





Luchtvervuiling:

Kijken naar de impact van ons eigen leven

Docentenhandleiding





Planet change is the short name of an EU Erasmus+ project aimed at VET teachers and their students. With small activities, the idea is to create awareness about sustainability and acquire 21st century skills. All this is done in a technical context, mostly from space technology.

www.planetchange.eu







Inhoudsopgave:

1.	Algemene informatie	4
	Onderwerp	4
	Activiteit	5
2.	Introductie	6
3.	Beschrijving van de activiteit	7
	Deel 1: satellieten in de ruimte	7
	Analyseer de uitstoot in de omgeving	7
	Deel 2: Waar komt de vervuiling vandaan?	9
	Deel 3: Reflectie en volgende stappen	10
4.	Aangepaste versie van de activiteit	.11
	Deel 1: satellieten in de ruimte	.11
	Analyseer de uitstoot in de omgeving	.11
	Deel 2: Waar komt de vervuiling vandaan?	13
	Deel 3: Reflectie en volgende stappen	13
5.	Bijlagen	.14
	Achtergrondinformatie over luchtvervuiling	.14
	Achtergrondinformatie voor docenten	.15







1. Algemene informatie

Doel: Deze les maakt studenten bewust hoe zij bijdragen aan luchtvervuiling en de impact die hun dagelijkse handelingen hebben. Ze noteren alle stappen die deel uitmaken van hun dagelijkse routines en te zoeken naar het zogenoemde "vervuilingspotentieel". Deze eenvoudige activiteit introduceert het onderwerp vervuiling en milieubescherming.

Doelgroep: 16-18 jaar

Niveau Europees kwalificatiekader: 1-3

Duur: 2 lessen, totaal 105 lesminuten

Materialen:

- Werkbladen
- Whiteboard
- Post-its in 5 verschillende kleuren

Software:

- Internet
- EO browser

Achtergrondkennis: Lees voor de activiteit begint het werkblad en de achtergrondinformatie. De eerste stap is de studenten ervan bewust te maken dat uitstoot van gassen een vorm van vervuiling zijn en afkomstig uit verschillende bronnen, waarvan vele door de mens worden veroorzaakt.

In deze activiteit wordt er niet uitgerekend exact hoe vervuilend een bepaalde actie is. Dat komt omdat het moeilijk is om gestandaardiseerde waarden te meten van elke taak. Het gaat meer om de bewustwording van de vele bronnen van het probleem, zodat de studenten zelf oplossingen of veranderingen kunnen maken in hun levensstijl. Daarnaast leren ze welke ecologische alternatieven ze kunnen inzetten en een onderzoek daarover aan te moedigen.

De activiteit kan worden aangepast om deze makkelijker te maken. Hierbij kunnen bepaalde aspecten en begrippen eventueel achterwege gelaten worden. In deze docentenhandleiding zijn beide versies te vinden. De vereenvoudigde activiteit is te vinden op bladzijde 11.

Onderwerp

Thema: vervuiling van het milieu

Trefwoorden: Luchtvervuiling; door de mens veroorzaakte vervuiling; individuele actie; duurzaamheid







Activiteit

Leerdoelen

De student:

- 1. Ziet het belang van ruimtetechnologie:
 - Bestaande luchtvervuiling te observeren in de ruimte en bij te houden;
- 2. Kent de omvang en uitbreiding van het vervuilingsprobleem:
 - De verschillende bronnen van luchtvervuiling begrijpen en hun handelingen koppelen aan die categorieën;
 - Nadenken over de impact van dagelijkse handelingen op de uitstoot van vervuilende stoffen;
 - Vergelijken hoe de uitstoot van vervuilende stoffen kan variëren afhankelijk van onze dagelijkse routines;
 - Alternatieve acties en dagelijkse alternatieven bedenken om de uitstoot te verminderen.
- 3. Ontwikkelt 21e-eeuwse vaardigheden:
 - Zelfreflectie
 - Kritisch denken
 - Media- en informatievaardigheid
 - Teamwerk
 - Discussiëren en problemen oplossen

