



**Ruimteschip
Aarde**
André Kuipers

Powered by
ESA
NEMO
NSO
SPACE EXPO
WNF

THEMA 2 ALLES WAT LEEFT

- Deze lessen gaan over:**
- Voedsel in de ruimte en op aarde
 - Voedselweb
 - Ecosystemen

De planeet aarde is zeer geschikt voor leven in allerlei vormen: dieren, planten, schimmels en bacteriën. Alleen levensvormen die zich het best hebben aangepast aan de aardse omstandigheden overleven. Daarvoor hebben ze ook elkaar nodig: het is een kwestie van eten én gegeten worden.

Colofon

Ruimteschip Aarde is een project van de Nederlandse ruimtevaartorganisatie NSO, Science Center NEMO en Space Expo in samenwerking met de Europese ruimtevaartorganisatie ESA en het Wereld Natuur Fonds.

Het lesmateriaal bij Ruimteschip Aarde is ontwikkeld door Science Center NEMO in opdracht van het NSO.

Auteurs en redactie: Wim Sonneveld (TU Delft, Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad), Arjan de Graaf (Bonhoeffercollege Castricum), Jorn van Doorn (Wired Science Communications), Meie van Laar (Science Center NEMO), Wendy van den Putte (Science Center NEMO)

Ontwerp en Grafische vormgeving: Bloemvis, Groningen

Illustraties: Josje van Koppen, Rotterdam

Beeldredactie: Bloemvis, Groningen

Augustus 2011

Copyright © Science Center NEMO/NSO

Lessen van Ruimteschip Aarde mogen gekopieerd, verspreid en doorgegeven worden onder de volgende strikte voorwaarden:

Naamsvermelding: De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden (maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met uw werk of uw gebruik van het werk).

Niet-commercieel: De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Geen Afgeleide werken: De gebruiker mag het werk niet bewerken. Uitzondering hierop is het (ten dele) overnemen of bewerken van Ruimteschip Aarde-content voor niet-commercieel educatief gebruik. Bijvoorbeeld door docenten voor eigen lesmateriaal, of door leerlingen voor eigen werkstukken. Bij hergebruik of verspreiding dient de gebruiker de licentievoorwaarden van dit werk kenbaar te maken aan derden. De gebruiker mag afstand doen van een of meerdere van deze voorwaarden met voorafgaande toestemming van de rechthebbende.

Niets in deze licentie strekt ertoe afbreuk te doen aan de morele rechten van de auteur, of deze te beperken.

Bovenstaande staat ook bekend onder de Creative Commons licentie: Naamsvermelding-Niet-commercieel-Geen

Afgeleide werken. Meer informatie over deze licentie staat op creativecommons.nl/licenties/uitleg



INHOUD

THEMA 2 ALLES WAT LEEFT

Les 1	Lunchtrommel in de ruimte	5
	Werkblad Lunchtrommel in de ruimte	9
Les 2	Lunchtrommel op aarde	11
	Werkblad Lunchtrommel op aarde	15
Les 3	Waarom biodiversiteit?	19
	Werkblad Waarom biodiversiteit?	21



LES 1 Lunchtrommel in de ruimte

THEMA 2 ALLES WAT LEEFT

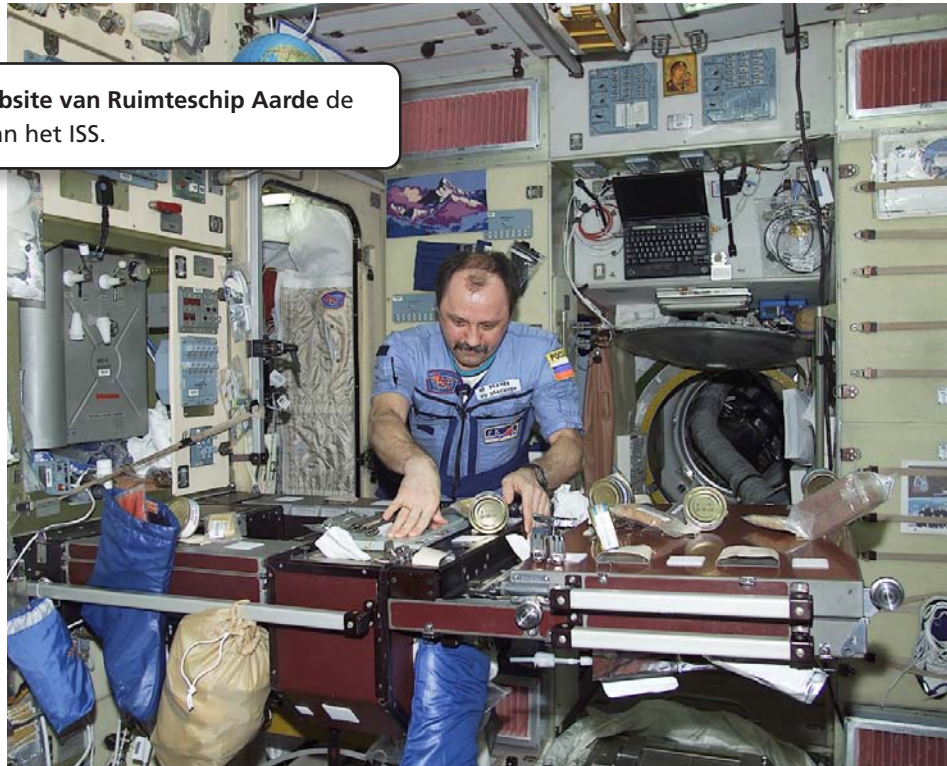
Astronauten hebben veel hulpmiddelen nodig om in de ruimte te overleven. Zo zitten in een ruimtepak of in het ISS de laatste technische snufjes verwerkt. Maar ook iets wat op aarde heel simpel is, zoals eten, is op het ISS een hele uitdaging.

