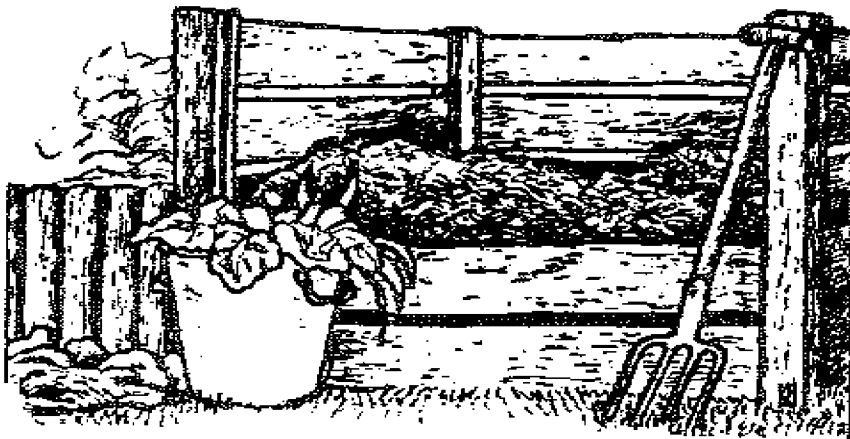
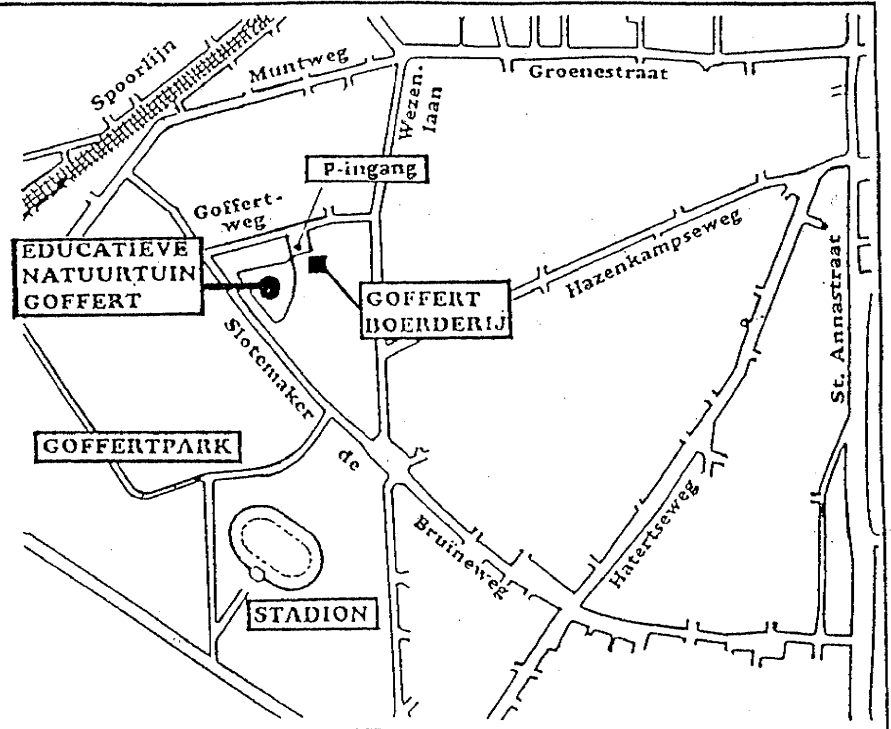


# HET BODEM/ COMPOST- ONDERZOEK



*Ik wou dat ik een wurrem was  
Me hele leve groavend deur 't sand,  
alsmaar vroete, alsmaar vroete tusse de wurtels fan 't gras.  
Op seek naar mien veur- en achterkant!*

St Educatieve Natuurtuin Goffert  
Goffertweg 19  
Nijmegen  
(024)3541729 (tijdens kantooruren)



#### Colofon

Deze lesbrief is een uitgave van de Stichting Educatieve Natuurtuin Goffert te Nijmegen, 2002 1e oplage.

Post- en bezoekadres: Goffertweg 19  
6532 AA Nijmegen  
024-3541729 (kantoor tijden)  
[info@natuurtuingoffert.nl](mailto:info@natuurtuingoffert.nl)  
[www.natuurtuingoffert.nl](http://www.natuurtuingoffert.nl)

Voor Nijmeegse scholen worden de kosten gedragen door het Gemeentelijk Declaratiefonds.

**Belangrijk:** De school dient zelf zorg te dragen voor het vermenigvuldigen van al het schriftelijke materiaal, inclusief het schriftelijke materiaal dat de leerlingen in de tuin gaan gebruiken.  
Alle andere materialen voor het tuinbezoek zijn in de Natuurtuin aanwezig.

