

Certificeringsprotocol Controlled Microbial Composting (CMC)

1. Dit certificeringsprotocol omvat de voorwaarden ten behoeve van de kwaliteitsborging van CMC-compost geproduceerd volgens de Controlled Microbial Composting composteertechniek.
2. Toepassing van dit certificeringsprotocol geeft zekerheid over de juiste uitvoering van de CMC-techniek en borging van de gewenste kwaliteit van de geproduceerde compost. Eveneens geeft toepassing van dit certificeringsprotocol zekerheid aan het bevoegde gezag met betrekking tot naleving van de geldende milieuvoorschriften overeenkomstig het Activiteitenbesluit Wet Milieubeheer ten tijde van de productie van CMC-compost op het agrarisch bedrijf.
3. Door het gebruik van de CMC-techniek wordt het herstel van de natuurlijke kringloop centraal gesteld en wordt de rol en functie van het bodemleven in het recyclingsproces van afbraak en opbouw onderkend en benut ten behoeve van realisatie van een duurzame landbouw.
4. Gecertificeerde CMC-compost geeft garantie voor een stabiel eindproduct dat rijk is aan natuurlijke nutriënten en dat geproduceerd is overeenkomstig de natuurlijke processen van afbraak en opbouw zoals dat in een gezonde en vitale bodem plaatsvindt.
5. Erkenning en gebruik van de kwalificatie 'CMC-compost' vindt plaats op basis van certificering. Certificering van CMC-compost kan alleen plaatsvinden overeenkomstig de voorschriften van dit certificeringsprotocol.
6. Er wordt aan dit certificeringsprotocol voldaan indien dit door audits en analyses is vastgesteld, deze zijn uitgevoerd overeenkomstig de geregistreerde CMC-procestechniek zoals is vastgelegd door de Oostenrijkse organisatie 'United Research for Soil' (U.R.S.) te Wels*.
7. Audits en analyses mogen alleen worden uitgevoerd door daartoe bevoegde personen. Deze bevoegdheid kan worden verkregen door het met goed gevolg hebben doorlopen van het opleidingsprogramma in het kader van de Controlled Microbial Composting composteertechniek vastgesteld door 'United Research for Soil'.
8. Stichting Agrarische Groenstations is door de organisatie 'United Research for Soil' bevoegd verklaard tot het toepassen van dit certificeringsprotocol en op basis daarvan gemachtigd tot certificering van het predicaat CMC-compost.
9. Het toepassen van de gecontroleerde microbiële composteertechniek CMC omvat de volgende onderdelen:
 - a) Uitvoering van het CMC-composteerproces zoals vastgelegd in het document 'Richtlijnen der Gelenkte Compostierung' van 'United Research for Soil',
 - b) Uitvoering van het CMC-composteerproces met behulp van een daarvoor ontwikkelde omzetmachine,
 - c) Registratie van de procesparameters: uitgangsmaterialen, toevoeging van materialen, dagelijkse temperatuur en vochtigheid, gebruik van afdekking en machinaal omzetten,
 - d) Toetsing aan de CMC-nomen door middel van analyses van de geproduceerde compost volgens de daarvoor door U.R.S. opgestelde handleidingen.

*Richtlijnen der gelenkten aeroben Qualitäts-Kompostierung nach Pfeiffer und Lübke gemäß den registrierte Vorschriften von United Research for Soil, Wels Austria'