De leerlingen maken deze les yoghurt en planten voor hun lunchtrommel in de ruimte.

Tijdsduur	50 minuten
Kerdoelen	23, 28, 30, 34
Lesdoelen	Activiteiten kunnen noemen waardoor astronauten in de ruimte voor lange tijd zelfstandig in eigen behoeften kunnen voorzien. Zelf een maaltijd (voor in de ruimte) kunnen maken..
Werkvormen	Klassikaal een videoclip bekijken en hierover vragen beantwoorden. In groepen een practicum over voeding uitvoeren.
Benodigheden	Klassikaal discussiëren over het handigste voedsel in de ruimte. Digibord of computer met internet om film te bekijken Fragment <i>Ruimtevoedsel en voedsel bewaren</i> uit ESA-film <i>Voedsel voor de toekomst</i> (zie hiervoor de website van Ruimteschip Aarde) Fragment <i>Eten op Mars</i> uit ESA-film <i>Voedsel voor de toekomst</i> (zie hiervoor de website van Ruimteschip Aarde) Practicummaterialen: 2 liter water (gekookt en afgekoeld tot kamertemperatuur) 240 gram instant magere melkpoeder (bv. Campina) 1 liter yoghurt (volle yoghurt bv. Demeter) 15 plastic bekertjes 1 zakje kiemzaad (bv. broccolizaad of alfalfa zaad) 15 petrischaaltjes 15 filtreerpapertjes 15 lepels
Vorbereiding	Klaarzetten practicummaterialen. Maak 2 liter gekookt water. Kook hiervoor een dag voor de les 2 liter kraanwater gedurende 10 minuten. Zorg dat het water goed afgedekt blijft. Werkblad printen. De klas in tweetallen verdelen.

TIP

Bekijk op de website van Ruimteschip Aarde de exacte positie van het ISS.



Voedsel in de ruimte [20 minuten]

Laat de leerlingen via de filmpjes *Ruimtevoedsel* en *voedsel bewaren* en *Eten op Mars* bekijken. Beantwoord met de leerlingen de vraag: Wat eten astronauten op het ISS en hoe komen astronauten aan hun voedsel?

Bespreek met de leerlingen de vraag: Wat eten astronauten op een lange ruimtemissie, bijvoorbeeld een missie naar Mars. Deze duurt meer dan 1,5 jaar. De krachtigste raket op aarde kan maar een paar ton voedsel transporteren naar de ruimte. Genoeg voor het ISS, maar te weinig voor een bemande missie naar Mars. Hoe denkt ESA dit probleem in de toekomst op te kunnen lossen? In de video *Eten op Mars* is te zien dat astronauten tijdens de reis naar Mars zelf voedsel kunnen kweken.

Werkblad Maak je eigen ruimtevoedsel [20 minuten]

Leerlingen kruipen in de huid van een astronaut en onderzoeken of ze zelf (ruimte) voedsel kunnen produceren. De leerlingen vinden op het werkblad *Lunchtrommel in de ruimte* een voorschrift voor het maken van yoghurt en kiemplantjes. Yoghurt is een levend product, vol met bacteriën. Yoghurt is gezond, het kan een positieve werking hebben op je darmstelsel, cholesterolgehalte en weerstand. Kiemplantjes bevatten belangrijke voedingsstoffen, zoals vitamines, mineralen, eiwitten en vezels. Precies wat je nodig hebt tijdens een lange ruimtereis. De leerlingen voeren het practicum in tweetallen uit.

Controleer iedere dag de vochtigheid van het filtreerpapier in de petrischaaltjes, zodat de kiemplantjes niet kunnen indrogen. Controleer na 2 dagen of de yoghurt dik en lobbijg is geworden. Is dit het geval, zet de yoghurt dan in de koelkast.

De groei van de kiemplantjes en de vorming van de yoghurt duurt ongeveer 3 tot 4 dagen. Neem daarom minimaal een periode van 3 dagen tussen les 1 en les 2.

Reflectie Ben jij de eerste mens die spaghetti eet op Mars? [10 minuten]

Bespreek met de leerlingen de vraag: Wat voor soort voedsel zou jij willen eten op Mars? Planten of dieren? Voor het kweken van planten gebruik je zaadjes, licht, water en (kunst)mest. Dieren hebben voedsel nodig! Eten astronauten in de toekomst vegetarisch?

