

Lespakket Lichthinder

In het kader van het stertelproject Saving Private Orion



INHOUD

INHOUD	2
Colofon	3
❖ Inleiding	4
♦ Verkenning: hoe ziet onze verlichte wereld eruit?	6
2.1. Inleiding: lichtlandschap beschrijven	6
2.2. Bespreking van het lichtlandschap	7
2.3. Leven in een wereld zonder licht?	7
2.4. Licht bij de leerlingen thuis	7
☒ Kan licht ook storen?	8
☒ De sterrenhemel verdwijnt uit het zicht	9
3.1. Klassikale activiteit: het klasplafond verdwijnt in een zee van licht	9
3.2. Het uitzicht op de sterrenhemel verschilt van plek tot plek	10
3.2. Debat	11
⌘ Lichthinder en lichtvervuiling	12
5.1. Wat is lichthinder? Wat is lichtvervuiling?	12
5.2. Eerste vorm: hemelgloed	12
⊗ Gevolgen van lichthinder	15
⚙ Wat kan jij doen?	16
7.1. Licht is nodig, maar zorg voor goede lampen: klasactiviteit	16
“ Aan het werk!	19
” Saving Private Orion!	20

Colofon

Uitgave December 2021

Laatste update Januari 2022

Gebruik en beschikbaarheid

- Deze cursus mag gratis gebruikt worden voor educatieve doeleinden. Als je onderdelen eruit kopieert, dan moet dit gebeuren met een verwijzing naar het origineel.
- De cursus kan je downloaden op www.armandpien.be

AUTEURS

**Leonie De Clercq
Maaïke Dubois**

- Educatieve medewerkers bij UGent Volkssterrenwacht Armand Pien

Uw mening is belangrijk De UGent Volkssterrenwacht Armand Pien werkt altijd aan een betere kwaliteit. Gebruikers van onze cursussen worden aangemoedigd om feedback te geven (contact gegevens op www.armandpien.be). Wanneer je feedback bijdraagt aan een belangrijke verbetering van de cursus, dan wordt je naam opgenomen in de auteurslijst (colofon) in de nieuwe online editie. Op die manier helpen gebruikers de andere, toekomstige gebruikers om beter lesmateriaal te krijgen.

❖ Inleiding

Wist je dat onze wereld er honderd jaar geleden letterlijk anders uitzag? En niet alleen omdat de moderne dingen die we vandaag kennen (computers, elektrische auto's, drones, ...) er toen niet waren, maar simpelweg omdat er veel minder licht ter onzer beschikking was om de wereld te zien als het donker werd. Behalve kaarsen, fakkels en toortsen hadden mensen niets om licht te maken. Eens het nacht werd, werd het aardedonker, zeker op een nacht met nieuwe Maan. Het enige wat je zag was een ongerepte nachthemel, bezaaid met duizenden sterren waarin de Melkweg zeer duidelijk te onderscheiden valt.

Het betekende ook dat het leven zo goed als stilviel van zodra het donker werd. Er werd geleefd op het ritme van de natuur en van de seizoenen. Er zijn aanwijzingen dat Den Haag, Nederland in 1570 de eerste stad was om een aantal straatlantaarns (dat waren olielampen), aan te brengen, en het zou traag gaan eer andere steden zouden volgen. En dan ging het enkel maar om de binnensteden.

Dat veranderde met de komst van de elektrische verlichting. Plots kon dit soort verlichting gebruikt worden om 's avonds later te werken, huizen te verlichten zodat de bewoners meer avondactiviteiten konden doen, buiten aan sport te doen, enzoverder.

Vandaar kunnen we ons niet meer inbeelden dat de avonden en zelfs nachten niet meer verlicht zouden zijn.

Licht is dus nodig om een modern leven te leiden.

Toch is er ook een grote keerzijde aan de medaille.

Vandaag kunnen we spreken van een overschot en soms zelfs verspilling van licht.

Vlaanderen is daarbij koploper: als één van de weinige regio's ter wereld kan je ons kleine gebied helemaal vanuit de ruimte (het ISS) zien liggen. Op het eerste gezicht lijkt dat geen probleem te zijn, maar onderzoek heeft uitgewezen dat het teveel aan lichtproductie veel grotere gevolgen heeft dan we konden vermoeden. En die gevolgen zijn verstrekkend: mensen lijden eronder, maar evengoed insecten, vleermuizen, vogels, planten en een heleboel andere dieren. De energieverpilling door de overconsumptie van licht draagt bij tot het klimaatprobleem, en wij, moderne mensen, verliezen steeds meer onze band met de natuur. We kennen het ritme van de seizoenen, van de veranderende sterrenhemel niet meer simpelweg omdat we die niet langer kunnen waarnemen. Met deze lessen willen we bewustwording installeren in de hoofden van jonge mensen.



Let op!

De leerlingenversie heeft een andere inhoudstabel dan de leerkrachtenversie.

♦ Verkenning: hoe ziet onze verlichte wereld eruit?

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen laten nadenken wat de mens verlicht – in alle mogelijke situaties. • Leerlingen laten stilstaan bij de verlichting bij hen thuis. • Het onderscheid tussen natuurlijk en niet-natuurlijk licht duiden. • Verhouding tussen beide soorten licht beseffen.
Tijdsduur	25 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Grote bladeren (minstens A3) , indien mogelijk op voorhand verdeeld in twee kolommen: kolom 1 = situatie, kolom 2 = lichtbron • Tekenstiften • Markeerstiften • Presentatie: slide 2 • Leerlingenblad: p. 3 • Bijlage 1: Huis Check (te downloaden via www.armandpien.be)
Klasopstelling	Verdeel de leerlingen in duo's.

