



**NBS
EduWORLD**



**Funded by
the European Union**

ONDERWIJSNETWERK VOOR OP DE NATUUR GEBASEERDE OPLOSSINGEN (NATURE-BASED SOLUTIONS EDUCATION NETWORK, NBS EDUWORLD)

LAAT MOSSELEN DE OCEANEN SCHOONMAKEN!

EEN LEERSCENARIO



Gefinancierd door de Europese Unie. Geuite meningen zijn uitsluitend die van de auteur(s) en zijn niet noodzakelijkerwijs een afspiegeling van die van de Europese Unie of de Europese Commissie. Noch de Europese Unie, noch de subsidieverstrekker kunnen ervoor verantwoordelijk worden gehouden.

Over NBS EduWORLD:

NBS EduWORLD is een Horizon Europe-project dat wordt gefinancierd door de Europese Unie en gecoördineerd door European Schoolnet® (EUN). Het algehele doel van NBS EduWORLD is om een NBS-geletterde samenleving te ontwikkelen, waarbij een eerlijke transitie naar een duurzame toekomst wordt ondersteund. Daarvoor creëert NBS EduWORLD een NBS-gemeenschap die synergie tussen NBS-professionals en onderwijsgevendende faciliteert en zorgt voor gratis en gemakkelijke toegang tot NBS-kennis en -hulpmiddelen voor iedereen. Het projectconsortium omvat 16 partners uit 13 Europese landen, allemaal organisaties met een visie en toonaangevende NBS/onderwijsbelanghebbenden uit heel Europa, die samenwerken aan het opzetten van NBS EduWORLD, een gemeenschap die een verschil maakt. Dit leerscenario is gecreëerd in het kader van de 'Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023' van NBS EduWORLD.

De 'Nature-Based Solutions in Education Competition for Teachers 2023', gecoördineerd door European Schoolnet® (EUN), maakt deel uit van het project NBS EduWorld, gefinancierd door de Europese Unie (subsidieovereenkomst nr. 101060525). De wedstrijd wordt ondersteund door Trane Technologies en Scientix®. Scientix® wordt gefinancierd door het onderzoeks- en innovatieprogramma H2020 van de Europese Unie – project Scientix 4 (subsidieovereenkomst nr. 101000063). Geuite meningen zijn uitsluitend die van de auteur(s) en zijn niet noodzakelijkerwijs een afspiegeling van die van de Europese Unie of de Europese Commissie. Noch de Europese Unie, noch de subsidieverstrekker kunnen ervoor verantwoordelijk worden gehouden.



Funded by
the European Union



Dit en nog veel meer NBS-leermiddelen zijn beschikbaar in de leermiddelenverzameling van NBS EduWORLD: <https://nbseduworld.eu/> en de verzameling van Scientix: <https://www.scientix.eu/>.

OP DE NATUUR GEBASEERDE OPLOSSINGEN LEERSCENARIO

Laat mosselen de oceanen schoonmaken! **door Stavroula Skiada**



Uittreksel

Microplastics zijn in elk deel van de planeet doorgedrongen. In één studie werd geschat dat er circa 24,4 biljoen fragmenten microplastic in de bovenste delen van de oceanen van de wereld zitten. Deze fragmenten zijn wijdverspreid in de bodem, op het land en kunnen zelfs in ons voedsel terechtkomen. Zijn er op de natuur gebaseerde oplossingen om microplasticvervuiling aan te pakken?

Dit leerscenario bestaat uit 3 lessen die voorlichting geven over de impact van plasticvervuiling in de oceanen en hoe mosselen als een op de natuur gebaseerde oplossing gebruikt kunnen worden om de schadelijke gevolgen van microplastics in de voedselketen tegen te gaan. Het scenario maakt leerlingen bekend met de term 'op de natuur gebaseerde oplossingen (NBS)' en is bedoeld om het verband tussen microplastics en waterdieren te verduidelijken. Daarnaast worden er hedendaagse lesmethoden toegepast, zoals projectgebaseerd leren (PBL), gamificatie, leren door te doen en STEAM. De uitkomsten, dat wil zeggen posters over de voedselketen en een model van een waterecosysteem, zullen waarde toevoegen aan het leerscenario omdat leerlingen hun kennis en vaardigheden gebruiken om de educatieve producten te creëren. Daarom versterken de activiteiten de creativiteit, het initiatief en het doorzettingsvermogen.

Trefwoorden

Microplastics; op de natuur gebaseerde oplossingen; watervervuiling; model van waterecosysteem; zeeorganismen.

Inleiding

"Op de natuur gebaseerde oplossingen (NBS) zijn oplossingen die door de natuur worden geïnspireerd en ondersteund, die kosteneffectief zijn, tegelijkertijd ecologische, sociale en economische voordelen opleveren en helpen veerkracht op te bouwen. Dergelijke oplossingen brengen meer en meer diverse natuur en natuurlijke kenmerken en processen in steden, landschappen en zeegezichten, door middel van lokaal aangepaste, hulpbronnenefficiënte en systemische interventies. Op de natuur gebaseerde oplossingen moeten daarom de biodiversiteit ten goede komen en de levering van een reeks ecosysteemdiensten ondersteunen."

