

# De kringloop van een product

## Mens en natuur

2425 *Ton Schijvens*

Mensen eten planten en sommige mensen eten zelfs dieren. Mensen gebruiken de stoffen van die planten en dieren als bouwstenen voor hun lichaam en poepen stoffen die ze niet gebruiken en plassen afvalstoffen weer uit: ook mensen zijn een onderdeel van een voedselkringloop. In deze lessenserie Mens en natuur verdiep je je in voedselkringen en onderzoek je de kringloop van koolstof.

Je doet dit door posters te construeren, te onderzoeken bij practica en hard na te denken.

Je rond elke les af met een Ken je het die je bespreekt met medeleerlingen en / of je docent.

Op wikiwijs vind je de volgende bronnen:

- Rubrics voor de eindproducten
- Voedselwebben voor de eerste les

Hieronder zie wat je in de lessen gaat doen en welke eindproducten daar bij horen.

<b>Les</b>	<b>Hoofdstuk</b>	<b>Onderdeel</b>	<b>Tijdsduur in min</b>	<b>Eindproduct</b>	<b>Gedaan</b>
1	Hoofdstuk 1 Voedselweb, voedselketen en kringlopen: wie heeft met wie te maken?		60	Poster	
		Ken je het	15		
	Hoofdstuk 2 Energie en stoffen vastleggen: Fotosynthese	Practicum 1 Cabomba: licht en zuurstof	45	Scientific organizer	
		Practicum 2: Cabomba: koolstofdioxide en zuurstof.	45	Scientific organizer	
		Ken je het	15		
	Hoofdstuk 3 Energie en stoffen vastleggen: Verbranding	Practicum 1 Gist: koolstofdioxide	45	Scientific organizer	
		Practicum 2 Verbranding: een kaars, zuurstof en koolstofdioxide	45	Scientific organizer	
		Ken je het	15		
	Hoofdstuk 4 Kringlopen: hoe beweegt koolstof door de kringlopen?	Opdracht 1: koolstofkringloop construeren.	45	Poster	
		Ken je het	15		

## Hoofdstuk 1

### Voedselweb, voedselketen en kringloop: wie heeft met wie te maken?

**Tijdsduur: 60 minuten + Ken je het?**

Vorig schooljaar heb je het waterleven in de Broeksloot onderzocht. Je zocht planten en dieren die in en om de sloot leven. Na onderzoek over de levenswijze van de organismen heb je een voedselweb gemaakt van het ecosysteem sloot.

In dit onderdeel bestudeer je de voedselwebben van enkele leerlingen. Je denkt na over voedselketens, producenten, consumenten en reduceren, biotische en abiotische factoren. Daarnaast denk je na over de stabiliteit van het voedselweb.

Je werkt in een groep van drie.

Je product is een poster.

Je rond af met Ken je het?

#### Leerdoelen

Je kunt:

- de eigenschappen van ecosystemen en de rol van biotische en abiotische factoren zoals bodem en water benoemen;
- uitleggen dat soorten in een gebied van elkaar afhankelijk zijn voor voedsel, schuilplaats en voortplanting;
- op basis van gegevens over planten en dieren in een gebied een voedselketen en voedselweb construeren;
- in een voedselweb producenten en consumenten benoemen;
- de stabiliteit van een voedselweb beredeneren.

*Wat heb je nodig?*

- Raamposter
- Enkele kleuren whiteboardstiften.
- Wisdoekje
- Bestanden van Wikiwijs: voedselketens, uitleg filmpjes

*Maak de volgende opdrachten:*

**1**

Op wikiwijs staat een bestand: voedselwebben van de Broeksloot.

Kies uit deze voedselwebben één voedselweb en teken deze over op je raamposter.

**2**

Geef met kleuren de volgende groepen aan:

*producenten – consumenten 1<sup>e</sup> orde- consumenten 2<sup>e</sup> orde etc*

**3**

Een voedselweb bestaat uit meerdere voedselketens.

- Omcirkel de langste voedselketen.
- Omcirkel de kortste voedselketen.

**4**

In een voedselweb staan alleen producenten en consumenten. De groep reducenten staat daar niet in. Door de reducenten toe te voegen maak je van het voedselweb een kringloop.

- Voeg op de poster reducenten toe.
- Geef met pijlen aan in welke richting de stoffen stromen.

**5**

Voedselwebben in een ecosysteem hebben een bepaalde stabiliteit.