Tekst: Louis van der Heijden, Erik Meijs

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een gegevensbestand en/ of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de SENG.

## COMPOSTONDERZOEK 3

### INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Deze lesbrief bestaat uit drie onderdelen:

- A. Een voorbereidingsles
- B. Het compostonderzoek
- C. Een verwerkingsles

Nijmeegse scholen worden de kosten gedragen door het Gemeentelijk Declaratiefonds.

De school dient zelf zorg te dragen voor het vermenigvuldigen van al het schriftelijke materiaal voor de voorbereiding, ook het schriftelijke materiaal voor gebruik in de Natuurtuin.

Alle andere materialen voor het tuinbezoek zijn in de Natuurtuin aanwezig.

Het doel van deze lesbrief is om de kinderen zelf te laten ontdekken hoe in de natuur stoffen gerecycled worden en wat voor organismen daarbij betrokken zijn. Dit zal in de tuin inzichtelijk gemaakt worden aan de hand van een composthoop.

#### *A. DE VOORBEREIDINGSLES*

In deze les maken de kinderen kennis met het begrip kringloop.

De volgende onderwerpen komen aan bod:

- wat is afval?
- bestaat er afval in de natuur?
- hergebruik in de natuur
- hergebruik van ons eigen afval
- wat is compost?

#### *B. HET COMPOSTONDERZOEK*

In dit onderzoek ontdekken de kinderen zelf wat er in een composthoop allemaal gebeurt.

De opzet is als volgt:

Er kunnen maximaal 25 kinderen per keer aan dit onderzoek deelnemen.

De kinderen worden verdeeld in vijf groepen.

Elke groep doet zijn eigen onderzoek; daarbij kijken ze naar de opbouw van een composthoop. Waar komen de materialen vandaan en wat gebeurt ermee? Verteringsprocessen en warmte, organismen die daarbij een rol spelen.

#### *C. DE VERWERKINGSLES*

## A. DE VOORBEREIDINGSLES IN DE KLAS

### 1. INLEIDING

Houd een klassengesprek met als thema:

- Afval in de natuur en van mensen. Wat zijn verschillen en overeenkomsten?
- Neem een willekeurig afvalprodukt en bedenk of en hoe het wordt verteerd of verwerkt.
- In de natuur wordt alles 'hergebruikt'; (het wordt opgegeten en verteerd en vervolgens dient het weer als voedsel voor planten). Is dat met menselijk afval net zo?
- In de natuur verloopt afbraak/ vertering het beste bij warme temperaturen, lekker vochtig weer en in een zuurstofrijke omgeving. Als een van deze omstandigheden tegengesteld is, kan afbraak soms heel lang duren:
  - Mummies in de piramides blijven zolang goed omdat het binnen koel en kurkdroog is. Zo gauw je ze opgraaft, bederven ze heel snel als je ze niet conserveert
  - Er zijn in Siberië bevroren mammoeten gevonden, waarvan je het vlees nog kon eten
  - In veenmoerassen waar de grond erg zuurstofarm is, zijn goed bewaarde menselijke gevonden van een paar duizend jaar oud.
  - Mensen maken van deze gegevens gebruik om hun voedsel te bewaren: kun je een of meer voorbeelden noemen? (invriezen, luchtdicht verpakken, drogen, etc)

#### **Bij leerlingblad 1:**

Laat ze een kijkje nemen op [www.kennisnet.nl](http://www.kennisnet.nl) , dan zoeken op “compost” of “GFT”

Maak 5 groepjes; ieder groepje krijgt een eigen verteringsproef.

Ieder proefje duurt een week (van maandag tot en met vrijdag). Bespreek op vrijdag elkaars bevindingen. Indien de proefjes niet in één klaslokaal gezet kunnen worden en dagelijks bekeken, zet ze dan in het biologielokaal en kijk na een week wat het resultaat is.

#### **Bij leerlingblad 2:**

Deze opdracht is bedoeld om enig inzicht te krijgen in de (al dan niet) verteerbaarheid van ons dagelijks afval

#### **Bij leerlingblad 3:**

M.b.v. plaatjes van dieren opzoeken wat voor dieren het zijn en of ze mogelijk in een composthoop leven.

## 1. WAT IS EEN COMPOSTHOOP ?

In de natuur wordt alle plantaardig en dierlijk (organisch) afval weer afgebroken tot bruikbare voedingsstoffen.

Het materiaal wordt versnipperd en gegeten en uitgepoept door wormen, insecten(larven) en andere bodemdiertjes.

Dit maakt dat schimmels en bacteriën er ook beter vat op krijgen en voor verdere afbraak zorgen. Wat overblijft zijn fijn verdeelde brokjes waarin veel mineralen en voedingsstoffen zitten, die door planten en bomen weer opgenomen worden.