KLAS

NAAM

Eten lijkt heel vanzelfsprekend. Je gaat naar de supermarkt om eten te kopen of je verbouwt het zelf in je moestuin. Maar als je op het ISS woont, is eten helemaal niet zo vanzelfsprekend. Er is geen supermarkt in de buurt en een moestuin aanleggen in de ruimte is ook niet makkelijk.

Je klasgenoten en jij beginnen deze les met het maken van een lunchtrommel voor in de ruimte.

Wat heb je nodig?

- Melkpoeder (240 gram; genoeg voor 2 liter melk)
- 2 liter gekookt water
- 1 liter yoghurt(cultuur)
- 15 plastic bekertjes
- 15 lepels
- 1 zakje kiemzaad (bv. broccoli)
- 15 petrischaaltjes
- 15 filtreerpapier
- 100 ml water

Wat ga je doen?

Je gaat deze les yoghurt maken en kiemplantjes planten. Deze moeten allebei een paar dagen staan voor ze te eten zijn. Als ze klaar zijn heb je de eerste ingrediënten voor je lunchtrommel.



GA VERDER OP DE VOLGENDE PAGINA →

Aan de slag!

Yoghurt maken

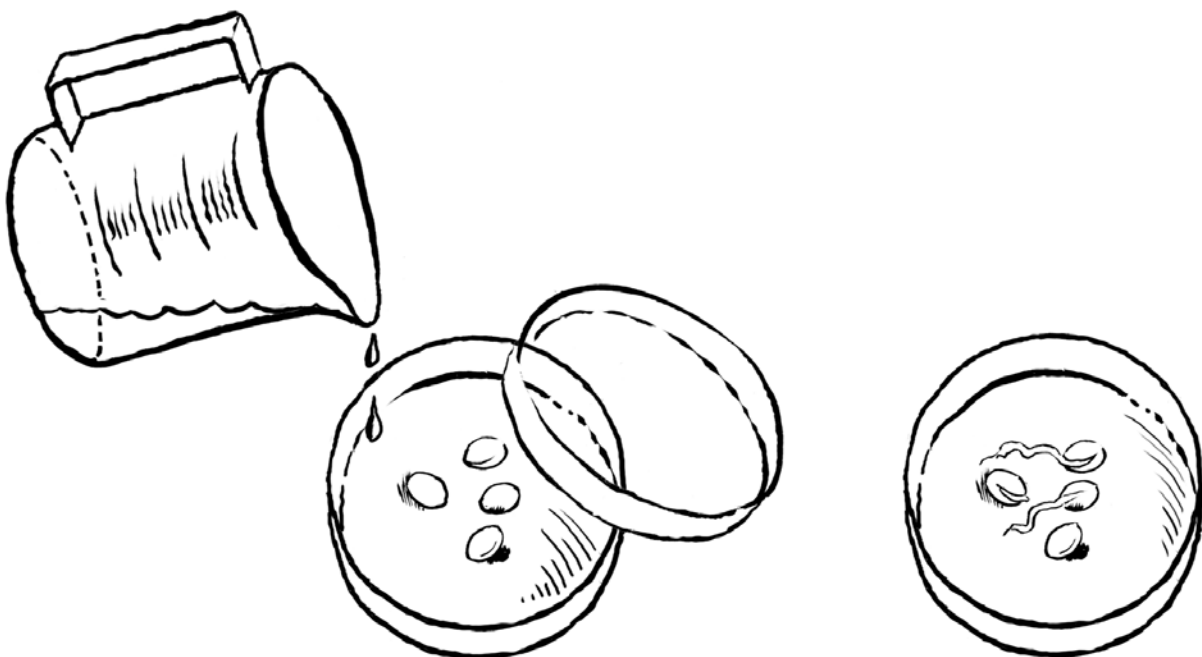
In dit experiment maak je zelf yoghurt. Met melkpoeder. Yoghurt is een levend product, vol met bacteriën. Yoghurt is gezond, het kan een positieve werking hebben op je darmstelsel, cholesterolgehalte en je weerstand. Precies wat je nodig hebt tijdens een lange ruimtereis.

- 1 Maak volgens voorschrift op de melkpoederverpakking een halve beker melk (ongeveer 100 ml). Gebruik hiervoor melkpoeder en gekookt water.
- 2 Voeg twee eetlepels yoghurt(cultuur) aan de melk toe en meng dit goed.
- 3 Bewaar de yoghurt afgedekt bij kamertemperatuur.
- 4 Controleer na twee dagen of de yoghurt dik is geworden. Zet de yoghurt in dit geval in de koelkast.

Kiemplantjes maken

Kiemen zijn de jonge, groene plantjes die ontkiemen uit de zaden, zoals granen, bonen, peulvruchten en diverse soorten grassen als gerstegras en tarwegras. Kiemplantjes bevatten belangrijke voedingsstoffen, zoals vitamines, mineralen, eiwitten en vezels.

- 1 Doe een filtreerpapier in de petrischaal en maak het papier vochtig.
- 2 Plaats ongeveer 25 kiemzaadjes op het filtreerpapier.
- 3 Doe een dekseltje op de petrischaal en plaats het in het licht.
- 4 Laat de zaadjes enkele dagen ontkiemen. Het filtreerpapier mag niet indrogen, controleer dus iedere dag of het papier nog vochtig is.





