



EM-informatie: www.emvereniging.nl
en www.eminfo.nl
EM producten: www.emwinkel.nl



EM HANDBOEK VOOR SCHOLEN



**Transformeer afval ...
..tot iets fantastisch!!**

**COMPOSTEER VOEDSELAFVAL OP SCHOOL
MET BEHULP VAN
EFFECTIEVE MICRO-ORGANISMEN**

PRAKTISCHE GIDS EN LEERPLAN VOOR LEERKRACHTEN



SPECIALE DANK AAN

Het WE ♥ EM vertaal- en productieteam

Henriette Spetter
Vivienne Boulay
Niels Bellaart
Eline van Kinsbergen
Hyacintha Schouten
Mark Spetter
Arie Oosterlee
Sattwa Valk
Robert van Harten

De Nederlandse Sponsors:

EM Vereniging Nederland

Mira International B.V



RECYCLEN OP SCHOOL MET GEBRUIK VAN EFFECTIEVE MICRO-ORGANISMEN

EEN PRAKTISCHE GIDS VOOR GROEPSACTIVITEITEN

1STE NEDERLANDSE EDITIE - JULI 2005

Vertaald door het WE ♥ EM team

Oorspronkelijke titel:

*"EM Teacher's Manual; Transforming waste to wonderful;
A practical guide and curriculum for teachers"*

Oorspronkelijke publicatie:

Het EM Bokashi Network (VS, www.emtechnologynetwork.org)

WRITE (Waste Reduction Initiative Through Education)



TRANSFORMEER AFVAL TOT IETS FANTASTISCH

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING

Wat is EM en EM Bokashi?

ER IS VEEL TE DOEN MET AFVAL p.7-8

- Vuilstortplaatsen en het milieu
- Composteren....Het antwoord van Moeder Natuur op hergebruik.

WAT IS EM (EFFECTIEVE MICRO-ORGANISMEN) p. 9-11

- Een verbazingwekkende ontdekking door Dr. Teruo Higa
- Ontmoet de micro-organismen
- EM-composteren: in zuurstofrijke én zuurstofarme omgevingen.

VANAF JE BORD NAAR DE PLANTEN p. 12-16

- Stapsgewijs composteren van voedselafval met **EM Bokashi**

LATEN WE LUNCHEN OP SCHOOL: BEGIN EEN EM BOKASHI-PROGRAMMA OP JOUW SCHOOL p. 17

Overwegingen: praktische hulpmiddelen

Budget, mogelijkheden voor het programma op de lange termijn.

ACTIVITEITEN VOOR IN DE KLAS p. 21-35



INLEIDING

Beste leerkracht,

Namens het WE ♥ EM team bieden we jou en je collega's deze handleiding aan. Met dit milieu-educatie programma willen we laten zien dat voedselafval waardevol gemaakt kan worden als het in de bodem opnieuw gebruikt wordt. Deze handleiding is speciaal voor leraren, studenten en ouders die zich betrokken voelen bij het milieu en die willen meedoen in activiteiten om minder afval te produceren en hun omgeving mooier te maken.

Het begin van de EM activiteiten ligt in Japan, waar meer dan een miljoen mensen hier al mee bezig zijn, enthousiast gemaakt door Dr. Teruo Higa, de ontdekker van EM (Effectieve Micro-organismen). Het belangrijkste doel is het hergebruiken van gft-afval en daarmee de hoeveelheid afval te verminderen.

Het WE ♥ EM team promoot het gebruik van EM Bokashi als hulpmiddel om van voedselafval, rijke compost te maken die geschikt is voor de tuin.

Het WE ♥ EM team laat kinderen zien hoe de grond en het ecosysteem met elkaar verbonden zijn en hoe ze zelf een rol kunnen spelen in de verbetering van het milieu.

Wat is EM en EM Bokashi?

EM is een gefermenteerde compoststarter die gemaakt wordt van tarwezemelen en EM (Effectieve Micro-organismen). EM is een mengsel van in de natuur voorkomende, nuttige bacteriën. EM bevat voor menselijke consumptie geschikte micro-organismen te vergelijken met die, welke gebruikt worden om kaas, yoghurt, brood, miso (zoute soja pasta) en andere voedingsmiddelen te maken. Deze EM micro-organismen zijn onschadelijk, niet-ziekteverwekkend, niet-genetisch geactiveerd of gemodificeerd, en niet chemisch nagemaakt. Onder de juiste omstandigheden veroorzaakt EM een fermentatieproces dat gft-afval en andere organische grondstoffen omvormt tot een compost die zeer rijk is aan voedingsstoffen. EM Bokashi (bokashi is een term uit de Japanse landbouw voor gefermenteerde plantaardige stoffen) kan organisch afval in minder dan de helft van de tijd composteren dan bij een gewone composteringsmethode en heel belangrijk: zonder stank. Hierdoor kan het systeem eenvoudig binnenshuis worden toegepast, waardoor het voor scholen, restaurants en bedrijven of thuis makkelijk en prettig wordt om organisch afval te composteren.

Deze handleiding is bedoeld om jou en je leerlingen enthousiast te maken om ons milieu door middel van het vernieuwende EM te verbeteren.

Het WE ♥ EM team dankt je voor je steun en belangstelling!



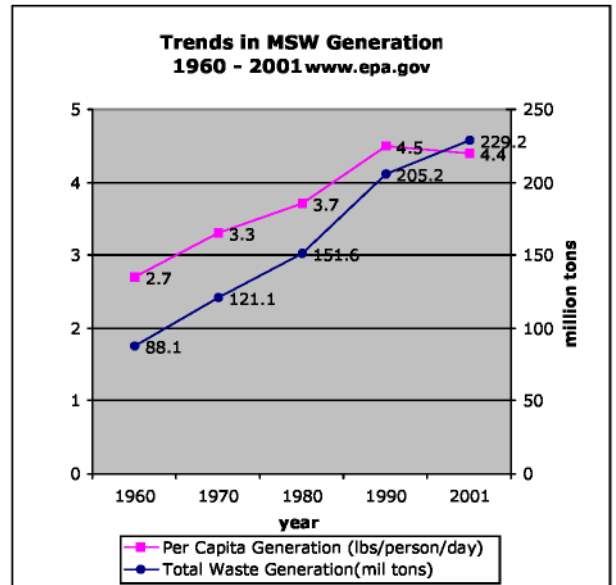
Tuinierles op het Miles Exploratory Learning Center,
Tucson Arizona, Verenigde Staten.

ER IS VEEL TE DOEN MET AFVAL

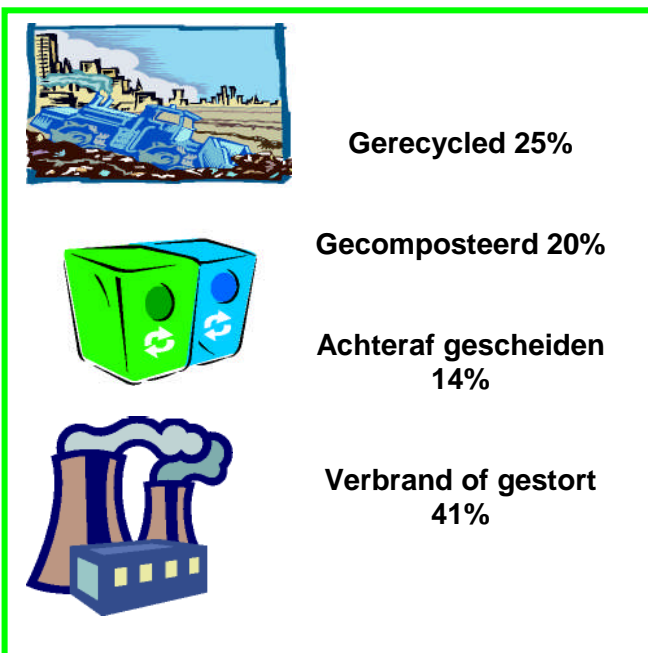
“Uit het oog, uit het hart”. Zo zijn we geneigd met afval om te gaan tot dat we het belang inzien van duurzame producten, energie en een schoon milieu. In Nederland werd in 2000 bijna 59 miljoen ton afval. Voor 15% was dat afkomstig uit huishoudens (9 miljoen ton). Dus produceert iedere Nederlander ongeveer 1,5 kg afval per dag.

Drie miljoen ton van ons huishoudelijk afval bestaat uit gft-afval. In 2002 werd 88 kg gft per persoon per jaar gescheiden ingezameld. Dat is slechts de helft van de totale hoeveelheid gft. Dit betekent dat de helft van ons gft verbrand of gestort wordt. Dit is een groot verlies aan waardevolle organische stoffen.

In '99 werd ongeveer 25 procent van al het



Grafiek: trends in afvalproductie van 1960 tot 2001



huishoudelijk afval hergebruikt, 20 procent gecomposteerd en 14 procent achteraf nog gescheiden. Meer dan 40 procent van het afval werd dus nog verbrand of gestort.

Oorspronkelijk leek het een verstandig idee om veel afval te verbranden om daarmee energie op te wekken. In de praktijk pakt het anders uit, het kost een hoop geld en er worden giftige gassen geproduceerd (o.a. dioxine). Wanneer een vuilstortplaats niet goed genoeg geïsoleerd is ('gevoerd') komt er een loogvloeistof vrij, die weer ons drinkwater kan besmetten. Als het grondwater eenmaal vervuild is kost het weer veel geld en moeite om het te reinigen. Bij de meeste gemeentes is veel weerstand tegen vuilstortplaatsen dicht in de buurt omdat het kostbare ruimte

inneemt en geen mooi gezicht is. Om dit afvalprobleem op te lossen moeten we niet alleen onze verwerkingsmethodes verbeteren, maar ook manieren vinden om minder afval te produceren. Met duurzame oplossingen kunnen we zowel onze eigen problemen oplossen als die van toekomstige generaties. De beste alternatieven om afval te beheersen en ons milieu te beschermen zijn verminderen, hergebruiken en recycelen.