Samenvatting

Deze activiteit is bedoeld om leerlingen bewust te maken van de rol die ze allemaal spelen in luchtvervuiling, door hen te laten nadenken over de impact van hun dagelijkse acties. Ze identificeren en categoriseren deze acties. Door te kijken naar de bronnen van vervuiling, wordt het makkelijker om actie te ondernemen. Ze kunnen hun eigen uitstoot vergelijken met dat van een familielid van een andere generatie en gaan het gesprek aan om oplossingen te bedenken. Deze eenvoudige activiteit kan worden gebruikt als uitgangspunt en als inleidende uitdaging om het onderwerp vervuiling en milieubescherming in de klas te introduceren.







2. Introductie

Luchtvervuiling is het vrijkomen van vervuilende stoffen in de lucht die schadelijk zijn voor de gezondheid en/of de planeet. De bronnen van deze vervuiling zijn divers, maar de grootste impact wordt veroorzaakt door energieproductie en -gebruik, door o.a. het verbranden van fossiele brandstoffen en andere processen die vervuilende gassen in de lucht uitstoten. De meeste van deze gassen zijn broeikasgassen. Voorbeelden van deze gassen zijn koolstofdioxide en methaan die beide warmte in de atmosfeer vasthouden. Als er teveel van deze gassen in de atmosfeer zijn, kan dit bijdragen aan de zorgwekkende stijging van de temperatuur op aarde door middel van het versterkte broeikaseffect.

Koolstofdioxide (CO₂) is het voornaamste broeikasgas dat wordt uitgestoten door mensen. De uitstoot kan de koolstofkringloop verstoren, bijvoorbeeld door meer CO₂ aan de kringloop in de atmosfeer toe te voegen of natuurlijke opslagplekken, zoals bossen en sediment, te beïnvloeden die CO₂ uit de atmosfeer halen.

Methaan (CH₄) is een ander broeikasgas dat warmte vasthoudt. Dit ontstaat onder andere bij de verwerking van fossiele brandstoffen of op stortplaatsen waar ons afval terechtkomt. Ook komen er tijdens de verbranding van afval, zoals in ovens, schadelijke verontreinigende stoffen in de lucht zoals dioxines en zware metalen.

De grootste menselijke uitstoot komt van het verbranden van fossiele brandstoffen (kolen, aardgas en -olie) voor o.a. energie en transport. Daarnaast voegen kachels en verbrandingsovens, die werken op kolen of hout, ook hun uitstoot toe. Boeren die hun oogstafval verbranden, produceren koolstofmonoxide, koolstofdioxide en fijnstof. Andere door de mens veroorzaakte bronnen van CO₂ zijn spuitbussen, gassen die uit koelsystemen lekken, verfdampen, lak en oplosmiddelen. Andere vervuilende stoffen, zoals ozon, ontstaan door gassen in de atmosfeer die met elkaar reageren (Bron: Center for Science Education).

Luchtvervuiling verdelen we voor deze activiteit in vijf hoofdgroepen op basis van hun bron: (1) voertuigen en motoren die benzine gebruiken, (2) elektriciteit uit fossiele brandstoffen zoals kolen, (3) activiteiten die fijnstof in de lucht veroorzaken zoals branden, (4) producten die chemicaliën in de lucht brengen (zoals hygiëne- en schoonmaakproducten). Daarnaast is consumptie naar schatting verantwoordelijk voor meer dan 60% van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen (Environmental Impact Assessment of Household Consumption), en dus ook voor luchtvervuiling (5). Hier rekenen we voornamelijk consumptiegoederen onder zoals voedsel, elektronica, textiel, maar ook het transport van die goederen en de afvalverwerking.





https://www.planetchange.eu



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

3. Beschrijving van de activiteit

Tijdens deze activiteit gebruiken de studenten satellietbeelden om de bestaande luchtvervuiling op te sporen, de verschillende bronnen van luchtvervuiling te begrijpen, na te denken over de impact van dagelijkse handelingen op de uitstoot, en reflecteren ze op hun eigen routines en hoe deze kunnen worden verbeterd.