LES 2 Lunchtrommel op aarde

THEMA 2 ALLES WAT LEEFT

Op aarde leven heel veel organismen. Deze organismen staan op verschillende manieren in verhouding tot elkaar. Maar ze hebben één ding gemeen: ze zijn afhankelijk van elkaar. Op basis van hun functie zijn ze ingedeeld in vier hoofdgroepen: producenten, consumenten, afvaleters en reducers.

Deze les proeven de leerlingen de yoghurt en kiemplantjes die ze de vorige les hebben gemaakt. Daarna maken ze een voedselweb van hun lunchtrommeltje en de andere organismen die in het voedselweb van de lunchtrommel zouden passen.

Tijdsduur	50 minuten
Kerdoelen	29, 30, 31
Lesdoelen	Leren hoe organismen op aarde met elkaar samenleven. Samenwerken om gezamenlijk tot een eindresultaat te komen.
Werkvormen	Eerst individueel, daarna klassikaal maken van een voedselweb van hun lunchtrommel en de organismen die ver in het voedselweb kunnen voorkomen.
Benodigdheden	Digibord of computer met internet om film te bekijken Podcast: <i>Voedselweb en kringloop</i> (zie hiervoor de website van Ruimteschip Aarde)
Vorbereiding	De lunch met yoghurt en kiemzaad uit de vorige les Klaarzetten practicum materialen. Kennis over voedselrelaties en kringlopen in de natuur paraat hebben. Werkblad printen.



TIP

Vul het voedselweb aan met producten uit de eigen lunchtrommel, bijvoorbeeld garnalenkroep of schimmelkaas

Inleiding Voedselweb [5 minuten]

Als introductie voor de les bekijken de leerlingen via de website van Ruimteschip Aarde de podcast *Voedselweb en kringloop*. Deze podcast gaat over een voedselweb en een kringloop in de natuur.

Voedselweb ruimtelunch [15 minuten]

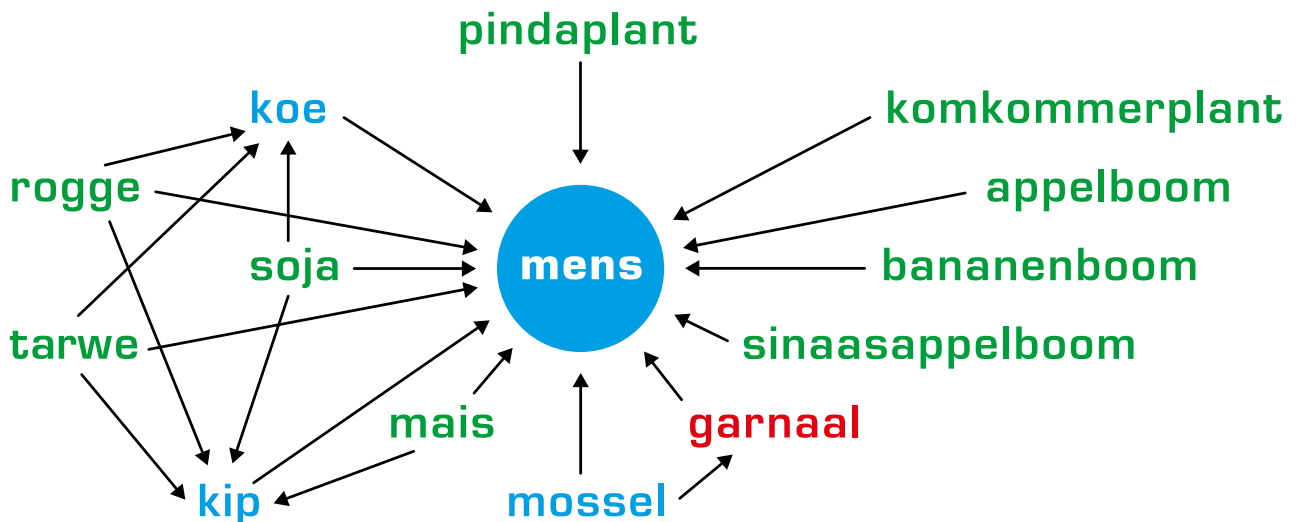
De leerlingen beoordelen de smaak van de lunch, met verse (melkpoeder)yoghurt en kiemplantjes. Bespreek met de leerlingen hoe mens, plant en (yoghurt)bacterie in het ISS kunnen samenleven. Noteer de organismen van de lunch op het schoolbord en maak klassikaal een voedselweb met mens, yoghurtbacterie en kiemzaad.

Werkblad Lunchtrommel op aarde [40 minuten]

Wat eet je vandaag?

Leerlingen denken na over de vraag: welke organismen (of delen van organismen) eet ik vandaag tijdens de lunch? Laat hen de opdrachten *Wat eet je vandaag?* En *Beestjes of plantjes?* maken op het werkblad.

