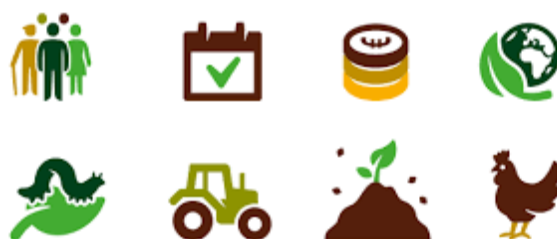


Bodemverbetering in de regio

Een stap naar kringlooplandbouw met CMC composteer-techniek

Initiatiefgebied Gemeente Leeuwarden



Initiatief aanvraag

Initiatiefnemers: Landbouwers verenigd onder Agricycling

Versie 0.3 April 2023



1 Inhoud

1.	Inleiding	2
1.1.	Aanleiding	2
1.2.	Omschrijving van het initiatief	2
1.3.	Brede inzet op betere landbouwbodems	3
1.4.	Doel van het project.....	4
1.5.	Leeswijzer	4
2.	Basisgedachte m.b.t. bodemverbetering en toepassing CMC composteertechniek	5
2.1.	Basisgedachte bodemverbetering	5
2.2.	Toepassing CMC Composteertechniek	6
3.	Hoofdpzset Agricycling en 6 verenigde gemeenten	7
3.1.	Vooraf	7
3.2.	Betrokken partijen.....	7
3.3.	Hoofdpzset	7
3.3.1.	Beschikbaarstelling beginproduct	7
3.3.2.	Proces en procescoördinatie	9
3.3.3.	Beschikbaarstelling eindproduct	9
3.3.4.	Certificeringsprocedure.....	9
4.	Juridisch (wet- en regelgeving).....	14
5.	Vergoedingen	15
	Bijlage 1 - Uitleg bepalingen kwaliteitsborging CMC Composteertechniek	16

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Agrariërs uit 6 verenigde gemeenten hebben in samenwerking met Agricycling het initiatief genomen om groene reststromen te benutten ten behoeve van bodemverbetering. Via deze weg vragen ze de gemeenten de ruimte om een start te maken met het lokaal verwaarden van diverse soorten maaisel in het gebied. De inzet is om dit binnen de coöperatieve logistieke structuur van Agricycling op te bouwen. Een Friese coöperatie van, voor en door agrariërs. Zo dragen we bij aan het sluiten van kringlopen, verbeteren van de bodemkwaliteit en het stimuleren van samenwerking onderling.

Een gezonde bodem is de basis voor gezonde landbouw en goed voor de biodiversiteit. Een gezonde bodem houdt meer water en koolstof vast in de bodem en bevordert de bodemvruchtbaarheid. Het vormt de basis voor het realiseren van kringlooplandbouw.

1.2. Omschrijving van het initiatief

De aanpak heeft als inzet om biomassa-restmateriaal (hierna: beginproduct) op te waarderen naar een voedzame substantie voor de landbouwbodem. Door het beginproduct te mengen ontstaat een prima composteringsproduct die deels als vervanger van chemische kunstmest kan dienen. Hierdoor is er sprake van een aanzienlijk natuurlijker aanpak, met een veel optimalere koolstof/stikstof verhouding (C/N-getal).

Onderdeel van de opzet is de verwerking binnen beperkte straal, waardoor er een directe verbinding ontstaat tussen het beschikbaar komen van biomassa-materiaal, het composteren en het terugbrengen van de compost in de bodem. Het circulaire werken als praktische invulling van kringlooplandbouw krijgt zo gestalte, als onderdeel van een natuurinclusievere landbouw.

Binnen de pilotaanpak wordt ook ingezet op een gedegen organisatieopzet en verdienmodel voor de landbouw. De verwachte mogelijkheden tot samenwerking tussen initiatiefnemers en overheden/-natuurorganisaties worden binnen een pilotproces onderzocht en gevalideerd. De mogelijkheid tot herhaalbaarheid en schaalbaarheid wordt hierbij betrokken.

De aanpak is er op gericht om binnen de uiteindelijke aanpak de coöperatie een centrale rol bij de procescoördinatie te geven. Het vraagt binnen de initiatief-, definitie- en ontwerpfasen om een goede borging van de belangen en verantwoordelijkheden van alle stakeholders. Een gezamenlijke communicatie over de aanpak is hier onderdeel van.

1.3. Brede inzet op betere landbouwbodems

De pilot sluit uitstekend aan bij doelstellingen om te komen tot een meer op kringlopen gebaseerde landbouwpraktijk. Bodem speelt hier een cruciale rol.

Rond het onderwerp bodem spelen de afgelopen periode meerdere processen. Te denken valt aan:

- Nationaal Programma Landbouwbodems
- Regio Deal Natuur inclusieve Landbouw Noord-Nederland (Ondertekening, September 2019)
- Afspraken over de aanpak bodem binnen het Klimaatakkoord

Maar ook binnen de gemeentelijke doelstelling

- In het coalitieakkoord p.10 en in de omgevingsvisie p. 11 staat dat de gemeente Leeuwarden het de landbouwsector mogelijk wil maken om de omslag te maken naar duurzame en circulaire vormen van landbouw. Meewerken aan het initiatief van Agricycling sluit aan bij de omslag naar circulaire vorm van landbouw, doordat er veel minder kunstmest wordt gebruikt.

