

COMPOSTEREN: EEN LEVEND EXPERIMENT

PEDAGOGISCHE KIT



INHOUDSOPGAVE

p.2	1. WAT IS HET DOEL VAN DEZE KIT?
p.3	2. INHOUD VAN DE KIT
p.4	3. DE CYCLUS VAN ORGANISCH MATERIAAL
p.5	4. DE 10 FICHES
p.6	FICHE 1. HORIZON, UITSNIJDING EN BODEMPROFIEL
p.10	FICHE 2. DE BODEMTEXTUUR
p.14	FICHE 3. BEESTJES HERKENNEN
p.18	FICHE 4. DE ONTBINDING VAN ORGANISCH MATERIAAL
p.23	FICHE 5. POREUSHEID EN RETENTIE
p.26	FICHE 6. ZUURTEGRAAD
p.29	FICHE 7. RECYCLAGE
p.33	FICHE 8. ANALYSE VAN DE STAAT VAN DE COMPOST
p.37	FICHE 9. DE RIJPHEID VAN DE COMPOST
p.42	FICHE 10. MET COMPOST PLANTEN
p.46	MEER WETEN OVER COMPOSTEREN
p.46	NOG EEN STAP VERDERGAAN



1

WAT IS HET DOEL VAN DEZE KIT?

ALGEMENE DOELSTELLINGEN

1. Experimenteren met wetenschappelijke concepten in verband met de composteringscyclus en de ontbinding van organisch materiaal.
2. De leerkracht/begeleid(st)er ondersteunen in zijn of haar pedagogische aanpak (uitleg over compost en zijn werking), op basis van een activiteencyclus.

In elke fase van de cyclus zullen één of meerdere wetenschappelijke experimenten de theorie ondersteunen. Zo kunnen de theoretische wetenschappelijke concepten gemakkelijk met praktische activiteiten worden beproefd. Deze kit bevat alle benodigdheden om van de composteringscyclus een levend experiment te maken.

PEDAGOGISCHE DOELSTELLING EN GEBRUIK

De kit en de experimenten zijn ontworpen voor gebruik in de klas, door leerkrachten of als onderdeel van animaties rond het thema compostering. De kit is ontworpen voor een publiek van 8 tot 12 jaar. De uitleg van de begeleid(st)er kan de experimenten echter aanvullen om ze geschikt te maken voor de leerlingen van het basis- en secundair onderwijs.

AANBEVOLEN PEDAGOGISCHE AANPAK

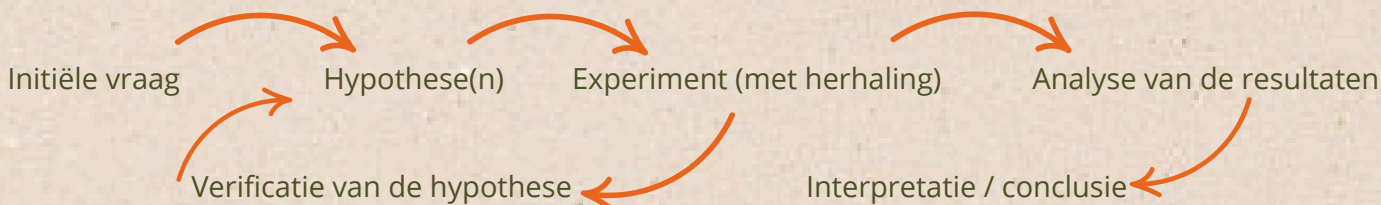
Om de kinderen te helpen bij het integreren van de concepten die in dit dossier worden ontwikkeld, volgen hier enkele tips voor de pedagogische aanpak:

- Begin met het verzamelen van de eerste ideeën van de kinderen om een beeld van hun kennisniveau te krijgen
- Bepaal de eerste vragen die u zult beantwoorden
- Laat de deelnemers zelf experimenteren door zoveel mogelijk het gebruik van hun verschillende zintuigen aan te moedigen (tastzin, zicht, reuk, enz.)
- Laat de kinderen hun eigen observaties en conclusies van de experimenten samenvatten en formuleren

ER ZIJN TWEE METHODEN MOGELIJK :

- I. Het experiment kan gebruikt worden om een vooraf uitgelegd wetenschappelijk concept te illustreren (theorie/experiment)
- II. Het experiment kan dienen als uitgangspunt om het wetenschappelijke concept te ontwikkelen (experiment / theorie)

Deze twee keuzes maken deel uit van een wetenschappelijk benadering :



3

DE CYCLUS VAN ORGANISCH MATERIAAL

ENKELE DEFINITIES

Een **levend organisme** is een organisme dat geboren wordt, groeit, zich voortplant en sterft. Het heeft een levenscyclus.

Organisch materiaal is materiaal dat wordt geproduceerd door levende organismen (planten, dieren, schimmels, micro-organismen) en omvat alle levende en dode biomassa. Organisch materiaal heeft een cyclus van synthese (groei) en ontbinding. Ontbinding is het proces dat het materiaal ondergaat na de dood, zodat het kan worden gebruikt in een nieuwe cyclus (dus gerecycleerd). Organisch materiaal heeft een moleculaire structuur in de vorm van koolstofketens.

Mineraal materiaal is niet-levend en wordt gekenmerkt door een geordende moleculaire structuur in de vorm van kristallen.

Detritivoren/afbrekers zijn levende organismen die organisch materiaal ontbinden.

Humus is het resultaat van de ontbinding van organisch materiaal en wordt op natuurlijke wijze gevormd in de bodem.

Compost is humus die door de mens wordt geproduceerd (in een silo of vat).

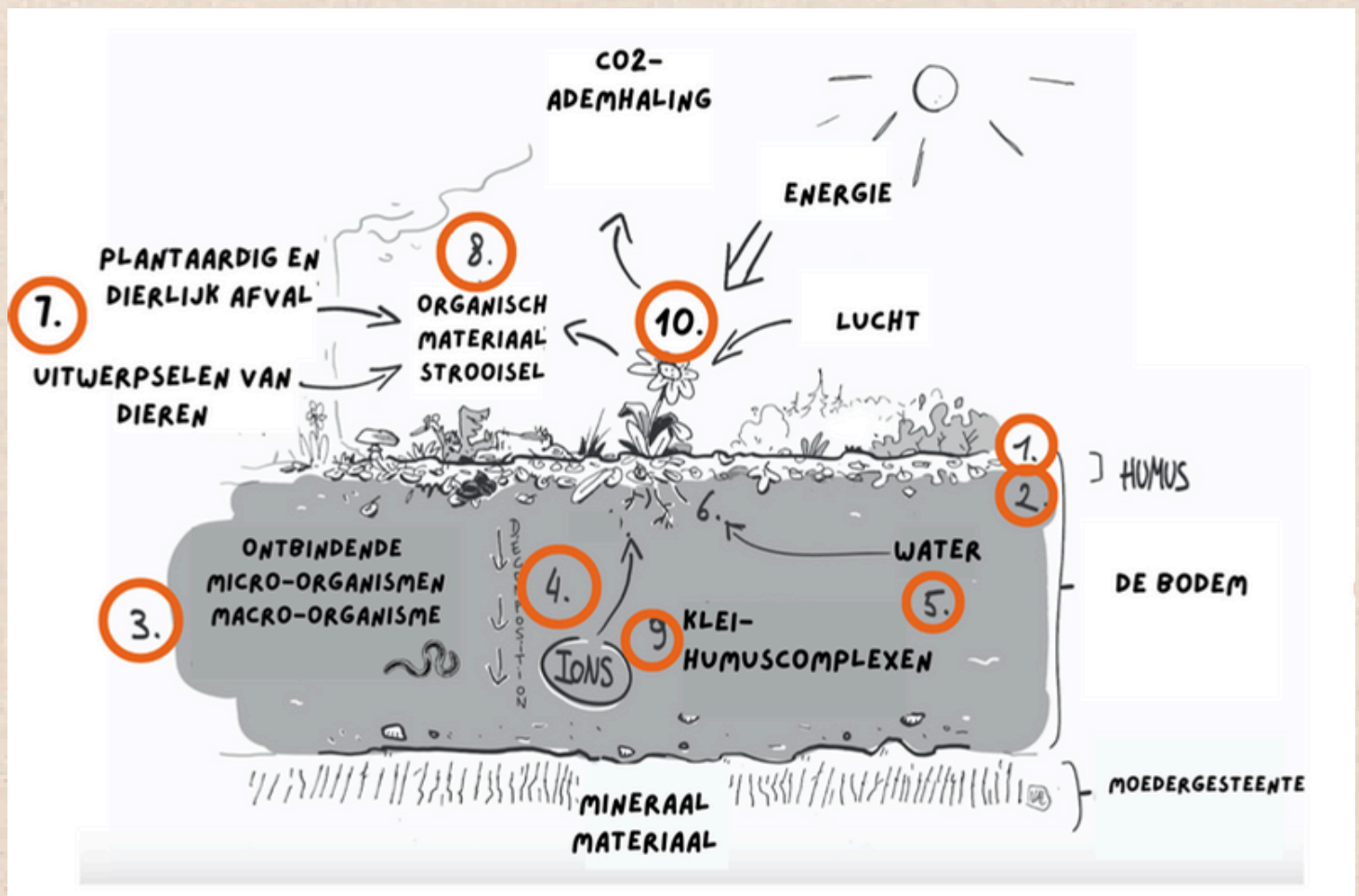
Composteren is de techniek die wordt gebruikt om de recyclage van organisch materiaal te domesticeren.



