

VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

VAK: BIOLOGIE • DUUR: 1 LESUUR

DOELSTELLING(EN)

Vakgebonden eindtermen

- De leerlingen kunnen de rol van producenten, consumenten en reducenten uitleggen.
- De leerlingen kunnen een kritisch oordeel formuleren over de wisselwerking tussen maatschappelijke ontwikkelingen en het milieu.
- De leerlingen kunnen macroscopische en microscopische observaties uitvoeren in het kader van experimenteel biologisch onderzoek.
- De leerlingen kunnen biologische samenhangen in schema's of andere ordeningsmiddelen weergeven.
- De leerlingen kunnen de rol van producenten, consumenten en reducenten in een ecosysteem uitleggen.
- De leerlingen kunnen aan de hand van voorbeelden de wisselwerking tussen mens en milieu aantonen en verklaren.

Algemene doelen en de link met de vakoverschrijdende eindtermen vind je in de handleiding bij dit lespakket.

WERKWIJZE

In deze les kijken we naar overeenkomsten en verschillen tussen de kringloop van voedsel tussen verschillende dieren (producenten, consumenten en reducenten) en de kringloop van vuil en zwerfvuil (van waar komt het, wat wordt er mee gedaan en waar komt het terecht).

MATERIAAL/MEDIA

Computer met internetaansluiting, beamer, foto's organismen

Lesbegin	
Doel: leerlingen de complexe interacties in de natuur laten verwoorden	Materiaal: filmfragment "puzzling partners" http://youtu.be/5ml6UqsEH1o
Werkvorm en/of organisatie: filmfragment/ OLG	Tijd: 5 minuten

Toon het filmfragment (er is geen geluid bij het fragment). Bespreek met de leerlingen de relaties die te zien zijn in het fragment.

OLG:

- Welke organismen zie je in het fragment?
 - Bladluizen, lieveheersbeestje, mieren, landbouwer, koeien, planten
- Welke interacties zie je tussen de organismen onderling?
 - De bladluizen leveren zoete honingdauw als voedsel aan de mieren. In ruil bieden de mieren bescherming tegen de predator nl. het lieveheersbeestje. Deze vorm van interactie noemen we mutualisme.
 - Het lieveheersbeestje eet bladluizen. Dit is predatie.
 - De koeien leveren melk aan de landbouwer. In ruil levert de landbouwer bescherming en voedsel aan de koeien. Een vorm van mutualisme. Maar de runderen worden ook gegeten door de landbouwer. Dit is dan predatie en niet langer een vorm van mutualisme (het voordeel voor het rund stopt hier).



VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

- Hoe kan je de organismen indelen volgens hun voedselbron?
 - Het lieveheersbeestje eet bladluizen. (Het is een carnivoor.)
 - Mieren eten andere insecten, planten en bladluizen. (Het zijn omnivoren.)
 - De bladluizen voeden zich met sappen van de plant. (Ze zijn herbivoor.)
 - De planten maken zelf hun bouwstenen aan. (Planten zijn autotroof.)
 - De landbouwer eet zowel dieren als planten. (Hij is een omnivoor.)
 - De runderen eten planten. (Ze zijn herbivoor.)

Lesfase 1: Voedselketen

Doel:

De leerlingen kunnen:
uit een tabel de nodige gegevens halen
om een voedselketen op te stellen
zelf voedselketens opstellen

Materiaal:

werkblad opdracht 1
foto's organismen

Werkvorm en/of organisatie:

groepswerk

Tijd:

10 minuten

De leerlingen werken per twee om opdracht 1 van het werkblad te maken. Ze schrijven de namen van de organismen die op de foto staan op het werkblad. Ze maken minstens drie ketens van drie organismen.

De informatie om te weten wie of wat een organisme eet halen de leerlingen uit Tabel 1 - "wie eet wat?".

Lesfase 2: Producent, consument, reducent - voedselkringloop

Doel:

De leerlingen kunnen:

- verwoorden dat planten water en mineralen uit de omgeving opnemen, doordat ze in het zonlicht staan, daarmee zelf hun energierijke stoffen maken.
- planten benoemen als producenten.
- met eigen woorden uitleggen wat consumenten zijn.
- planten- en diereneters benoemen als consumenten.
- voorbeelden geven van consumenten van verschillende orde
- de betekenis van reducenten in de voedselkringloop geven.
- de plaats van reducenten in de voedselkringloop geven.

Materiaal:

bord
werkblad opdracht 2
werkblad opdracht 3

Werkvorm en/of organisatie:

OLG/Doceren/Individuele opdracht

Tijd:

10 minuten

Kies 2 voedselketens (van de leerlingen) om op het bord over te nemen.

VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

Daarna volgt een OLG:

- Welke groep van organismen vormt de basis van de keten? (planten)
- Wat maken zij eigenlijk voor de andere organismen? (voedsel)
- Iemand die iets maakt voor een ander, hoe noemen we dat? (producent)
 - > Producent wordt nu aangeduid op de voedselketens die op het bord staan.
- Door wie worden de planten(delen) gegeten? (dieren die planteneters zijn)
- Iemand die iets gebruikt of verbruikt, hoe noemen we dat? (eenconsument)
 - > Consument wordt nu aangeduid in de voedselketens die op het bord staan.
- En door wie worden zij op hun beurt opgegeten? (door dieren die vleeseter zijn)
 - > er zijn dus consumenten van de 1ste orde (planteneters) en van de 2de, 3de,... orde. Deze worden ook aangeduid in de voedselketens die op het bord staan.
- Wat gebeurt er met de planten en dieren die dood zijn? (hun resten vergaan)
- welke organismen maken gebruik van die resten van dode dieren? (schimmels, bacteriën,...)
 - > Lk: "deze noemen we reducenten". De leerkracht duidt nu ook de reducenten aan in de voedselketens die op het bord staan.

De leerlingen maken nu opdracht 2 van het werkblad.

- In welke stoffen worden de resten van dode organismen omgezet door reducenten? (mineralen en andere stoffen zoals CO_2 , H_2O en bouwstoffen voor de producent). Welke stof is cruciaal voor de producenten? (mineralen)
 - > Het woord mineralen komt onder elke kringloop te staan op het bord.
 - > Een pijl tekenen van de reducenten naar de mineralen en van de mineralen naar de producenten (planten)
 - > Wijs de leerlingen erop dat het nu een kringloop is en dat er niets verloren gaat.

De leerlingen maken opdracht 3 van het werkblad om deze lesfase af te sluiten. Ze nemen 1 voedselketen over uit opdracht 1. Laat hen ook noteren waar de organismen hun energie vandaan halen (planten: zonne-energie, consumenten: chemische energie uit hun voedsel).

Wat is dus de basis energiebron van het leven op aarde? Zonne-energie. (Noot: daar zijn uitzonderingen op: micro-organismen die leven in extreme omstandigheden en gebruik maken van de chemische energie van bv. zwavelverbindingen of methaan)

Oplossing oefening: Als organismen sterven worden ze grotendeels opgegeten door de **reducenten of opruimers**. Deze halen energierijke stoffen en mineralen uit dit organisch afval. Maar niet alle mineralen die vrijkomen, worden gebruikt door de **reducent**. Een groot deel van de mineralen komt, na de vertering door de opruimers, vrij in de omgeving. Die mineralen lossen meestal op in het bodemwater. De **producenten (planten)** nemen op hun beurt via hun **wortels** dit water, rijk aan mineralen op, als voedsel. Er is in de natuur dus steeds een hergebruik van voedingsstoffen. Er bestaat een kringloop van stoffen, de voedselkringloop.

VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

Lesfase 3: Producent, consument, zwerfvuil (1)

Doel:

De leerlingen kunnen:
producenten, consumenten en afval van menselijke goederen herkennen.
beschrijven dat een product eerst wordt geproduceerd en daarna geconsumeerd.
in eigen woorden uitleggen dat de mens geen natuurlijk mechanisme heeft om zijn afval te verwerken.
in eigen woorden uitleggen dat de mens verantwoordelijk is voor zijn eigen afval.

Materiaal: werkblad opdracht 4 foto'safval

uitvergrootte foto's om aan bord te hangen magneten

Werkvorm en/of organisatie:

Groepswerk en onderwijsleergesprek

Tijd:

20 minuten

De leerlingen werken per twee om opdracht 4 van het werkblad te maken (analoog aan lesfase 1). Er zijn 3 verschillende afvalproducten die geanalyseerd worden: het blikje van staal (het bovenste deel is meestal aluminium), de plastic zak en de plastic PET fles.