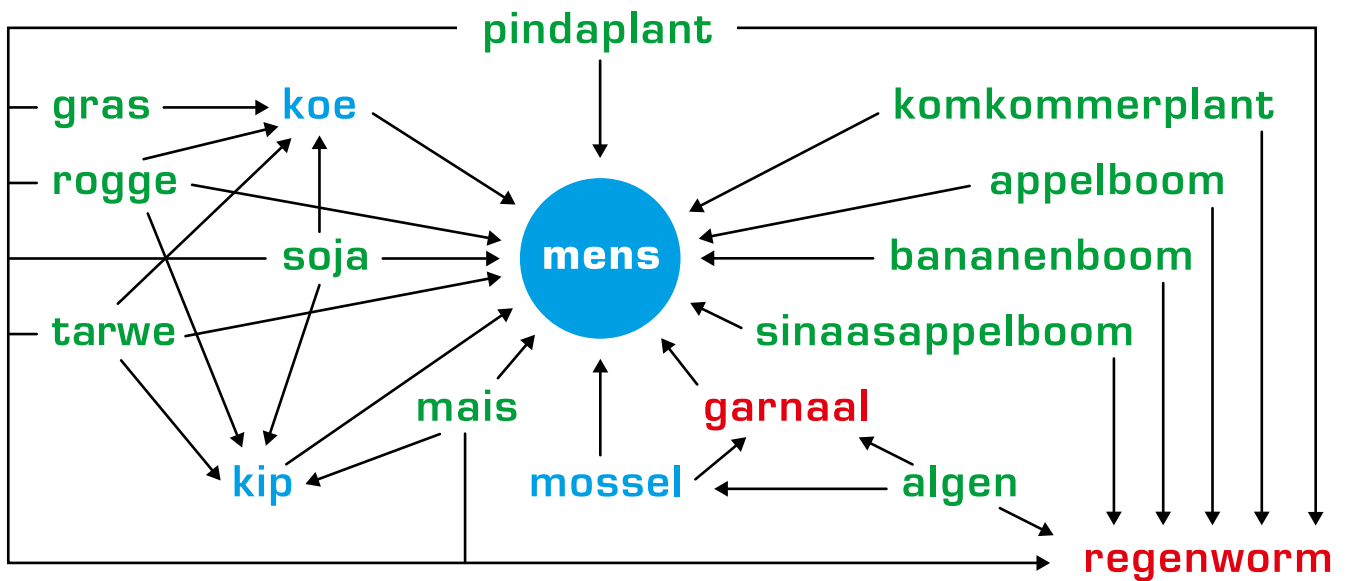
Noteer de organismen op het schoolbord. Laat de leerlingen van al deze organismen op het werkblad bij de opdracht *Het voedselweb van je lunchtrommel* een voedselweb maken. Bespreek het voedselweb klassikaal (zie voorbeeld figuur 1). Behandel aan de hand van het voedselweb de begrippen producent, consument, afvaleter en reductent. Vul eventueel het schema zelf aan. Benadruk dat aan veel voedingsmiddelen stoffen zijn toegevoegd, zoals palmolie en soja. Neem deze producten ook in het schema op.



Figuur 1 Voorbeeld van voedselweb van lunchtrommel (groen = producent, blauw = consument, rood = afvaleter)

Wie is afhankelijk van wat?

Laat de leerlingen op het werkblad bij de opdracht *Het voedselweb van je lunchtrommel* het voedselweb verder uitbreiden met organismen die niet in de lunchtrommel zitten, maar die wel in dit voedselweb voor kunnen komen. Bijvoorbeeld, een koe eet gras, een kip eet regenwormen (zie voorbeeld figuur 2). Bespreek met de leerlingen dat alle organismen in de natuur van elkaar afhankelijk zijn. Het één levert stoffen aan de ander.



Figuur 2 Voorbeeld van uitgebreid voedselweb van lunchtrommel (groen = producent, blauw = consument, rood = afvaaler)

Zorg dat de leerlingen hun ingevulde werkblad bewaren. Ze hebben het weer nodig voor de volgende les!

KLAS

NAAM

Op aarde leven heel veel dieren en planten. Deze organismen staan op verschillende manieren in verhouding tot elkaar. Maar ze hebben één ding gemeen: ze zijn allemaal afhankelijk van elkaar. Hoe zit dat eigenlijk met de inhoud van je lunchtrommel? Hoe verhouden bijvoorbeeld je boterham en het beleg zich tot elkaar?

Je maakt deze les een voedselweb van de inhoud van je eigen lunchtrommel.



Wat heb je nodig?

- Je lunchtrommel

Wat ga je doen?

De lunch die je vandaag bij je hebt kun je in een voedselweb plaatsen. In welke verhouding staan de ingrediënten van je lunch tot elkaar?

Wat eet je vandaag?

Wat zit er vandaag in je lunchtrommel? Noteer alle voedingsmiddelen (bv. brood, komkommer, pindakaas, kipfilet etc.).