4

DE 10 FICHES

1. HORIZON, UITSNIJDING EN BODEMPROFIEL
2. DE BODEMTEXTUUR
3. BEESTJES HERKENNEN
4. DE ONTBINDING VAN ORGANISCH MATERIAAL
5. POREUSHEID EN RETENTIE
6. ZUURTEGRAAD
7. RECYCLAGE
8. ANALYSE VAN DE STAAT VAN DE COMPOST
9. DE RIJPHEID VAN DE COMPOST
10. PLANTEN MET COMPOST



WAT ZIT ERONDER? WAAR IS DE BODEM VAN GEMAAKT?

THEMA'S: BODEMKUNDE,
NATUURKUNDE, SCHEIKUNDE

TREFWOORDEN: BODEM, ORGANISCH MATERIAAL,
MINERAAL MATERIAAL, ZAND, LEEM, KLEI

CONTEXT

In de bodemkunde wordt een **bodemhorizon** gedefinieerd als een laag mineraal of organisch bodemmateriaal, ongeveer evenwijdig aan het aardoppervlak, waarvan de kenmerken worden gewijzigd door de processen van de bodemvorming. In eenzelfde bodem kunnen dus verschillende horizonten voorkomen.

Door een min of meer diepe **uitsnijding of boring** te maken (tussen 30 en 200 cm), kan men vrij gemakkelijk een bodemhorizon onderscheiden door enkele kenmerken te observeren (structuur, kleur, textuur, consistentie en samenstelling). Je kunt een professionele grondboor gebruiken, of met een kleine handschep de grond als een taart in 4 stukken snijden, waarna je een stuk grond eruit haalt en de horizonten observeert.

Een **bodemprofiel** is de opeenvolging en dikte van de verschillende horizonten waaruit de bodem bestaat.

U kunt een bodemprofiel tekenen met de verschillende zichtbare lagen.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Begin de activiteit met een presentatie van de cyclus van het organische materiaal, met behulp van het diagram in dit pedagogische dossier of een andere tekening van de werking en structuur van een bodem.
- Voer een bemonstering uit tijdens een bodemboring of zorg ervoor dat uw monsters vooraf zijn genomen (grond, zand, klei, compost) om de verschillen te observeren.
- Teken het bodemprofiel na diep graven (minimaal 60 cm).
- Bekijk het zand en de grond met een binoculaire loep/microscoop (de korrelgrootte wordt duidelijk). Gebruik de ingezoomde foto's van klei en zand in de bijlage om uw uitleg te illustreren.

Uitsnijding van de bodem (bijlage 1.2)

Experiment 1

DE WORSTPROEF

Duur: 30 minuten

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: buiten of in de klas

DOEL

Laten zien dat grond opgebouwd is uit verschillende minerale componenten met verschillende korrelgrootten (zand, leem, klei). In de aarde zijn al die elementen met elkaar gemengd.

WERKWIJZE

1. Neem een grondmonster
2. Maak de grond een beetje vochtig en vorm een bal in uw handpalm
3. Wrijf uw handen tegen elkaar om een worst te maken met de natte aarde (ze wordt deegachtig)
4. Observeer het resultaat: blijft de grond kruimelen of verandert hij in boetseerlei?
5. Probeer een gesloten ring te vormen met de worst. Lukt het?

BENODIGDHEDEN

- Verschillende bodemmonsters *
- Bakjes voor de monsters (plastic dozen) *
- Wat water *

*niet inbegrepen in de kit

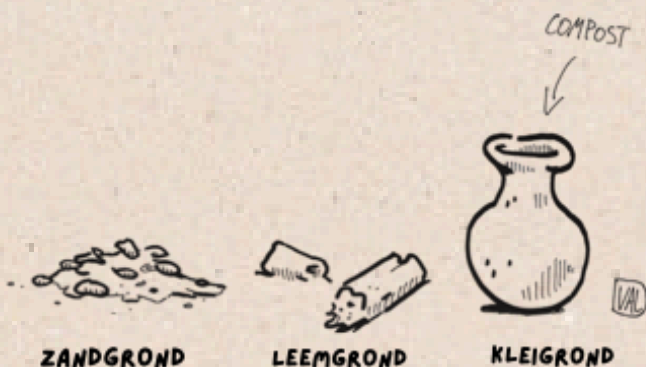
UITLEG EN RESULTATEN

De analyse van de korrelgrootte wordt gebruikt om de verdeling van de verschillende korrels in een monster te bestuderen. De worstproef zal de granulometrische tendens duidelijk maken.

- Als de grond verkrumelt = de grond is zanderig (korrelgrootte $> 0,006$ mm).
- Als de grond op boetseerlei gaat lijken, maar de worst niet samenhoudt, geneigd is om te breken en u geen ring kunt vormen = de grond is leemachtig (van 0,002 tot 0,06 mm).
- Als de grond goed hecht en u gemakkelijk een ring kunt vormen met de worst = de grond is kleiachtig ($< 0,002$ mm).

Deze eenvoudige proef kan gemakkelijk worden gebruikt om de minerale samenstelling van de bodem te bepalen. Om preciezer te zijn, kan ze gecombineerd worden met de bokaalproef (**zie fiche 2 - experiment 3 - p.11**) om alle organische en minerale elementen in een bodemmonster (humus, hout, grind enz.) te detecteren.

U kunt dezelfde proef doen met zuivere klei - de echte boetseerlei!



EXPERIMENT 2

DE PROEF MET ZUURSTOFWATER

Duur: 20 minuten

Rollen: de begeleid(st)er toont

Plaats: in de klas

DOEL

De aanwezigheid van organisch materiaal in een grondmonster detecteren.

BENODIGDHEDEN

- Labjas en veiligheidsbril
- Verschillende bodemmonsters *
- Zuurstofwater (waterstofperoxide) /\ Let op, buiten bereik van kinderen bewaren !
- Handschoenen *
- Plastic dozen

* niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Trek handschoenen en een laboratoriumjas aan (+ veiligheidsbril)
2. Plaats het grondmonster in een plastic doos
3. Giet een paar druppels zuurstofwater op het materiaal /\
4. Let op de reactie
5. Test op verschillende monsters

UITLEG EN RESULTATEN

Zuurstofwater (of waterstofperoxide, H_2O_2) is « zuiver » water (waaraan zuurstof is toegevoegd) dat geen mineralen bevat (in tegenstelling tot mineraalwater in flessen). Waterstofperoxide reageert met ontbindend organisch materiaal, vooral met suikers en zuurstof uit de lucht. De reactie zal koolzuurgas en water produceren.

Op een bodemmonster zal deze proef de aanwezigheid van organisch materiaal in de bodem aantonen doordat gas vrijkomt, dat u kunt zien aan het bruisen (denk aan een bruistablet aspirine in water). Het toevoegen van waterstofperoxide aan organisch materiaal geeft de volgende vergelijking:



Opgelet: Deze proef zal op een monster van zuivere compost de aanwezigheid van ontbindend organisch materiaal aantonen, en dus de rijpheid van de compost (**zie fiche 9, p. 37**).

CONCLUSIES VAN HET THEMA

Deze eerste fiche introduceert twee fundamentele begrippen over de bodem: de horizon en het profiel.

Deze begrippen leiden tot een eerste pedologische benadering van de compostering. De algemene kennis van de bodem zal helpen om te begrijpen hoe een composthoop specifiek werkt.

Wat is een bodem? Hoe ziet hij eruit? Waaruit bestaat hij? Waar bevindt de compost zich?

Afhankelijk van het bodemtype variëren de verhoudingen tussen de minerale en de organische elementen. Fiche 1 is een kennismaking met de bodem en zijn werking door middel van de analyse van zijn minerale (**experiment 1**) en zijn organische (**experiment 2**) elementen.

Vervolgens kunnen we bodemmonsters gebruiken om het mineraalgehalte van de bodem (zand, leem, klei) te bepalen en de aanwezigheid van organisch materiaal (compost of ontbindend materiaal) vast te stellen.

BIJLAGEN

- De cyclus van het organische materiaal (**bijlage 1.1**)
- Uitsnijding van de bodem (**bijlage 1.2**)
- Vergrote afbeeldingen van zand en klei (**bijlage 1.3**)



ZIT ER VEEL KLEI IN DE BODEM? WAT IS DE TEXTUUR VAN EEN BODEM?

THEMA'S: BODEMKUNDE,
NATUURKUNDE, SCHEINKUNDE

TREFWOORDEN: GRANULOMETRIE, VERHOUDINGEN,
CALCIUM, KLEI, HUMUS, SAMENSTELLING

CONTEXT

De **textuur** verdeelt de minerale elementen in een bodem (zand, leem, klei) volgens hun grootte. Om het bodemtype te bepalen, moeten we de onderlinge verhouding van de mineralen berekenen, zodat we over cijfergegevens beschikken.

Calcium speelt een essentiële rol in de structuur van de bodem. Calcium kan worden voorgesteld als een element dat klei en humus aan elkaar bindt, zodat klei-humuscomplexen worden gevormd.

Deze twee belangrijke elementen kunnen worden waargenomen in **experiment 3**, dat niet-ontbonden organisch materiaal detecteert, en **experiment 4**, dat de aanwezigheid van calcium detecteert.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

Om dit thema in te leiden, kunt u een buitenactiviteit combineren met experimenten 3 en/of 4 om de monsters te verzamelen, en vervolgens de experimenten in de klas uit te voeren.

Als u deze experimenten uitvoert zonder eerst **fiche 1** te behandelen, kunt u bodemtextuur inleiden door een eenvoudige test te doen waarbij u grond tussen uw vingers wrijft met zand, aarde en zuivere klei. Zo kunt u de grootte van de korrels voelen: het zand krast, de aarde schuurt en de klei geeft een gevoel van zachtheid. U kunt de kinderen vragen welke sensaties ze voelen.