10. Toepassing van de CMC-composteertechniek vindt plaats overeenkomstig de volgende voorwaarden:

- a) De uitgangsmaterialen worden zodanig samengesteld dat de gehalten aan koolstof en stikstof bij benadering een verhouding hebben van 25:1.
- b) Ten behoeve van de opbouw van het klei-humuscomplex wordt 10 volumeprocent klei-houdende grond toegevoegd aan de samenstelling.
- c) Het te composteren materiaal wordt opgehoopt op wiersen met een breedte van maximaal 3m en een hoogte van maximaal 1,5m.
- d) De aldus gevormde wiersen worden afgedekt met speciaal voor het CMC-proces ontwikkelde semipermeabele doek.
- e) Ten behoeve van een homogene menging van de uitgangsmaterialen en een optimaal procesverloop wordt het materiaal omgezet met een specifiek voor dit doel ontwikkelde CMC-omzetmachine.
- f) Omzetting vindt plaats op basis van de in de richtlijnen vastgelegde parameters temperatuur, vocht en geur.
- g) Ten behoeve van de certificering vindt registratie van de parameters plaats.
- h) Ten behoeven van de procescontrole en productkwaliteit worden analyses uitgevoerd. De uitkomsten daarvan worden getoetst aan de CMC-standaardnormen.
- i) Uitvoering van de analyses vindt plaats overeenkomstig de door U.R.S opgestelde handleidingen.
- j) De uitkomsten van de analyses dienen te voldoen aan de volgende standaardnormen:

1. Sulfaat	: 0
2. pH-actueel	: 6,5 - 8
3. pH-potentieel	: 6 - 8
4. Verschil pHact -pH pot	: maximaal 0,8
5. Ammoniumgehalte	: maximaal 3 ppm.
6. Nitriet	: maximaal 0 ppm.
7. Nitraat	: maximaal 300 ppm in de zomer, 100 ppm in de winter
8. Rel. humuswaarde	: 70 - 80
9. Temperatuur	: maximaal 10 °C boven omgevingstemperatuur
10. Kiemtest	: geen kiemen
11. Chromatogram	: Kleur en patronen van de chromatogram moeten wijzen op microbiële activiteit, vorming van humus en binding van voedingsstoffen

Bijlage:

Toelichting analysewaarden

Toelichting analysewaarden CMC-compost

(behorende bij het certificeringsprotocol)

In deze bijlage wordt ingegaan op de analysewaarden van de CMC-toetsingsnormen.

Sulfiet

Het sulfietgehalte is een maat voor anaerobe afbraak, ofwel rotting. Bij anaerobe afbraak ontstaan fytotoxische afbraakstoffen, onder andere zwavelverbindingen, zoals sulfiet. Om er zeker van te zijn dat er geen rotting heeft plaatsgevonden mag er daarom geen sulfiet worden gemeten.

Ammonium, nitriet en nitraat

Bij afbraak van organisch materiaal komt ammonium vrij. Indien er voldoende zuurstof aanwezig is, wordt dit via nitriet, omgezet tot nitraat (NO_2 en NO_3). Het ammonium- en nitrietgehalte dient daarom zo laag mogelijk te zijn. Vanwege een optimale koolstof-stikstof verhouding mag het nitraatgehalte niet te hoog zijn. Afhankelijk van de microbiële activiteit die sterk beïnvloed wordt door de temperatuur mag het nitraatgehalte in de zomer maximaal 300 ppm zijn en in de winter maximaal 100 ppm zijn.

pH_{actueel} en pH_{potentieel}

De pH is een maat voor de zuurgraad, ofwel het aantal aanwezige waterstofionen (H). Deze ionen hechten zich gemakkelijk aan de minerale delen van de compost (of bodem) zoals klei en nemen daardoor de plaats in van andere ionen die juist bevorderlijk zijn voor de plantengroei, zoals natrium, kalium, magnesium, calcium, ijzer, mangaan, etc. Dit zijn positief geladen ionen die ook wel kationen worden genoemd. Een lage pH-waarde betekent dat er veel H-ionen aanwezig zijn, dat kan in opgeloste vorm of gebonden zijn. De in het bodemvocht opgeloste concentratie H-ionen wordt de actuele pH genoemd (pH_{act}) en de gebonden hoeveelheid wordt aangeduid met de potentiële pH (pH_{pot}). De in gebonden toestand H-ionen nemen de plaats in van gewenste ionen, zoals de hierboven genoemde kationen. Hoe groter het verschil tussen de pH_{pot} en pH_{act} des te meer H-ionen gebonden zijn. De waarden moeten zich resp. tussen 6 - 8 en 6,5 - 8 bevinden, waarden daar boven of daar onder hebben een negatieve invloed op biologische processen. Het verschil tussen beide mag niet groter dan 0,8 zijn, dan zijn er relatief weinig H-ionen in gebonden vorm aanwezig zodat ionen van de gewenste nutriënten zich kunnen binden.