- Beredeneer of je ecosysteem stabiel is of niet.
- Noteer je beredenering op je poster.

**Klaar?**

Als je alles met je docent hebt besproken en alles begrijpt, maak je:

**Ken je het: voedselwebben, voedselketens en kringlopen**

# Hoofdstuk 2

## Energie en stoffen vastleggen: Fotosynthese

**Tijdsduur: 120 minuten + Ken je het**

De pijlen in een voedselweb en voedselketen stellen de stroom van de stoffen voor. Maar om welke stoffen gaat dit? Hoe worden deze stoffen gemaakt?

In dit onderdeel onderzoek je in een aantal practica hoe en welke organismen stoffen maken die bestaan uit koolstof.

Je werkt in een groep van drie.

Je product zijn twee scientific organizers.

Je rond af met Ken je het?

### Leerdoelen

Je kunt:

- een practicumopzet lezen en uitvoeren;
- een practicumverslag maken met behulp van de scientific organizer;
- uitleggen dat planten bij de fotosynthese koolstofdioxide vastleggen in glucose en dat bij de verbranding van glucose weer koolstofdioxide vrijkomt;
- beredeneren dat planten bij de fotosynthese zonne-energie vastleggen in energierijke stoffen en dat bij verbranding van deze stoffen de energie vrijkomt in beweging en warmte;
- uitleggen dat alle organismen bij de verbranding glucose omzetten in koolstofdioxide;
- uitleggen dat organismen door de verbranding koolstofdioxide afgeven.

## **Practicum 1 Cabomba: licht en zuurstof      Tijd 45 minuten**

Cabomba is een stevige plant uit Zuid-Amerika die je veel in aquaria ziet. Met deze plant onderzoek je welk gas en hoeveel van dit gas planten in het licht maken.

Je werkt in een groepje van drie leerlingen.  
Elke leerling vult een scientific organizer in.

### *Wat heb je nodig?*

- Vijf takjes Cabomba
- Een bekeerglas 250mL
- Glazen trechter
- Roervork
- Natriumwaterstofcarbonaat ( $\text{NaHCO}_3$ )
- Een stopwatch of mobiele telefoon met stopwatch
- Scientific organizer

### *Wat ga je doen?*

- Vul de scientific organizer in zo ver als je kunt.
- Vul een beker glas met water van  $20^\circ\text{C}$ .
- Voeg vier afgestreken thee natriumwaterstofcarbonaat ( $\text{NaHCO}_3$ ) toe.
- Roer heel goed!
- Knip vijf takjes Cabomba af en doe de takjes met de snijwond boven in het water.
- Plaats bovenop de Cabomba voorzichtig de trechter.
- Plaats het bekeerglas voor een lamp of op een erg lichte plek.
- Tel vijf minuten hoeveel belletjes uit de Cabomba komen. Dit is een maat voor de hoeveelheid gas dat de Cabomba maakt.
- Noteer het aantal belletjes op je scientific organizer.
  
- Je kunt het proefje nog een keer doen met een andere lichtintensiteit.
  
- Maak je scientific organizer netjes af.
- Bespreek deze met je groepje en je docent.

## **Practicum 2: Cabomba: koolstofdioxide en zuurstof. Tijd 45 minuten**

In het vorige practicum heb je geteld hoeveel belletjes Cabomba maakt bij een temperatuur van 20°C en een bepaalde lichtintensiteit. In de dit practicum ontdek je hoe koolstofdioxide het maken van de belletjes verandert.

Je werkt in een groepje van drie leerlingen.  
Elke leerling vult een scientific organizer in.

*Wat heb je nodig?*

- Dezelfde spullen als in het vorige practicum.
- Natriumwaterstofcarbonaat (NaHCO<sub>3</sub>)

*Wat ga je doen?*

- Vul de scientific organizer in zo ver als je kunt.
- Je maakt dezelfde opstelling als in het vorige practicum.
- Tel drie minuten hoeveel belletjes uit de Cabomba komen. Dit is een maat voor de hoeveelheid gas dat de Cabomba maakt.
- Noteer het aantal belletjes op je scientific organizer.
- Voeg twee theelepels NaHCO<sub>3</sub> toe. Hierdoor komt er extra CO<sub>2</sub> in het water.
- Tel vijf minuten hoeveel belletjes uit de Cabomba komen. Dit is een maat voor de hoeveelheid gas dat de Cabomba maakt.
- Noteer het aantal belletjes op je scientific organizer.
  