EXPERIMENT 3

DE BOKAALPROEF (GEDEMINERALISEERD WATER)

Duur: 15 minuten + 1 dag rusten

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

De textuur van de bodemtextuur observeren en de verhouding tussen de verschillende elementen berekenen

BENODIGDHEDEN

- Een glazen bokaal met deksel *
- Gedemineraliseerd water
- Een textuurdriehoek (**bijlage 2.1**)
- Een grondmonster *

*niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

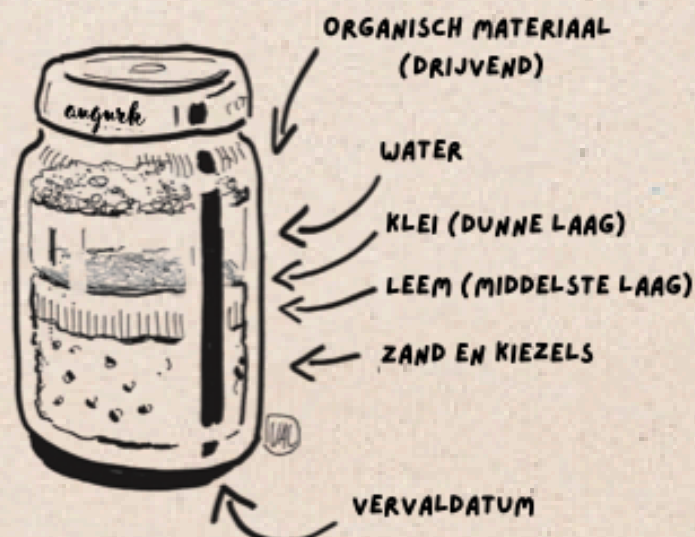
1. Vul $\frac{3}{4}$ van de bokaal met het grondmonster
2. Giet gedemineraliseerd water in de bokaal zonder hem tot aan de rand te vullen (laat 2-3 cm over)
3. Sluit het deksel goed en schud krachtig om de inhoud goed te mengen
4. Laat de bokaal enkele uren liggend rusten
5. Bekijk het resultaat de volgende dag
6. Let op de zichtbare lagen (grind, zand, leem, klei, water, drijvende elementen)
7. Bereken de verhouding zand, leem en klei
8. Breng ze over op de textuurdriehoek om de grondsoort te bepalen

UITLEG EN RESULTATEN

De bokaalproef is eenvoudig uit te voeren en stelt ons in staat om de precieze samenstelling en textuur van de grond te bepalen.

U moet goede monsters gebruiken: meerdere monsters nemen op verschillende plaatsen en op identieke diepte, zodat de gegevens geëxtrapoleerd kunnen worden.

Het bodemtype is belangrijk voor de agronomen, omdat het de eigenschappen en kenmerken van de bodem bepaalt.



EXPERIMENT 4

AANWEZIGHEID VAN CALCIUM

Duur: 15 minuten

Rollen: de begeleid(st)er toont

Plaats: in de klas

DOEL

De aanwezigheid van calcium in een grondmonster detecteren.

BENODIGDHEDEN

- Labjas en veiligheidsbril
- Een beker
- Zoutzuur /!\ Let op, het is bijtend! Buiten bereik van kinderen bewaren!
- Een monster van tuingrond * / eierschaaltjes *
- Handschoenen *

* niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Trek handschoenen en een laboratoriumjas aan (+ veiligheidsbril)
2. Doe het monster in de beker
3. Giet er een paar druppels zoutzuur bij /!\
4. Let op de reactie

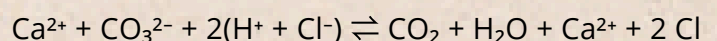
UITLEG EN RESULTATEN

Calcium bindt klei en humus samen dankzij zijn dubbele positieve lading. Om dit experiment uit te leggen, hebben we wat scheikunde nodig.

Zoutzuur (HCl) reageert met calciumcarbonaat, of kalksteen (CaCO_3). Bij contact met een oplossing van zoutzuur (HCl) zullen de CO_3^{2-} -ionen kooldioxide (CO_2) vormen, waarvan de uitgassing kan worden waargenomen in de vorm van bruisen (zoals in **experiment 2**).

Als we bruis zien, bevat de grond calciumcarbonaat, of kalksteen.

Dit is de gedetailleerde vergelijking:



CONCLUSIES VAN HET THEMA

Het thema textuur zal ons helpen ontdekken dat grond een mengsel is van verschillende elementen van verschillende grootte, ook wel textuur genoemd.

De samenstelling van de bodem is de som van alle samenstellende elementen. Deze elementen hebben hun eigen kenmerken en dragen bij aan de eigenschappen van de bodem.

WIST U DAT?

Kalksteen, CaCO_3 , bestaat uit calcium Ca^{2+} en carbonaten CO_3^{2-} .

Krijt ook!

BIJLAGEN

- De textuurdriehoek (**bijlage 2.1**)
- Oefenboek over kalksteen (**bijlage 2.2**)



WIE WOONT IN DE BODEM? IN WELKE HORIZON?

THEMA'S: BODEMKUNDE,
BIOLOGIE

TREFWOORDEN: DETRITIVOREN, ONTBINDENDE
ORGANISMEN, VOEDINGSWEB, HORIZON, PROFIEL

CONTEXT

Een **bodemhorizon** is een laag grond die identificeerbaar, homogeen en evenwijdig aan het oppervlak is. Door middel van een kernboring (een uitsnijding in de bodem) kunnen we de verschillende horizonten van een bodem zien.

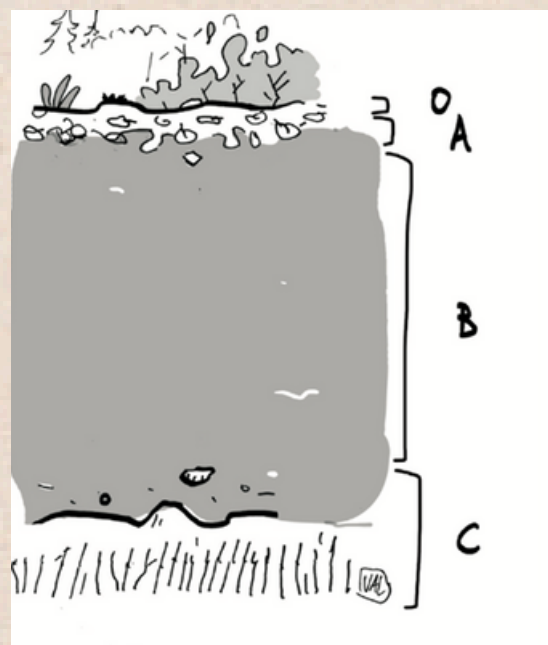
Een **bodemprofiel** is de verzameling gedetecteerde bodemhorizonten. De bodembewoners (levende organismen) bevinden zich voornamelijk in de bovenste horizon van een bodem (O en A), de laag met het meeste organische materiaal onder het oppervlak. Laag B komt overeen met de illuviale horizon (ophoping door uitloging), die voornamelijk uit mineralen bestaat. Sommige plantenwortels kunnen afdalen naar de volledig minerale horizon (C) om er het «moedergesteente» op te lossen.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Om dit thema in te leiden, maakt u een uitsnijding van de grond en observeert u de verschillende horizonten. U kunt het profiel van uw bodem tekenen.
- Om de activiteit voort te zetten, kunt u het bodemleven introduceren (presentatie van een bestiarium, detritivoren, familie van de ontbindende organismen) en op beestjesjacht gaan met behulp van de doosjes met vergrootglas.

Om verder te gaan:

- Eenvoudige identificatiesleutel (**bijlage 3.1**)
- U kunt een voedingsweb analyseren met uw klas (we behandelen dit onderwerp niet in de kit).



EXPERIMENT 5

HET TERRARIUM

Duur: 30 minuten (terrarium) + variabele duur van het experiment (minimaal 1 week)

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: inde klas

DOEL

Een terrarium met ontbindende organismen maken en deze in leven houden (beheer en controle van de leefomstandigheden).

De ontwikkeling van het terrarium gedurende een week observeren en de leefomstandigheden voor de organismen in stand houden.

BENODIGDHEDEN

- Terrarium (of een grote Tupperwaredoos) *
- Monsters van materialen *: Steen, zand, aarde, compost, plantenresten, levende planten
- Regenwormen en andere organismen die in de bodem leven *
- Doosjes met vergrootglas voor de jacht op de beestjes
- Sproeibus

* niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Op beestjesjacht gaan;
2. In het terrarium een bodemprofiel (zoals geobserveerd) maken met stenen, zand, aarde, compost, plantenresten, levende planten (of schillen);
3. De beestjes eraan toevoegen;
4. Het deksel perforeren, zodat het terrarium lucht krijgt;
5. Elke dag een beetje water toevoegen (verstuiven);
6. Organisch afval zoals fruit- en groenteschillen toevoegen;
7. De veranderingen elke dag gedurende minstens 1 week observeren.

NIET VERGETEN !

Om voedsel (ontbindend organisch materiaal) toe te voegen, zoals hout, bladeren, schillen, een zakdoek, enz.

Misschien ontdekt u er wel nieuwe, ietwat vreemde organismen!

UITLEG EN RESULTATEN

Tijdens dit experiment kan de groep de detritivoren (in de klas) volgen. Zo krijgen de kinderen inzicht in de leefomstandigheden van de organismen in de bodem, die een belangrijke rol spelen in de compostering.

De beestjes breken de organische materie af terwijl ze zich voeden. Elke diertje eet wat hij verkiest (koolstofrijke droge materie of stikstofrijke natte materie) en sommige diertjes eten elkaar op (= voedselweb).

UITLEG EN RESULTATEN

Wat gebeurt er als er weinig of te veel water is ?

Het doel is ook om de kinderen aan te moedigen zich bepaalde vragen te stellen en hun eigen oplossingen te vinden, door te observeren wat in de natuur gebeurt.