Bron: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

Om dit leerscenario effectiever te gebruiken, worden leerkrachten aangemoedigd om het volgende te doen:

- De lijst van [recente EU-publicaties over op de natuur gebaseerde oplossingen](#) bekijken.
- Meer te weten komen over het [GreenComp-kader](#) van de Europese Unie voor duurzaamheidscompetenties en hoe dit leerlingen kan helpen andere vaardigheden te ontwikkelen
- Inspiratie vinden in [de leerscenario's](#) die ontwikkeld zijn tijdens de Integrating Nature-Based Solutions in Education Pilot (gefinancierd door de EC en gecoördineerd door PPMI, in samenwerking met EUN).
- Lezen over [Nature-based solutions: Transforming cities, enhancing well-being](#) ('Op de natuur gebaseerde oplossingen: steden omvormen, welzijn verhogen', ook beschikbaar als een gedetailleerde PDF).
- Meer te weten komen over op de natuur gebaseerde oplossingen door NBS-casestudy's te bekijken in verzamelingen zoals [NetworkNature](#), [Oppla](#) en [Urban Nature Atlas](#).
- Contact opnemen met NBS-beoefenaars of wetenschappers die op dat gebied werken (die zijn te vinden via [Oppla](#)).
- Gebruikmaken van de diensten '[Ask Oppla](#)' en [NetworkNature Helpdesk](#) voor hulp bij technische/wetenschappelijke vragen over NBS.
- Lezen over de [Europese Green Deal](#) om de huidige EU-strategie over klimaatverandering en herstel na COVID te begrijpen
- De [Biodiversiteitsstrategie voor 2030](#) van de Europese Unie lezen om meer te weten te komen over de uitdagingen waarmee de natuur in Europa te maken heeft

Overzicht

Samenvatting

<i>Vakken:</i>	ICT, Engelse taal, taal, kunst, natuurwetenschappen.
<i>Maatschappelijke NBS-uitdagingengebieden</i>	☒ Gezondheid en welzijn ☒ Waterbeheer
<i>GreenComp-competenties</i>	Gebied: Belichamen van duurzaamheidswaarden ☒ De natuur bevorderen Gebied: Omarmen van complexiteit in duurzaamheid

Samenvatting

	☒ Systeendenken ☒ Framen van het probleem Gebied: Voorstellen van duurzame toekomst ☒ Toekomstgeletterdheid ☒ Verkennend denken Gebied: Werken voor duurzaamheid ☒ Collectieve macht ☒ Individuele macht
<i>Leeftijd van leerlingen</i>	10-12 jaar
<i>Vorbereidingstijd</i>	90 min. voor de leerkracht om het onderwerp te bestuderen en de hulpmiddelen te verzamelen
<i>Lestijd</i>	6 lessen (elk 45 min.)
<i>Gebruikte online lesmaterialen</i>	Voor het maken van interactieve woordwolken, bijvoorbeeld: - Wordwall, https://wordwall.net/ - Mentimeter, https://www.mentimeter.com Hulpmiddelen om notities uit te wisselen en samen te werken, bijvoorbeeld: - Lino, https://en.linoit.com/ - Padlet, https://padlet.com/ Hulpmiddelen voor grafisch ontwerp en creëren van visuele content, bijvoorbeeld: - Canva, https://www.canva.com/ - PosterMyWall, https://www.postermywall.com
<i>Gebruikte offline lesmaterialen</i>	Whiteboard, papier, pen, potloden, stiften, karton, materialen voor het bouwen van een model van een waterecosysteem (zie bijlage 4).
<i>Gebruikte NBS-hulpmiddelen</i>	Hulpmiddelen om in het leerscenario te gebruiken: - Een leermiddel van National Geographic over microplastics, bijvoorbeeld: https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics/ - Een video over hoe microplastics van invloed zijn op je gezondheid, bijvoorbeeld: https://youtu.be/aiEBEGKQp_I - Een video over een wereld vrij van microplastics, bijvoorbeeld: https://youtu.be/cHA8GznEvfg - Een video over wat NBS zijn, bijvoorbeeld de video van Urban Nature Labs met Engelse ondertiteling: https://vimeo.com/267800571 - Een video over het beschermen van bossen om klimaatverandering aan te pakken, bijvoorbeeld de video van 'Nature Now' met Greta Thunberg en George Monbiot: https://youtu.be/-S14SjemfAg - Een online game over de impact en de voordelen van NBS, bijvoorbeeld de video door 'GreenTown': http://game.think-nature.eu/ - Casestudy's over NBS, bijvoorbeeld de casestudy over een pas aangelegd multifunctioneel stadswetland in het gebied Nabben op Åland met een onderdeel dat microplastics scheidt en water zuivert: https://oppla.eu/casestudy/28614