Voor veel van deze afbrekers is zuurstof een belangrijke factor.

Zo gauw dingen van de lucht zijn gescheiden wordt de afbraak sterk afgeremd.

Een composthoop is een voorbeeld van een natuurlijke afbraakproces.

Het is een berg organisch materiaal, tuinafval en evt. keukenafval dat aan het verteren is.

Je maakt daarbij gebruik van bacteriën, schimmels en kleine beestjes.

Je zorgt dat het materiaal los blijft zodat er steeds voldoende lucht bij kan.

Van buitenaf voeg je materiaal toe, naar binnen toe wordt dit omgevormd tot humus, dat je gebruikt om de grond te verbeteren. Humus bestaat uit uitwerpselen van wormen en kleine beestjes die gebonden zijn aan gronddeeltjes.

## 2. IN EEN COMPOSTHOOP LEVEN ALLERLEI DIEREN.

Een composthoop is eigenlijk één grote hoop voedsel en er komen dan ook nogal wat beestjes op af. Het compostingsproces verloopt in fasen: de hoop gaat o.i.v. massale vermenigvuldiging van bacteriën broeien. De hoop kan wel 60 graden heet worden. Na deze bacterie-explosie komen er allerlei kleinere organismen in (die vaak met het blote oog niet te zien zijn; schimmels en algen, draadwormen, protozoën, nematoden, springstaarten.) Vandaar dat als je in een composthoop kijkt het niet altijd krioelt van de beestjes (de meeste zie je gewoon niet). Bij mestcompost kan het echter voorkomen dat het in een latere fase vol zit met mestwormen. Verder leven er pissebedden, duizendpoten, slakken, miljoenpoten en spinnetjes in een composthoop.

## 3. KRINGLOPEN

In een composthoop zie je een deel van de **kringloop van de stoffen**.

Deze kringloop wordt in stand gehouden door energie van de zon.

Planten groeien met behulp van zonlicht, water en voedingsstoffen die ze uit de bodem halen.

Planten worden gegeten door planteneters, die op hun beurt weer prooi zijn voor vleeseters. Al deze eters gaan uiteindelijk dood, planten sterven af en deze dode dieren en planten worden afgebroken en verteerd door bacteriën, schimmels en kleine dieren. De stoffen die hierdoor vrijkomen worden opnieuw door planten gebruikt om te groeien. Nu is de cirkel dus rond. In een tekening ziet deze kringloop er als volgt uit:

*zonlicht*

1 GROENE PLANTEN  
(producenten of opbouwers)



4 BACTERIEN  
SCHIMMELS  
(reducenten of afbrekers)



2 PLANTENETERS  
(consumenten)

3 VLEESETERS  
(consumenten)

## 5. EEN VOOROEFENING MET DE OPZOEKKAART.

Op **Leerlingblad 5** worden de kleine beestjes onderverdeeld in een aantal soorten. Hier wordt het opzoeken van de dieren alvast een beetje geoefend. Deze vaardigheid komt goed van pas bij het wateronderzoek in de Natuurtuin.

\* Het woord dat ontstaat is: Composthoop!

## LEERLINGBLAD 1      **Verteringsproefjes.**

### **Groep 1:**

Neem 3 jampotjes. Stop overal een eetlepel meel in. Maak gaatjes in de deksels.

- Eén potje zet je zo weg.
- In het tweede potje voeg je zoveel water toe totdat het een dik papje wordt.

Dit potje zet je in de koelkast of ergens waar het koel is.

- Met het derde potje doe je hetzelfde en dat zet je op een warme plaats. (niet warmer dan 40 graden en niet in de felle zon)

Roer een week lang ieder potje dagelijks door.

Ruik eraan, kijk wat er gebeurt. Schrijf je bevindingen op.

### **Groep 2:**

Neem 3 boterhammen

- Leg 1 boterham ergens op een droge plek.
- Leg boterham 2 in een afgesloten plastic zak in de koelkast.
- Leg boterham 3 in een afgesloten plastic zak op een warme plaats.

Kijk een week lang iedere dag of er iets veranderd is.

Ruik eraan, kijk wat er gebeurt. Schrijf je bevindingen op.

### **Groep 3:**

Pluk ergens 2 flinke handenvol gras. Verdeel het gras in 2 porties;

- Stop 1 portie in een plastic zakje. Sluit goed af en leg het op een warm plekje.
- Stop een portie in een kuiltje in de grond. Leg er een steen op zodat het niet wegwaait.

Kijk een week lang iedere dag of er iets veranderd is.

Ruik eraan, kijk wat er gebeurt. Schrijf je bevindingen op.