Als er te veel water is, verandert de grond in modder en is er bijna geen zuurstof meer. De beestjes stikken en sterven. Er bestaat een risico op onaangename geuren door fermentatie geproduceerd door de bodembacteriën. Hoe kunnen we dat probleem oplossen? Openen om te beluchten en droog materiaal toevoegen om het overtollige vocht te absorberen.

Als de grond te droog wordt, dreigen de diertjes te sterven door uitdroging (ze hebben constant vocht nodig). Hoe kunnen we dat probleem oplossen? Water geven om de vochtigheidsgraad te verhogen.

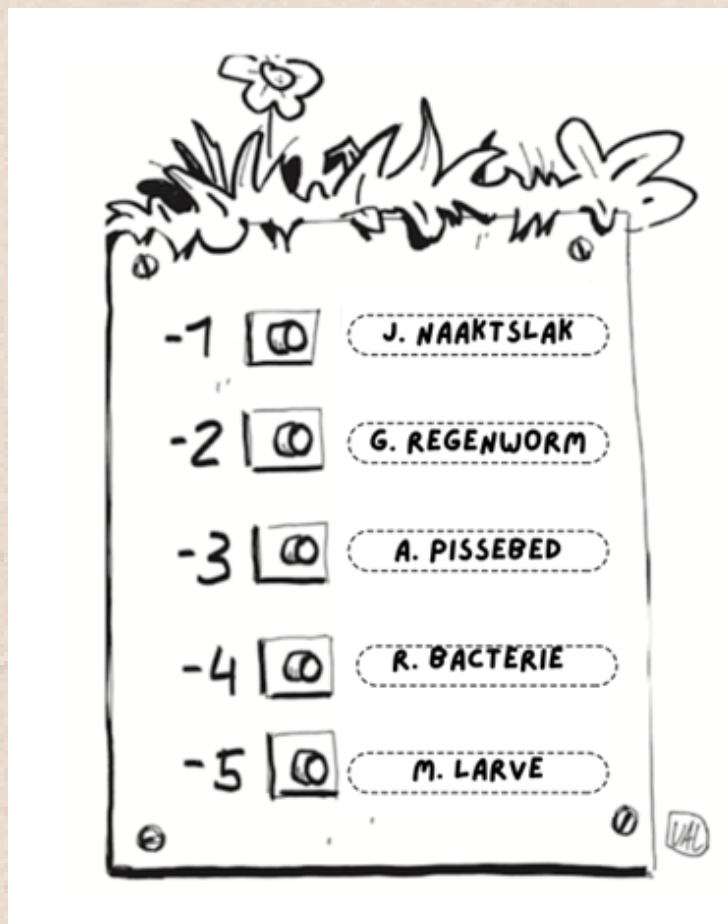
CONCLUSIES VAN HET THEMA

Grond kan zowel organische als minerale elementen bevatten, en compost is een organisch element dat essentieel is voor een goede bodemstructuur. Compost is als een ladder waarop een hele reeks andere elementen (magnesium, kalium, H_2O , enz.) kunnen samenklonteren.

De leefomstandigheden voor een composthoop zullen dezelfde zijn als voor detritivoren, waarbij compost fungeert als hotel en restaurant voor bodemorganismen.

BIJLAGEN

- Vereenvoudigde identificatiesleutel (**bijlage 3.1**)
- Oefenboek met identificatiesleutel (**bijlage 3.2**)
- Kaart van bodeminsecten (**bijlage 3.3**)
- Compostinsecten (**bijlage 3.4**)



WAT IS DE ONTBINDING? WAT WORDT ONTBONDEN? IS HET ONVERMIJDELIJK?

THEMA'S: BODEMKUNDE, NATUURKUNDE,
SCHEIKUNDE, BIOLOGIE

TREFWOORDEN: ONTBINDING, FRAGMENTATIE,
DETRITIVOREN, LEVENDE ORGANISMEN, MINERAAL,
SYNTHETISCH

CONTEXT

Organisch materiaal is materiaal dat wordt geproduceerd door levende organismen (planten, dieren, schimmels, micro-organismen) en omvat alle levende en dode biomassa (groei- en ontbindingscyclus).

De werking van de ontbindende organismen resulteert in de ontbinding van organisch materiaal aan het oppervlak. Het moedergesteente fragmenteert en valt uiteen om de bodem te vormen, die een mengsel is van afgebroken en gefragmenteerd materiaal.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Actieve compost observeren: materiaal in volledige ontbinding!
- Ken je nog andere materialen die worden ontbonden? Waar kunnen we natuurlijke ontbinding waarnemen?
In de grond, in een vijver, in een maag ...



Experiment 6

DE ONTBINDINGSPROEF

Duur: 1 tot 4 weken

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

De afbraak observeren van droog organisch materiaal (OM) en vochtig organisch materiaal in twee verschillende bokalen (met en zonder toegevoegde compost).

BENODIGDHEDEN

- 4 glazen of plastic bokalen *
- Droog organisch materiaal * (zakdoek, karton, houten tak, enz.)
- Vochtig organisch materiaal * (gemaaid gras, schillen, een bananenschil, enz.)
- Compost (of tuinaarde) indien mogelijk met beestjes *

*niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Verzamel uw monsters (droog en vochtig OM)
2. Doe compost op de bodem van 2 bokalen en laat de andere 2 leeg
3. Doe dezelfde hoeveelheid droog OM in een lege bokaal en in een bokaal met compost.
4. Doe dezelfde hoeveelheid vochtig OM in een lege bokaal en in een bokaal met compost.
5. Observeer en teken 1 week lang elke dag wat er in de 4 bokalen gebeurt.
6. Analyseer de verschillen tussen de materialen en tussen de bokalen met en zonder compost. Evolueert het materiaal op dezelfde manier? Verandert het van kleur? Heeft het een geur?

UITLEG EN RESULTATEN

Het organisch materiaal ontbindt niet even snel. Het verse materiaal bestaat voornamelijk uit plantaardig materiaal dat veel water bevat. Wanneer de cellen afsterven en hun wanden afbreken, komt er water vrij dat kan stagneren als de omgeving niet doorlaatbaar is. Zo ontstaat een gebrek aan zuurstof dat kan leiden tot fermentatie en onaangename geuren.

Het droge materiaal, zoals hout, kan bewaard blijven als het niet bevochtigd wordt. De ontbinding duurt dan lang. De aanwezigheid van compost in de bokaal activeert de ontbinding dankzij de micro-organismen die hij bevat. De levende organismen in de compost zijn dus onmisbaar voor de ontbinding van het organische materiaal.

EXPERIMENT 7

DE FRAGMENTERINGSPROEF

Duur: 1 uur

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

Het fragmentatievermogen van mineraal en organisch materiaal observeren.

BENODIGDHEDEN

- Een vijzel of stamper *
- Enkele monsters van mineraal en organisch materiaal naar keuze *: kiezels, krijt, zand, eierschalen, botten, takken, groene of dode bladeren, schillen, enz.
- Een draagbare of digitale microscoop

* niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Neem verschillende monsters en bekijk ze met de binoculaire loep
2. Probeer met een vijzel of stamper de monsters tot poeder te vermalen
3. Observeer opnieuw en vergelijk de grootte van de verkregen korrel
4. Probeer het experiment met organische materialen: Lukt het?

UITLEG EN RESULTATEN

In tegenstelling tot organisch materiaal, fragmenteert mineraal materiaal maar ontbindt het niet. Mineralen bestaan uit kristallen die in steeds kleinere stukjes kunnen breken om basiselementen te worden. Sommige minerale materialen vallen gemakkelijker uit elkaar, zoals krijt, en andere zijn niet bros, zoals sommige kiezels.

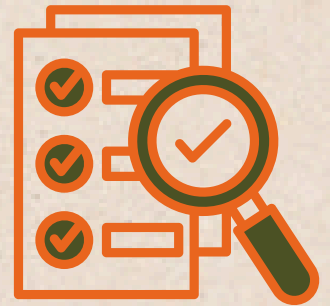
*Om hierop verder te gaan: voer **experiment 16** uit, p.40.*

CONCLUSIES VAN HET THEMA

Het fragmentatieproces is puur fysisch, terwijl het ontbindingsproces biologisch, chemisch en fysisch is. De bodem wordt gevormd door het mengen van deze twee werelden (organisch en mineraal) om een organo-minerale omgeving te creëren. De compost zal zelfs warm worden tijdens het ontbindingsproces om rijp te worden. De werking van levende organismen in de bodem activeert de ontbinding. De fysieke werking van tektonische bewegingen, hitte, vorst, enz. zal de fragmentatie van rotsen activeren.

BIJLAGEN

- Tabel van de evolutie van de temperaturen van de compost (**bijlage 4.1**)



FICHE 5

HOE WORDT WATER IN DE BODEM VASTGEHOUDEN? KAN HET ONBEPERKT INFILTREREN?

THEMA'S: BODEMKUNDE, NATUURKUNDE

TREFWOORDEN: POREUSHEID, RETENTIE, ABSORPTIE, INFILTRATIE, DOORLATENDHEID, ZAND, KLEI

CONTEXT

De **poreusheid** van de bodem wordt gedefinieerd als de verhouding lege ruimten tussen de deeltjes waaruit de bodem bestaat. Deze lege ruimten kunnen worden gevuld met lucht of een vloeibare oplossing. De poreusheid van een bodem geeft aan in welke mate hij lucht of water kan opnemen.

Het **retentievermogen** van een bodem is de maximale hoeveelheid water die hij kan opnemen. Dat vermogen hangt voornamelijk af van de korrelgrootte van de bodem.