ORGANISCHE STOFFEN

Bijna de helft van ons huishoudelijk afval is gft/organisch afval. Voedselafval bevat alle kliekjes maar ook afval dat ontstaat bij het maken van eten in restaurants en cafetaria's. Voedselafval wordt weinig gerecycled vergeleken met andere groepen zoals kranten, blikjes en glas. Het is bijzonder inefficiënt om voedselafval op vuilstortplaatsen te storten. Compostering gaat langzaam doordat er binnenin de afvalhoop geen zuurstof is. Hierdoor ontstaat methaangas en zure loogvloeistof. Het draagt dus bij aan het milieuprobleem en de plek die het inneemt zou ook beter voor ander afval gebruikt kunnen worden. Verbranden is de andere verwerkingsmethode voor voedselafval. Deze methode is veel minder milieuvriendelijk, en minder economisch, dan compostering.



Compostering het antwoord van Moeder Natuur op afvalverwerking!

Compostering betekent het ontbinden van plantenresten en andere materialen uit de levende wereld, tot een substantie die rijk is aan voedingsstoffen waarmee kamerplanten, tuin- en landbouwgrond gevoed kunnen worden. Het is een natuurlijke vorm van recycling die met succes door mensen wordt toegepast, vaak met hulp van insecten, wormen en bacteriën. Tegenwoordig composteren steeds meer mensen hun huis- en tuinafval zelf. Hierdoor worden vuilstortplaatsen minder belast en kan de compost gebruikt worden voor een mooie tuin. **Door kinderen bij het composteren te betrekken, worden ook zij bewust gemaakt van de rol die zij kunnen spelen in het verwerken van organisch afval.**

Bij ons ligt de nadruk vooral op vermindering, hergebruik en recycling van ons afval. Composteren gaat een stap verder. Door te composteren kunnen kinderen meer doen dan kranten of blikjes scheiden om ze te recyclen – ze kunnen zelf zien hoe al het voedsel- en organisch afval verandert in iets dat interessant is om mee te werken en goed voor de bodem. In tegenstelling tot de mentaliteit van "uit het oog, uit het hart", worden kinderen die met composteren bezig zijn, zich bewust van afval als een bron van potentiële rijkdom in plaats van iets dat je weggooit en vergeet. Ze leren door directe ervaring dat ze een positieve invloed op het milieu kunnen hebben.



EM: EEN GEWELDIGE ONTDEKKING



Micro-organismen zijn minuscule levende wezentjes die je met het blote oog niet kunt zien. Ze bestaan overal in de vrije natuur, in de lucht, de aarde, de oceaan, in rivieren, in dieren en in ons eigen lichaam. Over het algemeen denken we bij bacteriën vooral aan onaangename infecties of ziektes, of aan andere vervelende zaken als bedorven voedsel, stank, houtrot of meeldauw (schimmel). In werkelijkheid zijn veruit de meeste micro-organismen onmisbaar voor het dynamisch evenwicht op aarde, zij voeren de biologische processen uit die het mogelijk maken voor alle organische wezens om te leven, met inbegrip van de mens. Deze "sympathieke bacteriën" staan bekend als effectieve micro-organismen. Maar een klein deel van alle micro-organismen is schadelijk en veroorzaakt ziekte, bederf of vervuiling. Deze minder vriendelijke groep staat bekend als pathogenen of ziektekiemen.

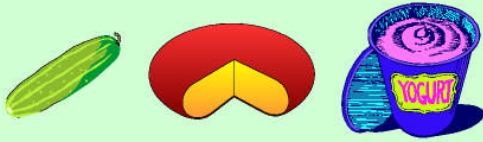
In 1982 heeft Teruo Higa, professor in de landbouw op de Ryukyu universiteit in Okinawa, Japan, een doorbraak bewerkstelligd op het gebied van de microbiologie. Na meer dan 20 jaar onderzoek naar het nut van micro-organismen in de landbouw, heeft dr. Higa een specifieke groep in de natuur voorkomende micro-organismen ontdekt die oxidatie- en rottingsprocessen in sterke mate tegengaan. Met andere woorden, micro-organismen die verbazingwekkende vermogens hebben om te conserveren, verjongen en herstellen. Hij noemde deze groep **EM**, een afkorting van **EFFECTIEVE MICRO-ORGANISMEN®**. EM is een samengestelde cultuur van aërobe (die zuurstof nodig hebben) en anaërobe bacteriën (hebben geen zuurstof nodig), in symbiose samengebracht in één oplossing. Vóór dr. Higa's ontdekking werd aangenomen dat deze twee groepen micro-organismen niet samen konden leven aangezien ze tegengestelde leefomstandigheden nodig hebben (de aërobe heeft zuurstof nodig om te leven en de anaërobe gaat er dood aan).

In de natuur bepalen micro-organismen welke kracht de overhand heeft. De kracht van regeneratie (verjonging, gezondheid en vitaliteit) of de kracht van degeneratie (afbraak, verrotting, aftakeling, ziekte, vervuiling en oxidatie). Dr. Higa's onderzoek laat zien dat EM de natuur helpt de weg van regeneratie te kiezen. De toestand in de bodem is een goed meetpunt voor hoe deze twee krachten in de natuur werken. In een bodem waar regeneratieve of gunstige micro-organismen de overhand hebben zie je opvallende groei en opbrengst en komen ziektes en ongedierte nagenoeg niet voor. De kwaliteit van de bodem verbetert zich voortdurend en zonder dat chemische middelen (kunstmest en pesticiden) worden toegevoegd. Het tegenovergestelde geldt voor een bodem waar afbrekende of ziekteverwekkende soorten micro-organismen de overhand hebben. Landbouwgronden waar intensieve landbouw wordt toegepast vallen in deze categorie, daar is de groei vaak slecht en zijn de gewassen zwak en hebben meer last van ziektes en ongedierte. Wanneer men daar EM toevoegt verschuift de balans en krijgen de gunstige micro-organismen weer de overhand krijgen. De micro-organismen in EM werken samen met de gunstige bacteriën die al in de grond zitten en zorgen samen voor een gezonde, levenskrachtige bodem.

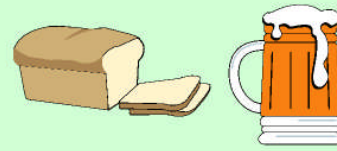
EM bevat gunstige micro-organismen die over de hele wereld in de natuur voorkomen. De drie voornaamste groepen van micro-organismen in EM zijn fototrope bacteriën (zij leven d.m.v. fotosynthese), melkzuurbacteriën en gist. Een groot deel van deze culturen wordt al gebruikt om kaas, yoghurt, brood, sojasaus, ingemaakte groenten, miso, zuurkool, bier en gedestilleerde dranken te maken. brood, sojasaus, ingemaakte groenten, miso, zuurkool, bier en gedestilleerde dranken te maken.

MAAK KENNIS MET EFFECTIEVE MICRO-ORGANISMEN

MELKZUURBACTERIËN



GIST



EFFECTIEVE MICRO-ORGANISMEN VOOR BODEM EN PLANTEN

EM is een praktische, gezond verstand biotechnologie die kinderen eenvoudig kunnen leren begrijpen en gebruiken. Je krijgt EM1 als een vloeibaar concentraat. In deze vorm zijn de micro-organismen levend, maar in een slaaptoestand. Om ze te activeren moet de geconcentreerde vloeistof met een gelijke hoeveelheid Rietsuikermelasse (de voedingsbron) en 20 delen water verdund worden.

Hieronder volgen een paar toepassingen en voordelen van EM 1.

TOEPASSINGEN:

- als bodem verbeteraar vóór het planten;
- als bladspray tegen insecten en ziektes;
- als kiembevorderaar voor zaden;
- voor het succesvol enten van planten;
- als voeding voor kas- en potplanten en in hydroculturen;
- als entstof voor het composteren van tuinafval en ander organisch afval

VOORDELEN:

- verbetert de vruchtbaarheid van de bodem;
- bevordert de ontkieming, groei, bloei, vruchtzetting en rijping in gewassen;
- vergroot de opbrengst en de kwaliteit van gewassen;
- versnelt de ontbinding van tuinafval en organisch afval;
- verhoogt het aantal gunstige micro-organismen in de bodem, waardoor ziekteverwekkers geen kans krijgen.



COMPOSTEREN MET EM1 & EM BOKASHI

Je kunt met EM1 op 2 manieren composteren, zowel **aërobe** als **anaërobe**. Deze handleiding richt zich op het composteren van voedsel afval door anaërobe fermentatie, maar een korte uitleg over het gebruik van EM1 op een aërobe methode wordt hieronder beschreven. Je kunt beide methoden opnemen in je schooltuin projecten.

AËROBE METHODE: MET GEBRUIK VAN EM1

Aërobe compost kan gemaakt worden op de gebruikelijke manier met laag over laag organisch materiaal. Bevochtig elke laag materiaal die je toevoegt aan de composthoop met een oplossing van EM1 en melasse verdund in een verhouding van 1:1:1000. Gebruik 10 liter van deze verdunde oplossing per kubieke meter materiaal. Dit is gelijk aan 3 theelepels EM1, 3 theelepels rietsuikermelasse per 10 liter water. Voeg zoveel water toe dat het materiaal druipnat wordt. De mesthoop zal snel opwarmen tot een hoge temperatuur. De mesthoop kan gekeerd worden. Met deze methode zal de compost in 3 a 4 weken gereed zijn.

ANAËROBE METHODE: MET GEBRUIK VAN EM BOKASHI (COMPOST STARTER)

De meest effectieve methode van composteren van voedsel afval is door anaërobe fermentatie. Dit proces wordt uitgevoerd in een luchtdichte omgeving waarbij EM Bokashi gebruikt wordt als starter van het compostingsproces. Bokashi is een Japanse term die "gefermenteerd organisch materiaal" betekent. Deze methode resulteert in de fermentatie of "verzuring" van de materialen, in tegenstelling tot het rottingsproces dat plaatsvindt bij traditioneel composteren. EM Bokashi bestaat uit met EM1 gefermenteerde tarwezemelen die daarna gedroogd worden voor gebruik. De micro-organismen hebben de tarwezemelen, een koolstofbron (C), nodig als medium om te leven. Als aan de juiste condities wordt voldaan, zorgt EM Bokashi er voor dat het ontbindingsproces van organisch materiaal tot compost plaatsvindt middels fermentatie in plaats van verrotting.