- Daarnaast wordt restmateriaal uit de directe omgeving nu direct benut: het restmateriaal wordt niet meer elders verwerkt, maar komt direct weer in de kringloop terecht.
- Bovendien sluit meewerken aan het initiatief van Agricycling aan bij andere doelen in de omgevingsvisie, zoals klimaatadaptatie en bevordering biodiversiteit.

Vanuit het Rijk is in het Nationaal Programma Landbouwbodems (Kamerbrief, April 2019) als streefdoel benoemd dat in 2030 alle landbouwbodems duurzaam worden beheerd. Dat is goed voor de bodemvruchtbaarheid en vormt de basis voor een aantal belangrijke (aanvullende) maatschappelijke opgaven:

- Aanpak stikstof: N uit de kringloop betekend minder extern toegevoegde stikstof
- klimaatopgaaf: meer koolstofvastlegging waardoor wordt bijgedragen aan de gewenste CO2-reductie (o.a. vastgelegde stikstof en CO2 in niet productieve gebieden benutten in productieve gebieden en daarmee kringlopen sluiten)
- klimaatadaptatie: betere waterbuffering bij extreme droogte en neerslag
- betere waterkwaliteit: reinigend vermogen van de bodem
- grotere biodiversiteit: ondergrondse biodiversiteit is mede bepalend voor de bovengrondse biodiversiteit (o.a. verbetering weidevogelstand)
- verminderd gebruik kunstmest

Vanuit het Rijk wordt het belang gezien om met private en publieke partijen tot realisatie te komen. Onderdeel van de opzet is om de Regio Deal Natuur inclusieve Landbouw Noord-Nederland als belangrijke mogelijkheid te zien om de pilootaanpak op gang te brengen, te ondersteunen en draagvlak te creëren en kennis te verspreiden.

1.4. Doel van het project

1. We willen met de aanpak “Bodemverbetering in de regio voor gezondere landbouwbodems” komen tot een werkbaar aanpak op regionaal/bovenlokaal niveau. Waarmee we invulling geven aan de aanpak Kringlooplandbouw zoals die vanuit het Rijk wordt gestimuleerd.
2. We willen een beter verdienvermogen voor de primaire agrarische sector realiseren, waarbij voedselproductie op meer ecologische basis wordt ingepast binnen de bedrijfsvoering en op een financieel verantwoorde wijze.
3. We willen met de projectaanpak naast verhoging van de bodemvruchtbaarheid meerdere voordelen behalen:
 - klimaatopgaaf: meer koolstofvastlegging
 - klimaatadaptatie: betere waterbuffering bij extreme droogte en neerslag
 - betere waterkwaliteit: reinigend vermogen van de bodem
 - verminderd gebruik kunstmest
4. We onderzoeken en kiezen een aanpak, die zowel voor de initiatiefnemers als de partners tot een werkbaar aanpak leidt, ook in organisatorische en financiële zin. We streven naar een aanpak die bij voorkeur herhaalbaar en schaalbaar is.
5. We zoeken, waar mogelijk, naar verdere regionale/bovenlokale samenwerking en naar verbindingen met kennis- en onderwijsinstellingen. We sluiten aan bij de aanpak rond de Regio Deal Natuur inclusieve Landbouw Noord-Nederland.

1.5. Leeswijzer

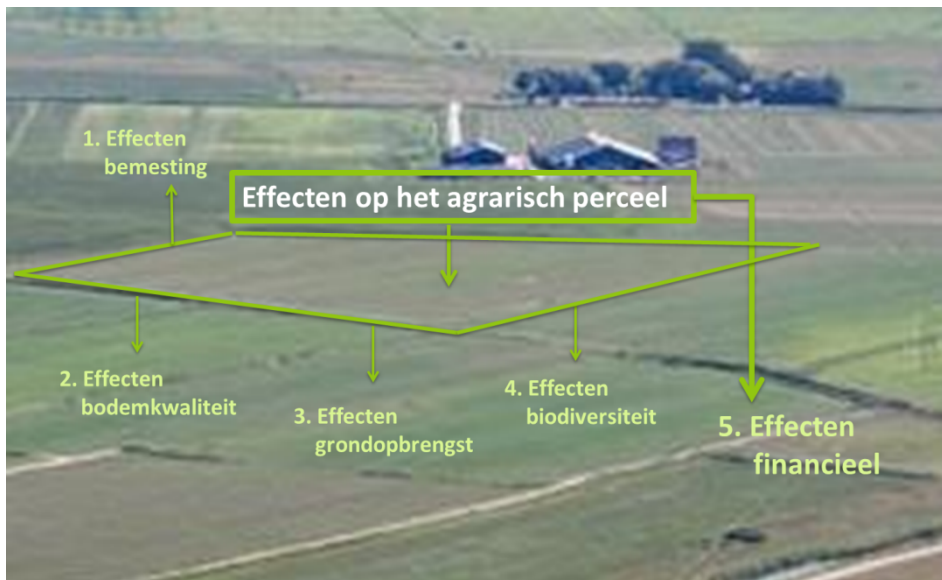
In Hoofdstuk 2 gaan we in op de basisgedachte van de beoogde bodemverbetering en de te gebruiken CMC composteertechniek. In Hoofdstuk 3 volgt de uitleg van de hoofdopzet van de projectaanpak. In de Hoofdstukken 4, 5 en 6 wordt ingegaan op respectievelijk de juridische, financiële en communicatieve aspecten. In Hoofdstuk 7 worden de processtappen toegelicht. In Hoofdstuk sluiten we af met de financiële begroting van de projectaanpak.