De **doorlatendheid** van de bodem is de snelheid waarmee water infiltreert.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Hoe dringt water de bodem binnen?
- Hoe wordt water in de bodem vastgehouden?
- De « Vuistproef » kan gebruikt worden om het vochtgehalte van de compost te bepalen (zie **fiche 8 samenvatting, p. 36**). Deze snelle en eenvoudige proef toont aan of de compost te droog of te nat is en helpt de composteerder om het vochtgehalte te corrigeren.

EXPERIMENT 8

DE POREUSHEIDS- EN RETENTIEPROEF

Duur: 1 uur

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

De poreusheid van een bodem begrijpen en zijn retentievermogen berekenen.

BENODIGDHEDEN

- 3 bekers
- 3 trechters
- 3 glazen maatbekers
- Koffiefilters
- Monsters *: zand, aarde, compost

* niet inbegrepen in de kit

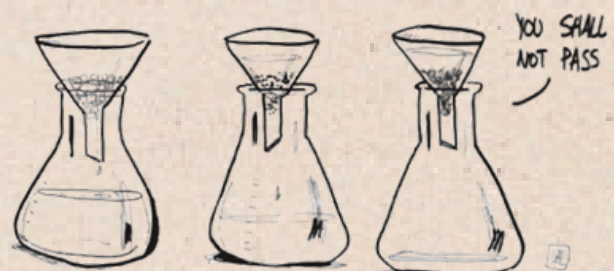
WERKWIJZE

1. Maak 3 even grote monsters van zand, aarde en compost:
2. Plaats de 3 trechters in de 3 reageerbuisjes en plaats een koffiefilter in elke trechter
3. Plaats een monster in elke koffiefilter
4. Neem drie volumes water die overeenkomen met het volume van een reageerbuisje
5. Laat dezelfde hoeveelheid water door elk monster lopen
6. Bereken de hoeveelheid water die in het reageerbuisje overblijft (de retentie)
7. Rangschik de monsters in oplopende volgorde volgens hun poreusheid

UITLEG EN RESULTATEN

In een zandmonster is de poreusheid erg groot en het retentievermogen erg laag, zodat het monster geen water zal vasthouden. Het aardemonster (klei-leem) zal een gemiddelde poreusheid en retentievermogen hebben. In een monster van zuivere compost (humus) zal de poreusheid laag zijn en de retentie zeer hoog.

Zorg ervoor dat uw compostmonster goed gerijpt is en nog geen hoog vochtgehalte heeft (u hebt een goed belucht compostmonster nodig of een monster dat u enkele dagen vooraf hebt gedroogd), anders wordt de retentieberekening vertekend door het water dat al in het monster aanwezig is.



Experiment 9

DE HYGROMETRISCHE PROEF

Duur: 30 minuten

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: buiten

DOEL

De vochtigheidsgraad van de compost berekenen.

BENODIGDHEDEN

- Hygrometrische sonde

WERKWIJZE

1. Steek de sonde in het compostmonster of rechtstreeks in uw composthoop
2. Noteer de schommelingen in de luchtvochtigheid gedurende een bepaalde periode en met een bepaalde frequentie (een week, een maand, enz.).
3. Optioneel: Doe de vuistproef, zoals uitgelegd in de analysefiche (**samenvatting, p. 36**)

UITLEG EN RESULTATEN

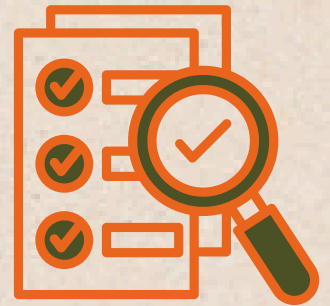
De sonde geeft een vochtpercentage aan, d.w.z. het vochtgehalte in het materiaalmonster. Het vochtgehalte van tuincompost (in een silo) is ongeveer 60%, terwijl het in een vat stijgt tot ongeveer 80%.

De sonde kan getest worden met zuiver water, dat een vochtgehalte van 100% zou moeten geven.

CONCLUSIES VAN HET THEMA

Compost heeft een zeer hoog retentievermogen (omdat het deeltjes van verschillende grootte bevat) en verhoogt daardoor de poreusheid en doorlatendheid van de bodem. Dat is een van de belangrijkste eigenschappen van compost.

Het vochtgehalte van de compost moet geregeld worden, hij mag nooit te nat of te droog zijn. We doen een empirische proef met de vuist om de compost gemakkelijk te corrigeren, terwijl de hygrometrische sonde gebruikt kan worden voor nauwkeurigere metingen.



WAT IS DIE pH EIGENLIJK? IS COMPOST ZUUR OF BASISCH?

THEMA'S: BODEMKUNDE, SCHEIKUNDE

TREFWOORDEN: ZUURGRAAD, VRUCHTBAARHEID, WATERSTOF, IONEN, BASICITEIT

CONTEXT

Een **zuur** is een verbinding die in water (of een ander vloeibaar medium) waterstof afgeeft in de vorm van H^+ -ionen. Hoe meer H^+ -ionen de oplossing bevat, hoe intenser de zuurgraad.¹

De **pH (waterstofpotentiaal)** geeft de concentratie van H^+ -ionen in een medium. De schaal van de zuurgraad gaat van 0 tot 14.

Een **neutrale pH** ligt precies in het midden van de schaal en is gelijk aan 7. Dit is het geval met water (of toch in het algemeen, zoals we in het tweede deel zullen zien).

Hoe **zuurder** een oplossing, hoe lager de pH (lager dan 7).

Hoe meer **basisch** een oplossing, hoe hoger de pH (boven 7).

Als de grond te zuur is, nemen planten voedingsstoffen minder goed op en groeien ze minder goed. De activiteit van de micro-organismen wordt ook verzwakt. De pH bepaalt en weerspiegelt dus de beschikbaarheid van de elementen in de bodem.

Rijpe compost is altijd basisch. Het toevoegen van compost zal de zuurtegraad van de bodem verlagen en zo de vruchtbaarheid van de bodem bevorderen.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

Sommige planten houden bijzonder van zure bodems, andere helemaal niet.

Door te kijken naar de planten die op een bodem groeien, kan men bepalen of de grond zuur is.

(zie tabel met zuurminnende planten - **bijlage 6.3**).

¹Bron: <http://kidiscience.cafe-sciences.org/articles/quest-ce-quun-acide/>

Experiment 10

DE ZUURGRAADPROEF

Duur: 1 uur

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

De zuurgraad van een bodem- of compostmonster meten

BENODIGDHEDEN

- pH-meetpapier
- Een pH-meetsonde
- Bodem- en compostmonsters *
- Gedemineraliseerd water

*niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Meng één deel aarde of compost met 5 delen gedemineraliseerd water in een fles en schud goed om eventuele aggregaten te breken.

2. Dompel een reepje pH-meetpapier in de oplossing en vergelijk het resultaat met de bijgeleverde kleurenschaal.

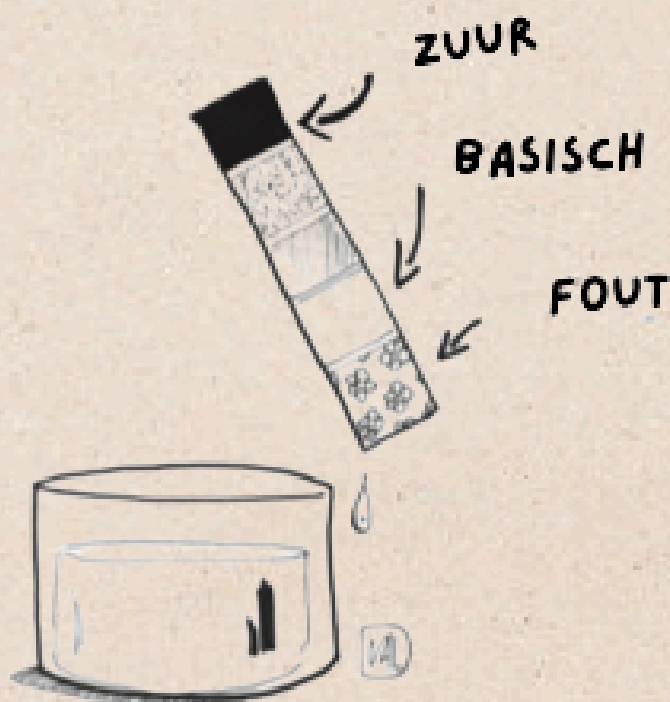
3. U kunt ook de pH-sonde in de oplossing dompelen en de resultaten vergelijken. De sonde kan direct in de grond of de compost worden gestoken (30 minuten wachttijd voor een stabiel resultaat).

4. Het is interessant om de resultaten te vergelijken die zijn verkregen op dezelfde monsters, maar met verschillende technieken (papier en sonde) en u kunt ook alledaagse vloeistofmonsters testen (leiding/regenwater, melk, azijn, vruchtensap, enz.).

UITLEG EN RESULTATEN

De verkregen resultaten worden uitgezet op de pH-schaal.

- 0 tot 7: zeer zuur tot zuur
- 7: Neutraal
- 8 tot 15: basisch tot zeer basisch



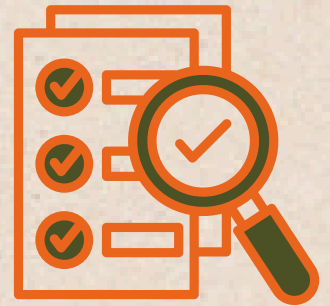
CONCLUSIES VAN HET THEMA

In combinatie met andere factoren (poreusheid, mineraalgehalte, enz.) is de pH-waarde een nuttige indicator voor de vruchtbaarheid van de bodem.

De pH van een bodem zal van nature dalen en dus zuurder worden (vooral als gevolg van zure regen). Elk jaar compost toevoegen, zal de grond weer in evenwicht brengen en de zuurgraad verminderen. We begrijpen dat de werking van een levende bodem op het organische strooisel dat zich aan het oppervlak ophoopt (door op natuurlijke wijze compost te maken) het evenwicht bepaalt tussen de zuurgraad en de basiciteit van een bodem (bijvoorbeeld in een bos).