Deze activiteit is daarom onderverdeeld in drie delen:

- 1. Satellieten in de ruimte
- 2. Waar komt de vervuiling vandaan?
- 3. Reflectie en toekomstige acties

De activiteit die volgt is de standaard activiteit uitvoering die volgt is de standaard uitvoering. De vereenvoudigde versie vind je op bladzijde 11.

Deel 1: satellieten in de ruimte

Satellieten kunnen heel handig zijn voor het monitoren van de luchtkwaliteit over de hele wereld en kunnen ook de veranderingen bijhouden door de jaren. Ga naar de <u>EO Browser</u> en registreer om de app te gebruiken.

Linksboven kun je het geselecteerde thema vinden. Dit is ingesteld op "Default" wanneer de applicatie start. Andere thema's staan in de themalijst. Selecteer "Atmosphere and air pollution", hier staan relevante functies voor dit thema. Hier kunnen we een overzicht van alle gassen en specifiek vervuilende gassen.

We hebben alleen toegang tot Sentinel-5P in de gegevensbronnen, deze satelliet is voor het monitoren van de atmosfeer en luchtvervuiling. Selecteer "Sentinel- 5P" en één van de opties daaronder.

Studenten kunnen het gebied kiezen dat ze willen onderzoeken - dat kan een plaats in hun eigen land zijn of een regio in een ander land. Ze kunnen ernaar zoeken via de zoekbalk rechtsboven in het scherm.

Analyseer de uitstoot in de omgeving



<u>Stap 1:</u> Analyseer de situatie in het gebied dat je hebt gekozen. Om het interessanter te maken, kun je de volgende acties uitvoeren:

 Laten we spelen met de tijd. Selecteer "Time range (UTC)" om het tijdsinterval voor het zoeken naar afbeeldingen te definiëren. Klik op de twee datums (kleine kalenders). In dit geval selecteren we 2022-06-01 en 2022-09-30. Klik op de knop "Zoeken" (groene knop). Het zoekvenster verandert in een nieuw venster met de resultaten. We gaan verder met het kiezen van een afbeelding. Selecteer de afbeelding die op een specifieke datum is genomen binnen het geselecteerde tijdsbereik, volgens je voorkeur, zoals het voorbeeld hieronder laat zien. Nu moet je de afbeelding vastzetten. Deze optie slaat de afbeelding op zodat we het later kunnen gebruiken. Klik op de pin knop om het op te slaan. In het hoofdmenu verandert het venster in de sectie Spelden. Je kunt nu zien dat de afbeelding is toegevoegd aan je lijst (zie hieronder).





Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

<u>Stap 2:</u> Ga nu terug en selecteer een afbeelding van een andere dag. Doe hetzelfde als eerder en zet het vast. Ga vervolgens naar het tabblad "Vergelijken" en analyseer de twee afbeeldingen naast elkaar. Selecteer de sectie Vergelijken. Het programma toont de twee afbeeldingen boven elkaar. Je kunt de afbeelding eronder weergeven door de balk "Spit position" te gebruiken. Je kunt de afbeeldingen geleidelijk open en dicht doen om ze te vergelijken, zoals je hieronder kunt zien:



<u>Stap 3:</u> Speel met de verschillende emissies! Doe dit door terug te gaan naar "Discover", op "Back to search" te klikken en een andere stof onder Sentinel-5P aan te vinken. Je kunt proberen het verschil te zien tussen de emissies van verschillende gassen, om te zien welke het meest overheersend is. Door op het kleine pijltje te klikken dat je op de afbeelding hieronder ziet, krijg je toegang tot de legenda en begrijp je de kleurcode.