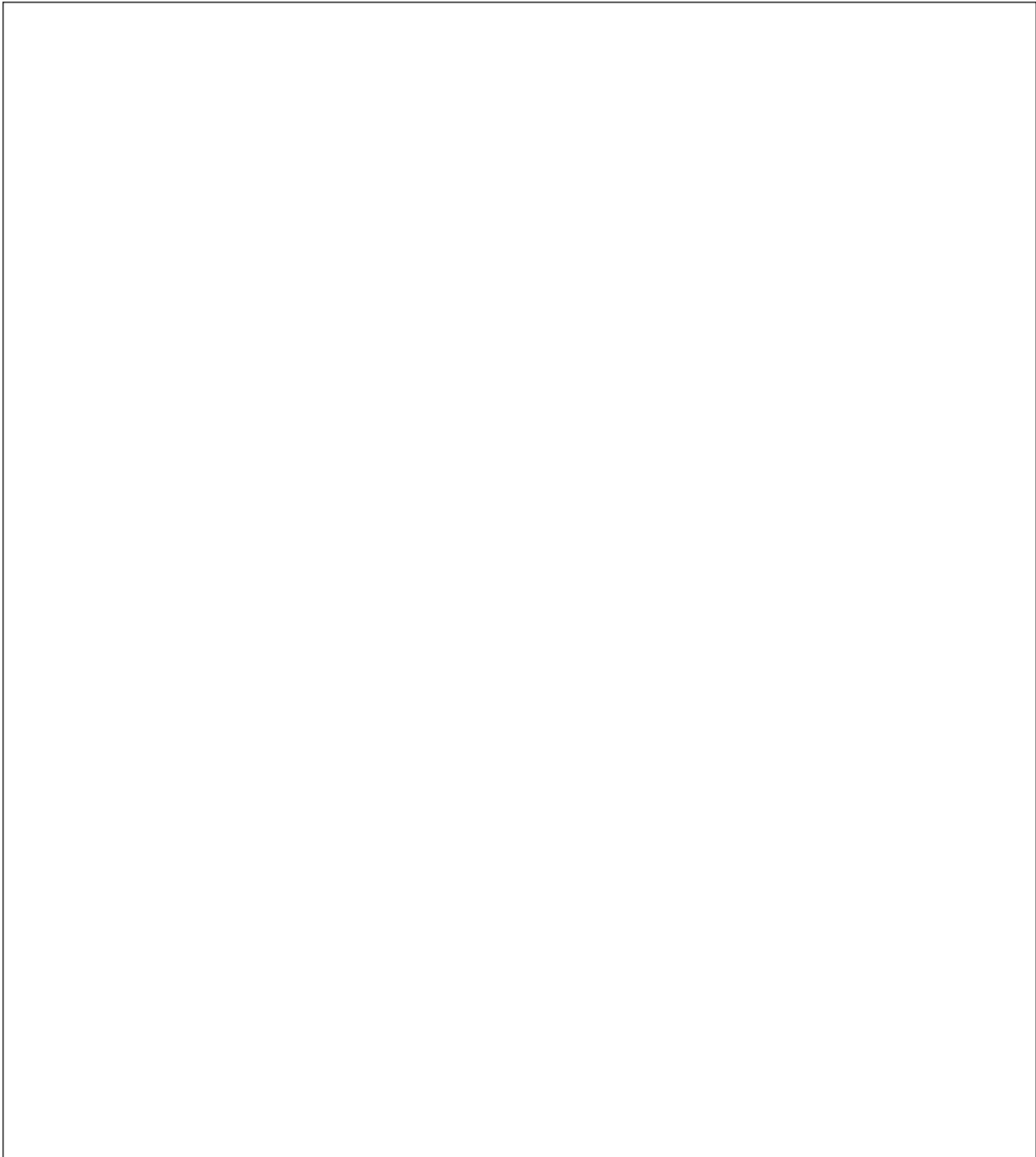
Beestjes of plantjes?

Welke organismen of delen van organismen zitten er in je lunchtrommel (bv. brood bevat tarwe en gist)?

Het voedselweb van je lunchtrommel

Je docent heeft alle organismen van de hele klas op het bord geschreven. Neem dit schema over en maak met pijlen een voedselweb.

Wat past er nog meer in?



Maak het voedselweb uit de vorige opdracht af met organismen die niet in de lunchtrommel zitten, maar die wel in dit voedselweb voor kunnen komen (bv. een koe eet gras, een kip eet regenwormen).



LES 3 Waarom biodiversiteit?

THEMA 2 ALLES WAT LEEFT

Alle levende wezens op aarde zijn op de één of andere manier met elkaar verbonden. Daarom is het heel belangrijk om onze natuur te beschermen. Eigenlijk zou je een ecosysteem kunnen vergelijken met een spelletje Jenga: steeds als er een soort in een ecosysteem uitsterft, verdwijnt er een blokje. Dat gaat heel lang goed, maar er komt een moment dat de hele stapel in elkaar klapt. En wie weet welke plant- of diersoort het laatste blokje is, voor een ecosysteem in elkaar zakt?

Het Wereld Natuur Fonds (WNF) wijst ons de mogelijkheden om alle verschillende soorten organismen op aarde te beschermen. We moeten zuinig zijn op onze ecosystemen en op onze biodiversiteit.