Deze unieke methode kan een compost produceren die rijk is aan voedingsstoffen en in minder dan de helft van de tijd die conventionele methoden nodig hebben. En bovendien zonder alle onaangenaamheden die geassocieerd worden met verrotting. Dit systeem kan gemakkelijk binnenshuis geïmplementeerd worden. Hierdoor is het praktisch toepasbaar voor scholen, huishoudens, restaurants en bedrijven om voedsel afval te composteren.

Vergeleken met traditionele composteer systemen, kun je een ongelooflijk gezonde grond produceren in slechts 4 tot 6 weken En dit in tegenstelling tot de 4 tot 8 maanden die het kost in traditionele composteer processen.

TRADITIONEEL COMPOSTEREN

- Aërobe methode
- Methode van verrotting
- Vereist keren van de composthoop
- Kan stank veroorzaken
- Kan vliegen en andere onaangename insecten aantrekken
- Voedingsstoffen veranderen in onoplosbare grondstoffen, die niet direct opneembaar zijn voor planten
- Verlies aan energie - tot 80% van de oorspronkelijke voedingswaarde gaat verloren
- Vereist grote hoeveelheden compost om te voldoen aan de voedingsbehoefte vd plant
- Het duurt 4 tot 8 maanden voordat de compost klaar is
- Er is geen controle over de microflora

COMPOSTEREN MET EM1

- Anaërobe proces
- Methode van fermentatie
- Niet arbeidsintensief – hoeft niet gekeerd te worden
- Produceert geen stank
- Trekt goedaardige insecten aan
- Voedingsstoffen zijn direct beschikbaar in opgeloste vorm voor opname door de plant
- Toename aan energie – er worden nuttige stoffen gemaakt voor zowel aërobe en anaërobe organismen, terwijl de voedingsstoffen in de compost worden behouden
- Vereist kleinere hoeveelheden compost om te voldoen aan de voedingsbehoefte van de plant
- Al na 1 maand is de compost klaar voor gebruik
- EM1 betekent een specifieke en doeltreffende microflora



VAN JE BORD NAAR GEZONDE PLANTEN

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het gehele composteringsproces. Vanaf het moment van verzamelen via fermentatie tot het toevoegen van het gecomposteerde voedselafval aan de grond. Voordat je dit project in de klas introduceert, adviseren wij je het eerst thuis te proberen. Dat geeft je de mogelijkheid om de praktische kanten onder de knie te krijgen en daarmee de vaardigheden hebt om deze biotechnologie goed over te dragen. Aanvullende informatie en andere gerelateerde zaken met betrekking tot composteren in een school- of kantineproject staan op blz. 17-20.

LIJST VAN MATERIALEN

1. Een EM Bokashi emmer of plastic emmers van 10 tot 20 liter die aangepast kunnen worden om aan de volgende eisen te kunnen voldoen:

- Een luchtdicht deksel om een anaërobe omgeving te garanderen (geen blootstelling aan lucht).
- Een zeef/rooster om het voedselafval te scheiden van de vloeistof die kan ontstaan op de bodem van de emmer.
- Een (tap)kraantje of stopper (kurk of rubber) om de vloeistof af te kunnen tappen.

De maat en het aantal composteer emmers is afhankelijk van de hoeveelheid afval die je van plan bent te verzamelen. Je kunt speciale emmers kopen bij www.emwinkel.nl of je kunt zelf composteer emmers maken als klassenproject. Voor instructies zie pag. 33.



2. EM Bokashi: Bokashi maken geeft kinderen de mogelijkheid in een doe-het-zelf project met micro-organismen te werken en ervaring op te doen met de gehele EM fermentatie/composteringscyclus. Bovendien is het een plezierige bezigheid en een eye-opener!! Voor instructies om EM Bokashi te maken, zie pag. 33.

3. Verse restjes en keukenafval: gebruik geen bedorven of beschimmelde resten. Om een effectief fermentatie proces te garanderen moet je grote stukken voedsel klein snijden en overtollig vocht af te gieten voordat je het in de composteer emmer doet. Gebruik alleen organisch materiaal wat geschikt is om te composteren.

N.B.: papieren producten, zoals thee en koffiefilters (alhoewel het organisch materiaal is) moeten vermeden worden.

Wat je met EM kan composteren

- Vers fruit en groenten
- Gekookt voedsel
- Gekookt of rauw vlees en gekookte of rauwe vis
- Zuivelproducten: kaas en eieren
- Botten in kleine stukken gehakt
- Koffiedroes en theeblaren zonder filter of theezakje
- Droge bladeren en verwelkte bloemen



Niet aan EM compost toevoegen

- Plastic
- Piepschuim
- Glas
- Papier
- Aluminium folie
- Frisblikjes



HET VERZAMELPROCES

1. Begin met het strooien van Bokashi op de bodem van de emmer. Doe je verse keukenafval of maaltijd restjes in de emmer en bedek het gelijkmatig met een laagje Bokashi. Denk eraan geen beschimmeld of bedorven voedsel te gebruiken. Gebruik ongeveer een handvol Bokashi voor elke laag van 3 cm voedselafval. Gebruik meer Bokashi tijdens de zomer en meer bij het composteren van eiwitrijk voedsel zoals vlees, vis, kaas en eieren.

2. Herhaal dit proces van laagjes maken tot de emmer vol is. Strooi een ruime hoeveelheid Bokashi over de laatste laag en sluit de emmer met het deksel luchtdicht af. Zorg ervoor dat je elke keer als je voedselafval en Bokashi toevoegt, je de emmer goed afsluit. Onthoud: EM heeft een luchtdichte (anaërobe) omgeving nodig om zijn werk te kunnen doen. Als dit fout gaat dan krijg je verrotting in plaats van fermentatie.

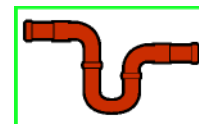
3. Nu de emmer vol/klaar is, kun je de datum op de emmer(s) schrijven. Zet de emmer(s) uit de zon op een koele plaats. Bijvoorbeeld in een kast maar niet in de buurt van de kantine of daar waar veel mensen komen (om te voorkomen dat nieuwsgierigen de emmer openmaken waardoor het anaërobe klimaat verstoord wordt). Thuis zet je de emmer in het aanrechtkastje, in de bijkeuken of garage. Emmers kunnen ook buiten in een schuur of in de schaduw worden gezet. Laat het afval bij warm weer 2 weken fermenteren en tot 1 maand bij kouder weer.

4. Tijdens het fermentatieproces kan vloeistof ontstaan op de bodem van de composteer emmer. Gebruik het tapkraantje (of haal de



stopper er voorzichtig uit) om af en toe deze vloeistof (die we EM sap zullen noemen) af te tappen. De hoeveelheid en kleur van de afgetapte vloeistof hangt af van het type voedsel wat je in de emmer hebt gedaan. Fruit en groente geven meer vocht af dan ander voedsel. Je hoeft niet bezorgd te zijn als er maar een beetje of helemaal geen vloeistof wordt geproduceerd. Gooi deze waardevolle vloeistof niet weg omdat het gebruikt kan worden voor:

- a. vruchtbaar maken van de grond: deze vloeibare meststof is rijk aan voedingsstoffen van het voedselafval en vol met Effectieve Micro-organismen (EM). Om tuin- of kamerplanten te bemesten gebruik je een verdunning van 1:1000 tot 1:2000 die je direct aan de grond toevoegt. Deze verdunde vloeistof niet rechtstreeks op de bladeren van planten sproeien. Voor bomen en struiken kun je een sterkere verdunning gebruiken, te weten 1:500.
- b. het schoonmaken en het bestrijden van geuren in afvoersystemen: giet de geconcentreerde vloeistof rechtstreeks in de gootsteen of de afvoeren van badkamer en toilet. EM zal helpen verstoppingen en nare geurtjes te voorkomen.



Let op: deze vloeistof (EM sap) is niet gelijk aan en kan niet gebruikt worden in plaats van de originele EM1. Het EM sap kan niet bewaard worden en moet binnen 24 uur na aftappen gebruikt worden omdat het anders bederft.

DE ZOETE GEUR VAN SUCCES: TEKENEN VAN EEN GOED FERMENTATIEPROCES



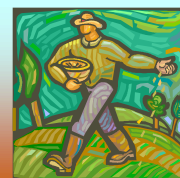
Na afloop van het fermentatie proces (2 tot 4 weken afhankelijk van de temperatuur), kun je de emmer openen en controleren of de compost klaar is voor gebruik. Je zult zien dat het voedselafval niet volledig vergaan is. Het ziet er nog hetzelfde uit en ruikt zurig. Bedenk dat EM organisch materiaal conserveert in plaats van afbreekt. Het volledig afbreken van het materiaal gebeurt pas als het in de aarde terecht komt. Aan het volgende kun je herkennen dat je compost gelukt is:

1. **De geur:** goed gefermenteerd afval moet zoetzuur ruiken, vergelijkbaar met augurken of appelazijn. Een sterke bedorven geur geeft aan dat het proces mislukt is.
2. **Het uiterlijk:** op het oppervlak van de compost kan hier en daar een witte, spinselachtige schimmel groeien. Dit betekent niet dat de compostering mislukt is maar meer dat er een goed fermentatieproces heeft plaatsgevonden. Aan de andere kant geeft de aanwezigheid van maden of zwarte/blauw-groene schimmels aan dat een proces van verrotting heeft plaatsgevonden.

Om te weten waardoor het fermentatieproces mislukt is en wat je dan met het afval kunt doen, kun je op pagina 16 lezen.



HOE GEBRUIK JE JE KANT-EN-KLARE EM COMPOST?



1. OM DE GROND KLAAR TE MAKEN VOOR BEPLANTING:

a) **Bij gebruik in de tuin:** graaf ongeveer 20 cm diepe geulen en vul ze met EM gefermenteerde compost. Vermeng het afval met wat aarde en bedek het met een laag van tenminste 10 cm aarde. Als je compost door dieren uit de omgeving wordt opgegraven (want dieren houden van EM compost) moet je de geulen in het vervolg wat dieper maken.

b) **Bij gebruik in bloempotten of bloembakken:** kies een bloembak met gaatjes aan de onderkant. Leg wat potscherven of korrels op de bodem die zorgen voor goede drainage. Voeg 1/3 potgrond toe, 1/3 gefermenteerde compost en vermeng dit. Dek het af met 1/3 potgrond.