BIJLAGEN

- De pH meten (**bijlage 6.1**)
- pH-tabel (**bijlage 6.2**)
- Tabel van zuurminnende planten (**bijlage 6.3**)



RECYCLEERT DE NATUUR? MET WELKE IMPACT OP HET MILIEU?

THEMA'S: SCHEIKUNDE, NATUURKUNDE

TREFWOORDEN: RECYCLAGE, CELLULOSE, PAPIER, VERBRANDING, GAS, WARMTE

CONTEXT

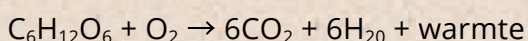
De natuur creëert geen afval, ze hergebruikt alles. **Recyclage** is het principe van het «herbronnen» van een materiaal.

In de industrie is recyclage een proces dat het mogelijk maakt om grondstoffen te produceren uit afval (met verschillende gevolgen: energie, CO₂-uitstoot, vervuiling, enz.).

Composteren kan gezien worden als een natuurlijke manier om organisch materiaal te recyclen. Het reproduceert de werking van een bosbodem.

Momenteel wordt veel afval verbrand. **Verbranding** is een chemische reactie (oxidatie-reductie) tussen een brandstof en een oxidant. Als de verbranding volledig is, is het resultaat van deze reactie de productie van CO₂, water en warmte.

Bv. vergelijking van de verbranding van suiker:



Hoe recycleert men? Kan alles worden gerecycleerd?

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Dit thema is een gelegenheid om na te denken over «hoe afval te verminderen», om een afvalaudit uit te voeren en de sorteer- en recyclageprocessen op industriële schaal te analyseren (machine, screening, optische sortering, enz.).
- Dit thema biedt ook de gelegenheid om na te denken over de koolstof- en stikstofcyclus door de interacties tussen de bodem en de atmosfeer te analyseren.
- Aangezien compostering de natuurlijke recyclage van organisch materiaal is, de verschillen tussen compostering en industriële recyclage analyseren.
- De bestaande recyclagekanalen en hun stappen analyseren.

EXPERIMENT 11

PAPIERRECYCLAGE

Duur: 2 uur + droogtijd (minimaal 1 dag)

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

De recyclage van papier demonstreren.



WERKWIJZE

1. Knip het papier in kleine stukjes (1-2 cm)
2. Meng het met water in een kom
3. Mix met een soepmixer en filter
4. Wring de papierpulp uit door aan beide kanten met een stuk vilt te drukken.
5. Goed aandrukken!
6. Druk de pulp plat op een plaat met behulp van een deegroller (of de onderkant van een bord)
7. Laat de nieuwe vellen papier drogen op een plaat (op een radiator)

BENODIGDHEDEN

- Oud papier *
- Een schaar *
- Een kom *
- Water *
- Een soepmixer
- Een vergiet of kleine zeef (maaswijdte 1 mm)
- Vilt
- Een deegroller
- Een plaat voor het drogen*

* niet inbegrepen in de kit

UITLEG EN RESULTATEN

Door papier met water te mengen, krijgen we papierpulp (cellulosepulp) die kan worden hergebruikt om nieuwe vellen papier te maken. Cellulose is een koolhydraat met een moleculaire structuur $(C_6H_{10}O_5)_n$ die samengesteld is uit koolstofketens. Het is daarom een vorm van koolstof die gemakkelijk wordt afgebroken (in tegenstelling tot lignine). Cellulose is het meest voorkomende organische materiaal op aarde.



Om hierop verder te gaan:

Video: <https://bit.ly/2KXRWAX>

Experiment 12

VERBRANDING IS GEEN RECYCLAGE

Duur: 30 minuten

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: buiten

DOEL

Verbranding met compostering vergelijken en minerale as verzamelen

BENODIGDHEDEN

- Papier, hout en schillen *
- Een lange aansteker
- Een verbrandingspot zoals een asbak *

*niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Bereid het brandbare materiaal voor (papier, hout en schillen)
2. Verbrand het materiaal in de asbak
3. Verzamel de as en de resten
4. Vergelijk de massa's voor en na de verbranding

UITLEG EN RESULTATEN

Droog organisch materiaal (papier, hout) verbrandt gemakkelijk, terwijl vochtig organisch materiaal (schillen) moeilijker te verbranden is omdat het veel water bevat. Het resultaat van de verbranding is minerale as die rijk is aan voedingsstoffen voor planten.

Maar wat is er met het organisch materiaal gebeurd?

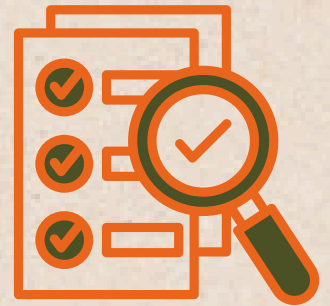
Het is in gas veranderd (CO_2) en dus volledig verdampt.



CONCLUSIES VAN HET THEMA

Tijdens het composteren wordt het organische materiaal bewaard en gerecycleerd in de vorm van organische bodemverbeteraar. Tijdens de verbranding wordt het organische materiaal verbrand en wordt het residu «gerecycleerd» in de vorm van as (minerale meststof).

De recyclage heeft verschillende gevolgen voor het materiaal. De toestanden van materie zijn vast, vloeibaar, gasvormig of plasma. Tijdens de recyclage wisselen de verschillende toestanden van de materie elkaar af, maar als de materie wordt omgezet in een gasvormige toestand, verlaat ze de cyclus van de bodem en het organische materiaal: de gassen keren terug naar de atmosferische cyclus.



IS MIJN TUIN EEN ANALYSELABORATORIUM? HOE CONTROLEER IK MIJN COMPOST?

THEMA'S: BODEMKUNDE

TREFWOORDEN: KOOLSTOF/STIKSTOFBALANS,
PARAMETERS, CONTROLE, CORRECTIE, ADVIES

CONTEXT

Waarom moet u uw compost analyseren?

Het is belangrijk om het composteringsproces tijdens zijn ontwikkeling te ondersteunen om ervoor te zorgen dat het vlot verloopt. We zullen bepaalde parameters observeren om de omstandigheden in de compost beter te controleren en indien nodig in te grijpen.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Om dit thema te introduceren, kunt u het volledige analyseformulier (**bijlage 8.1**) doornemen en ervoor zorgen dat het goed wordt begrepen.
- Test de compost zonder de fiche en analyseer hem vervolgens met de fiche (reflectiekader).



Experiment 13

ANALYSEFICHE VAN DE COMPOST

Duur: 1 uur

Rollen: in deelgroepen of individueel

Plaats: voor een actieve compost

DOEL

Een mini-audit van de compost uitvoeren om zijn evolutie te controleren.

BENODIGDHEDEN

- In te vullen analysefiche (**bijlage 8.1**)
- Geheugensteun (**p. 36 of bijlage 8.2**)

WERKWIJZE

1. Neem de fiche en de geheugensteun door
2. Vul de gevraagde informatie in en voer de metingen uit
3. Analyseer de verzamelde gegevens
4. Schrijf een algemene beoordeling en noteer de eventueel aan te brengen correcties

UITLEG EN RESULTATEN

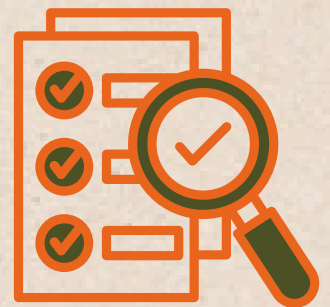
Nadat elke fiche is ingevuld, is het belangrijk om de tijd te nemen om de gegevens te analyseren. Voor elke parameter van de compost kan een correctie of advies worden gegeven.

CONCLUSIES VAN HET THEMA

Dit experiment heeft tot doel een analytische en reflectieve houding aan te nemen om de situatie aan te passen. Compost kan gezien worden als een complexe verzameling van levende organismen die de juiste omstandigheden nodig hebben om een geslaagd composteringsproces te garanderen. Na enkele jaren ervaring met composteren, wordt het gemakkelijk om de compost te analyseren zonder een fiche in te vullen.

BIJLAGEN

- Analysefiche van de compost (**bijlage 8.1**)
- Geheugensteun (**p.36 of bijlage 8.2**)



GEHEUGENSTEUN VOOR HET INVULLEN VAN DE FICHE

Hier volgen een aantal verklaringen en interpretaties van de mogelijke resultaten van de analyse

Identificatiegegevens:

Datum van de analyse:

Plaats van de analyse:

Type compost (hoop, bak, vat):

VISUELE CONTROLE:

- Wat is er op het eerste zicht te zien aan de oppervlakte? Welke visuele details?
- Esthetisch uitzicht: homogeen en fijn, grote brokken zichtbaar, duidelijke rijpslagen (gelamineerd)
- Kleur: Wat is de kleur van het materiaal? Onderaan, in het midden, aan de oppervlakte?

C/N-VERHOUDING:

De koolstof/stikstofverhouding is een evenwichtige verhouding tussen de natte en de droge stof. Is er een evenwicht van het materiaal zichtbaar? Is er te veel hout? Zijn er te veel schillen?

TEMPERATUUR:

Gebruik de temperatuursonde om de temperatuur in het midden van de composthoop te meten. Aan het begin van het ontbindingsproces warmt compost van nature op tot 70°, zodat een natuurlijke sterilisatie mogelijk is (pasteurisatie-effect bij 55°).

GEUR:

Welke geuren ruikt u?