Samenvatting

- Een hulpmiddel over hoe mosselen de impact van microplastics kunnen verminderen, bijvoorbeeld dat van het World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/how-mussels-can-reduce-the-impact-of-microplastics/>
- Hulpmiddelen om te leren en om les te geven over waterecosystemen, bijvoorbeeld: informatieve materialen van iSea, <https://isea.com.gr/?lang=en>
- Een hulpmiddel over het herstel van waterecosystemen, bijvoorbeeld: The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins, <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf>

Hulpmiddelen voor leerkrachten om te bestuderen:

- Een rapport over NBS en waterbeheer, bijvoorbeeld: Nature-Based Solutions for Water Management: A Primer¹
- GreenComp: Het Europese duurzaamheidscompetentiekader, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>
- Een video over de voordelen van mosselen voor het milieu, bijvoorbeeld: "Mussel Power", <https://youtu.be/yyp2e3b6I8Q>
- Een artikel over hoe microplastics in voedsel doordringen, bijvoorbeeld: <https://www.bbc.com/future/article/20230103-how-plastic-is-getting-into-our-food>

Licentie

Attributie Gelijk delen 4.0 Internationaal (CC BY-SA 4.0) Deze licentie staat anderen toe om uw werk te combineren, aan te passen en uit te bouwen, zelfs voor commerciële doeleinden, zolang ze u vermelden en hun nieuwe werk onder identieke voorwaarden licentiëren. Dit is de licentie die Wikipedia gebruikt en die wordt aanbevolen voor materialen die zouden profiteren van het opnemen van inhoud uit Wikipedia en vergelijkbaar gelicentieerde projecten.

Integratie in het curriculum

Dit leerscenario neemt een vakoverschrijdende benadering, zodat het door leerkrachten van verschillende vakken kan worden toegepast.

ICT

- Digitale vaardigheden verbeteren met gebruik van desktops en mobiele apparaten en online zoeken.
- Presenteren en verspreiden van producten die met web 2.0 tools zijn ontwikkeld.
- Bewust gebruiken van computers en mobiele apparaten.

Engelse taal

- Verbeteren van het Engels schrijven en begrip door online games te spelen, video's te bekijken en artikelen en casestudy's te lezen.

Taal

- Ideeën, meningen en kritische evaluaties uiten in klassikale bijeenkomsten.

¹<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32058;jsessionid=66AB7F8CB32F2F41A2FDF4598BFB9985>

- Competentie ontwikkelen in het maken van informatieve teksten.
- Ideeën genereren en informatie vasthouden aan de hand van brainstormen en ideeënkaarten.

Kunst

- Handmatig of digitaal ontwerpen en maken van posters.

Natuurwetenschappen

- Begrijpen van de voedselketen en de doorgifte van energie en hoe organismen met elkaar in verband staan door het voedsel dat ze eten.
- Vaststellen van de schadelijke effecten van microplastics in de voedselketen.
- Uitleggen van het verband tussen mosselen en microplastics als een NBS voor vervuilde oceanen en wetlands.
- Begrijpen van de sleutelfuncties van een oceaanecosysteem door een model ervan te bouwen.

Doel van de les

De doelen van dit leerscenario zijn:

- bewustzijn creëren bij leerlingen over de schadelijke effecten van microplastics in de voedselketen.
- milieubewustzijn creëren bij leerlingen.
- kennis verwerven over NBS, en dan met name over waterbeheer.
- herkennen van het verband tussen microplastics en waterdieren als een NBS.
- het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en processen relateren aan milieuproblemen.

Uitkomst van de les

Na de implementatie van het leerscenario zullen de voornaamste leerdoelen bereikt zijn. Bovendien zal elk team een model van een waterecosysteem hebben gebouwd en waarnemingen hebben gedaan over het opnemen van microplastics door mosselen. Ook worden posters van een NBS-voedselketen gemaakt en in de klas opgehangen.

Trends

- Projectgebaseerd leren: Leerlingen implementeren diverse activiteiten om een probleem uit de echte wereld op te lossen.
- Samenwerkend leren: Een sterke focus op groepswork.
- STEM-leren: Grotere focus op natuurwetenschap, technologie, techniek, wiskunde in het curriculum.
- Gamificatie: Leerkrachten passen game-ontwerpelementen toe in een onderwijssetting om het leren aansprekender te maken.
- Peer learning: Leerlingen leren van medeleerlingen en geven elkaar feedback.
- Open-source leren: Leerkrachten kopiëren, delen, bewerken en hergebruiken gratis onderwijsmaterialen.
- Actief leren: Leerlingen worden actief bij de lessen betrokken door middel van discussies, probleemoplossing, experimenten en andere methoden.
- Leren door te doen: een praktische benadering van leren, waarbij leerlingen met hun omgeving interactie aan moeten gaan om aan te passen en te leren.