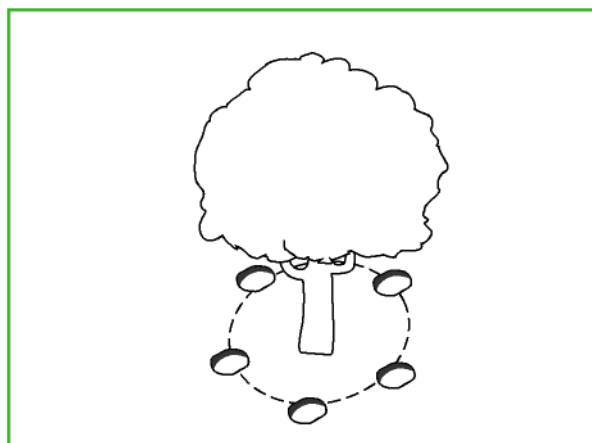
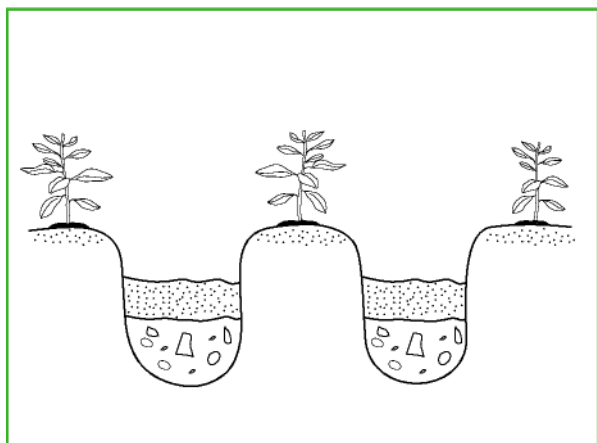
Voordat je de grond inzaait of plantjes er in plant, moet je twee weken wachten. De compost heeft tijd nodig om in de grond verder te fermenteren en af te breken. Direct planten kan de zaadjes fermenteren of de worteltjes van jonge plantjes verbranden. De EM gefermenteerde compost is zuur en wordt geneutraliseerd in 7 tot 10 dagen.

2. OM GROND TE BEMESTEN:

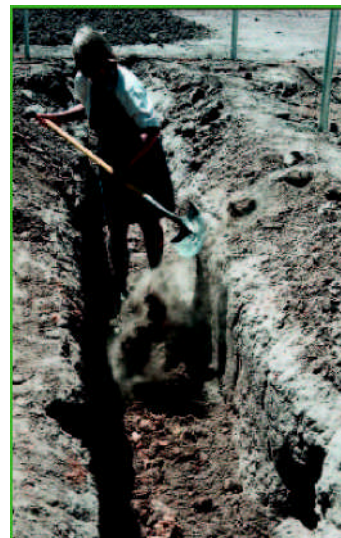
a) **Bij bestaande tuinen:** graaf ongeveer 20 cm diepe geulen tussen bloembedden in en verdeel er de gefermenteerde compost in. Vermeng de compost met aarde en bedek het met een laag van 10 cm aarde.

Let er op dat wortels niet direct met de gefermenteerde compost in aanraking komen.

b) **Bij bomen:** graaf 30 cm diepe kuilen met een onderlinge afstand van 60 cm rondom de boomcirkel. Vul de kuilen met de gefermenteerde compost en bedek het met een laag aarde van 10cm.



3. Om EM super-aarde te maken: graaf een of meer geulen van 1 tot 1,5 meter diep en 30 tot 60 cm breed. Doe een laag compost in de geul en bedek het met een dikke laag aarde. Herhaal het proces tot de geul vol is. Wacht tenminste 1 maand voordat je deze “super-aarde” gaat gebruiken om de grond in je tuin of bloembakken te verbeteren. Deze geulmethode is ideaal voor scholen, restaurants, boerderijen en bedrijven die grote hoeveelheden afval genereren. De geproduceerde super-aarde kan zelfs worden verkocht als super aarde (zie pagina 30 voor educatieve toepassingen).



EEN BELANGRIJKE LAATSTE STAP:

Was de emmers elke keer nadat je ze hebt geleegd grondig met water. Als je dit niet doet kun je de volgende batch besmetten, waardoor deze kan mislukken.

DE NARE GEUR VAN MISLUKKING: WAAROM EEN FERMENTATIE PROCES MISLUKT

1. Slechte kwaliteit van de Bokashi
2. Niet genoeg Bokashi toegevoegd aan het voedselafval
3. Het deksel niet luchtdicht afgesloten na elk gebruik
4. Niet vaak genoeg het afvalsap afgetapt
5. Bedorven afval toegevoegd aan de compost
6. Langdurige en directe blootstelling aan zonlicht, maar ook aan een te hoge of een te lage temperatuur.

WAT DOE JE MET EEN MISLUKTE BATCH COMPOST

1. Zoek een plekje in je tuin niet in de buurt van bomen en planten en graaf een kuil van 30 cm diep. Je kunt ook een 40 liter plantenbak gebruiken.
2. Doe 500 gr Bokashi in de kuil of als je de plantenbak gebruikt, doe er eerst een laag met aarde in en voeg dan de 500 gr Bokashi toe.
3. Gooi de mislukte batch erin en vermeng deze met wat aarde.
4. Voeg nogmaals 500 gr Bokashi toe en bedek het met tenminste 10 cm aarde.
5. Maak het af door het te besproeien met een oplossing van 1:100 verdunde EM1.
6. Op deze plek kun je na 1 maand weer planten

LATEN WE SAMEN LUNCHEN OP SCHOOL



Het introduceren van een EM recycle project op school kan zo simpel zijn als het verzamelen van een emmer voedselafval in de schoolkantine. Vaak start een EM composteerproject in de klas, breidt zich vervolgens uit tot de schoolkantine en kan zich zelfs via actieve participatie van ouders als een olievlek uitbreiden. Het implementeren van een EM voedselafval recycling programma op grote schaal of een permanente basis vereist gedetailleerde planning, een coördinatie team en een vaste groep vrijwilligers. Hou in gedachte dat als het volume aan voedselafval groter wordt, er een bredere basis van ondersteuning en logistiek nodig is. Neem de volgende punten in overweging wanneer je het programma voorstelt aan de schooldirectie.

I STEUN KRIJGEN VOOR DIT EM PROGRAMMA:

Composteren op scholen is niet gebruikelijk. Dit heeft te maken met beperkingen van conventionele composteermethoden. Ruimte beperkingen, het idee van een afvalberg, vliegen, stank en andere onaangenaamheden gerelateerd aan composteren maken dat scholen niet op het idee komen om voedselafval te composteren.

Ondanks dat de EM Bokashi methode deze ongemakken niet kent, kan er toch weerstand bestaan tegen een EM voedselafval recycle programma. De meeste mensen zien voedselafval alleen als afval en hechten er weinig waarde aan. Bovendien worden micro-organismen gezien als dragers van ziekte en bederf. Veel mensen realiseren zich niet dat micro-organismen het leven op onze planeet mogelijk maken. Denk alleen maar aan alle micro-organismen in je darmen die je spijsvertering en voedsel opname mogelijk maken. Zonder micro-organismen in de bodem kan niets op aarde groeien. Als je dit besef weet over te brengen op schoolleiding, docenten, ouders en ander personeel is steun voor een dergelijk programma van voedsel afvalverwerking met EM niet moeilijk te verkrijgen.

II SAMENSTELLEN VAN HET WE ♥ EM SCHOOLTEAM EN DOELEN STELLEN:

De eerste stap is het samenstellen van een WE ♥ EM coördinatie team dat gaat helpen het programma te implementeren. Het team stelt de doelen van het programma, inventariseert de benodigdheden, plannet de logistiek en bepaalt het benodigde budget. Probeer vervolgens zoveel mogelijk mensen te betrekken bij het project. Denk hierbij naast de directie, docenten, ouders en leerlingen ook aan kantinepersoneel, schoonmakers en conciërge indien van toepassing. Betrek ook de mensen die het tuinonderhoud doen en werk zo veel mogelijk met ze samen.

Het WE ♥ EM coördinatieteam bepaalt de doelstelling van het project en instrueert de vrijwilligers. Voorbeelden van doelen:

- i. het verhogen van milieu bewustzijn
- ii. het verminderen van de hoeveelheid (voedsel)afval
- iii. aanvulling op een (moes)tuin project
- iv. ervaar biologie in de praktijk
- v. stimuleren van biologisch tuinieren en de noodzaak van goede voeding
- vi. vergroten van de betrokkenheid van ouders in schoolactiviteiten
- vii. creëren van een gezamenlijke tuin, enz..

LOGISTIEK EN SCHAALGROOTTE:

Op een school met veel leerlingen zal het logistiek niet eenvoudig zijn elke dag het voedselafval op een adequate manier te verzamelen. We adviseren daarom om kleinschalig te beginnen en de afvalverzameling op te voeren als je tevreden bent over het proces en de resultaten en je in staat bent grotere volumes te verwerken.

Bijvoorbeeld, een school met 300 leerlingen verzamelt mogelijk 50 liter voedselafval per lunch per dag. Dat betekent 250 liter voedselafval per week. Voordat je begint met de dagelijkse afvalverzameling moet bekeken worden of er plaats is om alles op te slaan en moet je weten wat je met het gefermenteerde voedselafval gaat doen.