- Neutraal: geen bijzondere geur
- Ammoniak: Stikstof wordt omgezet in gas wanneer de compost te weinig zuurstof krijgt. Ammoniak heeft een bijzonder scherpe geur => beluchten
- Aangenaam: Er is een goede maar niet uitgesproken geur
- Onderhout: de compost ruikt naar het bos, met een lichte paddenstoelgeur
- Rot: De geur is onaangenaam, de compost ruikt naar zwavel (rotte eieren, H_2S) => beluchten

VOCHTIGHEID:

Lees het vochtgehalte af met de hygrometrische sonde (het vochtgehalte varieert tussen 60% voor een silo en 80% voor een vat).

De **vuistproef** is gemakkelijk uit te voeren: knijp wat halfrijpe compost (uit het midden van de hoop) stevig in de hand. Als er geen druppels tussen de vingers lopen = de compost is te droog; als de compost hard druip = hij is te nat; als er een druppeltje te zien is bij hard knijpen = de compost is perfect in balans. Als de compost te droog is, moet men hem begieten. Als de compost te nat is, moet men hem beluchten (bij droog weer) met een vork of droge stof toevoegen om het evenwicht te herstellen.

BIODIVERSITEIT:

Noteer alle levende organismen die er te vinden zijn! Zijn het er veel? Moet u lang zoeken om ze te vinden?

AANWEZIGHEID VAN ONTKIEMENDE PLANTEN:

Welke planten zijn aan het ontkiemen? Groeien ze aan de oppervlakte? Aan de zijanten? In het midden van de hoop?

INPLANTING VAN DE COMPOST:

Beschrijf de plaats van de compost.

Een compost plaatst men best aan de voet van een boom om te profiteren van de kale takken in de winter (opwarming door de zon) en de bladeren in de lente/zomer (schaduw tijdens de warmere periodes).

OPMERKINGEN, ADVIES, VERBETERINGEN, ... :

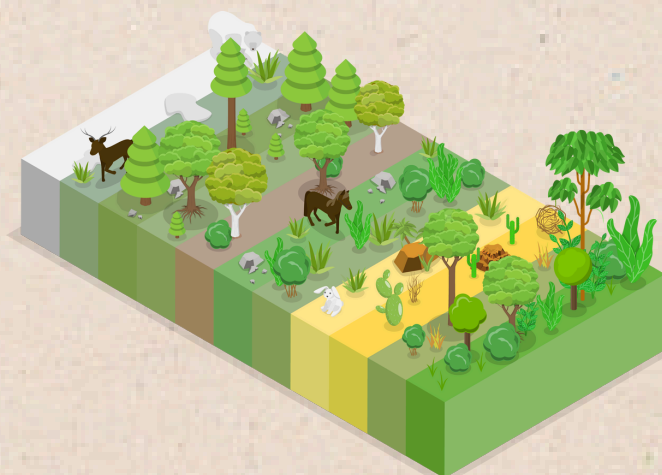
Vrije opmerkingen, eigen tips, correcties en vragen

ALGEMENE BEOORDELING:

Geef een algemene score in de vorm van een beoordeling en commentaar.

Voorbeelden:

- Uitstekend, de compost heeft geen correctie nodig!
- De compost is niet vochtig genoeg, hij moet besproeid worden
- Catastrofe, de compost is heel slecht uitgebalanceerd, er is geen droge stof en hij stinkt!
- Enz.



HOELANG DUURT EEN COMPOSTERINGSCYCLUS?

THEMA'S: BODEMKUNDETREFWOORDEN: KWALITEIT, RIJPHEID, ZAAD, ONTKIEMEN, VERBETERING, MESTSTOF

CONTEXT

De levensduur van een compost is variabel. In theorie duurt het **tussen 9 maanden en 1 jaar** voordat de **compost rijp is**. In de rijpe compost zijn de voedingsstoffen beschikbaar voor de planten.

De **vruchtbaarheid** van een bodem is zijn vermogen om gunstige omstandigheden te creëren voor gewassen (fysische, biologische en chemische componenten). De kwaliteit van de compost kan worden beoordeeld aan de hand van deze drie componenten.

Wat zijn de **optimale voorwaarden** voor de vruchtbaarheid?

In de tuin wordt compost gebruikt als bodemverbeteraar.

De compost kan gebruikt worden zodra het organische materiaal gemineraliseerd is. De mineralisatie is de laatste fase in de ontbinding van de minerale elementen in het organische materiaal. Een te jonge compost zal planten nog niet kunnen bemesten; er moet nog worden gewacht tot de diertjes, schimmels en bacteriën het materiaal hebben verteerd...

Ontkieming is het begin van de ontwikkeling van een zaadje (of een spore in het geval van schimmels). Het ontkiemen vindt alleen plaats als de externe omstandigheden gunstig zijn (temperatuur, licht, zuurstof, water, enz.).

MOGELIJKE ACTIVITATEN

- Observeer het verschijnen van plantenscheuten of het ontkiemen van zaden in de composthoop
- Observeer de aanwezigheid van beestjes
- Is de compost nog warm? In dat geval zijn de bacteriën nog steeds actief (**zie bijlage 4.1**).

Experiment 14

DE WATERKERSPROEF

Duur: 1 uur voorbereiding + 1 week observatie

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen

Plaats: in de klas

DOEL

Een snelle kiemtest uitvoeren om de rijpheid van de compost te bepalen.

BENODIGDHEDEN

- Waterkerszaad
- Compost *
- Een pot om te zaaien *

*niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Doe de zuivere compost in de pot
2. Zaai de waterkerszaadjes
3. Observeer na twee dagen en na vier dagen
4. Wat gebeurt er?

UITLEG EN RESULTATEN

De waterkers kan in zuivere compost ontkiemen. Dat gebeurt bovendien snel, in enkele dagen. Als de compost niet rijp is, zal de waterkers niet ontkiemen. Maar als er na 3-4 dagen sprake is van ontkieming dan is de compost rijp (sommige elementen zijn dan gemineraliseerd).

Deze proef is heel praktisch en gemakkelijk uit te voeren. Dit kan met verschillende compostmonsters worden uitgevoerd om de kiemkracht van de monsters te vergelijken.



EXPERIMENT 15

ZAADBOMMEN

Duur: 1 uur voorbereiding

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: voorbereiding in de klas

DOEL

Gebruiksklare zaadbommen maken.

BENODIGDHEDEN

- 50 g klei (in poeder)
- 10 g compost *
- 10 g zaden van honingbloemen
- 20-25 ml water *

* niet inbegrepen in de kit

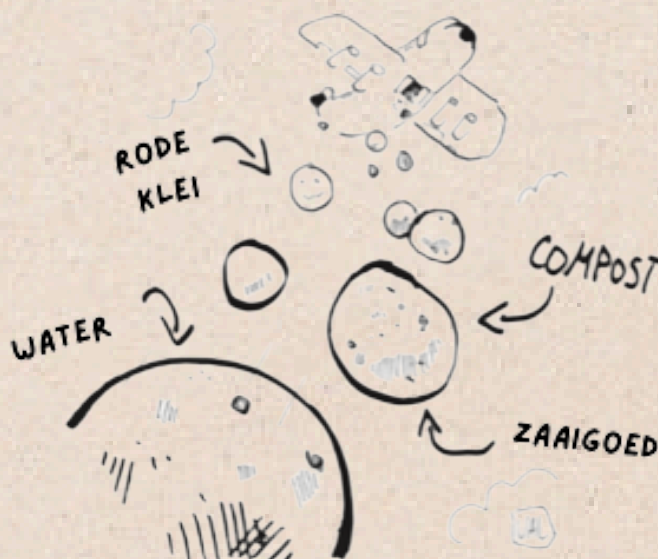
WERKWIJZE

1. Meng de compost en zaden in een grote bak
2. Voeg de klei toe en giet er voorzichtig water bij tot het mengsel kneedbaar wordt; vorm balletjes met een diameter van ongeveer 3 cm
3. Laat 2 tot 3 dagen drogen - maar niet in de zon
4. Strooi ze uit op de grond om ze te laten ontkiemen en de biodiversiteit te bevorderen

UITLEG EN RESULTATEN

De zaadbom is een leuke manier om te begrijpen dat zaden compost, water en klei nodig hebben om te groeien. Na het mengen wordt de klei hard wanneer hij droogt. Er ontstaan dan compacte balletjes die enkele dagen bewaard kunnen worden voordat ze op grond worden uitgestrooid.

Wanneer de bom op de grond ligt, zal de regen ze bevochtigen en de zaden en compost die erin zitten vrijgeven. De zaden kunnen dan ontkiemen en zich in de grond nestelen.



Experiment 16

WIE IS HET STERKST? (PLANTEN VS STEEN)

Duur: 1 uur voorbereiding + 1 week observatie

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen

Plaats: in de klas

DOEL

Laten zien dat plantenwortels stenen kunnen breken en rotsen kunnen oplossen.

BENODIGDHEDEN

- 10 bonenzaadjes
- Gips
- Een plastic beker om het gips in te gieten *
- Water *

*niet indegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Maak de gips aan
2. Bevochtig de bonenzaadjes
3. Doe de bonenzaadjes in de beker en giet het gips erin
4. Laat drogen
5. Verstuif er elke dag wat water op
6. Observeer gedurende 7 dagen

UITLEG EN RESULTATEN

Het bonenzaad zal ontkiemen in het uitgeharde gips. De jonge kiemwortel zal groeien en een sterke druk uitoefenen op het gips, dat uiteindelijk zal breken.

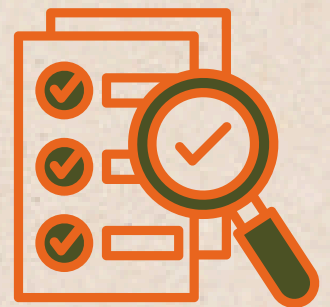
Wie is dus het sterkst?