De leerlingen zoeken de logische volgorde in het proces. Daarbij denken ze ook na over alternatieven ketens/kringlopen. Indien deze opdracht te moeilijk is, kan één van de drie afvalsoorten klassikaal besproken worden. Voorbeelden:

Het blikje:

1. IJzererts mijn -> staalfabrikant -> producent frisdrank -> consument -> PMD -> schroot -> staalfabrikant
de kringloop is grotendeels gesloten. Er wordt wel steeds nog ijzererts ontgonnen in de mijn. De gebruiker wordt nog telkens nieuw materiaal aangeleverd. In de natuur is de kringloop volledig gesloten. De voornaamste energiebron in de natuur is de zon. Voor de productie van staal is veel energie nodig (afkomstig van eindige energiebronnen die gepaard gaan met veel CO₂-uitstoot). Toch is de energie die nodig is voor de productie van staal bij het gebruik van schroot veel lager dan bij het gebruik van ijzererts.
2. IJzererts mijn -> staalfabrikant -> producent frisdrank -> consument -> zwerfvuil
De kringloop is open! Er wordt geen materiaal hergebruikt. Voor de productie van blikjes is telkens nieuw ijzererts nodig.
3. IJzererts mijn -> staalfabrikant -> producent frisdrank -> consument -> zwerfvuil -> opruimactie -> verbrandingsoven -> recuperatie schroot uit assen (via magneten) -> staalfabrikant
de kringloop is grotendeels gesloten. Zwerfafval komt sowieso in de restfractie terecht en gaat naar de verbrandingsoven. Blik is niet brandbaar en zal dus geen energie leveren bij het verbrandingsproces. Dankzij de magnetische eigenschappen van staal, kan het schroot alsnog gerecupereerd worden. Er zijn wel extra geldelijke middelen ingezet om het afval te recuperen. Geld dat anders nuttiger had besteed kunnen worden.

VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

De plastic zak:

1. Aardolie -> fabrikant plastic -> consument -> restafval -> verbrandingsoven (met energierecuperatie)
De kringloop is open! Er wordt telkens nieuwe aardolie ontgonnen (voorraden zijn beperkt! 40 jaar?!). In de natuur is de kringloop volledig gesloten.
2. Aardolie -> fabrikant plastic -> consument -> zwerfvuil op straat -> opruimactie -> verbrandingsoven (met energierecuperatie)
De kringloop is open!
3. Aardolie -> fabrikant plastic -> consument -> zwerfvuil op straat -> zwerfvuil in de waterlopen -> naar de zee (waar het langzaam degradeert of opgegeten wordt door zeedieren cfr. Plasticsoup)
De kringloop is open!
4. Aardolie -> fabrikant plastic -> herbruikbare tas -> consument -> herbruikbare tas
De kringloop is gedeeltelijk gesloten. Het is een korte kringloop (geen recuperatie via producenten zoals bij het blikje), wat voordelig is. Maar er zal steeds input van aardolie nodig zijn, omdat de zak na verloop van tijd versleten zal zijn. Beter nog is het gebruik van een zak van een hernieuwbare bron (bv. biokatoen)

De plastic fles:

1. Aardolie -> fabrikant plastic fles -> consument -> PMD -> downcycling naar houttuw (meerdere keren bruikbaar) -> restafval -> verbrandingsoven (met energierecuperatie)
Ondanks het feit dat PET flessen gerecycleerd worden, is de kringloop toch open! Er wordt telkens nieuwe aardolie ontgonnen. Gerecycleerde PET kan ook gebruikt worden als grondstof voor de productie van nieuwe PET-flessen. De hoeveelheid gerecycleerde PET die een nieuwe PET-fles mag bevatten, is op dit moment echter beperkt tot 50%.
2. Aardolie -> fabrikant plastic fles -> consument -> zwerfvuil -> opruimactie -> verbrandingsoven (met energierecuperatie)
De kringloop is open! Hier kan PET niet gerecycleerd worden tot andere producten. De keten is korter, er zal dus op termijn meer aardolie gebruikt worden in vergelijking met model 2.
3. Aardolie -> fabrikant plastic fles -> consument -> zwerfvuil op straat -> zwerfvuil in de waterlopen -> naar de zee (waar het langzaam degradeert of opgegeten wordt door zeedieren cfr. Plasticsoup)
De kringloop is open!
4. Aardolie -> fabrikant plastic fles -> herbruikbare fles -> consument -> herbruikbare fles
De kringloop is gedeeltelijk gesloten. Het is een korte kringloop (geen recuperatie via producenten zoals bij het blikje), wat voordelig is. Maar er zal steeds input van aardolie nodig zijn, omdat het flesje na verloop van tijd versleten zal zijn. Beter nog is het gebruik van een fles van een hernieuwbare bron (bv. staal, inox)

De leerlingen presenteren m.b.v. grote foto's en magneten de kringloop/ketens die ze vonden. De andere leerlingen stellen kritische vragen. Indien ze tot slechts een beperkte invulling komen, leidt de leerkracht ze via een onderwijsleergesprek tot nieuwe inzichten.

VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

vb.