### **Groep 4:**

Pluk ergens 3 flinke handenvol gras. Doe elke handvol in een plastic zakje.

- Meng er in 1 zakje 3 eetlepels zout doorheen
- Meng er in de tweede zak 3 eetlepels suiker doorheen.
- In de derde zak doe je niets erbij.

Leg de zakken bij kamertemperatuur en afgesloten bij elkaar.

Kijk iedere dag of er iets veranderd is.

Ruik eraan, kijk wat er gebeurt. Schrijf je bevindingen op.

### **Groep 5:**

Koop wat vliegenmaden (hengelsportzaak) en een tartaartje.

Verdeel het tartaartje in drie stukken. Doe elk stukje in een glazen potje.

- De helft van de maden doe je in potje 1, de andere helft in potje 2.
- In potje 3 doe je alleen een bolletje tartaar.
- Doe de deksels erop!!
- Potje 1 zet je op een warme plaats, maar niet in de zon.
- Potje 2 en 3 zet je in de koelkast.

Kijk iedere dag of er iets veranderd is.

Ruik eraan, kijk wat er gebeurt. Schrijf je bevindingen op.

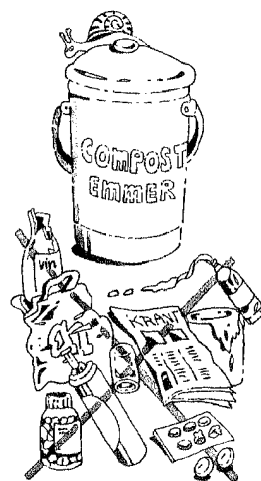
## LEERLINGBLAD 2 AARDBEVING IN HET GOFFERTPARK

Stel: je loopt nietsvermoedend buiten door het Goffertpark in de pauze. Je eet een frietje, drinkt een blikje cola en rookt stiekem een peuk. Je wil net wat gaan sms'en als er plotseling een aardbeving plaatsvindt: er verschijnt een reusachtige scheur in de grond en voor je 't weet ben je een meter onder de grond begraven!

Wat zouden ze nog van je opgraven na 1 jaar, na 100 jaar, na 1 miljoen jaar?

Gebruik de tabel hieronder voor gegevens:

<u>Afval</u>	<u>en de tijd om in de natuur af te breken</u>
Papier	paar dagen tot een half jaar
Frieten	paar dagen
Appelklokhuis	twee weken
Ingewanden	een maand
Huid en spieren	1 tot 2 jaar
Condoom	1 jaar
Sigarettenpeuk	1 tot 5 jaar
Kartonnen drinkbeker	minstens een half jaar
Sinaasappelschil/ bananenschil	1 tot 3 jaar
Vet en kraakbeen	2 tot 5 jaar
Haren en nagels	5 tot 10 jaar
Wollen sok	5 jaar
Katoenen kleding	5 jaar
Nylon kleding	40 jaar
Plastic frisdrankfles	5 tot 10 jaar
GSM	minstens 20 jaar
Botten en beenderen	10 tot 25 jaar
Pvc	5 tot 10 jaar
Leer	maximaal 50 jaar
Plastic six-pack houder	100 jaar
Cola blikje	tot 1 miljoen
Glazen fles	1 miljoen jaar
Frietemmer	minstens 1 miljoen





### LEERLINGBLAD 3: WAAR LEVEN DEZE DIEREN?

In een composthoop is het vochtig, warm en donker.

Daar moet je van houden als je daar wil leven.

Bovendien moet je er eten kunnen vinden.

Op leerlingblad 3 zie je afbeeldingen van dieren.

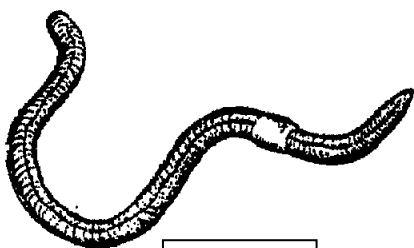
Welke van deze dieren zouden het prettig vinden in een composthoop ?

Welke niet?

Zoek zelf uit wat elk dier nodig heeft ( gebruik boeken, computer, vraag natuurfreaks uit) Vul de 'compostdieren' in in de tabel hieronder.