Als je gekozen hebt voor toepassing in de tuin als hoofddoel dan moet je tenminste 1 maand voor het zaai- of plantseizoen met het voedselafval verzamelen beginnen. Het afval dient immers 2 weken te fermenteren in de composteeremmer en nog eens 2 weken in de grond. Als je van plan bent om een voorjaars tuin te maken, begin dan in de winter of het vroege voorjaar met composteren en klaarmaken van de grond. Als je niet van plan bent om het gelijk toe te passen in de tuin, kun je op elk moment beginnen met verzamelen van voedselafval en de verwerking ervan in geulen (zoals beschreven op pagina 16). In beide gevallen moet je ervoor zorgen dat de logistiek in orde is zodat het proces gladjes verloopt. Hieronder volgt een checklist van taken en andere zaken die in de planning thuishoren:

- 1. Training:** zorg dat alle betrokkenen bekend raken met de verschillende stappen in het composteerproces, zoals Bokashi productie, voedselverzameling en verwerking in de grond, enz. Een trainingsprogramma helpt de continuïteit van het project te verzekeren.
- 2. Toewijzen van verantwoordelijkheden:** Maak een lijst van taken en verantwoordelijkheden voor de vrijwilligers. Deze bevat het opzetten van het verzamelpunt in de kantine tijdens lunchtijd, het monitoren van het verzamelproces, het op de juiste manier schoonmaken, labelen en wegzetten van de emmers. Hierbij hoort ook het aftappen van de emmers waar nodig en het gebruiken van het EM-sap zoals is uitgelegd op pagina 13. Let er op dat het niet aftappen van het EM-sap makkelijk kan leiden tot verrotting van het gefermenteerde afval. Vrijwilligers moeten zorgen dat het gefermenteerde afval tijdig in de tuin of in de diepe geulen verwerkt wordt. Ook dienen de emmers grondig uitgespoeld en schoongemaakt te worden voordat ze voor een nieuwe batch klaar zijn. Je kunt in een logboek de hoeveelheid voedselafval die de school verwerkt bijhouden. Door deze informatie in de kantine op te hangen en in nieuwsbrieven te publiceren geef je bekendheid aan het programma in en buiten de school.
- 3. Het maken van Bokashi:** Zorg ervoor dat je een ruime voorraad Bokashi hebt aangelegd voordat je begint met het verzamelen van voedselafval. Je moet je eigen Bokashi tenminste 1 maand (tijdsduur is afhankelijk van de weersomstandigheden) van tevoren maken, zodat de Bokashi genoeg tijd heeft om te fermenteren en te drogen.
- 4. Het maken van Composteeremmers:** Bij de keuze van het soort emmers dat je gaat gebruiken moet je kijken naar inhoud, geschiktheid om er aftap emmers van te maken en uiteraard de kosten. Zorg voor genoeg composteer emmers om de van te voren vastgestelde hoeveelheid voedselafval te verwerken. Bijvoorbeeld als je 2 keer per week 2 emmers wilt vullen dan heb je tenminste 8 tot 16 composteeremmers nodig om het programma te starten (want de emmers zijn 2 tot 4 weken in gebruik). Zodra de batches klaar zijn en de inhoud in de grond gestopt is, dien je de emmers grondig uit te spoelen voor je ze weer opnieuw kunt gebruiken. Een alternatief voor het emmer systeem is om een 100 of 150 liter vat om te bouwen tot een composteervat. Dezelfde criteria voor het maken van een composteeremmer gelden voor het bouwen van een composteervat. Zoals eerder beschreven moet het systeem luchtdicht afgesloten kunnen worden, het moet een rooster hebben zodat het afval niet in contact komt met de vloeistof die wegloopt. Dit EM-sap moet afgetapt kunnen worden.

Een volle emmer kan gemiddeld 20 kilo wegen terwijl een composteervat meer dan 250 kilo kan wegen.

5. Het opzetten van een verzamelpunt: Het is belangrijk dat iemand bij het afvalverzamelpunt aanwezig is als de leerlingen hun voedselafval in de emmer deponeren. In de instructies wordt aanbevolen om grote stukken voedsel klein te maken. Degene bij het afvalverzamelpunt dient er ook voor te zorgen dat over elke voedsellaag die de emmer in gaat Bokashi gestrooid wordt. Bokashi kun je prima met de hand oppakken maar als je wilt kun je handschoenen dragen.

6. Opslagplaats voor de volle composteeremmers: Kies een plaats niet te dicht bij de keuken en waar weinig mensen komen. Je kunt de emmers buiten neerzetten zolang het maar in de schaduw is. Zorg eventueel voor een karretje om de emmers te vervoeren naar de opslagplaats en later naar de tuin.

7. Gebruik van de compost: na 2 tot 4 weken is de gefermenteerde compost klaar voor gebruik in de schooltuin, moestuin, volkstuin, plantsoenen of de tuinen van de leerlingen thuis. De gefermenteerde compost kan het best binnen 2 weken gebruikt worden. Het zoeken naar verscheidene plaatsen waar de compost gebruikt kan worden is een goede oefening voor de leerlingen in het leggen van sociale contacten tussen school en omgeving.

BUDGET EN VOORTGANG VAN HET PROGRAMMA

Composteren met EM kost niets, het bespaart geld en spaart het milieu. Dit programma is ontwikkeld om het met minimale kosten voor de school betaalbaar te houden. Scholen kunnen zowel hun eigen Bokashi maken als ook oude plastic emmers hergebruiken om zelf de benodigde composteeremmers te maken. Dit houdt de kosten van het programma laag en geeft de leerlingen een waardevolle les in duurzaamheid. Het budget voor dit programma is afhankelijk van de hoeveelheid voedselafval die de school gaat inzamelen. Een budget van ongeveer 100 euro zal voldoende zijn om te beginnen. Dit dekt de kosten voor het aanschaffen van materiaal om voedselafval te verzamelen, composteeremmers te maken en zelf Bokashi te produceren. Voor dit geld kun je ook de ingrediënten kopen voor de eerste 50 kilo Bokashi. Besparingen liggen in de sfeer van lagere kosten van tuinonderhoud.

Aanloopkosten gebruiksmaterialen en gereedschap

▪ een paar mengemmers om Bokashi in te maken	€ 10.00 *
of gebruikte emmers	€ 0.00
▪ 2 spatels om te roeren/mixen	€ 3.00
▪ 2 maatbekers	€ 4.00
▪ boormachine en 2 boortjes (lenen)	€ 0.00
▪ een aantal composteeremmers (hergebruik en zelf maken)	€ 0.00
▪ een aantal aftapkraantjes voor de composteeremmers	€ 20.00
of een goedkoper alternatief zoals kurk of rubber stoppers	€ 5.00
▪ EM1 – 1 liter	€ 21.00**
▪ Rietsuikermelasse -1 liter	€ 2.00**
▪ Tarwezemelen – 25 kilo	€ 20.00**
Totaal	€ 75.00 of € 85.00*

** deze benodigdheden worden de eerste keer gratis ter beschikking gesteld door *Stichting de Moeder's Geuren*. De minimale kosten zijn hierdoor de eerste keer slechts rond de 30 euro.

VOORTGANG VAN HET PROGRAMMA:

Het is echt de moeite waard om met EM1 te recyclen. Het programma is niet alleen goedkoop om te implementeren maar de toegevoegde waarde van het programma zoals praktijk ervaring in milieubewust handelen ondersteunt ook de continuïteit.

- 1. Besparingen op de aankoop van tuinbenodigdheden:** de school kan beduidend besparen op de aankoop van aarde, compost en ander tuin materiaal.
- 2. Eventuele besparing op het laten verwerken van afval:** door het terugbrengen van het afvalvolume kan de school mogelijk een besparing realiseren.
- 3. Lessen in ondernemerschap:** er zijn een aantal mogelijke ondernemerschap projecten die de school kan oppakken. Als een fondswervend project kunnen scholen bijvoorbeeld Bokashi en EM gekweekte groente en kruiden verkopen evenals EM super aarde.
- 4. Een beroep doen op de gemeenschap/sponsoring:** bedrijven zijn vaak bereid om projecten te ondersteunen die een milieu educatief aspect hebben en die maatschappelijk relevant zijn.

Notities:

INLEIDING TOT EM LEER/PRAKTIJK MODULES



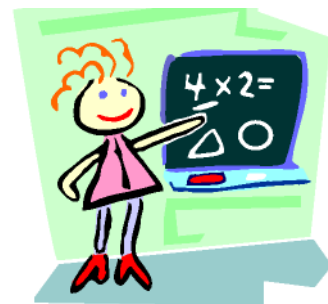
Milieubehoud en duurzaamheid zijn concepten die in de klas eenvoudig gepresenteerd en toegepast kunnen worden door middel van het EM BOKASHI voedselafval composteer programma. Het programma kan gebruikt worden om op school een tuin aan te leggen/te onderhouden, nieuwe leer/praktijk modules te introduceren of als alternatief project van voedselafval vermindering en recycling.

Het volgende deel van deze handleiding bevat verschillende leer/praktijk modules gerelateerd aan het EM Bokashi voedselafval composteer programma. Deze modules behandelen concepten als het verminderen van de afvalberg, de recycle

processen voor voedselafval en plantenresten en het hergebruik van producten. Elke module is over het algemeen als volgt opgezet:

1. Doel – de opzet van de module
2. Sleutelconcept - de hoofdlijnen
3. Vaardigheden – vaardigheden die worden geleerd/verbeterd
4. Materialen – een lijst van benodigde gereedschappen en materialen en hoe er aan te komen
5. Procedure – het stappenplan van de module
6. Follow-up activiteiten – voorstellen voor uitbreiding van activiteiten

Bij sommige modules geven we 'Tips voor de docent'. Hierin worden extra ideeën omschreven die tijdens de les specifieke vaardigheden benadrukken (binnen themagebieden, zoals wiskunde, natuur- en scheikunde, kunst, taal en sociale wetenschappen).