<u>Stap 4:</u> Bespreek de bevindingen met andere studenten en probeer de volgende vragen te begrijpen:

- Hoe vervuild is het geselecteerde gebied? Hoe is de situatie veranderd in de periode die je hebt gekozen?
- Wat zijn de belangrijkste emissies in dat gebied?
- Heb je enig idee wat de redenen daarvoor zouden kunnen zijn?

Deel 2: Waar komt de vervuiling vandaan?

Zoals de studenten zich nu misschien hebben gerealiseerd aan de hand van de kenmerken in de EO Browser, hebben onze steden te maken met verschillende soorten emissies (aerosolen, methaan, koolmonoxide, stikstofdioxide, ozon, zwaveldioxide, etc.)

<u>Stap 1:</u> Vraag de studenten om die emissies op te zoeken en een lijst op te schrijven van de belangrijkste bronnen. Vraag hen vervolgens om die bronnen in vijf categorieën in te delen: (1) benzineauto's en -motoren, (2) elektriciteit uit fossiele brandstoffen zoals steenkool, (3) activiteiten die deeltjes in de lucht blazen zoals branden, (4) producten die chemicaliën in de lucht brengen (zoals hygiëne- en schoonmaakproducten) en (5) consumptie en dagelijkse gewoonten (kopen en gebruiken van consumptiegoederen, inclusief het vervoer ervan, en afvalverwerking).

<u>Stap 2:</u> Nu de studenten zich bewust zijn van de bronnen van vervuiling (houd ze zichtbaar, zodat ze de categorieën niet vergeten), vraag hen dan om een van de kleuren van de post-its te kiezen voor elk van de categorieën. Bijvoorbeeld: geel voor vervuiling door voertuigen en motoren; roze voor vervuiling door energie en elektriciteit; groen voor vervuiling door deeltjes die in de lucht circuleren; blauw voor vervuiling door chemicaliën en oranje voor consumptie en dagelijkse gewoonten.

<u>Stap 3:</u> Vraag de studenten om het oefenblad te bekijken en te lezen over Maria's dagelijkse leven en de vervuilende uitstoot. Dit kun je als voorbeeld gebruiken, zodat ze begrijpen wat ze in de activiteit moeten doen. Ze kunnen Maria's routine als startpunt nemen en aanpassen aan hun eigen routine.

<u>Stap 4:</u> Laat de leerlingen een routine bijhouden zoals in het voorbeeld van Maria beschreven is. Vraag hen om gedurende een hele dag (geef hen indien nodig meer tijd) tabel 3 op het werkblad in te vullen met hun eigen gewoonten en activiteiten. Tegelijkertijd vragen ze iemand in hun omgeving uit een andere generatie (zoals grootouders, ouders, ooms of tantes) om hen te helpen bij het invullen van tabel 4. Het invullen doen ze door acties te kiezen uit de lijst van uitstotende acties en punten aan hun acties toe te kennen. De studenten krijgen punten bij vervuilende acties en kunnen punten van hun totaal halen voor elke duurzame actie. Als de actie niet volledig overeenkomt, laat ze dan het dichtstbijzijnde alternatief kiezen.







Deel 3: Reflectie en volgende stappen

<u>Stap 1:</u> Als de studenten terug zijn, vraag hen dan om hun eigen uitstoot en die van de persoon uit hun omgeving te categoriseren met behulp van de post-its. Elke vervuilende handeling moet op een post-it staan en de kleur moet overeenkomen met de bron. Alle handelingen van de oefenbladen moeten op post-its worden geplakt en ergens worden opgehangen waar alle studenten ze kunnen zien.

Bonusopdracht: Schrijf de namen van de leerlingen op het bord en tel alle punten bij elkaar op. De klas kan ook een ranglijst maken tijdens het maken van de opdracht. In de multimedia app kan je ook een digitale versie van deze opdracht vinden.