2. Basisgedachte m.b.t. bodemverbetering en toepassing CMC composteertechniek

2.1. Basisgedachte bodemverbetering

Vertrekpunt

Binnen de totale aanpak is het van belang dat we werken met meerdere aspecten/effecten die op elkaar inwerken. We geven hier (op hoofdlijnen) inzicht in de verschillende onderdelen, waardoor er een beter inzicht ontstaat welke effecten aan de orde zijn.



Huidige reguliere situatie

1. Bodemkwaliteit – Veel maatschappelijke opgaves zijn bodem gerelateerd. Bodemverbetering voorkomt degradatie plaats, mede door het gebruik van kunstmest. Verbeterd het waterbergend vermogen. Wat resulteert in schoner water.
2. Biodiversiteit – De afname van bodemkwaliteit vermindert de biodiversiteit.
3. Financiële effecten:
 - Bemesting – Kunstmest is relatief duur. Er zijn meerdere (forse) verborgen maatschappelijke effecten/kosten (bijv. maakproces kunstmest, aanvoer van ver)
 - Bodemkwaliteit/Grondopbrengst – Bodemweerbaarheid staat onder druk
 - Biodiversiteit – Verborgen maatschappelijke kosten

Beoogde situatie

1. Bodemkwaliteit - Verminderde bodemdegradatie. Toename van waterbergend vermogen. Schoner water. Sturing op juiste C/N verhouding van de bodem.
2. Biodiversiteit – Door toenemende bodemkwaliteit verbetert de biodiversiteit
3. Financiële effecten
 - Gebruik compost is goedkoper – Door afname kunstmest verlaging van de (forse) verborgen maatschappelijke effecten/kosten
 - Bodemkwaliteit/Grondopbrengst – Binnen enkele jaren zorgt hogere kwaliteit product voor een toenemende meeropbrengst
 - Biodiversiteit – Vermindering verborgen maatschappelijke kosten

2.2. Toepassing CMC Composteertechniek

CMC Composteertechniek

Binnen de voorgestelde aanpak wordt gewerkt met CMC Composteertechniek. Deze werkwijze is ontwikkeld door 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 de 'Controlled Microbial Composting (CMC)' composteertechniek ontwikkeld.

Met deze composteertechniek, die is gebaseerd op de natuurlijke processen van afbraak en opbouw, wordt schone compost geproduceerd. Hierbij vindt geen verlies van voedingsstoffen plaats en heeft het 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.



In de bijlage "Uitleg bepalingen kwaliteitsborging CMC Composteertechniek" (Bijlage 1) wordt aanvullend ingegaan op onderdelen rond de kwaliteitsborging van de werkwijze.

Andere technieken

De initiatiefnemers zijn zich bewust van de mogelijkheden van andere technieken, bijv. bokashi. Ten opzichte van andere technieken wordt, op basis van de huidige staat van kennis, de toepasbaarheid en haalbaarheid van de CMC Composteertechniek als de meest optimale werkwijze gezien. Uiteindelijk is het doel van de verwerking nutriënten zo dienden mogelijk terug te brengen naar de bodem. De verwerking is daarbij ondergeschikt en dient als middel te worden ingezet.

3. Hoofdropzet Agricycling en 6 verenigde gemeenten

3.1. Vooraf

We geven hier de hoofdropzet van de aanpak weer. Het leidt tot vragen die om een verder beantwoording vragen binnen de initiatief-, definitie- en ontwerpfase en de daarbij te zetten stappen (zie Hoofdstuk 7).