Vaardigheden van de 21e eeuw**Leervaardigheden:**

- Kritisch denken: Leerlingen ontwikkelen hun kritisch denken, innovatie en creativiteit bij het ontdekken van NBS om het microplasticprobleem op te lossen.
- Probleemoplossing: Leerlingen definiëren problemen, ontwikkelen probleemoplossing, besluitvorming en leveren een oplossing.

Technologievaardigheden:

- Informatiegeletterdheid: Leerlingen ontvangen relevante informatie over NBS en microplastics.
- ICT-geletterdheid: Leerlingen raken bekend met nieuwe technologieën (mobiele apparaten) en webtools (Padlet, Lino, Canva).
- Vermogen om inhoud voor technologie te gebruiken en creëren en om informatie te vinden en delen.

Levensvaardigheden:

- Leerlingen ontwikkelen positieve attitudes, nemen initiatieven, leren interactie aan te gaan met elkaar en elkaars mening te waarderen.
- Leerlingen plannen en managen de tijd om alle activiteiten effectief te doen, nemen actief deel en werken effectief samen.
- Leerlingen ontwikkelen persoonlijke en sociale verantwoordelijkheid.
- Sociaal en cultureel bewustzijn: vermogen om interactie aan te gaan met andere mensen op een sociaal en ethisch gepaste wijze (communiceren hun resultaat met de schoolgemeenschap).

STEM-strategiecriteria

Elementen en criteria	Hoe wordt dit criterium in het leerscenario behandeld?
Instructie	
<i>Personaliseren van het leren</i>	De activiteiten van het leerscenario zijn bedoeld om de verschillende leerbehoeften en interesses van alle leerlingen te behandelen.
<i>Probleem- en projectgebaseerd leren (PBL)</i>	Leerlingen werken in groepen aan een oplossing voor open vragen, met de leerkracht in de rol van facilitator.
<i>Onderzoekend wetenschapsonderwijs (IBSE)</i>	Leerlingen gebruiken hun voorkennis om het ontwerp te omschrijven en uit te leggen, om elk aspect van het probleem uit het echte leven te onderzoeken en conclusies te formuleren.
Implementatie van het curriculum	
<i>Nadruk op STEM-onderwerpen en -competenties</i>	Het LS draagt bij aan de nadruk op STEM-sleutelcompetenties en STEM-vakken met de introductie van Skills Labs in het basisonderwijs.
<i>Interdisciplinaire instructie</i>	Activiteiten worden geïmplementeerd in een breed scala aan STEM- en niet-STEM-vakken, zoals: natuurwetenschappen, Engelse taal, ICT en kunsten.
<i>Contextualisering van STEM-onderwijs</i>	De activiteiten zijn gebaseerd op ervaringen uit de echte wereld.
Evaluatie	
<i>Continue evaluatie</i>	Een formatieve evaluatie tijdens het proces wordt gedurende de lessen

Elementen en criteria	Hoe wordt dit criterium in het leerscenario behandeld?
	uitgevoerd om het leerproces van de leerlingen bij te houden en doorlopende feedback te geven.
<i>Gepersonaliseerde evaluatie</i>	Het leertempo en de instructiebenadering worden geoptimaliseerd voor de behoeften van elke leerling.
Professionalisering van medewerkers	
<i>Aanwezigheid van ondersteunende (pedagogisch) medewerkers</i>	De ondersteunende medewerkers zorgen dat leerlingen in een veilige en stimulerende leeromgeving leren.
<i>Professionele ontwikkeling</i>	Kansen voor leerkrachten om een beter inzicht te ontwikkelen in en kennis te verwerven over microplastics, NBS en het beperken van watervervuiling.
Schoolleiding en -cultuur	
<i>Schoolleiding</i>	Het bestuursteam biedt ondersteuning bij de implementatie van het leerscenario door de toegang tot benodigdheden en faciliteiten (bijv. computerlokaal) te coördineren.
<i>Hoog niveau van samenwerking tussen medewerkers</i>	Medewerkers worden aangemoedigd om elkaar te steunen en samen te werken.
Verbanden	
<i>Met industrie</i>	Er vindt een bezoek van een expert op het gebied van waterecosystemen plaats om de leerlingen en leerkrachten te informeren over microplastics in de oceaan.
<i>Met ouders/verzorgers</i>	Met hulp van ouders/verzorgers kunnen leerlingen bij een lokale aquariumwinkel de benodigde materialen kopen voor het model van het waterecosysteem.
<i>Met andere scholen en/of onderwijsplatforms</i>	De posters van de NBS-voedselketen worden aan andere klassen en naburige scholen getoond.
Schoolinfrastructuur	
<i>Toegang tot technologie en benodigdheden</i>	Internettoegang, projectors, tablets, laptops en desktops, die door leerlingen kunnen worden gebruikt voor implementatie van het leerscenario.
<i>Hoogwaardige instructiematerialen in de klas</i>	Het leerscenario biedt hoogwaardige instructiematerialen, en medewerkers worden aangemoedigd om gepersonaliseerde hulpmiddelen voor de leerlingen en gedetailleerde instructies in het Engels te creëren om de kennis van de Engelse taal te consolideren.