- Wat kan er met afval gebeuren indien het zwerfvuil wordt?
Het blijft liggen en degradeert langzaam en zelfs nooit helemaal in het geval van plastic (afbraaktijden zwerfvuil zie achtergrondinformatie bij dit lespakket)
Het wordt opgeruimd: naar de verbrandingsoven

Bespreek de verschillende kringlopen die de leerlingen vonden.

- Waar zit het verschil tussen de verschillende ketens/kringlopen van elke product?
De consument bepaalt of iets zal gerecycleerd worden of of bij het zwerfvuil terecht komt. Bespreek ook de verschillen tussen de drie materialen.
- Wat is het verschil tussen de drie producten?
Blik is 100% recycleerbaar en geeft een evenwaardig product terwijl plastic zakjes enkel verbrand worden. De plastic fles is recycleerbaar, maar levert niet altijd een evenwaardig product (downcycling).

Onderwijsleergesprek:

- Is het mogelijk om een volledig gesloten kringloop te maken?
Ja, maar het is niet eenvoudig.
- Welke aspecten zijn er van belang?
Energieverbruik en input van grondstoffen (niet-hernieuwbaar en hernieuwbaar) moeten zo veel mogelijk beperkt worden.

Nu streeft men steeds meer naar een zo duurzaam mogelijk gebruik van grondstoffen. Dat principe noemt men 'cradle to cradle'. De centrale gedachte van de cradle to cradle (wieg tot wieg) filosofie, is dat alle gebruikte materialen na hun leven in het ene product, nuttig kunnen worden ingezet in een ander product. Het eerste verschil met conventioneel hergebruik is dat er geen kwaliteitsverlies is en dat er geen restproducten zijn die alsnog verbrand of gestort worden. Deze kringloop wordt bedoeld met het motto: waste equals food (http://nl.wikipedia.org/wiki/Cradle_to_Cradle). Men probeert dus zo veel mogelijk de kringloop in de natuur te imiteren. Welke stof die we besproken hebben, komt hiervoor in aanmerking?

Lesafsluiting	
Doel: De leerlingen kunnen: maatregelen zoeken die zwerfvuil tegengaan.	Materiaal: bord werkbladopdracht4 eventueelbeamerenPC
Werkvorm: OLG/woordweb	Tijd: 5 minuten

OLG:

Hoe kunnen we er zelf voor zorgen dat de afvalkringloop zo veel mogelijk gesloten is?

VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

Woordweb:

De leerlingen mogen per 2 even overleggen hoe ze zwerfvuil en afval kunnen voorkomen. Ze noteren op een blad per groep een 3-tal voorstellen.

Op het bord komt een woordweb rond “hoe zwerfvuil en afval tegengaan”.

Elke groep voegt 1 voorstel toe aan het woordweb. Daarna nemen alle leerlingen het woordweb over op een blad.

Er kan gekeken worden naar de verschillende schakels in de keten.

vb. De producent: hij kan minder afval produceren, hij kan ecologisch afval produceren, hij gebruikt hernieuwbare grondstoffen en energie...

De consument: hij kan minder consumeren, hij kan recyclen en hergebruiken,...

Je kan, indien je over beamer en PC beschikt en nog tijd zou over hebt, de les afsluiten met een filmpje waarin het cradle to cradle principe en de analogie met de natuur uitgelegd worden (<http://www.youtube.com/watch?v=5IAkZD1X0iA>).

Laat de leerlingen kort reageren.

OPDRACHT 1

- Bekijk aandachtig al de organismen op de foto's.
- Maak een keten van minstens drie organismen, waarbij elke schakel uit de keten het voedsel is voor de volgende schakel. Maak zo drie verschillende ketens. In de tabel vind je wat welk organisme eet.
- Noteer hieronder in gepaste volgorde de namen van de organismen van de keten en verbind ze telkens met een pijl(->). De pijl betekent: ... wordt gegeten door...

Deze voorstelling met een opeenvolging van organismen, verbonden door pijlen, waarin elk organisme als voedsel dient voor het volgende noemen we een

OPDRACHT 2

Planten zijn de enige organismen die zich niet voeden met andere organismen. Ze nemen uit hun omgeving water en mineralen op. Ze gebruiken ook zonlicht.

Planten maken of produceren zelf energierijke voedingsstoffen (brandstoffen) zoals suikers (glucose en zetmeel) en vetten. Planten zijn producenten en dus autotroof. Autotroof is afgeleid van de Griekse woorden autos (zelf) en trophein (voeden).