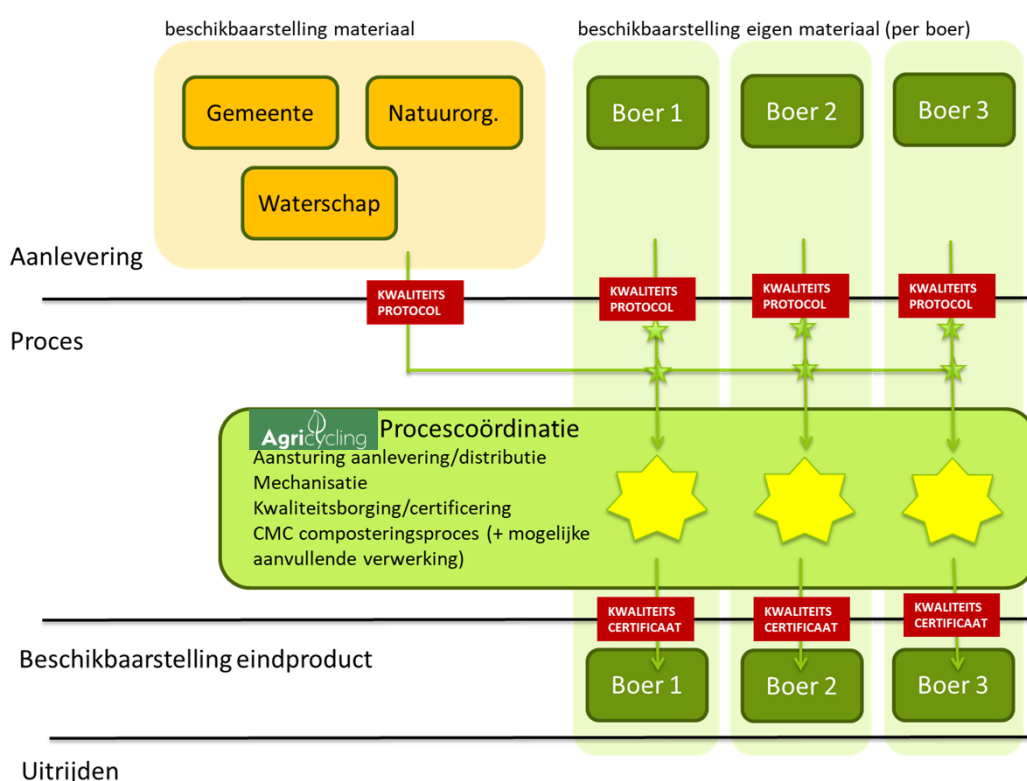
3.2. Betrokken partijen

Er is het volgende onderscheid aan te brengen:

- Beschikbaarstelling/aanlevering beginproduct ('van buiten'): gemeente, natuurorganisaties, waterschap (p.m.)
- Boeren (in verschillende rollen):
 - Beschikbaarstelling/aanlevering beginproduct (eigen materiaal/'van binnen')
 - Beschikbaarstelling van ruimte voor het CMC-proces
 - Uitvoerend aan een deel van het proces
 - Afnemers
- Agricycling: procescoördinatie

3.3. Hoofdropzet

De aanpak is opgebouwd uit een aantal afgebakende stappen: (1) beschikbaarstelling/aanlevering beginproduct, (2) proces en procescoördinatie, (3) beschikbaarstelling eindproduct en (4) uitrijden. Voor de borging van het proces is bij aanlevering en beschikbaarstelling een kwaliteitsprotocol/kwaliteitscertificaat ingebouwd.



3.3.1. Beschikbaarstelling beginproduct

Beschikbaarstelling

De beschikbaarstelling van materiaal komt zowel 'van buiten' (bijv. van de gemeente) en 'van binnen'

(materiaal van het eigen bedrijf). De hoeveelheid materiaal en de momenten van levering worden afgestemd door Stichting Agricycling (contracteren en procesfacilitering)

Omvang beschikbaarstelling

Voor een succesvol compostering proces is een juiste verhouding van koolstof/stikstof (C/N-verhouding) cruciaal. Het is daarom van belang dat de verschillende beginproducten optimaal in de juiste verhouding worden toegediend.

We kiezen als uitgangssituatie: 10 landbouwers met (bijna) 600 kuub beginproduct per bedrijf per composteringsslag. Daarbij worden de volgende producten in de aangegeven verhouding toegepast:

Product	Verhouding	Beginproduct
•	0%	kuub
•	0%	kuub
•	0%	kuub
•	0%	kuub
Totaal	100%	kuub

Het aantal van (bijna) 600 kuub beginproduct per bedrijf is afgestemd op de regelgeving, waarbij vergunningverlening relatief eenvoudig kan plaatsvinden voor situaties waarbij een verwerking van maximaal 600 kuub beginproduct plaatsvindt.

Binnen een jaar zijn circa 2 composteerslagen mogelijk. Een slag duurt circa 6 tot 8 weken. In totaal kan het dan per bedrijf gaan om: 2x 600 kuub = 1.200 kuub. Met dien verstande dat er niet twee of meer “slagen” gelijktijdig mogen worden uitgevoerd.

Aanleveren/vervoer

De producten komen op meerdere locaties beschikbaar. Daarna volgt geproportioneerd vervoer/distributie naar de diverse boerenlocaties. Dit vergt een goed afgestemde planning. Agricycling zal de coördinatie van de planning (contracteren) voor haar rekening nemen. Agricycling staat in contact met zowel de leverancier als de ontvanger en vormt daarmee de spin in het web. Dit is van belang omdat de samenstelling van het uitgangsmateriaal over de juiste C/N verhouding moet beschikken om de kwaliteit van het eindproduct zo optimaal mogelijk te verkrijgen.

Planning

Agricycling is belast met de planning van vrijkomende producten. Hierbij moet afstemming plaatsvinden tussen te bewaren producten (zoals houtachtige) en versproducten (als gras). De relatief goed houdbare producten komen veelal in de winterperiode vrij. Er zal afstemming plaatsvinden tussen agricycling en de versproducten over de afname van de producten. Deze vergt een goede afstemming en planning tussen de verschillende leveranciers.