Naam van het dier	Dit eet het dier

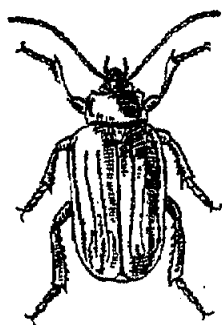
AFBEELDINGEN BIJ LEERLINGBLAD 3



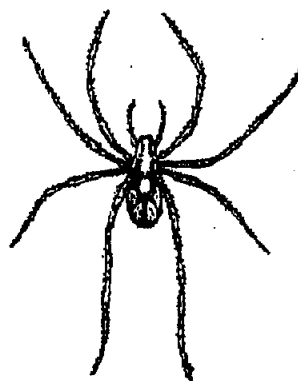
Worm



Naaktslak



Kniptor



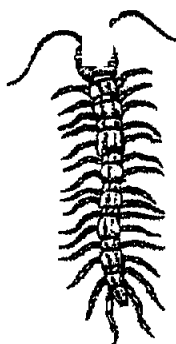
Spin



Hommel



Pissebed



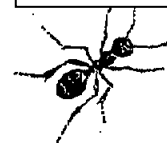
Duizendboot



Mug



Wesp



Mier



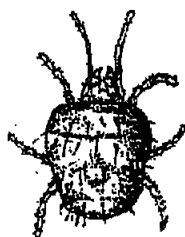
Aardrups



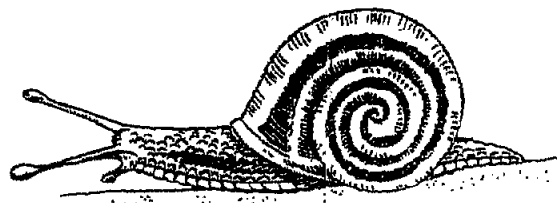
Miljoenpoot



Lieveheersbeestje



Mijt



Huisjesslak

## LEERLINGBLAD 4: MAAK EEN KRINGLOOP MET JEZELF

Vaak zie je in eerste instantie alleen maar een deel van een kringloop:

Gras wordt gegeten door bv een geit, de geit wordt opgegeten door een mens, en die mens weer opgegeten door een beer. Zo'n reeks noem je een **voedselketen**.

Alle voedselketens op aarde zijn met elkaar verbonden in kringlopen.

Hier in de bossen hoef je geen beren en leeuwen te verwachten die je verslinden.

Dat maakt dat je niet meer zo duidelijk in een kringloop hoort.

Toch is dat nog wel zo.

Probeer eens te bedenken hoe jij toch in een kringloop past. Ga uit van wat je eet.

Maak daar een tekening van en presenteer het aan elkaar.

## VOEDSELPIRAMIDESPEL

Met dit spel wordt d.m.v. een tikspelletje inzichtelijk gemaakt wat een voedselpyramide is. Zoek buiten een plek waar gerend en verstopt kan worden.

Vorbereiding: (uitgaande van een klas van 30 leerlingen, als er maar 20 leerlingen zijn maak dan bijv. 8 blaadjes en 2 luizen minder)

Maak spelkaartjes: 15 kaartjes met daarop **BLAD**, 10 kaartjes met daarop **LUIS**, 4 kaartjes met daarop **MEES** en één kaartje met daarop **SPERWER**

Schud de kaarten en deel ze uit. Laat niet aan elkaar zien wat je hebt gekregen. Een blad kan zich niet bewegen, zij moeten zich zo goed mogelijk verstoppn. Een luis kan zich langzaam bewegen, een mees en een sperwer **mogen** rennen.

Speltactiek:

-als een blad getikt wordt (opgegeten wordt) door een luis moet hij een kaartje afstaan aan de luis

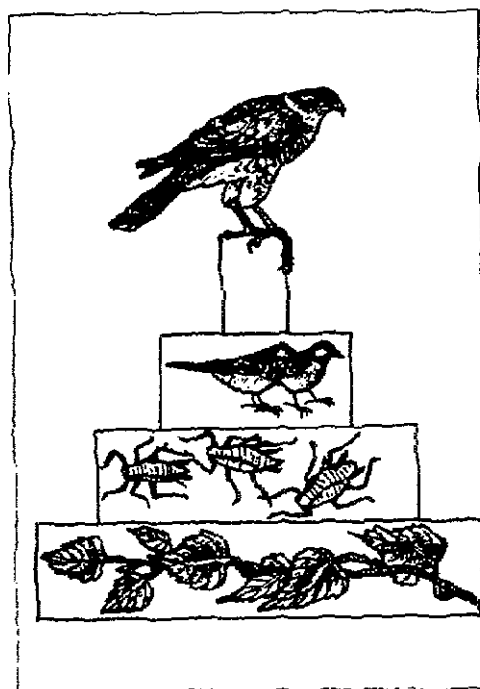
-idem als een luis getikt wordt door een mees

-idem als een mees getikt wordt door een sperwer.

In alle andere gevallen gebeurt er niets maar voor een mees of sperwer is het wel slim te onthouden wie bij een blaadje is.

Als de sperwer slim is gaat hij stilletjes "op een tak" af zitten wachten wie hem tikt in plaats van hard rond te gaan rennen.