Sommige van de organismen uit de knipselbladen en tabel 1 voeden zich met verse planten en pas gedode dieren, of met delen van die organismen. Ze halen er energierijke stoffen en bouwstoffen zoals suikers en eiwitten uit. Deze organismen verbruiken of consumeren andere organismen. Het zijn **consumenten**. Het zijn planten- en/of diereneters.

Planteneters zijn consumenten van de 1^{ste} orde. We noemen ze ook herbivoor. Dit is afgeleid van het Latijn: herba (gras, kruid, plant) en -vorus (-eter).

Diereneters zijn consumenten van de 2^{de} orde, 3^{de} orde, enzovoort. We noemen ze ook carnivoor (Latijn: carnis is vlees). Een organisme dat zowel planten als dieren eet, noemen we **omnivoor** (Latijn: omnis is alles).

Dan zijn er nog organismen die leven van organisch afval. Organisch afval bestaat uit afgestorven resten van planten en/of dieren. Ze breken deze af naar de basisbouwstoffen (bv. mineralen), die opnieuw door planten kunnen opgenomen worden via het grondwater. We noemen deze organismen **reducenten**, opruimers of **detrivoren** (Latijn: detritus is afval). Ze halen energierijke stoffen en mineralen uit organisch afval. Schimmels (paddenstoelen), bacteriën, en regenwormen, zijn voorbeelden van reducenten.

- Omcirkel in de voedselketens bij opdracht 1 de namen van de producenten met groen, de consumenten met blauw en de reducenten met rood.

OPDRACHT 3

Als organismen sterven worden ze grotendeels verwijderd door de Deze halen energierijke stoffen en mineralen uit dit organisch afval. Maar niet alle mineralen die vrijkomen, worden gebruikt door de

Een groot deel van de mineralen komt, na de vertering, vrij in de omgeving. Die mineralen lossen meestal op in het bodemwater. nemen op hun beurt via dit water, rijk aan mineralen op, als voedsel.

Er is in de natuur dus steeds een hergebruik van voedingsstoffen. Er bestaat een kringloop van stoffen, de voedselkringloop.

- Schrijf hieronder een voedselketen uit opdracht 1 die eindigt met een reductent en sluit deze nu met - - - -> tot een voedselkringloop.

Noteer bij de juiste pijl: 'mineralen vrij stellen'

- Waar halen de organismen de nodige energie vandaan om te groeien en zich voort te planten?

OPDRACHT 4

- Bekijk aandachtig de foto's in verband met afval.
- Onderzoek welke ketens of kringlopen je kan vormen.
- Schrijf hieronder in gepaste volgorde de schakels van de keten of de kringloop. Bedenk meerdere scenario's! Gebruik alle schakels in één of meerdere scenario's.

Hoe zijn deze ketens/kringlopen verschillend van de kringloop in de natuur?

Hoe kunnen we er voor zorgen dat de afvalketen/kringloop meer gelijkenis zal vertonen met de natuur? Noteer hieronder 3 voorstellen.

Het nabootsen van de natuurlijke kringloop bij de afvalkringloop noemt men de **cradle to cradle (wieg tot wieg) filosofie**.

Centraal hierbij staat de gedachte dat alle gebruikte materialen na hun leven in het ene product, nuttig kunnen worden ingezet in een ander product. Het eerste verschil met conventioneel hergebruik is dat er geen kwaliteitsverlies is, en geen restproducten die alsnog verbrand of gestort worden.

Neem het woordweb dat nu op het bord staat hieronder over.

WERKBLAD

VOEDSELRELATIES • VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

ORGANISMEN 1



Vos, buizerd, bunzing, veldmuis, reiger, waterhoen, pimpelmees, koolmees

ORGANISMEN 2



WERKBLAD

VOEDSELRELATIES • VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

Ekster, houtduif, bruine kikker, pad, klein geaderd witje, rups van klein geaderd witje, dagpauwoog, rups van dagpauwoog

ORGANISMEN 3



Kleine vos, rups van kleine vos, mier, oorwormmier, bladluis, schildwants, lieveheersbeestje, duizendpoot

WERKBLAD

VOEDSELRELATIES • VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

ORGANISMEN 4



Pissebed, kruisspin, naaktslak, tuinslak, planten (+ bloemen), brandnetels, planten (+ graan), meidoorn