DENK VOER

Het lot van voedselafval



- **DOEL:** leren wat er gebeurt met ons voedselafval
- **SLEUTEL CONCEPT:** Voedselafval hoeft niet op de stortplaats te eindigen, het kan gerecycled worden door een natuurlijk proces wat composteren wordt genoemd.
- **VAARDIGHEDEN:** Natuur- en Scheikunde, Taal, Milieu
- **MATERIALEN:** woordenboeken en waar mogelijk illustraties
- **PROCEDURE :**
 1. Leg uit wat **gft-afval**, **compost** en **composteren** is en begin een discussie over gft-afval.
 2. Vraag de leerlingen wat er gebeurt met de etensresten thuis, in een restaurant, kantine of snackbar. Schrijf hun antwoorden op het bord. Waar gaat al dit afval naar toe? Verdwijnt het? Het eindigt op een vuilstortplaats, gft-afval verwerkingsstation of bij de voedselbank.
 3. Vraag de leerlingen om 100 jaar terug te gaan in de tijd toen vuilniswagens en stortplaatsen nog niet bestonden. Wat denken zij dat mensen toen deden met hun gft-afval? Het afval werd begraven in de grond of buiten op hopen verzameld, zodat de natuur het kon decomposteren tot een donkere, aardeachtige substantie die we humus noemen. Micro-organismen, wormen en andere diertjes/insecten die in de grond leven zetten gft-afval om in een voedingsrijke vorm die gemakkelijk opgenomen kan worden door planten.
 4. Vraag of er leerlingen zijn die thuis gft-afval composteren en welke methoden zij gebruiken. Er zijn verschillende methoden die gebruikt kunnen worden om organisch materiaal sneller te composteren dan in de natuur gebeurt.
 - **Aërobe methode** (waarbij lucht nodig is): open afvalberg, open emmers, wormen fermenteervaten
 - **Anaërobe methode** (zonder lucht): luchtdicht systeem, ondergronds composteren (het afval wordt begraven in de grond) en het EM Bokashi fermentatie proces.
 5. **Wat kun je composteren:** voedselafval, bladeren, gemaaid gras, mest, zaagsel en ander organisch materiaal.
 - **Waar kun je compost voor gebruiken:** als bodemverbeteraar, als mulch
 - **Wat zijn de voordelen van composteren:** door composteren komt er minder op de afvalberg terecht, het verbetert de kwaliteit en vruchtbaarheid van de aarde/grond, het helpt het milieu en bespaart geld.

Follow-up: Organiseer een tocht naar een gemeentelijk of commercieel composteerbedrijf, of een boerderij om het composteerproces in de praktijk te zien

LAAT GOEDE DINGEN NIET VERLOREN GAAN

- **DOEL:** docenten en leerlingen bewust maken van de hoeveelheid voedselafval die de school dagelijks produceert.
- **SLEUTEL CONCEPT:** door het composteren van voedselafval kan de school een belangrijke bijdrage leveren aan het milieu.
- **VAARDIGHEDEN:** Natuur- en scheikunde, Wiskunde, Sociale Wetenschappen
- **BENODIGDE MATERIALEN:**
 1. EM Bokashi
 2. EM voedselafval composteer emmers ** (aantal is afhankelijk van het aantal leerlingen op school)
 3. Spatels
 4. Etiketten



PROCEDURE:

1. Bespreek met de leerlingen de problemen van afvalbergen en vuilstortplaatsen (stank, grondwatervervuiling, horizonvervuiling, ruimtegebruik enz). Bespreek de 3 concepten van : vermindering, hergebruik, recycling en de plaats van het composteren hierin. Het verschil tussen hergebruik en recycling.
2. Verzamel met de kinderen uit je klas het voedselafval van één lunchmaaltijd uit de kantine. Plaats de composteer emmers met een duidelijke aanwijzing, zoals “UITSLUITEND voor het WE ♥ EM project”, naast andere afvalcontainers voor blikjes, plastic and restafval. Maak twee leerlingen verantwoordelijk voor het verzamelen van het voedselafval. Stimuleer de leerlingen om het doel van deze activiteit uit te leggen aan hun medeleerlingen. Weeg de emmers na het verzamelen en noteer dit in de projectaantekeningen en op de emmer.
3. Zet de datum op de emmers. Zet de emmers voor een periode van 2 tot 4 weken op een donkere plaats.
4. Bereken hoeveel afval de school genereert in een week, een maand, enz. Publiceer deze informatie op school. Discussieer over de waarde van voedselafval compostering. Versterk hierbij het concept dat afname van afval bij de bron begint.

TIPS VOOR DE DOCENT: Bespreek de gevolgen van het opzetten van een permanent voedselafval verzamelprogramma op school (o.a. tuinaanleg, afvalscheiding, duurzaamheids aspecten, besparingen voor de school of gemeenschap, ondernemerschap activiteiten, enz. Zie blz 18-20)

FOLLOW-UP: Na 2 tot 4 weken kan het gefermenteerde voedselafval in geulen of in bloembakken gestrooid worden. Vergeet tijdens het 2 tot 4 weken durende proces niet het EM-sap regelmatig af te tappen. Dit verzamelt zich op de bodem van de (buiten)emmer en kan gebruikt worden als plantenvoedsel (wel eerst verdunnen).



PICK-UP PICNIC

PICK-UP PICNIC

- DOEL:** het gebruik van Effectieve Micro-organismen te introduceren als methode om voedselafval en gft-afval te composteren.
- SLEUTEL CONCEPT:** afbraak is een vorm van recycling die voortdurend in de natuur plaatsvindt. Micro-organismen spelen een belangrijke rol in het afbreken van organisch materiaal.
- VAARDIGHEDEN:** Natuur- en Scheikunde, Sociale Wetenschappen, Milieu
- BENODIGDE MATERIALEN:**
 1. EM Bokashi
 2. EM composteer emmer(s)
 3. Plastic tassen of vuilniszakken om afval te verzamelen
 4. Picknick spullen
 5. Tuinhandschoenen
- PROCEDURE:**
 1. Dit is een buitenactiviteit bedoeld om het milieu schoner te maken. De leerlingen kunnen hierbij een uitstapje plannen naar een park of recreatie gebied om zwerfvuil te verzamelen.
 2. vraag de leerlingen om een lunch pakket mee te nemen voor een picknick. De docent neemt de materialen die voor deze activiteit nodig zijn mee.
 3. Loop met de klas door het park c.q. recreatie gebied om zwerfvuil te verzamelen. De leerlingen kunnen het zwerfvuil in twee tassen (of zakken) stoppen: één voor recyclebare en één voor niet recyclebare artikelen. Kijk of je al tekenen van afbraak/verval kunt ontdekken op wat je vindt. Onderzoek op welke verschillende manieren vindt en kijk of het werk van micro-organismen kan bespeuren (blikjes kunnen roesten, verkleuringen op papier, schimmelvorming op eten, insecten en kleine dieren). Bespreek hoe het komt dat bepaalde soorten afval niet afbreken (of heel langzaam). Kijk ook hoe organisch materiaal, zoals resten van planten en dieren, op een natuurlijke manier in de grond afbreken.
 4. Na de lunch kan het picknick afval op dezelfde manier over de twee tassen verdeeld worden.
 5. Bij terugkomst op school kan uit de tas met recyclebaar afval het gft-afval verzameld worden. Met dit afval wordt de EM composteeremmer gevuld. Strooi EM Bokashi op elke laag voedselafval. Leg ondertussen uit wat je aan het doen bent en bespreek het gebruik van EM Bokashi om afval af te breken.
 6. Verzameld papier kan naar de papiercontainer. Verzameld glas in de glasbak en het niet recyclebare afval kan in de restafvalcontainer gooid worden.



Van restjes tot plantenweelde

- DOEL:** Observeren hoe met EM1 gefermenteerd voedselafval verder afbreekt in de grond.
- SLEUTEL CONCEPT:** composteren – hergebruiken op de manier van Moeder Aarde
- VAARDIGHEDEN:** Natuur- en Scheikunde, Wiskunde, Taalvaardigheid
- BENODIGDE MATERIALEN:**
 1. Met EM Bokashi gefermenteerd voedselafval (Zie blz 13-15)
 2. Doorzichtige plastic emmers/dozen om het afbraak-/ontledingsproces goed te kunnen observeren en noteren. De emmers/dozen moeten tussen 20 en 30 cm diep zijn. Je kunt ze proberen te krijgen bij restaurants of snackbars. Als dat niet lukt, gebruik dan een stevige, volledig doorzichtige plastic zak.
 3. 1 zak (biologische) potgrond.
 4. Plastic deksel of plastic folie om de emmers/dozen luchtdicht af te sluiten.
- PROCEDURE:**
 1. Maak kleine gaatjes in de bodem van de plastic emmers/dozen. Plaats eerst bloempot scherven op de bodem om drainage mogelijk te maken. Voeg vervolgens 1/3 potgrond toe, dan 1/3 met EM Bokashi gefermenteerd voedselafval en bedek deze als laatste met 1/3 potgrond. Sluit de emmer/doos zorgvuldig af met het deksel of dek het af met plastic folie. Laat het voedselafval verder in de grond fermenteren zodat het afbraakproces optimaal kan plaatsvinden. Dit kan 2 tot 4 weken duren, afhankelijk van de weersomstandigheden.
 2. Laat de leerlingen het afbraakproces van het gefermenteerde voedselafval observeren en noteren.

TIPS VOOR DE DOCENT: Om het begrip voor composteerprocessen te vergroten, kun je EM Bokashi anaërobe methode vergelijken met conventionele methoden. Maak buiten een composthoop en/of een wormenton. Leerlingen kunnen het afbraakproces van organisch materiaal volgen in aërobe en anaërobe composteerprocessen. Zij kunnen de temperatuur vergelijken, de tijd die nodig is voor het afbreken, de geur, het uiterlijk, enz. Zij kunnen grafieken maken om deze processen in de tijd weer te geven.

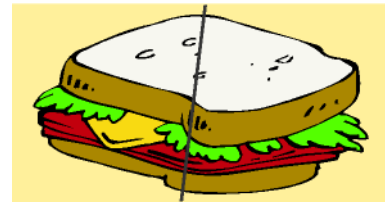
FOLLOW-UP : Je kunt een vergelijkend onderzoek/experiment doen om te zien hoe EM werkt in een aërobe omgeving. Bouw twee gelijke composthopen. Voeg aan de eerste een verdunde oplossing van EM1 en melasse in de verhouding van 1 : 1 : 1000 toe. Laat de leerlingen de manier waarop beide composthopen afbreken vergelijken. Ook hier kunnen zij de temperatuur vergelijken, de tijd die nodig is voor het afbreken, de geur, het uiterlijk, enz. Zij kunnen grafieken maken om deze processen in de tijd weer te geven.