Activiteiten

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
Les 1: Kennismaken met op de natuur gebaseerde oplossingen (NBS)		
Discussie ideeënkaart	De leerkracht vraagt de leerlingen: "<i>Denk je dat de natuur ons kan helpen om de natuur te redden?</i>" Er volgt een discussie over de interventies die natuurlijke systemen beschermen, beheren en herstellen. Om de discussie te begeleiden kan de leerkracht enkele van de volgende vragen stellen: - Zijn er problemen in de samenleving die door de natuur worden opgelost? Welke? - Hoe kunnen bomen mensen helpen? - Hoe kunnen dieren mensen helpen? - Welke natuurlijke elementen kunnen mensen helpen tegen extreme klimaatveranderingen (hittegolven, zware regens, orkanen enz.)? Daarna toont de leerkracht een video over NBS (What are NBS?²), en wordt er een gezamenlijke ideeënkaart met NBS-voorbeelden op het whiteboard gemaakt om het concept te verhelderen.	20 min.
Gamificatie (computerlokaal)	Voor een dieper begrip van de nieuwe concepten die geïntroduceerd werden, spelen de leerlingen de game 'GreenTown'³. Deze activiteit kan in het computerlokaal plaatsvinden, idealiter in groepjes van 3-4 leerlingen met hulp van de leerkracht Engels. Na voltooiing van elke uitdaging worden scores en casestudy's besproken. Enkele vragen om de discussies te begeleiden zijn: - Welke uitdaging vond jij het moeilijkst, en waarom? Hoe heb je die opgelost? - Wat zou je anders gedaan hebben? - Is er een uitdaging die in jouw stad kan gebeuren? Welke en waarom? Daarna bekijken leerlingen in hun eigen tempo en in groepjes de video 'Nature Now'⁴ en spelen ze de volgende online games: - Match up (https://wordwall.net/el/resource/53114064) - Unjumble (https://wordwall.net/resource/53114381) Zie bijlage 1 voor de antwoorden.	30 min.

² <https://vimeo.com/267800571>

³ <http://game.think-nature.eu/>

⁴ <https://youtu.be/-S14SjemfAg>

5 <https://oppla.eu/casestudy/28614>
6 <https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics/>
7 https://youtu.be/aiEBFGKQp_I
8 <https://padlet.com/>
9 <https://en.linoit.com/>

Naam van de activiteit	Procedure	Tijd
	De andere groepjes kiezen willekeurig een van de papieren en maken een ontwerp van de levenscyclus van microplastics die ze uitgepikt hebben, op papier of met een online tool.	
Ontmoet de expert! (een zeewetenschapper bezoekt de school)	Een expert van een organisatie die werkt aan het behoud van aquatische leefgebieden of een zeewetenschapper wordt op school uitgenodigd (bijvoorbeeld de Griekse ngo 'iSea'¹⁰, een milieuorganisatie met als doel om de aquatische leefgebieden te beschermen en verantwoordelijk voor het schoolprogramma #ZeroPlastic). Als dit niet mogelijk is, verkennen leerlingen online hulpmiddelen over de bescherming van aquatische ecosystemen, bijvoorbeeld: - Informatieve materialen van iSea¹¹ - The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins (International Network of Basin Organizations - INBO)¹². Leerlingen leren over waterecosystemen, zwerfafval in het water en manieren om microplastics in ons dagelijks leven te verminderen.	45 min.
Zijn mosselen een op de natuur gebaseerde oplossing?	De leerkracht vraagt: "Kun je een NBS bedenken om het probleem van microplastics in de oceanen op te lossen?" In een klassikale bijeenkomst begint het brainstormen en worden ideeën uitgewisseld. De leerkracht herinnert leerlingen aan de casestudy¹³ over de stadswetland van Nabben. Daarna presenteert de leerkracht de afbeelding in bijlage 3 aan de hele klas, en daagt leerlingen uit om de op de natuur gebaseerde oplossing in de afbeelding te vinden. Om de gissingen van de leerlingen te bevestigen presenteert de leerkracht het artikel 'How mussels can reduce the impact of microplastics'¹⁴. Met hulp en begeleiding van de leerkracht realiseren de leerlingen zich de rol van mosselen als filters van microplastics zonder zichzelf te schaden.	20 min.
Les 3: De oplossing		

¹⁰ <https://isea.com.gr/?lang=en>

¹¹ <https://isea.com.gr/?lang=en>

¹² <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf>

¹³ <https://oppla.eu/casestudy/28614>

¹⁴ <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/how-mussels-can-reduce-the-impact-of-microplastics/>

Evaluatie

15 <https://www.canva.com/>
16 <https://www.postermywall.com/>

visualisatie van de ideeën, helpen problemen op te lossen en stellen de leerkracht in staat het leerproces van de leerlingen doorlopend te evalueren.