Herhaal daarom het spel nog eens om iedereen de kans te geven een andere tactiek toe te passen. Veel plezier!



Aan de hand van dit spel kan worden uitgelegd dat je als sperwer indirect ook de blaadjes en de luizen opeet. De sperwer staat aan de top van de voedselketen. (eventuele bestrijdingsmiddelen krijgt hij dus ook binnen)

## LEERLINGBLAD 5 WELKE NAAM HOORT BIJ WELK BEESTJE

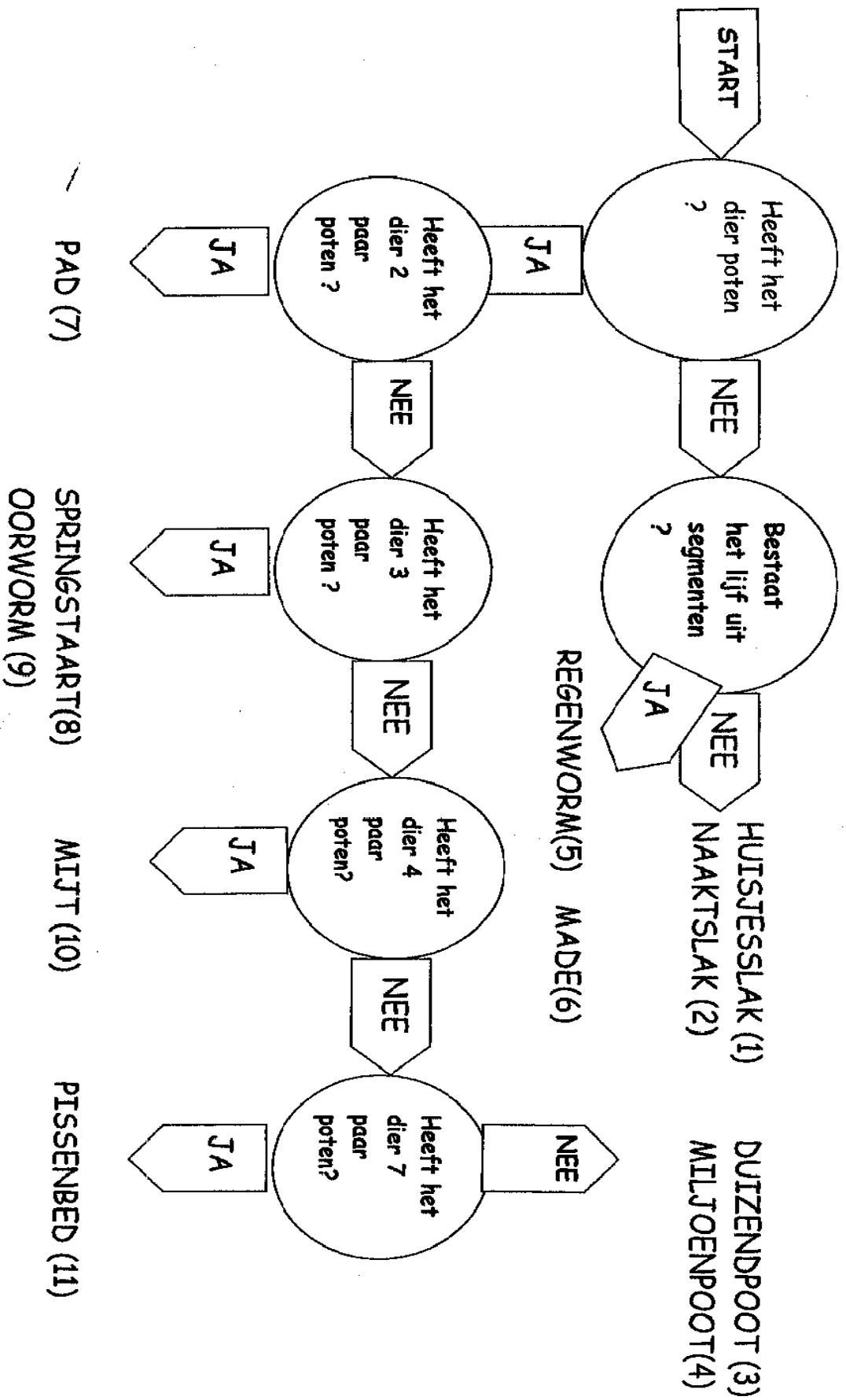
Bodemdieren worden ingedeeld in allerlei groepen.

Om alvast te wennen aan het werken met een opzoekkaart ga je een aantal insecten opzoeken.