Relatieve humuswaarde

De relatieve humuswaarde is een maat voor de aanwezigheid van humus. Organische stof is voedsel voor bodemmicro-organismen. Door de vertering daarvan wordt een samenhangend geheel gevormd dat bestaat uit minerale bodemdeeltjes en verteerde en niet verteerde uitscheidingsproducten. Dit samenhangend geheel wordt humus genoemd. Het minerale deel vormt hierin de behuizing dat het microleven bescherming biedt tegen hogere organismen. De afbraakproducten bestaan deels uit vrij gemaakte kationen die aan het minerale en verteerde organische deel worden vastgelegd, ofwel geadsorbeerd worden. Hoewel deze fixatie aan het minerale deel zeer sterk kan zijn, wordt aangenomen dat de fixerende werking van het verteerde organische deel ofwel humus ten gevolge van het gevormde adsorptie-oppervlak vele malen groter is. Humus kan daardoor veel nutriënten vasthouden, het vormt de voorraadschuur voor planten. Door symbiose met micro-organismen rond de wortelharen zijn planten in staat deze gebonden voedingsstoffen op te nemen. Het microleven ontvangt van de plant rond de

wortelharen de nodige koolhydraten. Onder opname van zonne-energie vormen planten koolhydraten, de voor de groei noodzakelijke energiebron en grondstof voor de opbouw. In de wortelzone wordt ten gevolge van de groei een deel van deze koolhydraten afgescheiden. Bodem-micro-organismen kunnen geen koolhydraten vormen maar door opname van de afgescheiden koolhydraten wordt voorzien in de behoefte. De door de micro-organismen uitgescheiden kationen worden vervolgens door de plant via de wortelharen opgenomen. Deze uitwisseling van kationen via het bodemvocht naar de plant wordt ook wel de kationenuitwisselingscapaciteit ofwel CEC (cation-exchange capacity) genoemd.

Door het plantenleven wordt dus energie uit het zonlicht doorgegeven naar de bodem waardoor bodemleven mogelijk is. Het bodemleven geeft op haar beurt door vertering van organische stof in haar uitscheidingsproducten voedingsstoffen aan het plantenleven. Deze symbiose van micro-organismen met hogere organismen vindt ook plaats bij mens en dier waar de in de darmen levende micro-organismen voedsel verteren zodat voedingsstoffen via de bloedbaan kunnen worden opgenomen.

Omdat humus een groot bindingsvermogen ofwel adsorptiecomplex heeft wordt dit ook wel de bodemvoorraadschuur genoemd. Humus heeft een groter bindend vermogen dan kleimineralen, daarom is de aanwezigheid van humus van groot belang. Indien bij afbraak van organisch materiaal ten gevolge van onvoldoende humus of kleimineralen te weinig fixatie kan plaatsvinden, bevindt er zich veel ongebonden organisch materiaal in het bodemvocht of een oplossing van een dergelijke compost. Dit vertoont dan een donker bruine tot vrijwel zwarte kleur. Te weinig afbraak daarentegen, bijvoorbeeld door te weinig aanvoer van organische stof, heeft tot gevolg dat een oplossing een licht bruine tot vrijwel kleurloze oplossing vertoont. Dit verloop in kleur als maat voor de concentratie van opgeloste organische stofdeeltjes is voor de bepaling van de humuswaarde uitgezet in een range van 0 tot 150. De waarde 0 betekent dat er geen afbraak heeft plaatsgevonden en de waarde 150 geeft aan dat er geen binding (fixatie) heeft plaatsgevonden. De waarde 75 geeft hierbij de juiste balans weer waarbij sprake is van humusvorming. Omdat hierbij de kleur van een oplossing wordt vergeleken met standaardwaarden wordt gesproken van een relatieve humuswaarde, zonder dit uit te kunnen drukken in een eenheid.