Kwaliteitsprotocol

Bij de aanlevering van producten moet een voldoende kwaliteit worden gewaarborgd. Hiervoor wordt een kwaliteitsprotocol opgesteld, zodat tot een kwalitatief hoogwaardig eindproduct kan worden gekomen. Te denken valt aan bijv. het afstemmen van verwachtingen rond afval/vervuiling. Op basis van de aangeleverde materialen moeten een goed verwerkingsproces mogelijk zijn. Agricycling coördineert de te kiezen aanpak en maakt hierover met alle partners sluitende afspraken (contracteren)

Beschikbaar product

In samenwerking met 6 verenigde gemeenten en TBO's zal uitgewerkt worden hoeveel materiaal beschikbaar is. Dit wordt vastgelegd in het werkplan dat als basis dient om Juridische borging te bieden en afspraken over verwerking.

3.3.2. Proces en procescoördinatie

Procescoördinatie

Agricycling heeft een centrale positie in de coördinatie van producten en proces. De coöperatie zorgt ervoor dat de beschikbaarstelling en aanlevering op een goede wijze wordt gecoördineerd en dat de kwaliteit van het eindproduct is gewaarborgd.

Beschikbaarstelling ruimte voor het CMC-proces

De betrokken boeren stellen een daartoe ingerichte plek op het boerenerf beschikbaar. Per boer moet worden beoordeeld wat voor aspecten hierbij een rol spelen (bijv. de behoefte aan compost). Het kan gaan om een plaat op het erf, maar ook om een strook langs een kavelpad. De composteerplek hoeft niet per se verhard te zijn, maar in dat geval is wel een zorgvuldige afdekking gewenst. In één composteringslag wordt gewerkt met 1 ril (600 kuub per ril): 50 m lang, 3 m breed en 1,5 m hoog. Om de te kunnen starten brengt dit eventuele aanloopkosten met zich mee.

Mechanisatie/verwerkingsproces

Op het boerenerf wordt het composteringsproces in gang gezet onder uitvoering van Agricycling. De aanwezigheid/planning van de installatie wordt geregeld en de boer wordt in het proces volledig ontzorgd. Over de diverse processtappen worden tussen Agricycling en de boer afspraken vastgelegd, bijv. m.b.t. de planning en de beschikbaarstelling van het beginproduct (incl. hoeveelheid en kwaliteit), de planning m.b.t. de composteermachine en de monitoring, etc.

Het verwerkingsproces moet voldoende worden uitgewerkt/gestroomlijnd, ook qua planning. De kwaliteit van het eindproduct is een belangrijk basisprincipe. De uitvoering van het CMC proces vraagt om een zorgvuldige uitvoering om een maximale meerwaarde te realiseren.

Administratieve/financiële afwikkeling

Agricycling zorgt hiervoor. Voor de uitvoering van het proces, planning en het afhandelen van de financiële administratie rekent de stichting een bedrag per m3 verwerkt materiaal.

3.3.3. Beschikbaarstelling eindproduct

Met een kwaliteitscertificering van het eindproduct wordt de kwaliteit van het eindproduct gegarandeerd. Omdat Agricycling het eindproduct certificeert is het in hun belang de kwaliteit voorop te stellen. Om dit te kunnen garanderen neemt de stichting de uitvoering tot aan oplevering van het eindproduct voor haar rekening. Het proces wordt dus volledig gefaciliteerd voor de boer (incl. contractering)

3.3.4 Certificeringsprocedure

De kwaliteitsborging wordt gevormd door de volgende twee onderdelen:

1. Procesbegeleiding
2. Analyses

Afhankelijk van deze twee onderdelen kan de certificering plaatsvinden. Alleen indien het voorgeschreven proces is gevolgd en de analyses voldoen aan de voorschreven waarden, kan het eindproduct gecertificeerd worden.

Procesvoering

De procesbegeleiding richt zich op de volgende onderdelen;

- a. C/N-verhouding uitgangsmaterialen
- b. Type starter
- c. Type en wijze van gebruik omzetmachine
- d. Materiaal afdekkleden
- e. Meting parameters temperatuur, zuurstof en vochtigheid
- f. Afhankelijk van de parameters proces bijsturen

a) De C/N-verhouding dient samengesteld te worden uit het aanbod van de soorten restmaterialen. Dit moet zoveel mogelijk bepaald worden door een optimale coördinatie van de aanvoer. Van belang is dat een zo gunstig mogelijke afstemming plaatsvindt tussen het gebied waar de restmaterialen vrijkomen, de soorten materialen en de locaties waar de verwerking zal plaatsvinden. Hoofregel hierbij is: groene, zachte materialen bevatten veel stikstof, bruine en harde materialen bevatten veel koolstof. Het aanbod is vooral afhankelijk van het seizoen, in het voorjaar komt veel gras vrij, terwijl in het najaar veel hekkelmateriaal vrijkomt. Ook kan het zijn dat er op het bedrijf zelf restmaterialen vrijkomen. Gestreefd moet worden naar een koolstof-stikstofverhouding van 25:1, ofwel een C/N-verhouding van 25. Hierbij worden de hoeveelheden bepaald op basis van volume.

b) Om het omzettingsproces meteen vanaf de start in de juiste richting te laten plaatsvinden, is het noodzakelijk gebruik te maken van de CMC-starter. Dit is een mengsel van microorganismen die onder natuurlijke omstandigheden zorgen voor het afbraak- en opbouwproces van de restmaterialen. Veel van deze organismen komen niet meer voor of zijn in te geringe concentratie aanwezig in gecultiveerde agrarische gebieden, waardoor het natuurlijke afbraakproces verstoord is en slecht verloopt. Daarnaast zorgen deze organismen voor de opbouw van humus, waardoor de bodem meer kruimelstructuur krijgt en een voorraadschuur van voedingsstoffen wordt opgebouwd.