WERKBLAD

VOEDSELRELATIES • VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

Organisme	Voedsel
ONGEWERVELDE DIEREN	
Geleedpotige dieren	
groene wants (schildwants)	planten, plantensap
bladluis	plantensap
rup (algemeen)	bladeren
rup van klein geaderd witje	bladeren van planten, meestal van kruisbloemigen
rup van dagpauwoog	bladeren van planten, meestal van brandnetels
rup van kleine vos	bladeren van planten, meestal van brandnetels
vlinder (algemeen)	nectar (en stuifmeel) van bloemplanten
klein geaderd witje	nectar (en stuifmeel)
dagpauwoog	nectar (en stuifmeel)
kleine vos	nectar (en stuifmeel)
lieveheersbeestje	bladluizen
mier	insecten, honingdauw van bladluizen
oorworm	plantendelen zoals wortels, knoppen, bloemen, bladeren, vruchten, dode of levende insecten (bladluizen)
kruisspin	kleine vliegende insecten
duizendpoot	pissebedden, spinnen, insecten
pissebed	rottende plantendelen, plantaardig afval
Weekdieren	
slakken (algemeen)	bladweefsel, zwammen
GEWERVELDE DIEREN	
Amfibieën	
pad	geleedpotigen, waaronder mieren
kikker	insecten (vooral)
Vogels	
koolmees	insecten en hun larven (waaronder ook rupsen en bladluizen), zaden, bessen, knoppen en noten, spinnen + hun eieren, ...
pimpelmees	insecten en hun larven, spinnen, bladluizen, nectar en zaden
ekster	insecten, slakken, spinnen, granen en noten, kleine zoogdieren en jonge vogels, eieren en aas
houtduif	zaden, granen, scheuten en jonge bladeren
buizerd	muizen, vogels, konijnen, reptielen, amfibieën, insecten, regenwormen

WERKBLAD

VOEDSELRELATIES • VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

Organisme	Voedsel
Vogels - vervolg	
reiger	vooral vis, kikkers en padden, maar 's winters ook muizen, ratten, en mollen
waterhoen	planten, insecten, slakjes
Zoogdieren	
veldmuis	zaden (en vruchten)
bunzing	padden, muizen, vogels (jongen en eieren), levendbarende hagedis
vos	muizen, kikkers en padden, kleine vogels, vruchten, aas, keukenafval,....
PLANTEN	
plant (algemeen)	water en mineralen uit de bodem
ZWAMMEN (schimmels)	
schimmel (algemeen)	Breekt plantaardig of dierlijk weefsel af en neemt daaruit energierijke grondstoffen op.
russula	Leeft samen met wortels van bomen: krijgt energierijke stoffen van boom.

ORGANISMEN 5



Schimmel op dode boom, russula, schimmel op dode bladeren, schimmel op dode kikker, schimmel op dood insect

AFVAL 1: HET BLIKJE



Zwerfvuil, fabrikant frisdrank, consument frisdrank, PMD vuilnisbak, verzameld schroot, staalfabriek, afvalverbranding (met energierecuperatie), zwerfvuil opruimen (door gemeente of vrijwilligers), ijzerertsmin