VERROTEN OF NIET VERROTEN... DAT IS DE VRAAG



- DOEL:** Leren welke rol micro-organismen vervullen in het afbreken van organisch materiaal. Vergelijk fermentatie, een proces beheerst door goedaardige micro-organismen, met verrotting, een proces dat beheerst wordt door schadelijke of zelfs ziekteverwekkende micro-organismen.
- SLEUTEL CONCEPT:** EM stimuleert fermentatie (zoals plaats heeft bij inmaken) en gaat verrotting van voedselafval tegen.
- VAARDIGHEDEN:** Natuur- en Scheikunde, Taalvaardigheden en Milieubewustzijn
- BENODIGDE MATERIALEN:**
 1. Twee kleine doorzichtige boterhamdoosjes met een goed afsluitend deksel. Geen glas gebruiken.
 2. Ingrediënten om een sandwich te maken:
 - 2 sneetjes brood
 - 2 plakjes ham, rosbief, kiprollade
 - 2 plakjes kaas
 - sla en tomaat
 - mayonaise

De sandwich die je hier mee kunt maken is gevarieerd in voedingsingrediënten, waaronder vlees en zuivel. Hierdoor zal het verschil tussen verrotting en fermentatie beter zichtbaar worden.



3. EM Bokashi

- PROCEDURE:**
 1. Strooi wat EM Bokashi op de boden van 1 van de boterhamdoosjes.
 2. Leg daar een boterham op en strooi daar weer wat EM Bokashi op.
 3. Herhaal dit voor de andere ingrediënten en strooi royaal EM Bokashi over het laatste ingrediënt.
 4. Doe hetzelfde voor het andere boterhamdoosje maar dan zonder toevoeging van EM Bokashi.
 5. Sluit de beide doosjes goed af en plak het juiste etiket er op (**WEL EM Bokashi** en **GEEN EM Bokashi**)
 6. Bewaar de boterhamdoosjes op een donkere plaats.
 7. De leerlingen kunnen eventueel opschrijven wat ze denken dat er zal gebeuren in elk van de 2 doosjes.
 8. Open de doosjes na 2 weken en vergelijk de veranderingen van de ingrediënten. Er kunnen onaangename geuren ontsnappen bij het openen van de doosjes. Bij het openen is een goed geventileerde ruimte daarom wel handig. Het slimste is eerst het doosje met EM Bokashi te openen, en daarna die zonder EM Bokashi. Laat de leerlingen noteren wat zij zien en ruiken, zoals de kleur van de schimmel die op het voedsel groeit, welk voedsel de meeste schimmel heeft, enz. Zij kunnen de verschillen bespreken. Hieruit kan een groepsdiscussie voortvloeien over de bepalende rol die micro-organismen spelen in de fermentatie of verrottingsprocessen van voedselafval of andere

SPIJKERS ZONDER ROEST!

- DOEL** : Aantonen hoe oxidatie en anti-oxidatie werkt.
- SLEUTEL CONCEPT**: EM1 heeft het vermogen oxidatie te verminderen en te voorkomen. Het anti-oxidatie vermogen van EM1 voorkomt roestvorming en op dezelfde wijze verrotting van voedselafval.
- VAARDIGHEDEN**: Natuur- en Scheikunde, Wiskunde, Taalvaardigheden, Milieu
- BENODIGDE MATERIALEN**:
 1. EM1
 2. Water
 3. 2 schone, identieke potten met goedafsluitbaar deksel
 4. 4 spijkers. Gebruik gloednieuwe spijkers die niet gegalvaniseerd zijn en geen antiroest coating hebben.
 5. Roestige spijkers kunnen niet gebruikt worden.
- PROCEDURE**:
 1. Maak een 1 op 100 oplossing van EM1 en water (1 : 100)
Voorbeeld: - 1 theelepel (5ml) EM1 en 2 kopjes water (500ml) of 2 theelepels (10 ml) EM1 en 1 liter water
 2. Vul een van de potten met gewoon water en de andere met de EM1-oplossing. Plak op elke pot een etikette (Spijkers MET EM1 en Spijkers op water).
 3. Doe twee spijkers in elke pot en sluit de potten goed af. Zet ze weg op dezelfde plaats (zodat de condities hetzelfde zijn). De voorkeur gaat uit naar een koele en donkere plaats.
 4. De leerlingen kunnen gedurende 2 weken om de 2 dagen hun waarnemingen noteren. Let op: deksels mogen niet open gemaakt en niet geschud worden.
 5. Na 2 weken kunnen de resultaten vergeleken worden en bediscussieerd. EM1 voorkomt roest (oxidatie). Leg het verband tussen de roestende spijkers en wat in de grond, in het milieu en in ons lichaam gebeurt als gevolg van vervuiling. Correleer de anti-oxidatie eigenschappen van EM en haar vermogen om verrotting en voedselbederf te voorkomen.
- FOLLOW-UP**: Leg spijkers in andere vloeistoffen zoals koolzuurhoudend water (SPA met prik), azijn en dergelijke om de mate van oxidatie/roestvorming te vergelijken. De leerlingen kunnen ook experimenteren met verschillende verhoudingen EM1 en water (zoals 1:500 en 1:1000).



EM1: 1:100

Geen EM1,
3 dagen later



EM SUPER POTAARDE

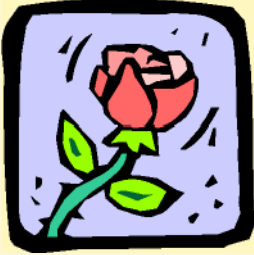
- DOEL:** Maak een speciale mix potaarde met behulp van EM Superaarde. Demonstreer het gebruik en de toegevoegde waarde van compost.
- SLEUTEL CONCEPT:** Door met EM Bokashi gefermenteerd voedselafval toe te voegen aan de grond, krijg je een superieure verbetering van de eigenschappen van de grond zoals luchtigheid, wateropname en consistentie van gronddeeltjes: een voedingsrijkere grond.
- VAARDIGHEDEN:** Natuur- en Scheikunde, Wiskunde

BENODIGDE MATERIALEN:

- 1) EM Superaarde (eerder gecomposteerde aarde zie bladzijde 16), turfmoalm, wormenaarde, boomschors of boshumus
- 2) Oplossing van EM1 met rietsuikermelasse
- 3) Een grote mengemmer
- 4) Goed afsluitbare emmers/dozen of zwarte vuilniszakken met afsluitstrips en kartonnen bewaardozen
- 5) Plantenspuit
- 6) Een zak potgrond

PROCEDURE:

1. Graaf wat EM Superaarde op (zie bladzijde 16)
 2. Maak een mengsel met de volgende 4 componenten in de mengemmer: één deel EM Superaarde, één deel turfmoalm, één deel wormenaarde en één deel boomschors/boshumus.
 3. Besproei dit mengsel met een oplossing van 1 op 1 op 1000 EM1 en rietsuikermelasse en water tot het nat is (niet modderig).
 4. Doe de inhoud van de mengemmer in de (goed afsluitbare) emmer/doos tot die vol is of in een zwarte vuilniszak, waar je vervolgens alle lucht uitperst. Sluit de emmer of vuilniszak luchtdicht af. Zet de zak(ken) in een karton doos, die je vervolgens sluit. Bewaar het op een koele en droge plek.
 5. Laat het mengsel twee weken fermenteren zodat de Effectieve Micro-organismen in het mengsel kunnen doordringen. Dit mengsel van EM Super potaarde kunnen de leerlingen vergelijken met gewone reguliere potgrond.
- FOLLOW-UP:** de leerlingen kunnen deze EM Superpotgrond eventueel verkopen.



MET EM1 BEHANDELDE GROND VERSUS GEWONE GROND: 2 - 0

- **DOEL:** vergelijk de groei van planten in grond die behandeld is met EM1 gefermenteerd voedselafval en de groei van planten in gewone grond.
- **SLEUTEL CONCEPT:** planten die gekweekt worden met EM1 gefermenteerd voedselafval ontkiemen beter, groeien beter, zijn van betere kwaliteit, brengen meer op en smaken lekkerder dan planten gekweekt in gewone grond.
- **VAARDIGHEDEN:** Natuur- en Scheikunde, Wiskunde
- **BENODIGDE MATERIALEN:**
 - Gefermenteerd voedselafval
 - Hoge kwaliteit radijs en wortelzaad
 - Jonge tomaten en aardbeien plantjes (zaailingen)
 - Etiketten
- **PROCEDURE:**
 1. Leg 4 plantenbedden van 1 bij 1 meter in de schooltuin aan. Spit gefermenteerd voedselafval in twee van de vier plantenbedden. Laat het voedselafval nog 2 tot 4 weken verder fermenteren afhankelijk van de weersomstandigheden.
Dit experiment kun je ook uitvoeren met grote bloembakken gebruiken. Gebruik met EM1 bereide potgrond en gewone potgrond.
 2. Plant een gelijke aantal zadjes en jonge plantjes in de EM bedden en in de controle bedden.
 3. Besproei de EM bedden dagelijks met een oplossing van 1:1:1000 (EM1, rietsuikermelasse, water) en besproei de controle bedden alleen met water.
 4. Laat de leerlingen dagelijks de veranderingen en verschillen tussen de bedden en zadjes/jonge plantjes noteren. Laat de leerlingen ook de aanwezigheid van goedaardige insecten en wormen in de grond bijhouden, evenals eventuele schadelijke dieren die op de blaadjes kunnen voorkomen. Een voorbeeld van een observatie formulier is bijgesloten.
- **FOLLOW-UP:**

Je kunt het experiment elk seizoen herhalen en zo verschillende soorten planten vergelijken. Je kunt zelfs meerdere keren een bodemanalyse (laten) uitvoeren om de voedingswaarde en andere karakteristieken van de EM grond te vergelijken met de niet behandelde grond.



OBSERVATIE FORMULIER

NAAM:

TYPE PLANTEN:.....

DATUM VAN OBSERVATIE:.....

Naam leerling: _____

Plantensoort: _____

Datum van waarneming:

PARAMETERS

MET EM

ZONDER EM

Zaai/poot datum van zaadjes/jonge planten:

Aantal zaadjes/jonge planten:

Aantal zaadjes die ontkiemd zijn:

Hoogte van de plant:

Aantal blaadjes:

Grootte van de blaadjes:

Kleur van de blaadjes:

Aantal knopjes:

Aantal bloemen:

Aantal vruchten:

Grootte van de vruchten:

Lengte en structuur van de wortels:

Smaak:

EVENTUELE ANDERE WAARNEMINGEN:

RECEPT VOOR HET MAKEN VAN EM BOKASHI COMPOSTSTARTER

DOEL: Leerlingen leren hoe ze EM-Bokashi voor hun schoolproject moeten maken. De gelegenheid geven om praktische ervaring op te doen in het werken met effectieve micro-organismen in het EM composterings-proces.