De micro-organismen bevinden zich in een spore stadium in de starter en zijn hierin gebonden aan klei-mineralen. Door deze op te lossen in water en tijdens het opbouwen van de wierzen tijdens het omzetten te vermengen met de restmaterialen wordt het juiste omzettingsproces verkregen.

c) De omzetmachine die bij de CMC-techniek gebruikt wordt, is zodanig geconstrueerd dat het procesverloop hierdoor zo optimaal mogelijk verloopt. De machine is zo 'open' mogelijk gebouwd zodat koolzuurgas, dat zwaarder is dan lucht, tijdens het omzetten aan de onderzijde en aan de zijkanten van de machine gemakkelijk kan ontwijken. Hierdoor kan er voldoende zuurstof in de wiers worden opgenomen en wordt voorkomen dat het proces anaeroob zal gaan verlopen. Evenzo zijn de schoepen op de as van de omzetmachine zodanig geplaatst dat bij het juiste toerental een homogeen en los mengsel ontstaat, waardoor op alle plaatsen voldoende zuurstof in de wiers aanwezig kan zijn en daardoor een gelijkmatig omzettingsproces kan plaatsvinden. Tevens is de omzetmachine uitgerust met een besproeiingsinstallatie waarmee tijdens het omzetten water kan worden toegediend ter optimalisatie van de vochtigheidsgraad. Tenslotte wordt hier nog genoemd de aanwezigheid van een oprolmechaniek waarmee de afdekkleden op en van de wiers kunnen worden gebracht.

Gebruik van een omzetmachine van een ander ontwerp of samenstelling zal leiden tot een minder goed of zelfs ongewenst procesverloop, zodat deze machines niet geschikt worden geacht voor de CMC-procestechniek.

d) Om weersinvloeden te minimaliseren en om het omzettingsproces zoveel mogelijk te kunnen sturen, worden de wierzen afgedekt met speciaal hiervoor ontwikkelde dekleden. Deze zijn geproduceerd uit materiaal dat gassen gemakkelijk doorlaat maar water slechts in beperkte mate. Hierdoor kan koolzuurgas ontwijken en wordt voorkomen dat een anaeroob milieu ontstaat en wordt tevens voorkomen dat de wierzen te nat regenen. Indien het omzettingsproces juist verloopt, zullen aerobe micro-organismen actief zijn met als gevolg dat zuurstof wordt opgenomen en koolzuur wordt afgegeven. Onder optimale omstandigheden moet een wierz dus kunnen 'ademen' en is daarmee vergelijkbaar met een long.

e) De metingen van de parameters temperatuur, zuurstofgehalte en vochtigheidsgraad is noodzakelijk om het procesverloop te kunnen sturen. Voorkomen moet worden dat het materiaal te warm wordt, maar een warmteperiode van een aantal weken is daarentegen noodzakelijk zodat hygiënisering van het restmateriaal plaatsvindt en onkruidzaden en schadelijke micro-organismen vernietigd worden. Meten van het zuurstofgehalte is essentieel om er voor te zorgen dat het proces aeroob zal verlopen en verlies van voedingstoffen wordt voorkomen, onder andere door vorming van anaerobe gassen zoals methaan en ammoniak. Evenzo moet voorkomen worden dat het materiaal te droog wordt, waardoor het proces zal stagneren. Om een goed beeld van het procesverloop te krijgen en de kwaliteit van het eindproduct te kunnen beoordelen is registratie van de metingen noodzakelijk.

f) Het tijdig bijsturen van het procesverloop naar aanleiding van meetgegevens zal bijdragen aan een juiste omzetting. Te hoge temperatuur of te laag zuurstofgehalte wordt voorkomen door tijdig omzetten met de omzetmachine. Te lage temperatuur kan worden verholpen door toevoeging van geschikte restmaterialen, te droog of te nat materiaal moet worden besproeid of daarentegen worden gemengd met droger materiaal of door zon en wind worden gedroogd.

Analyses

Naast de garantie van een juist procesverloop dient CMC-compost aan de volgende analyse waarden te voldoen:

Bepaling: vereiste waarden

1. Koolzuurgehalte (CO₂) max. 0 – 1 %
2. Temperatuur max. 50 °C boven omgevingstemperatuur.
3. Sulfiet 0
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. Relatieve humuswaarde 70 – 80
10. Organische stof 16 – 22 %
11. Kiemtest geen kiemen

Koolzuurgehalte

Indien het omzettingsproces volledig is verlopen en een stabiel eindproduct is ontstaan, zal er vrijwel geen activiteit meer plaatsvinden en daardoor nagenoeg geen koolzuur meer worden gemeten.