AFVAL 2: DE BOODSCHAPPENTAS

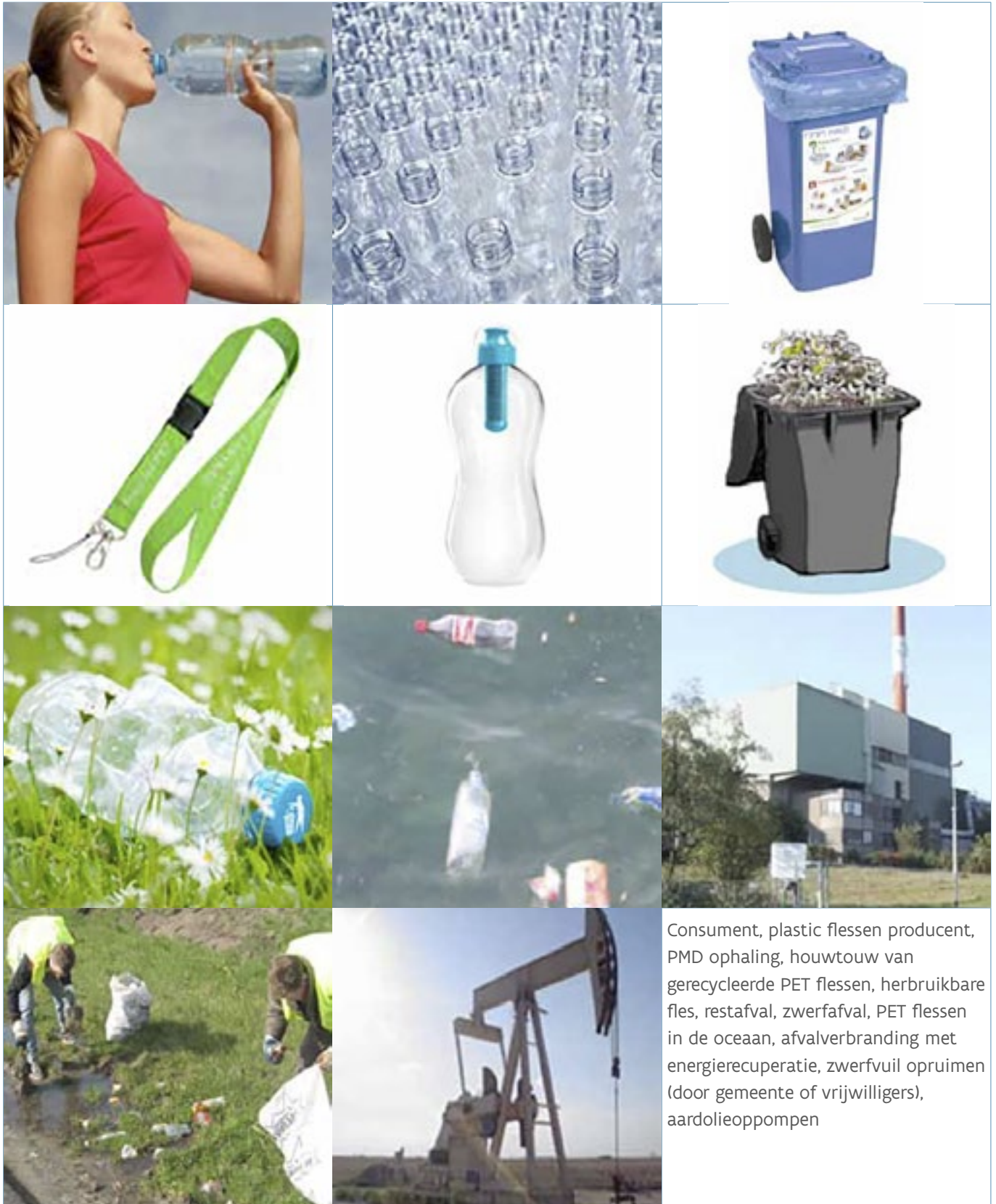


Gebruiker plastic zakjes, producent plastic, herbruikbare tas, restafval, zwerfvuil plastic zak, plastic zak in de oceaan, afvalverbranding (met energierecuperatie), zwerfvuil opruimen (door gemeente of vrijwilligers), aardolie oppompen

WERKBLAD

VOEDSELRELATIES • VOEDSELKRINGLOOP VERSUS AFVALKRINGLOOP

AFVAL 3: DE WATERFLES



Bronnen afbeeldingen organismen en afval

Alle websites geraadpleegd op 6/2/12 Bladluis:<http://eliefsawashere.blogspot.com/>

Bladluis: <http://eliefsawashere.blogspot.com/>

Brandnetel: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Urtica_dioica_001.JPG

Braakrussula : foto Nick Van Hauwermeiren

Bruine kikker: http://picasaweb.google.com/116996504477656427729?gsessionid=WWHeakqCTXDhUAL_eCiyA

Buizerd: <http://forum.belgiumdigital.com/f44/buizerd-deel-2-a-245393.html>

Bunzing: http://www.yvesadams.be/photo/?page_id=4

Dagpauwoog: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inachis_io_on_Buddleja.jpg

Duizendpoot: <http://www.pbse.com/image/124250011>

Ekster: <http://rick-waarnemingen.blogspot.com/2011/04/ekster.html>

Houtduif: <http://zoom.nl/foto/1405771/dieren/houtduif.html?object=user>

Kleine vos: <http://www.entomart.be/nouveaux/NEO-0026-Aglaisurticae.jpg>

Klein geaderd witje: <http://www.natuurfotoalbum.eu/map/showphoto.php?photo=96838>

Koolmees: <http://bladperdag.wordpress.com/category/uncategorized/page/3/>

Kruisspin: <https://lh4.googleusercontent.com/-nnljncaABUs/Tmzl9yegrDI/AAAAAAAAAP3k/taAe-mS8ehA/P1030623a.jpg>

Lieveheersbeestje: <http://www.schoolplaten.com/foto-lieveheersbeestje-met-bladluizen-i12839.html>

Meidoorn: http://www.bomengids.nl/soorten/EenstijligeTweestijlige-Meidoorn__Crataegus_

leavigatamonogyna__OneseedTwoseed_hawthorn.html

Mier: http://faunaflora.blogspot.com/2010_05_01_archive.html

Naaktslak: foto Nick Van Hauwermeiren

Oorworm: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/54/F-auricularia_M_-HngFBK20080915_A023.jpg