Tijdsduur	60 minuten
Kerdoelen	5, 6, 29, 30, 31
Lesdoelen	Leren hoe organismen met elkaar samenleven. Samen informatie zoeken op internet en met behulp van die informatie een goed beargumenteerde discussie voeren.
Werkvormen	Spelenderwijs het fragiele evenwicht van ecosystemen ontdekken. Groepsgewijs onderzoeken en bediscussiëren welke problemen de leerlingen de belangrijkste vinden van de projecten waar het WNF zich mee bezig houdt.
Benodigheden	Computers met internet Eventueel een Jenga spel Inge vulde werkbladen Lunchtrommel op aarde
Vorbereiding	Jengablokken markeren De klas in groepen van drie verdelen. Kennis van voedselrelaties en kringlopen in de natuur paraat hebben. Werkblad printen.



Inleiding De aarde vanuit de ruimte [10 minuten]

Bekijk klassikaal de satellietbeelden op de website van het Wereld Natuur Fonds (www.wnf.nl/nl/wat_wnf_doet/projecten/). Op de satellietbeelden is goed te zien dat de aarde er niet overal hetzelfde uitziet. Bespreek met de leerlingen wat ze hebben gezien en wat de oorzaken van de verschillen kunnen zijn (bijvoorbeeld temperatuur, neerslag, wind). Leg aan de leerlingen uit dat een gebied een leef-omgeving vormt voor alle organismen in dat gebied. Samen vormen ze een ecosysteem.

In Nederland zijn wel 35.000 verschillende soorten organismen te vinden. Waarom is deze biodiversiteit zo belangrijk voor Nederland en voor de aarde als geheel. Je kunt een ecosysteem vergelijken met een spelletje Jenga: steeds als er een soort in een ecosysteem uitsterft, verdwijnt er een blokje. Dat gaat heel lang goed, maar er komt een moment dat de hele stapel in elkaar klapt. En wie weet welke plant- of diersoort het laatste blokje is, voor een ecosysteem in elkaar zakt?

Spel Jenga als ecosysteem [10 minuten]

Jenga wordt gespeeld met 54 houten blokken, elk blok heeft een lengte breedte verhouding van 3:1. De blokken worden gestapeld in de vorm van een toren, elke laag bestaat uit drie blokken die plat naast elkaar liggen, en elke laag is loodrecht geplaatst op de vorige. Een Jenga toren bestaat uit 18 lagen. Markeer 5 stenen met een rode sticker, 5 met een blauwe sticker en 5 met een gele sticker. De rode, blauwe en gele stenen zijn prooidieren. Speel het spel met 2-3 spelers en een dobbelsteen. Een speler kiest een kleur (prooidier) en gooit bij elke ronde met een dobbelsteen. Gooit een speler 6 dan mag de speler een prooidier uit de toren halen, gooit de speler lager dan 6 dan is de beurt voorbij en mag de volgende speler met de dobbelsteen gooien. Welke speler laat als eerste het ecosysteem instorten?

Werkblad Waarom biodiversiteit [30 minuten]

Verdeel de klas in groepen van drie. Doe dit op basis van projecten van het WNF. De projecten zijn te vinden op de website van het WNF www.wnf.nl/nl/wat_wnf_doet/projecten. De leerlingen bestuderen twee WNF-projecten en maken alle opdrachten op het werkblad. Wat vind je de belangrijkste problemen die in het projectgebied spelen? Kun je de problemen op een satellietfoto zien? Als het WNF-project mislukt, kan dat dan gevolgen hebben voor ons (voedsel) in de toekomst?

Goed gevulde lunch? [10 minuten]

Voer met de hele klas een gesprek over de stelling: een goed gevulde lunchtrommel kan alleen samengaan met een goed gevulde natuur (of te wel, met een zo groot mogelijke biodiversiteit).

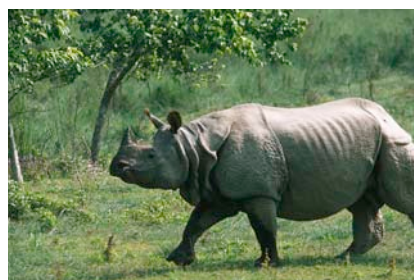
KLAS

NAAM

Alle levende wezens op aarde zijn op de één of andere manier met elkaar verbonden. Daarom is het heel belangrijk om onze natuur te beschermen. Eigenlijk kun je een ecosysteem vergelijken met een spelletje Jenga: Steeds als er een soort in een ecosysteem uitsterft, verdwijnt er een blokje. Dat gaat heel lang goed, maar er komt een moment dat de hele stapel in elkaar klapt. En wie weet welke plant- of diersoort het laatste blokje is, voor een ecosysteem in elkaar zakt?

Het Wereld Natuur Fonds (WNF) biedt ons de mogelijkheden om alle verschillende soorten organismen op aarde te beschermen. We moeten zuinig zijn op onze ecosystemen en op onze biodiversiteit.

Deze les onderzoek jij wat jij de belangrijkste problemen vindt waar het WNF zich mee bezig houdt.