CONCLUSIES VAN HET THEMA

Het is vooral belangrijk om geen te jonge compost te gebruiken op het verkeerde moment, namelijk bij het starten van de teelt.

De compost kan net zo goed voor de winter over de grond worden verspreid als bodembedekker voor het koude seizoen. Hij zal dan op de grond verder rijpen.

Als de compost goed rijp is, kan hij in de lente worden gebruikt om de tuin of moestuin voor te bereiden net voor het planten



WAT IS HET DOEL VAN COMPOST? HOE SLUITEN WE DE CYCLUS ?

THEMA'S: BODEMKUNDE,
SCHEIKUNDE

TREFWOORDEN: GEWASSEN, TEELAARDE,
VRUCHTBAARHEID, DOSERING, MINERALE ZOUTEN, GROEI,
CYCLUS

CONTEXT

Compost is een organische bodemverbeteraar. Hij bevat humus, die de bodem structuur geeft, en minerale elementen die de planten bemesten.

Gewone **aarde** is veeleer mineraal, samengesteld uit klei, leem of zand (ze bevat ook compost - zie **fiche 2, p.10**).

Teelaarde is een mengsel van compost en structurerend mineraal materiaal, zoals turf. Minerale elementen kunnen worden toegevoegd als supplement (beendermeel, as, enz.). U kunt de oude teelaarde uit uw potten gebruiken om nieuwe teelaarde te maken met uw compost!

Slechts enkele planten (tomaten, pompoenen, enz.) houden van zuivere compost. De meeste planten worden het liefst in teelaarde geplant.

Planten kunnen worden verdeeld in «gulzige», «matig gulzige» en «weinig gulzige» families. De hoeveelheid compost zal afhangen van de behoeften van de planten.

MOGELIJKE ACTIVITEITEN

- Als inleiding tot dit thema kun u de samenstelling van teelaarde uit de handel analyseren.
- Doe onderzoek om de NPK (de verhoudingen stikstof, fosfor en kalium) van een compost te bepalen (let op, hij verschilt van de ene compost tot de andere).

EXPERIMENT 17

ZELF TEELAARDE MAKEN

Duur: 1 uur

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen of individueel

Plaats: in de klas

DOEL

Zelf teelaarde maken.

BENODIGDHEDEN

- Rijpe compost *
- Uitgeputte oude teelaarde *
- Zand *
- Facultatief *: beendermeel, eischaal, as

* niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

Meng de onderstaande componenten om 3 recepten teelaarde te bereiden.

- Het «traditionele» recept: $\frac{1}{3}$ compost + $\frac{2}{3}$ oude teelaarde
- Het «dieetrecept» : $\frac{1}{3}$ compost + $\frac{1}{3}$ oude teelaarde + $\frac{1}{3}$ zand
- Het «gulzige» recept: $\frac{2}{3}$ compost + $\frac{1}{3}$ oude compost + een snufje as

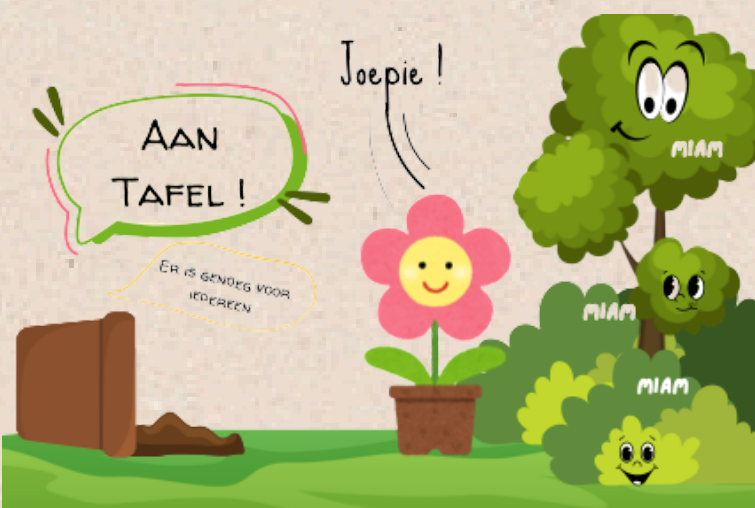
UITLEG EN RESULTATEN

De compost wordt aan de oppervlakte gebruikt en kan in een dunne laag rechtstreeks aan de grond of aan de potten worden toegevoegd.

Voor gewassen in potten moet er een basisteelaarde worden voorbereid. Afhankelijk van de gekozen gewassen kun je de samenstelling van je teelaarde aanpassen. Door verschillende compostrecepten te maken, kunnen we het gebruik van compost beter aanpassen aan de behoeften van de planten.

Een mengsel van $\frac{1}{3}$ compost en $\frac{2}{3}$ structurerend materiaal is het meest evenwichtig en is geschikt voor de meeste planten. Door zand aan het mengsel toe te voegen, wordt het drainagevermogen van de teelaarde vergroot en wordt het gehalte aan voedingsstoffen verminderd. Om het bemestend vermogen te verhogen, volstaat het dat er minerale elementen worden toegevoegd.

In **bijlage 10.1** staan er enkele recepten en details van aardemengsels.



Experimente 18

GEWASSEN MET EN ZONDER COMPOST TESTEN

Duur: 2 uur + de groeitijd van de planten voor de observatie (ten minste 2 weken)

Rollen: de begeleid(st)er toont - in deelgroepen

Plaats: in de klas

DOEL

Verschillende compostmengsels testen en ontdekken welke planten van de compost houden.

BENODIGDHEDEN

- Een zelfgemaakt teelaardemengsel * (zie **experiment 17**)
- Rijpe compost *
- Oude teelaarde *
- Zaden naar keuze * (ten minste 3 variëteiten)

*niet inbegrepen in de kit

WERKWIJZE

1. Maak verscheidene potten klaar en verdeel:

Pot 1: Alleen zuivere compost

Pot 2: Zelfgemaakt teelaardemengsel

Pot 3: Alleen oude teelaarde

2. Zaai het zaad A in pot 1.A, 2.A, 3.A.

3. Herhaal zo vaak als gewenst (zaad B, C...)

4. Noteer op elke pot het gekozen mengsel (Pot 1.A, Pot 3.C, enz.).

5. Observeer en noteer op de fiche voor de observatie van de gewassen welke planten beter groeien.

6. Vergeet niet om elke dag water te geven!

UITLEG EN RESULTATEN

Deze test is als een spel om een glimp op te vangen van de duizend-en-een mogelijkheden die de natuur biedt om planten te laten groeien. De test kan vereenvoudigd worden door een monster van gecultiveerd land met en zonder toegevoegde compost te vergelijken.

Waarom probeert u niet eens wat tests uit in volle grond, in de tuin of in de moestuin?



CONCLUSIES VAN HET THEMA

Het doel van compost is om de bodem te verbeteren en de voedingsstoffen ervan aan planten af te geven. De cyclus eindigt (einde van de ontbinding) en herbegint (begin van de organische synthese). Deze laatste fiche behandelt de plantenteelt en legt uit hoe belangrijk het is om de compost terug te geven aan de grond, in overeenstemming met de behoeften van de planten die er groeien.

In de tuin is compost altijd welkom aan de voet van de tuinbouwgewassen en sierplanten. Maar in de moestuin vraagt de variëteit van de groenten een verschillende dosering in de bedden, afhankelijk van de behoeften van de gewassen.

Na experimenten in de klas, waarom zou u het niet eens in volle grond, in de schooltuin of in kweekbakken buiten proberen?

En zo herbegint de cyclus!

BIJLAGEN

- Hoeveelheden compost en teelaarde (**bijlage 10.1**)
- Compostvereisten van groenten (**bijlage 10.2**)
- Fiche voor de observatie van de gewassen (**bijlage 10.3**)



MEER WETEN OVER COMPOSTEREN

- Website met algemene informatie over composteren : <https://vlaco.be/>
- FAQ op de website van de vzw WORMS : <https://www.wormsasbl.org/nl/>
- Een minigids voor natuurliefhebbers : https://www.wormsasbl.org/wp-content/uploads/2023/09/guide_compost_ecole_NL.pdf
- Info compost Brussel : <https://leefmilieu.brussels/blog-burgers/praktische-tips/hoe-kan-je-door-composterende-inhoud-van-je-vuilszak-verkleinen-met-deze-gids-zetten-we-je-op-weg>
- Info compost Vlaanderen : <https://vlaco.be/>

NOG EEN STAP VERDERGAAN

- Bodemhorizonten : <http://www.ecosociosystemes.fr/horizon.html> <https://bit.ly/2Vs2eNk>
- Andere : <https://comitejeanpain.be/home-nl/>

Ontwerp en realisatie: Bertrand Vanbelle

Herziening 2025: Worms vzw

Wetenschappelijke expertise: Francisco Davila (biologie) en Marie Gorza (agronomie)

Pedagogische expertise: Nadège Vinck

Opmaak: Djoïa Murinni

Illustraties: VAL (Valentin Dellieu - www.valdessins.be)

UITLENING EN GEBRUIK

Deze kit en zijn pedagogisch dossier kunnen op aanvraag worden uitgeleend bij de vzw WORMS (info@wormsasbl.org - 02/611.37.53).

HET PEDAGOGISCH DOSSIER WORDT TER BESCHIKKING
GESTELD ONDER DE VOORWAARDEN VAN DE CREATIVE
COMMONS-LICENTIE – GEEN COMMERCIEEL GEBRUIK –
GEEN WIJZIGINGEN 4.0 INTERNATIONAAL

 **innoviris**
.brussels 
we fund your future

WORMS ASBL
VZW
LOCAL COMPOSTING AND LIVING SOILS

DEZE PEDAGOGISCHE TOOL IS GEREALISEERD MET DE STEUN VAN
INNOVIRIS (JUNI 2019). HERZIENING JUNI 2025