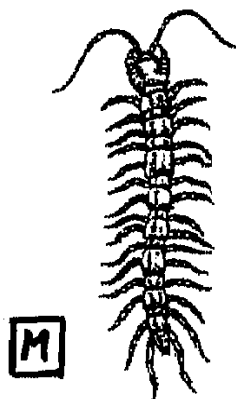
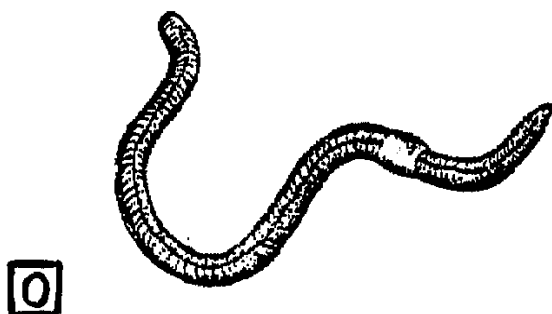
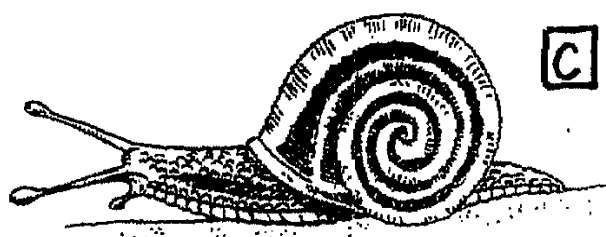
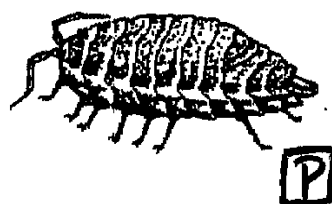
JE HEBT NODIG: het knipvel bodemdieren en het plakvel.

1. Knip de tekeningen uit (laat de letters eraan zitten).
2. Beantwoord de vraag in de cirkel bij **START** met **JA** of **NEE**.
3. Volg nu steeds de pijl na elk antwoord, tot je bij een naam uitkomt.  
Bij elke naam staat een plaatsnummer vermeld
4. Plak de tekeningen volgens deze nummers achter elkaar op het **PLAKVEL**.  
Schrijf de namen er onder.
5. Als je alle dieren opgeplakt hebt, maken de letters die bij de insecten staan samen een woord.

HET WOORD IS: . . . . .



KNIPVEL BIJ LEERLINGBLAD 5



## PLAKVEL BIJ LEERLINGBLAD 5



## **B. HET COMPOSTONDERZOEK IN DE NATUURTUIN**

### DE ORGANISATIE

**De leerkracht brengt zelf het schriftelijke materiaal voor het tuinbezoek mee.**

Alle materialen voor het tuinbezoek zijn in de Natuurtuin aanwezig.

### WERKWIJZE

- De klas wordt verdeeld in groepjes van 5.
- Met thermometers en vochtigheidsmeters wordt gekeken naar de toestand van de composthoop.
- Ieder groepje krijgt emmers met materiaal uit verschillende dieptes / stadia van vertering in de composthoop:
- In iedere emmer wordt gekeken naar de samenstelling van het materiaal.
- Er wordt gekeken naar compostbeestjes m.b.v. vangmaterialen, binoculaires
- Processen in de composthoop worden vergeleken met processen in de natuur.
- Het uiteindelijke resultaat van het verteren: humus wordt onderzocht.

## ONDERZOEK 1: SAMENSTELLING VAN DE COMPOSTHOOP

Nodig: 3 emmers met materiaal uit de composthoop.  
 Emmer 1 met materiaal uit de **buitenlaag**  
 Emmer 2 met materiaal op **20 cm diepte**  
 Emmer 3 met materiaal **diep uit de hoop**

- Wat voor materialen vind je in de verschillende emmers?
- Zijn er dingen die je nog kunt herkennen?
- Geef aan of dit materiaal grof of fijn is.

materialen emmer 1 Wat herken je nog?	Grof of fijn?
materialen emmer 2 Wat herken je nog?	Grof of fijn?
materialen emmer 3 Wat herken je nog?	Grof of fijn?



## ONDERZOEK 3: COMPOSTDIEREN

In een composthoop leven verschillende soorten kleine dieren.  
 Nodig: bak met compost, binoculair, opzoektabel.

- a. Welke diertjes heb je gevonden (gebruik de opzoektabel) ?
- b. Zoek op wat ze eten (zijn het planteneters, vleeseters, of alleseters)

NAAM DIERTJE:	VOEDSEL

Kun je een voedselketen maken met de dieren en materialen in de composthoop?  
 Begin met een blaadje en bedenk de verdere stappen:

1. Blad
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

**ONDERZOEK 4: HUMUS**

Bodemdiertjes, schimmels en bacteriën verteren het materiaal in een composthoop.