Temperatuur

Indien de temperatuur van het eindproduct meer dan 5 graden boven de omgevingstemperatuur is, betekent dit dat er nog omzetting plaatsvindt en er zich nog niet een stabiel eindproduct heeft gevormd.

Sulfietwaarde

Indien sulfiet wordt gemeten betekent dit dat er rotting tijdens het proces heeft plaatsgevonden. Hierdoor kunnen er zich schadelijke (fytotoxische) afbraakproducten in het eindproduct gevormd hebben.

pH-waarden

Zowel de actuele - als de potentiële pH dienen zich rond de 7,5 te bevinden. De actuele waarde is van belang omdat deze van invloed is op de bodemprocessen, de potentiële waarde geeft aan in hoeverre het eindproduct te veel voedingsmineralen zal adsorberen zodat deze niet te uitwisselbaar zullen zijn en dus niet ten goede kunnen komen aan het plantenleven.

Nitriet en nitraat

Indien tijdens het omzettingsproces voldoende zuurstof aanwezig was, zal er zich geen nitriet in het eindproduct bevinden, alle nitriet is dan omgezet in nitraat. In de zomer vindt nitrificatie gemakkelijker plaats ten gevolge van de gemiddelde hogere temperaturen in de opbouwfase van het proces.

Ammonium

De vorming van ammonium is een gevolg van de afbraak van organische producten. Bij voldoende aanwezigheid van zuurstof wordt dit omgezet tot nitriet en vervolgens tot nitraat. Indien de omzetting goed is verlopen zullen dus lage ammoniumwaarden worden gemeten.

De relatieve humuswaarde

Humusvorming is van essentieel belang voor de kwaliteit van CMC-compost. Humus vormt de voorraadschuur voor het plantenleven, het bevat het vermogen om voedingsstoffen te binden en af

te staan, ook kan humus veel vocht opnemen, 1 gram humus kan wel 10 gram water bevatten, door deze sponswerking is humus van groot belang in de vochtregulatie van een bodem. Daarnaast is humus van essentieel belang voor de vorming van een optimale bodemstructuur, door de kruimelstructuur wordt de bodem door humus luchtiger en tevens minder gevoelig voor erosie. De relatieve humuswaarde wordt bepaald door een oplossing van de compost die gemaakt is door toepassing van humusreagens waardoor humuszuren oplossen. Deze wordt vervolgens vergeleken met standaardwaarden. Deze waarden bestaan uit een reeks van 100 genummerde standaardoplossingen die van kleur variëren, van licht naar donker. De lichte oplossingen bevatten te weinig humuszuren, dit kan een gevolg zijn van geen of te weinig humusvorming, de donkere oplossingen daarentegen bevatten te veel humuszuren doordat veel ongebonden humus is ontstaan. De optimale kleuring bevindt zich rond oplossingsnummer 70. Bij deze kleuring zijn er humuszuren ontstaan die zich tevens hebben gebonden.

Organische stof

Om na te gaan of er voldoende omzetting van organische stof heeft plaatsgevonden, mag het gehalte hiervan in de compost niet te hoog zijn. Als de compost is 'uitgewerkt' is er sprake van een stabiel eindproduct, het organische stof gehalte daarvan varieert 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 grond door toevoeging van te veel koolstofhoudend materiaal of uitspoeling van stikstof door toediening van te veel stikstofhoudend materiaal.

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. 65 °C). Ook worden eventuele kiemen tijdens het omzetten van de compost vernietigd. CMC-compost mag geen onkruidzaden bevatten.

Chromatogram

Door toepassing van de chromapapierflitertechniek kan een beeld van een compostoplossing worden gemaakt. De kleuring en de patronen van dit beeld zijn representatief voor de kwaliteit van de compost. Donkere kleuren geven aan dat er geen humusvorming heeft plaatsgevonden, de opgeloste organische stof deeltjes worden met het filtraatmedium meegevoerd naar de rand van het filterpapier, waardoor zich een donkere rand vormt. Lichtbruin en okerkleur duiden op goede omzetting, de patronen geven aan dat er humusvorming heeft plaatsgevonden. Op de volgende pagina staan voorbeelden van chroma's weergegeven.

4. Juridisch (wet- en regelgeving)

Afstemming op Activiteitenbesluit

Bij de aanpak gaan we uit van het aantal van (bijna) 600 kuub beginproduct per bedrijf. Het is afgestemd op de huidige regelgeving, waarbij vergunningverlening op basis van het Activiteitenbesluit Milieubeheer relatief eenvoudig kan plaatsvinden voor situaties waarbij een verwerking van maximaal 600 kuub beginproduct plaatsvindt. Er zal een MER-beoordelingsnotitie nodig zijn. Met de procedure is (in de huidige situatie) circa 10 maanden gemoeid. Het is de vraag of hier ook een stroomlijning kan plaatsvinden (bijv. afstemming met FUMO over de aanpak).