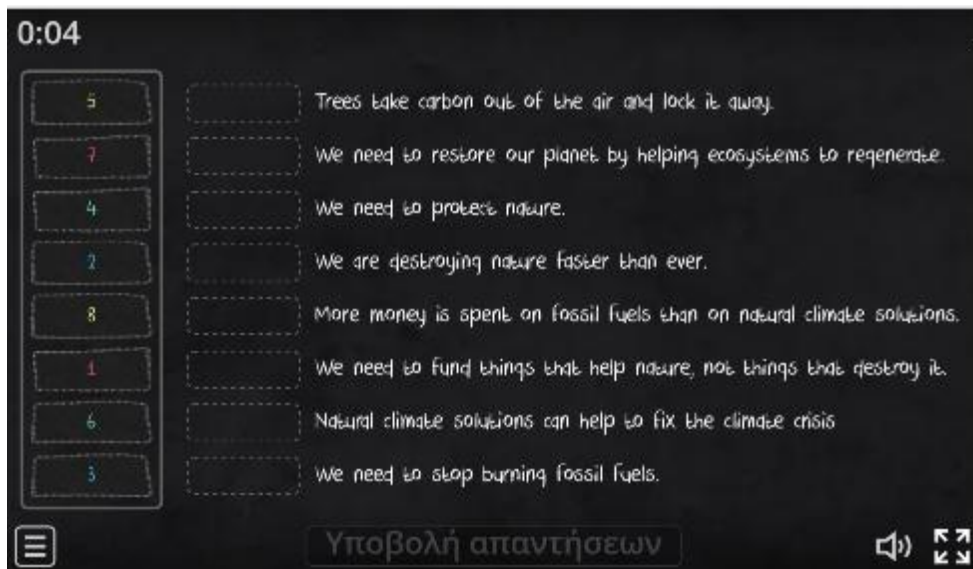
Summatieve evaluatie wordt vanuit de eindproducten (model-ecosystemen) en posters van de leerlingen uitgevoerd. Daarnaast doen de leerlingen een quiz (via Google Forms, Microsoft Forms of op papier), zie bijlage 5.

Feedback van leerlingen

Aan het einde van het project vullen leerlingen een anonieme vragenlijst in met feedback over het project, zie **bijlage 6**.

Bijlage 1

Match-up-spel: zet de ideeën in de volgorde waarin ze in de video worden genoemd (van 1 tot 8) ¹⁷



Number	Text
5	Trees take carbon out of the air and lock it away.
7	We need to restore our planet by helping ecosystems to regenerate.
4	We need to protect nature.
2	We are destroying nature faster than ever.
8	More money is spent on fossil fuels than on natural climate solutions.
1	We need to fund things that help nature, not things that destroy it.
6	Natural climate solutions can help to fix the climate crisis.
3	We need to stop burning fossil fuels.

Υποβολή απαντήσεων

Antwoorden:

1. We moeten stoppen met het verbranden van fossiele brandstoffen.
2. Bomen nemen koolstof uit de lucht op en leggen die vast.
3. Natuurlijke klimaatoplossingen kunnen helpen tegen de klimaatcrisis.
4. Er wordt meer geld besteed aan fossiele brandstoffen dan aan natuurlijke klimaatoplossingen.
5. We vernietigen de natuur sneller dan ooit.
6. We moeten de natuur beschermen.
7. We moeten onze planeet herstellen door ecosystemen te helpen regenereren.
8. We moeten dingen financieren die de natuur helpen, niet dingen die de natuur vernietigen.

¹⁷ Ook hier beschikbaar: <https://wordwall.net/el/resource/53114064>

Ontwarring-spel: zet de woorden in de goede volgorde om zinnen te maken¹⁸

0:07 ✓ 0

breaking is Our down climate .

1 of 8

2:01 6 moves for bonus ✓ 0

to protest like Children are
their me giving education up .

2 of 8

2:32 7 moves for bonus ✓ 0

a A example tree natural
solution climate is of an .

3 of 8

¹⁸ Ook hier beschikbaar: <https://wordwall.net/resource/53114381>

2:51 11 moves for bonus ✓ 0

global solutions thousand We fuel
 on times one spend natural-based
 more fossil than subsidies on .

⌵ 4 of 8 ⏮ ⏭

3:15 7 moves for bonus ✓ 0

species 200 single day going
 Up to are every extinct .

⌵ 5 of 8 ⏮ ⏭

3:45 3 moves for bonus ✓ 0

gone Much is of the ice Arctic .