Temperatuur

De temperatuur mag aan het eind van een composteringsproces niet te veel boven de omgevingstemperatuur liggen, dat zou namelijk wijzen op te veel microbiële activiteit doordat het materiaal nog niet volledig is afgebroken en daardoor niet stabiel is. Bij compost die koolstofrijk materiaal bevat dat nog niet is afgebroken, zoals snoeihout, kan het voorkomen dat de temperatuur na 8 weken nog aan de hoge kant is. Het is aan te bevelen dit houtmateriaal uit te zeven. Gebeurt dat niet dan zal een dergelijke compost bij gebruik stikstof aan de bodem onttrekken omdat het afbraakproces zich dan voortzet.

Analyse door middel van papierchromatografie

De oorsprong van de chromatogramtechniek ligt in Rusland waar dit al in de 19^e eeuw werd toegepast in de medische wereld ten behoeve van bepaling van bloedbeelden. Een chromatogram is een cirkelvormig beeld dat op filterpapier ontstaat door opname van een oplossing van compost of grond. Het woord 'chroma' is afkomstig uit het Grieks en betekent kleur, een chromatogram is dus een grafische weergave van de samenstelling van een oplossing in de vorm van kleuren en patronen. Het is een analysetechniek die door de kleuren en patronen iets zegt van de samenstelling en eigenschappen van een stof.

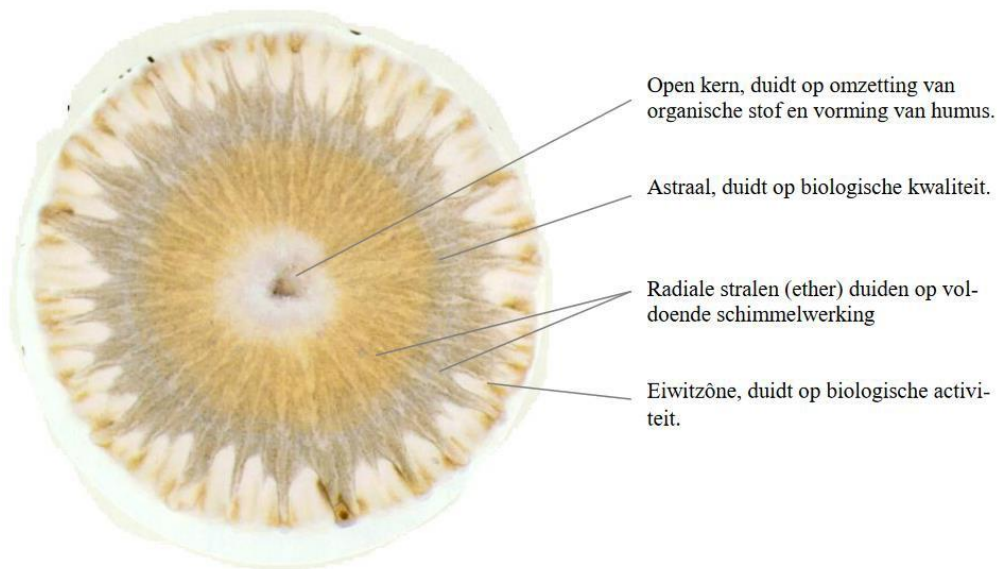
Het 'lezen' van een chromatogram van compost of bodem vereist enige oefening. De volgende vuistregels dienen daarbij toegepast te worden:

1. De kleur van een compostchroma dient lichtbruin tot okergeel te zijn, dit duidt op zuurstofrijke en volledige omzetting.