- Voer het proefje nog een keer uit met een druppel NaHCO<sub>3</sub> meer of minder.
  
- Maak je scientific organizer netjes af.
- Bespreek deze met je groepje en je docent.

## **Nadenken**

Beantwoord op de achterkant van je scientific organizer de volgende vragen:

- 1 Welke gas zag je waarschijnlijk uit de Cabomba ontsnappen?
- 2 Welke invloed had koolstofdioxide (natriumwaterstofcarbonaat) op het aantal belletjes per drie minuten?
- 3 Welke abiotische factoren hebben invloed op de Cabomba voor het maken van de belletjes?

Bekijk het volgende filmpje: [Fotosynthese: hoe een plant glucose en zuurstof maakt.](#)

- 4 Beantwoord nog een keer vraag 1. Had je de vraag in één keer goed?
- 5 Leg uit dat het toevoegen van koolstofdioxide (natriumwaterstofcarbonaat) tot gevolg had dat er meer zuurstof ontsnapte uit de Cabomba.
- 6 Noteer de formule van fotosynthese.

## **Klaar?**

Als je alles met je docent hebt besproken en alles begrijpt, maak je:

## **Ken je het: Fotosynthese**

# Hoofdstuk 3

## Energie en stoffen vastleggen: Verbranding

**Tijdsduur: 120 minuten + Ken je het**

Je weet nu dat planten met water, koolstofdioxide en licht de stoffen glucose en zuurstof maken.:

water + koolstofdioxide + (zon)licht → glucose + zuurstof

Planten en planteneters kunnen van glucose onder andere koolhydraten, vetten en eiwitten maken. In dit practicum leer je dat alle organismen glucose ook bij een ander proces gebruiken.

Je werkt in een groep van drie.

Je product zijn twee scientific organizers.

Je rond af met Ken je het?

### Leerdoelen

Je kunt:

- uitleggen dat alle organismen bij de verbranding glucose omzetten in koolstofdioxide:
- uitleggen dat organismen door de verbranding koolstofdioxide afgeven.

### Practicum 1 Gist: koolstofdioxide      Tijd 45 minuten

Brood maak je lekker luchtig door gist in het deeg te mengen. Tijdens het rijzen van het brood zorgt de gist voor de luchtige structuur van het brood. Gisten zijn schimmels die net als alle organismen glucose als brandstof gebruiken. Als afvalstof geven ze een gas af. Je onderzoekt hoeveel gas een gist afgeeft.

Je werkt in een groepje van drie leerlingen.

Elke leerling vult een scientific organizer in.

*Wat heb je nodig?*

- Reageerbuis rek
- Enkele reageerbuizen
- Ballon
- Meetlint
- Suiker
- Gist
- Theelepels
- Stopwatch of mobiele telefoon met stopwatch
- Waterbaden op 25 en 30°C.
- Scientific organizer



### *Wat ga je doen?*

Je onderzoekt hoeveel gas een gistoplossing in vijf minuten afgeeft. Het gas vang je in een ballon.  
*De omtrek van de ballon gebruik je als maat voor de hoeveelheid afgegeven gas.*

- Vul de scientific organizer in zo ver als je kunt.
- Vul een reageerbuis voor driekwart met water.
- Voeg 1 theelepels suiker toe, schudt goed!
- Voeg 1 theelepel gist toe, schudt goed!
- Zet de reageerbuis in het reageerbuisrek.
- Blaas de ballon een keer goed op en laat de ballon leeg lopen.
- Doe de ballon om het uiteinde van de reageerbuis.
- Start de stopwatch
- Meet na 15 minuten de omtrek van de ballon en bereken de inhoud van de ballon in  $\text{cm}^2$ .
- Noteer de inhoud van de ballon op je scientific organizer.
  
- Je kunt proberen of gisten bij hogere temperaturen meer of minder gas afgeven. Gebruik hiervoor de waterbaden.
- Je kunt van de gistoplossing een preparaat maken. Je ziet onder de microscoop de gistcellen liggen. Als je even zoekt zie je ook delende cellen.
  
- Maak je scientific organizer netjes af.
- Bespreek deze met je groepje en je docent.

