemleven zelf wordt ook tot humus gerekend.

Toename van de bodemkwaliteit

Door CMC-compost wordt het bodemleven gestimuleerd. Hierdoor wordt de bodem luchtiger en neemt en vermogen tot wateropname en -afgifte toe. De draagkracht en de bewerkbaarheid worden daardoor verbeterd. Er zal minder last worden ondervonden van natte en droge periodes. Door de toename van het organische stofgehalte is de bodem eerder op temperatuur waardoor de bodemproductiviteit toeneemt.

Opslag van koolstof

Door de toevoeging van humus in de bodem wordt blijvend koolstof in de bodem opgeslagen. De bodem fungeert daardoor als opslagplaats van koolstof waardoor minder kooldioxide in de atmosfeer aanwezig zal zijn.

Projectbegeleiding

Samenwerking tussen agrariërs en gemeenten in de vorm van groenstations zal tijdens de opzetfase ondersteund worden door Stagro. Daarna zullen de agrariërs begeleid worden in het proces en zal er kwaliteitsbewaking plaatsvinden. Vanuit de werkgroep zal ondersteuning plaatsvinden. Daarnaast wordt gewerkt aan het ontwikkelen van een certificeringssysteem om de CMC-kwaliteit te waarborgen.

Samenvatting

Toepassing van de Controlled Microbial Composteertechniek kan wezenlijk bijdragen bij de problematiek op het gebied van bodemvruchtbaarheid, erosie, milieu en het klimaat. Samengevat zijn de volgende voordelen te noemen;

De bodem

1. Toename van de bodemstructuur. Dit biedt niet alleen teelttechnisch voordeel maar ook de bewerkbaarheid van de bodem zal toenemen waardoor minder energie noodzakelijk is.
2. Voedingsstoffen zijn in een buffervoorraad aanwezig en het aanbod is diverser. Er zal vrijwel geen verlies van mineralen meer optreden terwijl de gewassen meer weerstand tegen ziekten en plagen zullen opbouwen. Bestrijdingsmiddelen zullen minder noodzakelijk zijn.
3. De grond zal meer vocht kunnen opnemen en dit langer kunnen afstaan. Er zal daarom minder gauw wateroverlast of droogte ontstaan. Bovendien zal in natte tijden minder water afgevoerd hoeven te worden. Dit laatste is ook van betekenis voor waterschappen vanwege de afvoer van water en de kosten voor aanleg en onderhoud van watergangen.
4. De bodem is door de opbouw van humus minder gevoelig voor uitloging, erosie en verslemping. De voedselproductie is hierdoor minder kwetsbaar.
5. Teelttechnisch zal de grond eerder op temperatuur zijn waardoor de groei vroeger op gang komt en de productie zal toenemen.
6. Het verwerken op locatie van organisch restmateriaal kan voor de agrarische sector een verruiming van de activiteiten zijn en daarmee een stimulans voor de plattelandseconomie.

Het milieu

1. Door fixatie van de mineralen aan het kleihumuscomplex is er sprake meer van uitspoeling van mineralen naar het grondwater. Het voldoen aan de Europese Nitraatrichtlijn van 50 mg/l is dan geen onmogelijke opgave meer.
2. Ook zal mineralenfixatie voorkomen dat er voedingsstoffen naar het oppervlaktewater uitspoelen. Overbemesting en daardoor eutrofiëring van het oppervlaktewater kan hierdoor worden voorkomen. Dit is in overeenstemming met de Kaderrichtlijn water.
3. Door het toevoegen van organisch materiaal aan de bodem zal het bodemleven worden gestimuleerd en meer divers worden. Dit heeft ook een stimulerende werking op de weidevogelstand.

Het klimaat

1. Omdat organische stof in hoofdzaak bestaat uit koolstof is er sprake van een buffervoorraad koolstof in de bodem. Deze bodemvoorraad is niet in de vorm van kooldioxide (CO₂) in de atmosfeer aanwezig. Meer koolstof in de bodem betekent dus een lagere CO₂-concentratie in de atmosfeer. Dit is in lijn met de aanpak van het klimaatprobleem. Europees onderzoek heeft uitgewezen dat de CO₂-vorming t.g.v. afbraak van landbouwgronden de CO₂-uitstoot t.g.v. fossiele brandstoffengebruik heeft overtroffen.
2. Door het gebruik van organische bodembemesters kan het kunstmestgebruik sterk terug gebracht worden. Dit heeft een gunstig effect de vermindering van de CO₂-concentratie in de atmosfeer omdat de productie van kunstmest veel energie vraagt en veel CO₂ wordt uitgestoten. Daarnaast blijft veel aardgas bespaard omdat dat niet als grondstof voor de kunstmestproductie zal worden gebruikt. De kunstmestsector heeft in 2008 8 keer zoveel energie verbruikt dan in dat jaar aan windenergie is opgewekt.
3. Omdat organische restmaterialen op locatie verwerkt zullen worden kan er fors op transport bespaard worden. Ook hierdoor zal de CO₂-uitstoot sterk worden verminderd.