<u>Stap 2:</u> Stel enkele vragen bij het vergelijken van de borden:

- Wat waren de resultaten? Hoe ziet de balans tussen vervuilende en duurzame acties eruit?
- Wat is de belangrijkste bron van vervuiling in ons leven? En die van de ander? Wat zijn de verschillen en overeenkomsten?
- Komt dit overeen met wat je in de EO-browser hebt gezien? Welk gas stoot je het meest uit in je dagelijks leven?
- Wat gaat slechter of beter in je eigen routine, als je dat vergelijkt met die van de ander?





https://www.planetchange.eu



4. Aangepaste versie van de activiteit

Dit is de aangepaste versie van de activiteit voor jongere studenten of MBO niveau 1 en 2. De studenten maken in deze versie geen eigen verdeling van uitstootbronnen, maar gebruiken de lijst van bronnen die in de bijlagen te vinden is.

Deel 1: satellieten in de ruimte

Satellieten kunnen heel handig zijn voor het monitoren van de luchtkwaliteit over de hele wereld en kunnen ook de veranderingen bijhouden door de jaren. Ga naar de <u>EO Browser</u> en registreer om de app te gebruiken.

Linksboven kun je het geselecteerde thema vinden. Dit is ingesteld op "Default" wanneer de applicatie start. Andere thema's staan in de themalijst. Selecteer "Atmosphere and air pollution", hier staan relevante functies voor dit thema. Hier kunnen we een overzicht van alle gassen en specifiek vervuilende gassen.

We hebben alleen toegang tot Sentinel-5P in de gegevensbronnen, deze satelliet is voor het monitoren van de atmosfeer en luchtvervuiling. Selecteer "Sentinel- 5P" en één van de opties daaronder.

Studenten kunnen het gebied kiezen dat ze willen onderzoeken - dat kan een plaats in hun eigen land zijn of een regio in een ander land. Ze kunnen ernaar zoeken via de zoekbalk rechtsboven in het scherm.

Analyseer de uitstoot in de omgeving

< EO Bro	ж	ENGLISH	▼ Lo	ogin									
Q Discover	🖋 Visualize	≓ Co	mpare	∓ Pi	ins								
Theme Stashboard													
Snow and Glaciers													
Default													
Highlights of the Month													
Atmosphere and Air Pollution Change Detection through Time Floods and Droughts													
							Geology						
							Ocean and Water Bodies Snow and Glaciers Urban						
Vegetation and Forestry													
Volcanoes													
Wildfires													
Search													

<u>Stap 1</u>: Analyseer de situatie in het gebied dat je hebt gekozen. Om het interessanter te maken, kun je de volgende acties uitvoeren:

Laten we spelen met de tijd. Selecteer "Time range (UTC)" om het tijdsinterval voor het zoeken naar afbeeldingen te definiëren. Klik op de twee datums (kleine kalenders). In dit geval selecteren we 2022-06-01 en 2022-09-30. Klik op de knop "Zoeken" (groene knop). Het zoekvenster verandert in een nieuw venster met de resultaten. We gaan verder met het kiezen van een afbeelding. Selecteer de afbeelding die op een specifieke datum is genomen binnen het geselecteerde tijdsbereik, volgens je voorkeur, zoals het voorbeeld hieronder laat zien. Nu moet je de afbeelding vastzetten. Deze optie slaat de afbeelding op zodat we het later kunnen gebruiken. Klik op de pin knop om het op te slaan. In het hoofdmenu verandert het venster in de sectie Spelden. Je kunt nu zien dat de afbeelding is toegevoegd aan je lijst (zie hieronder).





<u>Stap 2:</u> Ga nu terug en selecteer een afbeelding van een andere dag. Doe hetzelfde als eerder en zet het vast. Ga vervolgens naar het tabblad "Vergelijken" en analyseer de twee afbeeldingen naast elkaar. Selecteer de sectie Vergelijken. Het programma toont de twee afbeeldingen boven elkaar. Je kunt de afbeelding eronder weergeven door de balk "Spit position" te gebruiken. Je kunt de afbeeldingen geleidelijk open en dicht doen om ze te vergelijken, zoals je hieronder kunt zien:



<u>Stap 3:</u> Speel met de verschillende emissies! Doe dit door terug te gaan naar "Discover", op "Back to search" te klikken en een andere stof onder Sentinel-5P aan te vinken. Je kunt proberen het verschil te zien tussen de emissies van verschillende gassen, om te zien welke het meest overheersend is. Door op het kleine pijltje te klikken dat je op de afbeelding hieronder ziet, krijg je toegang tot de legenda en begrijp je de kleurcode.











