



PLANET
CHANGE

Lichtvervuiling

Docentenhandleiding



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

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



Inhoud:

1. Algemene informatie	4
Onderwerp	4
Activiteit	4
2. Introductie	5
3. Beschrijving van de activiteit	6
Deel 1: Introductie	6
Deel 2: Observatoriumlocatiewedstrijd	7
Deel 3: Hoe kunnen we kunstlicht 's nachts verminderen?	8
4. Bijlage – Achtergrondinformatie	9



1. Algemene informatie

Doelgroep, leeftijd: 16-18 jaar

Europees Kwalificatiekader niveau: 1-3

Duur: ca. 45 minuten

Locatie: klaslokaal

Materialen: computer met internet (1 per groepje van 3 studenten)

Onderwerp

Thema: lichtvervuiling

Trefwoorden: duurzaamheid, lichtvervuiling

Activiteit

Leerdoelen, de student leert:

- hoe kunstlicht invloed heeft op:
 - astronomie (de observatie van ons heelal) en hoe dit effect heeft op duurzaamheid
 - mensen en dieren
- hoe de negatieve effecten geminimaliseerd kunnen worden.
- een plek voor hemelobservatie te vinden.
- 21e-eeuwse vaardigheden, waaronder:
 - mediageletterdheid: relevante informatie vinden en verzamelen
 - kritisch denken
 - samenwerken
 - communiceren

Samenvatting

Studenten zoeken een locatie voor een astronomisch observatorium waar weinig lichtvervuiling is. Hierbij ervaren ze de waarde van een donkere hemel voor astronomie en de voordelen van astronomie voor duurzaamheid.



2. Introductie

Sinds de oudheid is de donkere hemel belangrijk geweest voor de mens, voor oriëntatie in bijv. woestijnen en op zee. Sinds de komst van elektriciteit en verlichting in onze huizen, op straat en op werk zijn er veel veranderingen geweest in hoe de mens zich gedraagt en verplaatst. Tegenwoordig rekenen we op technologie en geavanceerde middelen voor positionering, oriëntatie en navigatie. Bovendien leiden onze zorgen voor veiligheid (autorijden, 's nachts over straat lopen) en de uitbreiding van industriële activiteit tot in de uren van duisternis, ertoe dat we meer verlichting nodig hebben dan natuurlijk beschikbaar is.

Het verminderen van lichtvervuiling betekent het verminderen van de open emissie van licht (in het hele elektromagnetische spectrum, dat wil zeggen niet alleen zichtbaar licht, maar ook radio- of microgolfemissies).

Het verminderen van lichtvervuiling draagt ook bij aan het verminderen van het energieverbruik. In deze activiteit richten we ons echter op de negatieve gevolgen van lichtvervuiling, en laten we het energieverbruik buiten beschouwing.

Aanbod komt:

- hoe lichtvervuiling de astronomie beïnvloedt (en leggen we uit waarom astronomie belangrijk is voor duurzaamheid);
- hoe lichtvervuiling levende wezens (inclusief mensen) beïnvloedt.

De relatie tussen duurzaamheid en astronomie wordt vaak over het hoofd gezien. Dankzij astronomie kunnen we wereldwijde bedreigingen voor het leven op de planeet detecteren (wat de eerste stap is naar beheersing) door:

- Begrijpen wat er gebeurt als ons leven op aarde onmogelijk is door o.a. lichtvervuiling, luchtvervuiling en opwarmen van de aarde. Hierover kunnen we meer over leren door planeten zoals Venus of Mars te bestuderen, bekijk deze Engelse video voor meer informatie. "[Lessen van Venus en Mars](#)"
- Het beperken van de negatieve effecten van de zon (coronale massa-ejecties).
- Het monitoren van potentieel schadelijke NEO's (Near Earth Objects), die de aarde zouden kunnen treffen en beschadigen.

Over de effecten van lichtvervuiling op het leven, zijn veel wetenschappelijke artikelen gepubliceerd. Zie: [11 Pressing Research Questions on How Light Pollution Affects Biodiversity](#)".



3. Beschrijving van de activiteit

Deel 1: Introductie

→ Voorbereiding: Het lokaal heeft een scherm of een projector nodig, en heeft computers/tablets met internetverbinding nodig, tenminste voor $\frac{1}{3}$ van de leerlingen (ze gaan in groepjes van 3 zitten).

→ Activiteit 1 (5 min)

Vraag de studenten *Waar komt lichtvervuiling vandaan?*

De hele klas zal de antwoorden verzamelen zoals buiten- en binnenverlichting van gebouwen, reclame, commerciële gebouwen, kantoren, fabrieken, straatverlichting en verlichte sportlocaties en bepalen welke van deze bronnen kunnen worden beperkt en tegen welke kosten.

→ Activiteit 2 (10 min)

Bespreek de informatie uit de introductie (zie hoofdstuk 2).