Regelruimte

Binnen de juridische kaders wordt gebruik gemaakt van de juridische route “voortgezet gebruik”. Binnen deze route zijn vier voorwaardelijkheden die ieder geborgd worden door documentatie:

Voorwaarden	Documentatie
Er dient sprake te zijn van een keten (agricycling)	Samenwerkingsovereenkomst
Er dient sprake te zijn zekerheid van afname (Agricycling)	lidmaatschapsovereenkomst
Er dient sprake te zijn van kwaliteitsinspanning (Agricycling)	Certificering
	Checklist CT beheer

De bovenstaande voorwaarden dienen te worden geborgd in de afspraken met de stakeholders binnen het proces. Om dit te waarborgen is het volgende stappenplan van toepassing.



Organisatorisch (rechtsvorm, verantwoordelijkheid,)

Agricycling is een coöperatief verband. Agrariërs hebben zich verenigd in een organisatie die de borging biedt voor de juridische kaders en de borging van kwaliteit. De coöperatie is van, voor en door boeren.

Herhaalbaarheid/schaalbaarheid

Vanuit een bredere aanpak is het gewenst ook meer grip te krijgen op de eventuele herhaalbaarheid/schaalbaarheid van het project.

5. Vergoedingen

De noodzaak om voor alle partijen tot een voldoende businesscase te komen is van cruciaal belang. Met daarbij in acht genomen dat een deel van het zakelijk voordeel voor de boeren ook samenhangt met een betere en productievere bodem en de besparing van kunstmest (indirect financieel voordeel).

Als tegenprestatie voor adequaat gebruik van de reststromen wordt jaarlijks een bedrag vastgesteld ins samenspraak met de gemeente. Deze is te vinden in de bijlage.

Bijlage 1 - Uitleg bepalingen kwaliteitsborging CMC Composteertechniek

Aspecten die een rol spelen bij de bepalingen van de kwaliteitsborging van CMC-compost ('Controlled Microbial Composting'):

A. Wettelijke bepalingen

BOOM-analyses. Op grond van het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen (BOOM) wordt de compost onderzocht op zware metalen, droge stof en organische stof.

B. CMC-bepalingen

	Onderdeel	Bepaling
1.	Koolzuurgehalte (CO ₂)	Max. 0 –1 %
2.	Temperatuur	Max. 5 °C boven oppervlaktemp.
3.	Sulfiet	0
4.	pH aktueel (zuurgraad)	7 - 8
5.	pH potentieel (zuurgraad)	7 - 8
6.	Nitriet	0 ppm
7.	Nitraat	Max. 300 ppm. in de zomer/max. 100 ppm. in voor-/najaar)
8.	Ammonium	Max. 2 ppm
9.	Relatieve humuswaarde	70 – 80
10.	Organische stof	16 – 22 %
11.	Kiemtest	
12.	Chromatogram	

Uitleg per onderdeel:

Ad 1. - 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 aerobe weg (met aanwezigheid van voldoende zuurstof) of de anaerobe 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 fytotoxische stoffen geproduceerd zoals, indol, skatol, mercaptaan, putricine, etc. Zuurstofminnende bacteriën daarentegen produceren 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.

Ad 2. - 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.

Ad 3. - 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 als er te hoge koolzuurgehalten zijn gemeten en er daardoor vermoedelijk sprake is geweest van een anaërobe omzetting.

Ad 4-5. - De pH

Een pH-meting zegt iets over de zuurgraad. 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) kan gaan fixeren door uitwisseling van de H-ionen. Dit is niet gunstig omdat de gefixeerde voedingsstoffen vrijwel niet meer zullen bijdragen aan de plantengroei.

Ad 6-7. - Nitriet en Nitraat

Het nitraatgehalte zegt iets over de aanwezigheid van stikstof (N). Bij de afbraak van organisch materiaal wordt ammonium (NH_4) gevormd dat bij voldoende aanwezigheid van zuurstof wordt omgezet tot nitriet (NO_2) en vervolgens tot nitraat (NO_3). Bij onvoldoende zuurstof (C) wordt ammonium omgezet in ammoniak (NH_3). 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. Een te hoog nitraatgehalte betekent dat er te weinig nitraat is opgenomen omdat er hoogstwaarschijnlijk te weinig microleven in de compost aanwezig is.

Ad 8. - 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 en dat er geen fixatie van de aanwezige stikstof heeft plaatsgevonden door opname van nitraat. Naast een hoge ammoniumconcentratie zal waarschijnlijk ook een hoge ammoniakconcentratie waarneembaar zijn.

Ad 9. - 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. Ten gevolge van de microbiële stofwisseling scheiden micro-organismen stoffen uit die weer ten goede komen aan de plantengroei. Een hoog humusgehalte in compost betekent echter dat er veel valse humus is gevormd. Dit is nog niet verbonden met de minerale bodemdeeltjes; de stabiele humus. 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).

Ad 10. - 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-quotient van de compost variëren tussen 20 en 30. Toediening van deze compost zal daarom niet leiden tot onttrekking van stikstof aan de grond.

Ad 11. - Kiemtest

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

Ad 12. - Chromatogram

Met behulp van de papierfiltertechniek wordt een zogenaamde chromatogram van de compost gemaakt. Door het laten absorberen van een filtraat van een compost in speciaal filterpapier ontstaat een cirkelvormige vlek. Afhankelijk 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 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.



Chromabeeld van een compost van goede kwaliteit



Chromabeeld van compost van slechte kwaliteit