Stap 4: Bespreek de bevindingen met andere studenten en probeer de volgende vragen te begrijpen:

- Hoe vervuild is het geselecteerde gebied? Hoe is de situatie veranderd in de periode die je hebt gekozen?
- Wat zijn de belangrijkste emissies in dat gebied?
- Heb je enig idee wat de redenen daarvoor zouden kunnen zijn?

Deel 2: Waar komt de vervuiling vandaan?

Zoals de studenten zich nu misschien hebben gerealiseerd aan de hand van de kenmerken in de EO Browser, hebben onze steden te maken met verschillende soorten emissies (aerosolen, methaan, koolmonoxide, stikstofdioxide, ozon, zwaveldioxide, etc.)

Stap 1: Laat de studenten de lijst met vervuilende acties bekijken en neem de categorieën door.

<u>Stap 2:</u> Vraag de studenten om het oefenblad te bekijken en te lezen over Maria's dagelijkse leven en de vervuilende uitstoot. Dit kun je als voorbeeld gebruiken, zodat ze begrijpen wat ze in de activiteit moeten doen. Ze kunnen Maria's routine als startpunt nemen en aanpassen aan hun eigen routine.

<u>Stap 3:</u> Laat de leerlingen een routine bijhouden zoals in het voorbeeld van Maria beschreven is. Vraag hen om gedurende een hele dag (geef hen indien nodig meer tijd) tabel 3 op het werkblad in te vullen met hun eigen gewoonten en activiteiten. Tegelijkertijd vragen ze iemand in hun omgeving uit een andere generatie (zoals grootouders, ouders, ooms of tantes) om hen te helpen bij het invullen van tabel 4. Het invullen doen ze door acties te kiezen uit de lijst van uitstotende acties en punten aan hun acties toe te kennen. De studenten krijgen punten bij vervuilende acties en kunnen punten van hun totaal halen voor elke duurzame actie. Als de actie niet volledig overeenkomt, laat ze dan het dichtstbijzijnde alternatief kiezen.

Deel 3: Reflectie en volgende stappen

<u>Stap 1:</u> Als de studenten terug zijn, vraag hen dan om hun eigen uitstoot en die van de persoon uit hun omgeving te categoriseren met behulp van post-its. Kies één kleur voor een vervuilende actie en één kleur voor een duurzame actie.

Bonusopdracht: Schrijf de namen van de leerlingen op het bord en tel alle punten bij elkaar op. De klas kan ook een ranglijst maken tijdens het maken van de opdracht. In de multimedia app kan je ook een digitale versie van deze opdracht vinden.

<u>Stap 2:</u> Stel enkele vragen bij het vergelijken van de borden:

- Wat waren je resultaten? Had je veel punten verzameld?
- Wat is de belangrijkste bron van vervuiling in je leven? Met welke categorie had deze te maken? En wat is de belangrijkste bron van de ander?
- Wat gaat slechter of beter in je eigen routine, als je dat vergelijkt met die van de ander?
- Wat kan je daaraan veranderen? Welke alternatieven zijn er?









Achtergrondinformatie over luchtvervuiling

Om studenten bewust te maken van dagelijkse handelingen die vervuilend kunnen zijn, staan hier voorbeelden:



We Public Health England

Health Matters



Meer informatie over luchtvervuiling: Air pollution: Everything you need to know







Achtergrondinformatie voor docenten

Docenten moeten bekend zijn met de EO Browser. Een handleiding is beschikbaar op <u>www.planetchange.eu</u>.