Pad: <http://www.panoramio.com/photo/36898493>

Pimpelmees: <http://www.pentaxian.nl/index.php?topic=14769.0>

Pissebed: <http://www.nationalgeographic.nl/community/foto/bekijken/pissebed-5>

Planten: <http://blog.seniorennet.be/walsmee/archief.php?ID=553900>

<http://koekeloeren.files.wordpress.com/2008/07/mestv.jpg>

Reiger: <http://rick-waarnemingen.blogspot.com/2011/04/blauwe-reiger.html>

Rupsen dagpauwoog: <http://us.123rf.com/400wm/400/400/scanners3d/scanners3d1002/>

scanners3d100200101/6412895-nature-caterpillar-water-nymph-inachis-io-is-very-prickly.jpg

Rupsen kleine vos: http://www.landesmuseum.at/uploads/tx_templavoila/Kleiner_Fuchs_Aglais_urticae_

Raupe.jpg

Rups klein geaderd witje: <http://www.wildaboutbritain.co.uk/pictures/showphoto.php/photo/104286/size/big>

Schildwants: <http://zoom.nl/foto/897516/macro-s/palomena-prasina.html>

Schimmel op dode bladeren: <http://redoubtreporter.wordpress.com/2010/04/28/science-of-the-seasonssnow-melts-mold-remains/>

Schimmel op dode kever: <http://media.photobucket.com/image/fungus%20animal/phd4me/March%202010/Flatbarkbeetle-recycled1.jpg>

Schimmel op dode kikker: <http://my.opera.com/Ruohtula/albums/showpic.dml?album=6780292>

Schimmel op dood hout: <http://ecolibrary.org/page/dp632>

Tuinslak: <http://www.panoramio.com/photo/38278279>

Veldmuis: <http://zoom.nl/foto/603897/dieren/veldmuis.html>

Vos: <http://www.lede.be/product.aspx?id=869>

Waterhoen: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/98/Teichhuhn.jpg>

Blikjes: <http://www.royalpalaces.be/doen/urban-mining/poster/>

Productie cola: <http://www.packonline.nl/index.php/nieuws/mvo-beleid-coca-cola-ligt-op-koers>

Consument blikje: <http://www.ondertussen.nl/lifestyle/agressie-in-een-flessie>

PMD vuilnisbak: http://www.fostplus.be/Youth/Pages/youth_movements.aspx

Schroot: <http://www.dewolken.net/vervolg/pages/towers.html>

Staalfabriek: <http://xandernieuws.punt.nl/?a=2009-01>

Restafval: http://www.omrin.nl/Bij_u_thuis/Scheidingswijzer/Restafval.aspx

Foto zwerfvuil sigaret: http://img.vandaag.be/tmp/450/350/r/articles/201004211229-1_45-biljoensigarettenpeuken-vervuilen-aarde-jaarlijks.jpg

Foto productie sigaret: <http://fast.mediamatic.nl/f/tqgr/image/292/51752-300-219-scale.jpg>

Foto consument sigaret: <http://www.nrcnext.nl/files/2011/02/roken-480x519.png>

Consument water in plastic fles: <http://blogs.rnw.nl/wereldnet/2009/05/30/canada-verbiedt-verkoopvan-water-in-plastic-fles/>

Producent plastic flessen: <http://nl.dreamstime.com/stock-foto-veel-plastic-flessen-image8711610>

Herbruikbare flessen: http://nl.123rf.com/photo_8620985_een-veilige-herbruikbare-blauw-roestvrijstalen-fles-water-gea-soleerd-op-een-witte-achtergrond.html
<http://www.reusable.be/nl/i/52900>

Houtouw van gerecycleerde PET: <http://www.vanslobbe.nl/nl/product/695008-gerecycleerde-pet-keycord>

PET-fles zwerfvuil: <http://cassandraclub.wordpress.com/2012/03/10/joop-atsma-het-tulpvormig-eilanden-het-zwerfafval/>

Ja-knikker aardolie: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Aardolie>

IJzerertslijn: <http://dutchydownunder.bravejournal.com/>

De herbruikbare tas: <http://www.debesteleverancier.be/promotioneel-herbruikbare-tas/gratis-offerte.htm?lng=nl>

Plastic zak in de oceaan: <http://yaki.be/blog/2011/08/02/de-plastic-soup/plastiek-zakken-in-onze-zeeenkunnen-dieren-verstikken-2/>

Plastic zak zwerfvuil: <http://mupuno.punt.nl/?a=2009-10>

Plastic zak consument: <http://www.duurzameverpakkingen.info/724/wegwerpservies/ook-nederlandbant-de-plastic-tas.html>

Productie plastic folie: <http://www.injextru.be/nl/productie>