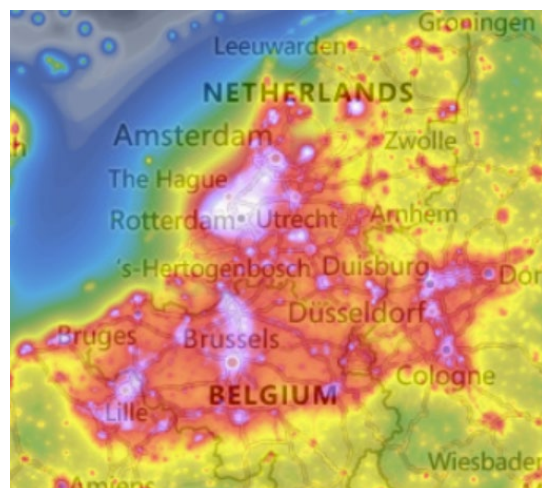
Stel de vraag *Waar kunnen we een astronomieobservatorium in de buurt van onze school maken?*

Benadruk de basiseisen:

- Weinig licht en luchtvervuiling.
- Boven op een gebouw of een andere hooggelegen plek.
- Bereikbaar met de fiets, auto of openbaar vervoer.

Om een geschikt gebied te vinden kan deze kaart gebruikt worden <https://www.lightpollutionmap.info>. Omdat er in Nederland veel lichtvervuiling is, Nederland laag ligt en het vaak bewolkt is, kan het zijn dat er wat verder gereisd moet worden. Zoek op de kaart een plek die rood, oranje of geel is. Ideaal is groen, echter weinig locaties in Nederland zijn groen.

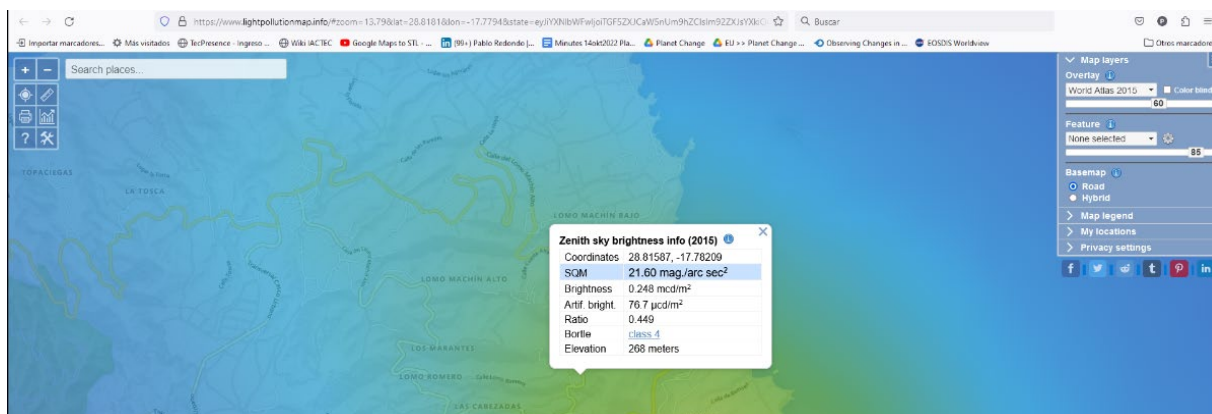
Een korte introductie over het gebruik is normaal gesproken voldoende om studenten klaar te maken om met deze browser te zoeken. Op deze webpagina staan statistieken per land https://www.lightpollutionmap.info/LP_Stats/



Deel 2: Observatoriumlocatiewedstrijd

→ Activiteit 3 (20 min): **Werk in groepen**. De studenten ontdekken wat de beste locatie is voor een observatorium. Gebruik vier parameters om te bepalen welke het beste voorstel is, en weeg ze mee in het eindresultaat met behulp van de onderstaande tabel:

1. Afstand in km met de fiets/trein/bus/auto
2. Hoogte boven zeeniveau in meters (als je NL uit gaat)
3. Helderheidsniveaus 's nachts
4. Lichtvervuiling



Toegankelijkheid (Google Maps)	< 50 km	50 -200 km	200-500 km	> 500 km	
	50 punten	40 punten	30 punten	20 punten	
% Bewolking (Grafiek)	Groene zone	Beige zone	Oranje zone	Rode zone	
	50 punten	40 punten	30 punten	20 punten	
Hoogte (lichtvervuilingskaart) (indien niet in NL)	0-500 meter	500-1500 m	1500-2500 m	>2500m	
	20 punten	30 punten	40 punten	50 punten	
Totaal					

Elk team zal zijn observatorium voorstel moeten verdedigen met behulp van de verzamelde gegevens. Laat een persoon van het team aantekeningen maken van de discussie en eindconclusies. Het team dat de hoogste score haalt en het project verdedigt, wint de competitie.



Deel 3: Hoe kunnen we kunstlicht 's nachts verminderen?

→ Activiteit 3 (10 min)

Vraag de studenten om te brainstormen en bronnenonderzoek te doen naar mogelijkheden om in de nacht kunstlicht te verminderen. Tips:

- Richting van openbare verlichting (bijv. het licht naar beneden richten)
- Afdekken, gebruik van lichtkapjes.
- Kleur van het kunstlicht (natriumverlichting die oranje is, wordt meestal aanbevolen).
- Gebruik van bewegingssensoren



4. Bijlage – Achtergrondinformatie

[De mensheid opnieuw verbinden met de aarde en de sterren](#)

Engelstalige Vimeo video 'Reconnecting Humanity to the Earth and Stars'

[Lessen van Venus en Mars](#)

Engelstalige Vimeo video 'Lessons from Venus and Mars'

<https://www.lightpollutionmap.info>

Interactieve kaart waar de lichtvervuiling per locatie bekeken kan worden