2. De chroma dient duidelijk uit meerdere ringen weer te geven. Dit is een maat voor biologische activiteit.
3. Vanuit het middelpunt moet een stralenpatroon zichtbaar zijn. Dit geeft aan dat er voldoende schimmelwerking aanwezig is geweest. Schimmels maken de weg vrij voor de bacteriële werking.
4. De kern van een chroma moet vrijwel kleurloos zijn, dit geeft aan dat de omzetting volledig is.
5. De buitenste rand moet een golvend patroon vertonen, dit wijst op aanwezigheid van microbiële activiteit en de vorming van humus.

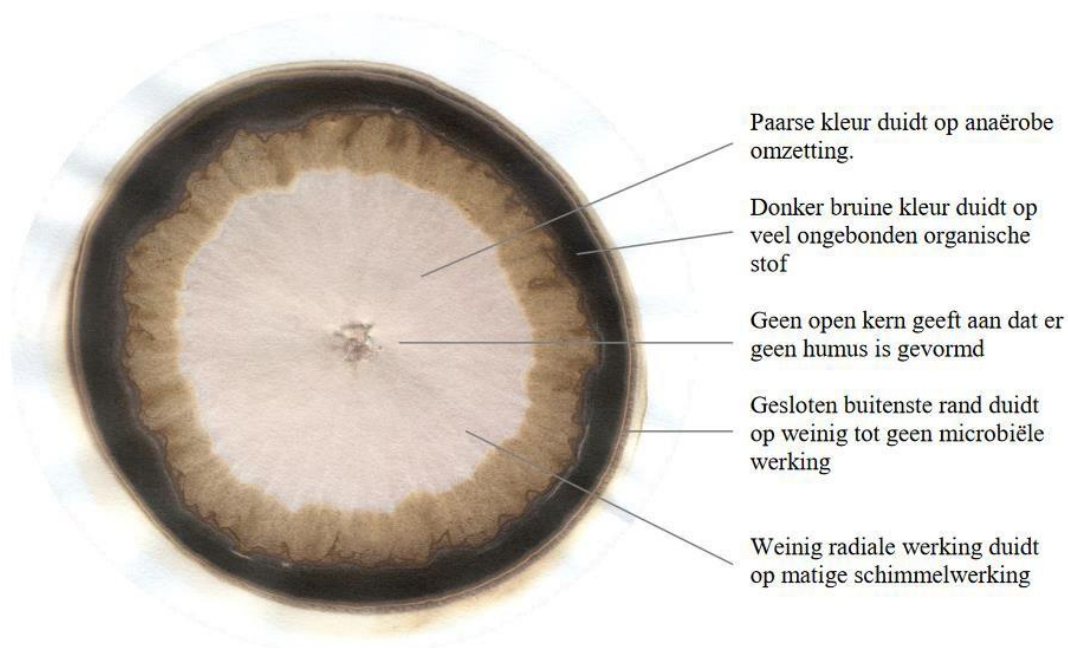
Onderstaande afbeelding 1 toont een chroma van een kwalitatief goede compost, dat wil zeggen een stabiele humushoudende compost;



Afbeelding 1

Een chromatogram van kwalitatief zeer goede compost die onder aerobe (zuurstofrijke) condities is gevormd, volledig is omgezet tot een stabiel eindproduct, microbiële activiteit en daardoor gevormde humus bevat

Afbeelding 2 op de volgende pagina toont een chromatogram van compost van slechte kwaliteit, geproduceerd is onder anaerobe (zuurstofloze) condities, instabiel is en geen microbiële activiteit of humus bevat.



Afbeelding 2

Afbeelding 2 is een chromatogram van kwalitatief slechte compost die onder anaerobe omstandigheden is gevormd, niet volledig is omgezet en daardoor veel ongebonden organisch materiaal bevat, geen biologische activiteit vertoont en daarom geen humus bevat.

De beoordeling van chroma's wordt in stappen uitgedrukt in : goed, redelijk, matig, voldoende, onvoldoende, slecht.