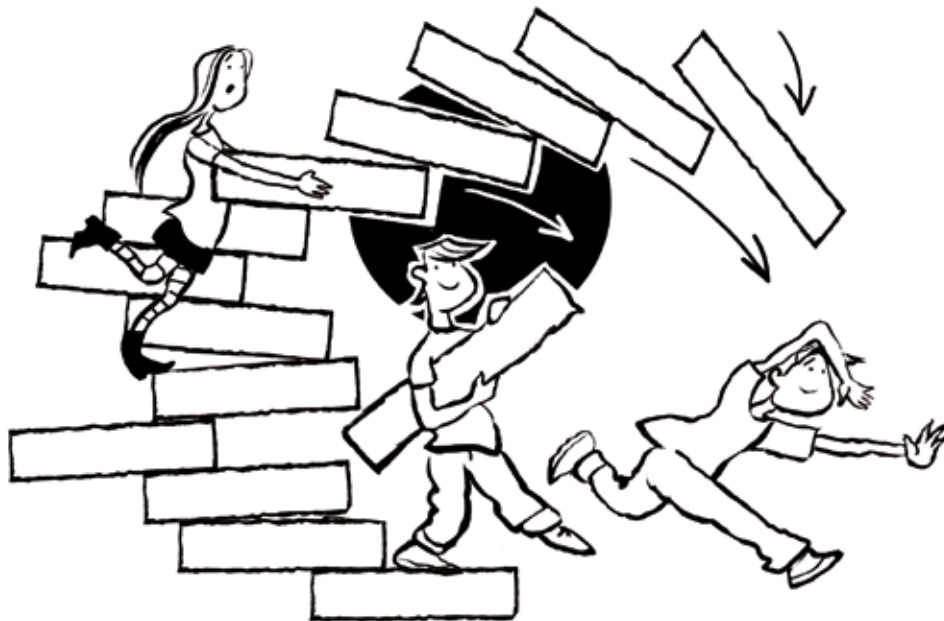


Wat heb je nodig?

- Computer met internet
- Het werkblad *Lunchtrommel op aarde* dat je een vorige les hebt ingevuld

Wat ga je doen?

Aan de hand van de projecten op de website van het WNF, bepaal je wat jij de belangrijkste problemen vindt waar het WNF zich voor inzet.



Jouw belangrijkste twee WNF-projecten

Ga naar de website van het WNF (www.wnf.nl). Klik op *Wat WNF doet* en ga naar *Projecten*. Bekijk de WNF-projecten wereldwijd. Wat vind jij een belangrijk project? Brainstorm in een groepje van drie en kom gezamenlijk tot een eerste en een tweede keuze. Schrijf je keuze hieronder op.

Eerste keuze _____

Tweede keuze _____

De belangrijkste problemen

Bestudeer de twee WNF projecten goed. Wat vind jij de drie belangrijkste problemen die in de WNF-projecten spelen? Brainstorm in een groepje van drie en kom gezamenlijk tot een top drie. Schrijf ze hieronder op.

Eerste keuze:

1 _____

2 _____

3 _____

Tweede keuze:

1 _____

2 _____

3 _____

Wat ziet een satelliet?

Ga naar de website van het WNF (www.wnf.nl). Klik op *Wat WNF doet*, ga opnieuw naar *WNF-projecten wereldwijd*. Je ziet nu een satellietbeeld met een overzicht van alle projecten. Zoom in op het gebied waar jouw WNF-project zich afspeelt. Staan er op je lijstje van de drie belangrijkste problemen dingen die je in de satellietfoto kunt zien (bv. ontbossing)?

Eerste keuze _____

Tweede keuze _____

Is je lunchtrommel in gevaar?

Alle soorten op aarde leven met elkaar samen en zijn van elkaar afhankelijk. Neem het voedselweb van de lunch van je klas (werkblad *Lunchtrommel op Aarde*) voor je. Staan er op je lijstje van drie belangrijkste problemen dingen die dit voedselweb kunnen bedreigen? Zo ja, welk organisme in je voedselweb is volgens jou het kwetsbaarst?

Bronvermelding

iStockPhoto: p. 1, p. 11, p. 19

NASA: p. 6

Jon Aars/Norwegian Polar Institute/WWF-Canon: p. 21 Polar bear cubs, Svalbard, Norway

Fletcher & Baylis/WWF-Indonesia: p. 21 Young orang utan, Sumatra, Indonesia

Jeff Foott/WWF-Canon: p. 21 Indian rhinoceros, Nepal

Martin Harvey/WWF-Canon: p. 21 Indian tiger, Thailand

Fred F. Hazelhoff/WWF-Canon: p.21 Biebrza, Poland

Cat Holloway/WWF-Canon: p. 21 Corals, Fiji

Roger Leguen/WWF-Canon: p. 21 Forest sunset, French Guiana

Wim van Passel/WWF-Canon: p. 21 Melting ice in sea, Antarctica

Yifei ZHANG/WWF-Canon: p. 21 Sunset, China

Wij hebben ons uiterste beste gedaan om de auteursrechten te regelen van alle in dit lesmateriaal gebruikte foto's en illustraties. Eenieder die zich niettemin eigenaar weet van dergelijk materiaal in deze lessen zonder dat direct of indirect met hem of haar afspraken zijn gemaakt, verzoeken wij contact op te nemen, zodat het materiaal direct kan worden verwijderd of een passende regeling kan worden getroffen.