SLEUTELBEGRIJ: EM1 is het belangrijkste ingrediënt voor Bokashi. Het voorkomt verrotting in voedsel(afval). EM1 verbindt zich met de tarwezemelen en gebruikt de Rietsuikermelasse als voedingsbron.

VAARDIGHEDEN: Natuurkunde en Rekenen

BENODIGDHEDEN:

1. EM1
2. Tarwezemelen
3. Rietsuiker Rietsuikermelasse
4. Water (bij voorkeur zonder chloor). Je kan het water een nacht laten staan, zodat het chloor kan verdampen.
5. Kleine plastic emmers om de ingrediënten te mengen
6. Plasticzakken van ongeveer 5 liter (met afsluitstrips).

WERKWIJZE:

Mengverhouding: De mengverhouding voor het maken EM-Bokashi is: 1:1:100. Te weten 1 deel EM1, 1 deel Rietsuikermelasse, op 100 delen water. Als je deze verhouding gebruikt krijg je gegarandeerd een goede kwaliteit Bokashi.

Verhoudingen voor het maken van ongeveer 20 kilo Bokashi

Verdeel de leerlingen in groepen en geef elke groep een emmer en ongeveer 2 kilo tarwezemelen. 20 kilo Bokashi kan ongeveer 400 kilo voedselresten composteren of 20 compostvaten met een inhoud van 20 liter.

- 20 kilo tarwezemelen
- 10 liter water
- 100 ml EM1
- 100 ml Rietsuikermelasse

1 Los de 100 ml Rietsuikermelasse op in een liter warm water (rond de 50 C). Roer deze oplossing goed door de resterende 9 liter water.

2 Voeg de 100 ml EM1 oplossing toe en meng dit goed.

3 Verdeel gelijke hoeveelheden van dit mengsel en de tarwezemelen over de groepen leerlingen (verhouding: 1 liter mengsel op 2 kg zemelen)

4 Giet het mengsel met behulp van een kopje beetje bij beetje over de tarwezemelen terwijl je goed mengt en kneedt. Meng zo goed dat er geen droge plekken/zemelen meer zijn. Het tarwezemelenmengsel heeft dan een vochtigheidsgraad van 35 tot 40%. Je kunt dit testen door een hand van de zemelenbrij tot een bal te knijpen. Er mag geen vloeistof door je vingers druipen. Als je je hand weer open doet, moet de Bokashibal nog dezelfde vorm hebben en makkelijk afbrokkelen als je het aanraakt. Als het water door je vingers driipt, duidt dat erop dat je teveel vloeistof hebt toegevoegd. Om



dit te corrigeren, voeg nog meer tarwezemelen toe en meng het weer stevig door elkaar, net zolang tot je wel de juiste verhouding hebt. In het geval dat het mengsel te droog is kun je nog wat water toevoegen.

5 Nu kan elke leerling een plastic zak van 5 liter vullen met de natte Bokashi. Druk goed alle lucht eruit (heel belangrijk want de fermentatie moet gebeuren onder anaërobe omstandigheden) en sluit de zak. In de zomer moet de Bokashi op zijn minst 2 weken fermenteren. In de winter moet de Bokashi minimaal een maand fermenteren. Langer dan een maand mag ook.

6 De leerlingen kunnen de zakken voorzien van naam en datum voordat ze de zakken laten rijpen op een donkere plaats.

Een opmerking voor de leraar: een alternatief om grote hoeveelheden Bokashi te laten fermenteren is in een luchtdicht afsluitbaar vat of een dikke vuilniszak. Als je de Bokashi dubbel inpakt, in 2 zakken, ben je verzekerd van een goede anaërobe fermentatie.

7 Tijdens het fermentatie/rijping proces kunnen de leerlingen de geur en uiterlijk van de EM-Bokashi volgen door 1 van de zakken af en toe te openen (waarna je hem weer goed luchtdicht moet afsluiten). De geur is karakteristiek zoetzuur en vergelijkbaar met appelazijn. Het kan zijn dat je een witte aanslag op de Bokashi aantreft. Dit is prima en duidt er op dat er een goede gisting plaatsvindt.

8 Na 2 tot 4 weken kunnen de leerlingen hun zak openen. Gooi die zakken weg die ruiken naar verrotting. Dit gebeurt als de zakken niet goed luchtdicht waren afgesloten of als de vochtigheidsgraad hoger is geweest dan 40%.

9 Vervolgens moet de Bokashi gedroogd worden. Gebruik dienbladen, zeil of kranten om de Bokashi te drogen in de zon of op een afgedekte plaats. Hoe lang het moet drogen ligt aan het weer. Als de Bokashi goed droog is, bewaar je het in luchtdichte dozen of zakjes. In een vochtige omgeving kun je beter papieren zakken i.p.v. plastic zakken gebruiken. De Bokashi kan een jaar bewaard worden mits van de lucht afgesloten.

10 De leerlingen kunnen de Bokashi gebruiken om het voedselafval compostering project op school te beginnen.

FOLLOW-UP: later kun je een Bokashi dag organiseren voor familie, collega's en vrijwilligers om Bokashi te maken en gft-afval te composteren.



Maken en drogen van Bokashi

Aantekeningen:

DOE HET ZELF! MAAK JE EIGEN EM COMPOSTEER EMMER



DOEL: een EM composteer emmer maken om het proces van recyclen van voedselafval op school te leren en te ondersteunen.

CONCEPT: Recycle emmers om voedselafval te recyclen

VAARDIGHEDEN: Schriftelijke en mondelinge communicatieve vaardigheden, sociale vaardigheden

MATERIALEN:

- 1 **Plastic emmers van 10 tot 20 liter met deksel.** Er zijn 2 emmers nodig om een composteer emmer te maken. De emmers moeten identiek zijn, zodat ze precies in elkaar passen. Je kunt ze op veel plaatsen proberen te krijgen, zoals bij snackbars, restaurants en kantine 's. Denk bijvoorbeeld aan emmers waarin sauzen zoals mayonaise verpakt worden. De leerlingen kunnen ook emmers van thuis meenemen. Elke emmer is goed, als hij schoon is en luchtdicht met een deksel afgesloten kan worden.
- 2 **Kraantje of stopper van kurk of rubber.** Neem waterdichte stoppers. Stoppers en kraantjes kan je bij de doe-het-zelf winkel kopen.
- 3 **Boortjes:** 1 dezelfde maat als het kraantje of de stopper en 1 van 5 mm.

WERKWIJZE:

- 1 De leerlingen gaan emmers verzamelen. Ze kunnen brieven schrijven of bedrijven bellen om zo de emmers te krijgen. Ze kunnen op die manier ook meteen de mensen vertellen en betrekken in hun schoolproject.
- 2 Boor gaatjes van 5 mm in de bodem van emmer nr. 1, zodat het op een vergiet lijkt.
- 3 Boor een gat in de zijkant van emmer nr. 2 op ongeveer 2 cm van de onderkant. Hierin komt het kraantje waarmee je de vloeistof die vrij komt bij het composteren kunt aftappen. Je kunt ook een stopper van kurk of rubber gebruiken om het gat te dichten.
- 4 Zet emmer nr. 1 (met de gaatjes in de bodem) in emmer nr. 2 (met het kraantje of de stopper) en zorg er voor dat het deksel de emmer luchtdicht afsluit.

FOLLOW-UP: Naast het schoolproject kunnen de leerlingen deze composteer emmers ook thuis gebruiken om gft-afval te composteren.



Elke dag produceren we per persoon 1,5 kilo afval

Met hoeveel personen woon je thuis? _____
Hoeveel afval produceert jouw familie per dag? _____
per week? _____
per maand? _____
per jaar? _____

Een school met 300 studenten produceert ongeveer 30 kilo kantineafval per dag

Hoeveel afval kan jouw school recycleren in een week? _____
In een maand? _____
In een schooljaar (9 maanden)? _____

Een fast-food restaurant dat per dag 2.000 klanten bedient, produceert ongeveer 100 kilo afval, per dag

Hoeveel produceert het restaurant per week? _____
per maand? _____
per jaar? _____

EM oplossing/verduunningen maken

(hint: om deze antwoorden te beantwoorden, kun je achterin deze handleiding kijken)

Als je een 1:1000 EM oplossing/verduunning wil maken, hoeveel theelepels EM gebruik je dan voor 5 liter water? ----- en hoeveel voor 20 liter? -----

Als je een 1:500 EM oplossing/verduunning wil maken, hoeveel theelepels EM gebruik je dan voor 5 liter water? ----- en hoeveel voor 20 liter? -----

Om de zelfde oplossing te maken, hoeveel eetlepels EM heb je nodig voor 20 liter water?-----

Bokashi maken

Om 2 kilo Bokashi te maken heb je het volgende nodig:

- 2 kilo Tarwe- of rijstzemelen
- 1 liter water (zonder chloor)
- 2 theelepels EM1
- 2 theelepels Rietsuikermelasse

Wat zijn hier de verhoudingen? -----

Als je 25 kilo Bokashi wil maken, hoeveel theelepels EM1 heb je dan nodig? -----



KEN JE EM COMPOST!

Voedselresten en tuinafval kunnen door middel van fermentatie verwerkt worden tot compost. Het is de recycling methode van Moeder Natuur om de bodem te verbeteren. Alle soorten voedselresten kunnen met **EM Bokashi** gecomposteerd worden.



Inclusief vlees, vis, botten, zuivelproducten en ook gekookt en gebakken voedsel.

Omcirkel alle items die je kan recyclen met EM Effectieve Micro-organismen.

Zet een kruis door de items die je niet kunt recyclen met EM1

Sinaasappelschillen

Macaroni met kaas

Plastic tasjes

Glazen potje

Plastic flesjes

Pizza

Klokhuis

Sausjes

Boombladeren

Hamburger

Eieren

Belegde broodjes

Kaas

Kippenbotjes

Papieren zak

Hot dog

Huishoud folie

Frietje oorlog

Aardappelsalade

Onkruid

Karbonade

Tomaten

Melkpakken

Sla

Cola blikje

Spaghetti met gehaktballen

Bananen schillen

TIPS VOOR DE ONDERWIJZER:

Kijk op bladzijde 11 voor het vergelijken van de EM anaërobe methode met andere manieren van composteren