## **Practicum 2 Verbranding: een kaars, zuurstof en koolstofdioxide Tijd 45 minuten**

Mensen zijn organismen. Om energie vrij te maken breken we onder andere glucose af. Dit heet verbranding. In dit practicum onderzoek je welke stoffen nodig zijn voor de verbranding en welke stoffen vrijkomen. Je doet dit aan de hand van drie kleine onderzoekjes.

Je werkt in een groepje van drie leerlingen.

Elke leerling vult een scientific organizer in.

*Wat heb je nodig?*

- Bekerglas 250mL
- Rietje / artstraw
- Waxinelichtje
- Waxinelichtjeknijper
- Afdekglasje
- Stopwatch of mobiele telefoon met stopwatch
- Scientific organizer

*Wat ga je doen?*

### **Onderzoekje 1**

- Je zet een brandend waxinelicht voorzichtig in het bekerglas.
- Dek het bekerglas af met een afdekglasje.
- Start de stopwatch en meet hoe lang het duurt tot het waxinelichtje uitgaat.
- Noteer dit in je scientific organizer.
- Noteer ook dingen die je opvallen aan de opstelling.

### **Onderzoekje 2**

- Zet weer een brandend waxinelichtje in het bekerglas en dek het af met het afdekglasje.
- Steek het rietje voorzichtig in het bekerglas.
- Adem door je neus in en blaas de lucht door de artstraw in het bekerglas.
- Let op: Steek het rietje niet in de brand!
- Meet hoe lang het duurt tot het waxinelicht uit gaat.
- Noteer dit in je scientific organizer.
- Noteer ook dingen die je opvallen aan de opstelling.

### **Onderzoekje 3**

- Doe hetzelfde als bij onderzoekje 2, maar ademvoorzichtig in door het rietje dat in het bekerglas steekt. Adem uit door je neus.
- Noteer dit in je scientific organizer.
- Meet hoe lang het duurt tot het waxinelicht uit gaat.
- Noteer dit in je scientific organizer.
- Noteer ook dingen die je opvallen aan de opstelling.

## Nadenken

Beantwoord op de achterkant van je scientific organizer de volgende vragen:

- 1 Welk gas denk je dat gisten uitademen?
- 2 Welke gas denk je dat nodig was voor het branden van het kaarsje?

Bekijk het volgende filmpje: [Verbranding is een reactie met zuurstof](#).

- 3 Beantwoord nog een keer vraag 1. Had je de vraag in één keer goed?
- 4 En vraag 2?
- 5 Welke stof verbrandt een gist om energie te krijgen?
- 6 Noteer onder welke omstandigheden het waxinelichtje het langst brandde. Leg uit waarom het onder die omstandigheden het langst brandde
- 7 Noteer de formule van de verbranding van glucose.  
Doe het op de volgende wijze:

Glucose + ..... → ..... + ..... + energie

### Klaar?

Als je alles met je docent hebt besproken en alles begrijpt, maak je:

### Ken je het: Verbranding

## Hoofdstuk 4

# Kringlopen: hoe beweegt koolstof door de kringlopen?

**Tijdsduur: 120 minuten + Ken je het**

Je weet nu dat planten koolstof (C) uit koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) door fotosynthese vastleggen in glucose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Alle organismen hebben verbranding. Bij de verbranding komt de koolstof weer vrij uit de glucose. Het gaat dan naar de lucht in de vorm van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). Dit lijkt al een beetje op een kringloop!

In deze opdracht verdiep je je verder in de kringloop van koolstof en onderzoek je wat kan gebeuren als je deze verstoort.

Je werkt in een groep van drie.

Je product is een poster en een presentatie.

Je rond af met Ken je het?

### Leerdoelen

Je kunt:

- uitleggen uit dat duurzaam omgaan met het milieu inhoudt dat niet meer wordt onttrokken dan het milieu kan aanvullen en dat niet meer wordt afgegeven dan het milieu kan verwerken.
- benoemen dat niet-duurzaam omgaan met het milieu lokaal en mondiaal leidt tot versterkt broeikas-effect, uitputting van grondstoffen, verlies van natuur, en gezondheidsproblemen door vervuiling van water en leefomgeving.
- aan de hand van voorbeelden uitleggen wat duurzame oplossingen voor milieuproblemen in Nederland kunnen zijn.

*Wat heb je nodig?*

- Raamposter
- Enkele kleuren white-boardstiften.
- Wisdoekje
- Bestanden van Wikiwijs: voedselketens, uitleg filmpjes

### **Opdracht 1: koolstofkringloop construeren. Tijdsduur 45 minuten.**

Aan de hand van de opdrachten teken je op de raamposter de kringloop van koolstof. In de kringloop leg je ook de oorsprong van het broeikaseffect uit.