⌵ 6 of 8 ⏮ ⏭

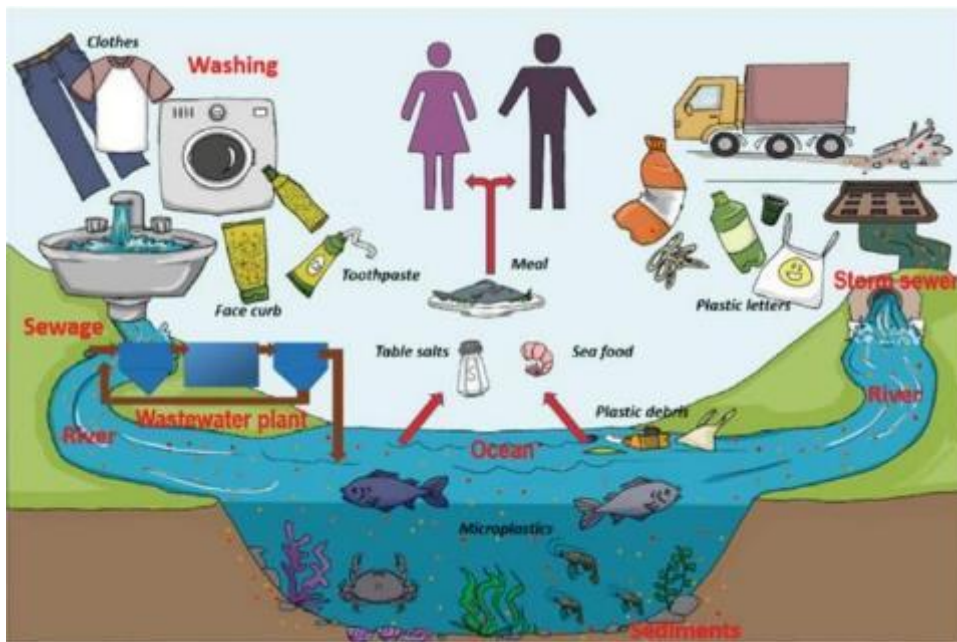

Antwoorden:

1. Ons klimaat gaat kapot.
2. Kinderen zoals ik geven hun onderwijs op om te protesteren.
3. Een boom is een voorbeeld van een natuurlijke klimaatoplossing.
4. We geven duizend keer meer geld uit aan wereldwijde subsidies voor fossiele brandstof dan aan op de natuur gebaseerde oplossingen.
5. Er sterven elke dag tot wel 200 soorten uit.
6. Veel van het poolijs is verdwenen.
7. Tropische bossen worden gekapt.
8. Over de hele wereld zijn er geweldige bewegingen die vechten voor de natuur.

Bron: www.britishcouncil.org/learnenglish

Bijlage 2

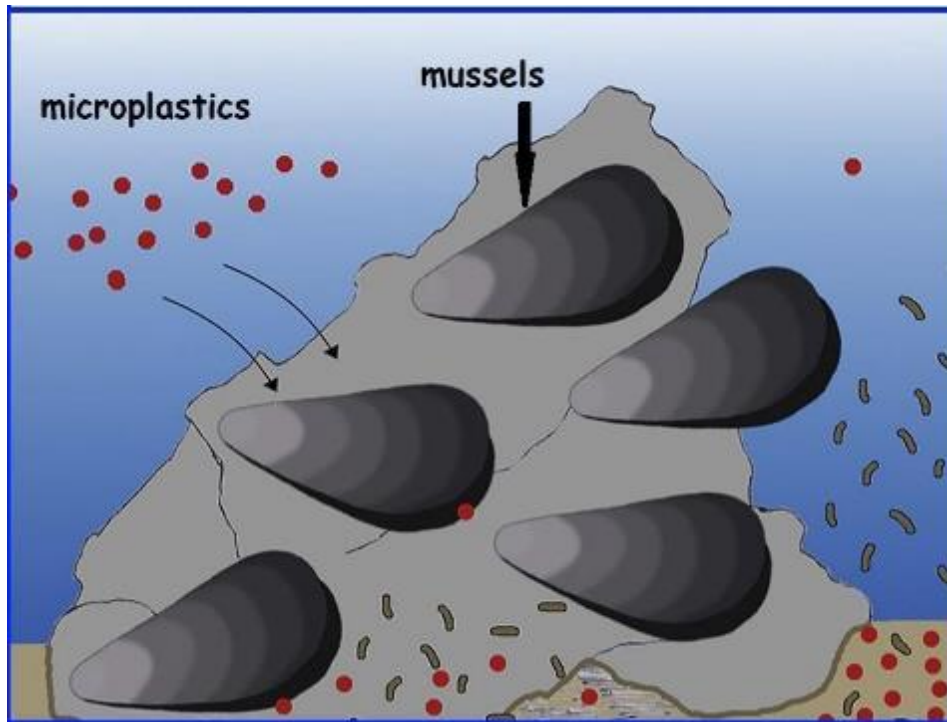
Microplasticvervuiling in watermilieus en de impact ervan op de voedselketens



Bron: <https://www.intechopen.com>

Bijlage 3

Hoe kunnen mosselen de impact van microplastics verminderen?