Doordat ze alles opeten en weer uitpoepen, wordt het "afval" steeds kleiner. Het wordt zó fijn, dat planten het met het regenwater kunnen opnemen en als voedsel gebruiken.

Zulk fijn verteerd materiaal noem je HUMUS.

Humus is bruinzwart en blijft een beetje aan zanddeeltjes plakken.

**Opdracht:**

Neem een afgestreken eetlepel grond uit het emmertje.

Doe het in een leeg jampotje.

Giet er water bij tot bijna vol.

Doe de deksel er goed op en schud flink.

Zet het neer en laat 20 minuten staan.

(Doe ondertussen de volgende opdracht.)

Wat zie je na 20 minuten ?

Teken wat je ziet in het "jampot" plaatje.

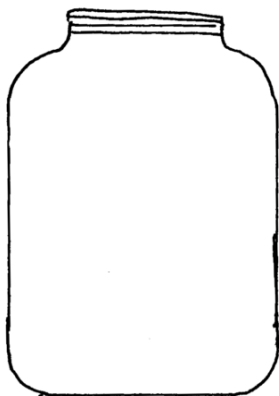
Het water is gekleurd doordat er humus oplost.

Zie je ook onopgeloste humus?

Wat denk je dat de onderste laag is?

Schrijf bij de verschillende lagen wat het is.

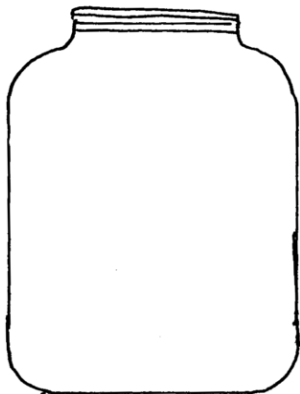
(zand, niet-opgeloste humus, opgeloste humus, drijfrest)



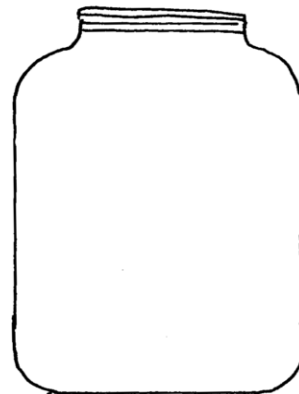
Humus is doet nog meer voor de grond.  
Doe een proefje:

Op tafel staan 2 jampotten met een koffiefilter.  
Doe er een filterzakje in.  
Doe in het ene filter twee eetlepels zand.  
Doe in het andere filter twee eetlepels humusgrond.  
Druk het een beetje aan.  
Giet in allebei de filters een maatbekertje water.  
Meet hoeveel water in de jampotjes komt.  
Is er verschil ?  
Is het water in de potjes gelijk van kleur?  
Teken wat je ziet hieronder in.

Zandgrond



Humusgrond



Waardoor zou er verschil zijn, denk je?

Beschrijf in je eigen woorden waarom je denkt dat humus belangrijk is in de bodem:

ONDERZOEK 6: COMPOST IN DE NATUUR

In de bodem speelt zich hetzelfde proces af als in een composthoop.

Zoek hier vlakbij een plek waar veel bladeren liggen.

Veeg de bladeren voorzichtig weg.

1. Bekijk de bodem.

Wat kun je er herkennen?

- resten van oude bladeren                      JA / NEE
- resten van takjes                                JA / NEE
- andere dingen, nl: .....

2. Graaf met het schepje 5 cm grond weg (lineaal).

Kun je hier nog plantenresten herkennen?

JA , nl:.....

NEE

Denk je dat hier veel humus in de grond zit?

3. Graaf met het schepje 10 cm grond weg (lineaal)

Ziet de grond er hier anders uit?

Wat zie je voor verschillen?

## C. DE VERWERKINGLES

Bespreek de resultaten van de onderzoekjes.

Zijn er conclusie uit te trekken over goede omstandigheden voor compostvorming?

Zijn er vergelijkingen te maken met wat er in de natuur gebeurt?

Discussieer over het nut van afvalscheiding – met name in dit geval GFT

- laat leerlingen uitzoeken waar het GFT uit Nijmegen heengaat
- laat leerlingen uitzoeken waar het restafval uit Nijmegen heengaat.

GFT werd vroeger verwerkt door de VAM, dit bedrijf is helaas verdwenen, zodat de aan deze lesbrief gekoppelde excursie helaas niet meer mogelijk is.

Het restafval wordt tegenwoordig verwerkt bij de ARN, hiervoor is het wel mogelijk een gratis lespakket en excursie aan te vragen. Zie hiervoor de site [www.ARNbv.nl](http://www.ARNbv.nl), op pagina's "jeugd".