*Maak de volgende opdrachten:*

**1**

Noteer bovenaan de poster: kringloop van koolstof

**2**

Teken op je poster vier vierkanten van 15 x 15 cm.

**3**

Noteer in de vierkanten van links boven met de klok mee:  
*lucht – producenten – consumenten – reductanten.*

**4**

Noteer in de juiste vakken:  
*koolstof in dierlijke energierijke stoffen - koolstof in energierijke stoffen -  
koolstof in koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) - koolstof in plantaardige energierijke stoffen*

Je hebt nu een opzet van de koolstofkringloop. Je gaat nu de verschillende vierkanten met elkaar verbinden.

**5**

Teken op de juiste plaats tussen twee vierkanten een pijl voor de fotosynthese.  
Zet bij de pijl: *fotosynthese*.

**6**

Doe hetzelfde voor verbranding.  
Dit zijn meerdere pijlen!

Er missen een aantal verbindingen tussen vierkanten.

**7**

Teken de verbindende pijlen.  
Zet bij de pijl hoe het proces heet.

Je hebt nu een mooie kringloop van koolstof.

**Bespreek de kringloop met je docent.**

Je voegt nu de invloed van fossiele brandstoffen in de kringloop van koolstof toe.

**8**

Teken links onderaan een vierkant van 15x15 cm.  
Noteer in het vierkant: fossiele brandstoffen in gesteenten.

Fossiele brandstoffen zijn: gas, olie en steenkool. Als je deze fossiele brandstoffen verbrandt heeft dat effect op de kringloop van koolstof.

**9**

Geef met een pijl op je poster de verbranding van fossiele brandstoffen weer.  
- Noteer bij de pijl de naam van het proces.

## Nadenken

Beantwoord op een leeg blad de volgende vragen:

**1**

Door het verbranden van fossiele brandstoffen neemt een koolstof houdende stof toe.

Welke stof is dat?

En in welk vierkant zit die stof?

**2**

Welke gevolg heeft de toename van die stof?

Bekijk het volgende filmpje: [De aarde warmt op.](#)

**3**

Had je bij vraag 2 de juiste term?

**4**

Leg het verschil uit tussen het broeikaseffect en het versterkt broeikaseffect.

**5**

Noteer vijf gevolgen van het versterkt broeikaseffect.

Je kunt eventueel dit filmpje bekijken: [Gevolgen van het versterkt broeikaseffect.](#)

Er zijn plannen om koolstofdioxide die fabrieken produceren op te slaan onder de grond.

**6**

Leg uit waarom het opslaan van koolstofdioxide onder de grond het versterkt broeikaseffect tegen gaat.

Niet iedereen ziet het opslaan van koolstofdioxide van fabrieken in de grond als oplossing voor het versterkte broeikaseffect.

**7**

- Beargumenteer of het opslaan van koolstofdioxide onder grond een oplossing is om het versterkte broeikaseffect te verminderen.

*Ga verder op de volgende pagina →*

Het versterkt broeikaseffect heeft onder ander het gevolg dat de zeespiegel stijgt. Delen van het land kunnen daardoor onder water verdwijnen. Zo ook eilanden. Eilanden die uit vulkanen zijn ontstaan verdwijnen langzaam onder water, waardoor de bevolking moet vertrekken (zie afbeelding).



Poster van een tentoonstelling over plekken op aarde die te maken krijgen met zeespiegelstijging. O.a. San Blas eilanden in Panama, de delta in Bangladesh, Miami en wellicht over 200 jaar Amsterdam.

7

Leg uit waardoor de zeespiegelstijging ontstaat.

Sinds de jaren 80 bestaat de uitdrukking *De vervuiler betaalt*. Hiermee bedoelt men dat als een fabriek afval maakt, de fabrikseigenaar het afval moet opruimen. De fabrikseigenaar betaalt dus voor het opruimen van het afval.

8

Vind je dat het argument *De vervuiler betaalt*, toepasbaar is op de gevolgen van de zeespiegelstijging.

- Wie zou er dan moeten 'betalen'.
- Hoe zou die 'betaling' plaats moeten vinden?

**Klaar?**

Als je alles met je docent hebt besproken en alles begrijpt, maak je:

**Ken je het: Kringlopen**