Bron: <https://www.sciencedirect.com>

Bijlage 4



Bron: <http://eisforexplore.blogspot.com/2012/03/biosphere-harmony.html>¹⁹

Materialen voor één model (per team):

- 1 glazen inmaakpot van 1 liter. (1000 ml)
- 3 schelpjes en steentjes voor de versiering
- 1 amanogarnaal uit een aquariumwinkel
- 2 waterslakken, elk minder dan 1 cm lang
- 20 cm lange stengel van grof hoornblad uit een aquariumwinkel
- 2 mosselen uit een aquariumwinkel of van de kust, uit een meer, beek of rivier

Materialen die de leerkracht aan je team zal geven:

- Ontchloringsooplossing uit een aquariumwinkel
- Oplossing van zoetwatermineralen uit een aquariumwinkel
- Calciumcarbonaatpoeder uit een aquariumwinkel
- Eetlepel als maatschep
- Vergrootglas
- Tissues
- Microplastics (klein gesneden stukjes – tussen 1 en 5 mm – van plastic linten van verschillende kleuren)

Hoe maak je een model van een waterecosysteem?

1. Zorg dat je de amanogarnaal, slakken en grof hoornblad hebt.

¹⁹ De afbeelding is door de leerkracht aangepast ten behoeve van dit leerscenario.

2. Maak nitraatarm zoet water (NAZW) door ontchloeringsoplossing en mineraaloplossing aan 4 liter kraanwater toe te voegen volgens de instructies op de verpakkingen. In het water uit de vijver of de aquariumwinkel zitten waarschijnlijk veel algen en nitraten, waardoor de algen het systeem zouden overnemen. Het gebruik van NAZW voorkomt dit.
3. Spoel je inmaakpot van 1 liter, de stenen en schelpen in het NAZW.
4. Vul je inmaakpot voor de helft met NAZW. Doe de stenen er eerst in, en daarna de schelpen, de garnaal, slakken, mosselen en grof hoornblad. Zorg dat je de pot niet te vol maakt met extra dieren of planten. Gebruik alleen de hoeveelheid die genoemd wordt!
5. Doe er meer NAZW bij, zodat de bovenkant van het water 2,5 cm onder de bovenrand van de pot komt. Doe er 1 eetlepel calciumcarbonaatpoeder bij (dit maakt het water een paar uur troebel omdat het maar langzaam oplost) en voeg 1 eetlepel microplastics toe.
6. Zet het deksel stevig op de pot.
7. Zet je ecosysteem 12-16 uur per dag op een plek met een temperatuur tussen 21 en 27 °C en matig licht. Zet je systeem niet in direct zonlicht.
8. Observeer je ecosysteem minstens één keer per dag. Noteer wat de mosselen doen en controleer of je microplastic op of in de mosselen kunt zien.
9. Na een week haal je met een eetlepel de mosselen eruit, zet ze op een tissue en bekijk je met een vergrootglas de microplastics op de schelp en in het inwendige lichaam.

Je NBS is nu toegepast!

Opmerking: Het idee van een model van een waterecosysteem is geïnspireerd door [Martin John Brown²⁰](#), maar is door de auteur van het scenario veranderd om aan de eisen van de NBS te voldoen.

²⁰ <https://martinjohnbrown.net/>

Bijlage 5**De NBS- en microplastics-quiz**

1. Waar staat NBS voor?
 - a. Natuurlijk biodiversiteitssysteem
 - b. Op de natuur gebaseerde oplossingen (Nature Based Solutions)
 - c. Op de natuur gebaseerde duurzaamheid (Nature Based Sustainability)

2. Microplastics zijn plasticdeeltjes:
 - a. kleiner dan 5 mm
 - b. kleiner dan 3 mm
 - c. kleiner dan 6 mm

3. Is een onderwaterrobot die microplastics verzamelt een NBS?
 - a. Ja
 - b. Nee

4. De voedselketen die microplastics bevat, ziet er zo uit:
 - a. Rioolwater – gezichtsscrub – rivier – oceaan – microplastics – vissen – maaltijd – mens
 - b. Gezichtsscrub – oceaan – rioolwater – rivier – microplastics – vissen – maaltijd – mens
 - c. Gezichtsscrub – rioolwater – rivier – oceaan – microplastics – vissen – maaltijd – mens

5. Om microplasticvervuiling aan te pakken kunnen we als NBS gebruikmaken van:
 - a. garnalen
 - b. zalmen
 - c. mosselen
 - d. schelpen

Bijlage 6
Projectevaluatie:

Welk cijfer van 1 tot 4 (1 = het laagste en 4 = het hoogste) geef je bij de vragen hieronder? Omcirkel je antwoord.

Hoe interessant was dit project?	1 2 3 4
Hoe nuttig waren de materialen die aangeboden werden? (Web 2.0-tools, artikelen, video's enz.)	1 2 3 4
Hoe moeilijk was het om alle opdrachten te doen?	1 2 3 4
Hoeveel heeft dit project jou geholpen om het belang van NBS te begrijpen?	1 2 3 4
Hoe leuk vond je het om aan dit project mee te doen?	1 2 3 4
Hoe graag zou je in de toekomst een soortgelijk project willen doen?	1 2 3 4
Hoe goed kun je nu het verband tussen microplastics en mosselen beschrijven?	1 2 3 4