2.1. Inleiding: lichtlandschap beschrijven

- Vraag leerlingen zoveel mogelijk **situaties** te beschrijven waar licht aanwezig is. Denk daarbij breed: in het straatbeeld, in onze huizen, maar evengoed in de natuur. Deze noteren ze in de linkerkolom van hun blad. *Bvb. straatverlichting, verlichting van winkelstraten, huizen, sportaccomodatie, wegen, vuurvliegjes, Zon, Maan en sterren, planeten, lichtgevende algen, ...*
- Vraag hen eveneens alle daarbij **gebruikte lichtbronnen** te noteren in de rechterkolom.
- Geef hen ongeveer vijf minuten tijd.
- Vraag hen hierna alle natuurlijke lichtbronnen te markeren, en alle niet – natuurlijke lichtbronnen te onderlijnen. Geef ze hiervoor een minuutje tijd.
- Vraag hen hierna hun blad door te geven aan het duo naast hen.
- Vraag deze duo's hun blad aan te vullen. Zij krijgen op hun beurt het blad van een ander duo.
- Herhaal deze werkwijze een drietal keer, of naar wens.



2.2. Bespreking van het lichtlandschap

- Een overzicht van de meest courante vormen van verlichting buiten vind je op slide 2. In deze bespreking hoeven niet alle mogelijke situaties op zich aan bod te komen. Hopelijk wordt inzicht verschaft in hoeverre we onze leefwereld verlichten van zodra het donker wordt. Een belangrijke vraag die hierbij gesteld moet worden: **welke situaties ken jij waarin het echt volledig donker is? Op welke plaatsen en tijdstippen is dat dan?**
- Verder is het belangrijk hieruit te concluderen dat de overgrote meerderheid van het geproduceerde licht **door de mens** is gemaakt, en dus niet natuurlijk is (afkomstig van de Zon, sterren, Maan, planeten, vuurvliegjes, lichtgevende algen, etc.)
- Laat de leerlingen p. 3 invullen in hun werkblaadjes.

2.3. Leven in een wereld zonder licht?

Een leuke oefening is om de leerlingen te laten nadenken hoe we zouden leven in een wereld zonder kunstlicht. Je kan dit doen via een klasgesprek.

Richtvragen: :

- Welk effect zou het hebben op scholen of bedrijven? (in de winter kunnen we pas rond 9u naar school, want pas is het echt licht)
- Ken je ruimtes zonder ramen? (toilet, badkamer, bergingen, zolders, kelders,...)
- Welke activiteiten kunnen we enkel doen met kunstlicht? (sport 's avonds waarvoor terreinverlichting nodig is, ...)
- Wat met vervoer? (niets kan rijden in het donker, je kan de ander nooit zien)
-

2.4. Licht bij de leerlingen thuis

Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingenblaadjes pagina 4: huis check • Ook als bijlage te downloaden via de website
Klasopstelling	Individuele opdracht

Laat de leerlingen nadenken over lichtgebruik bij hen thuis. Later komen we hierop terug.

☒ Kan licht ook storen?

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen kunnen een aantal situaties opsommen waarin licht echt hindert. • Leerlingen kunnen soorten lichthinder aangeven
Tijdsduur	15 min
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none"> • Presentatie: slides 3 tot en met 6 • Leerlingenblaadjes p. 6
Klasopstelling	Klassikaal onderwijsleergesprek

Laat de leerlingen nadenken. In welke situaties kan licht echt storend zijn?

Ter inspiratie kan je slides 3 tot en met 6 laten zien.

Laat leerlingen zelf situaties vertellen waarin licht storend is.

Laat hen vervolgens **pagina 6** in hun werkblaadjes oplossen. Daarin staan verschillende lichtbronnen opgelijst. Kunnen ze de juiste naam bij de juiste lichtbron plaatsen?



Afbeelding gevonden op www.biind.nl

☒ De sterrenhemel verdwijnt uit het zicht

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen beseffen dat honderd jaar geleden mensen een veel nauwer contact hadden met de sterrenhemel, omdat er bijlange niet zoveel kunstmatig licht ter beschikking was. • Leerlingen beseffen dat er vandaag maar een fractie meer zichtbaar is van de sterrenhemel zoals die er zou moeten uitzien zonder kunstmatig licht. • Leerlingen beseffen dat de mens vervreemdt van de natuur door een te veel aan licht. • Leerlingen kunnen benoemen wat de Melkweg is, en hoe we die kunnen waarnemen vanop Aarde. • Leerlingen kunnen de vorm van de Melkweg vanuit een standpunt erbuiten omschrijven.
Tijdsduur	25 min
Benodigdheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer • https://stellarium-web.org/ • Presentatie: beeld van een prachtige sterrenhemel boven een natuurpark, beeld van de nachthemel boven een verlichte stad (te downloaden via www.armandpien.be) – slides 7 tot 9 • Presentatie: slide 9: de Melkweg gezien vanop Aarde en gezien vanuit een standpunt buiten de Melkweg
Klasopstelling	Deze opdracht kan klassikaal uitgevoerd worden.

3.1. Klassikale activiteit: het klasplafond verdwijnt in een zee van licht

- Zorg dat je je in een lokaal bevind dat je helemaal kan verduisteren.
- Ga naar <https://stellarium-web.org/>
- In de rechter benedenhoek vind je een venstertje met datum en tijd. Via dit venstertje kan je de tijd ook aanpassen. Zorg dat je op een donkere nachthemel terechtkomt.



- Sluit een beamer aan op de computer en richt deze op het klasplafond.
- Op het plafond is nu een sterrenhemel te zien.
- Verduister het lokaal helemaal. De klas is nu ondergedompeld in een sterrenhemel op een donkere nacht.
- Neem nu de zaklamp en richt deze op het plafond.
- Het licht van de zaklamp stelt lichtvervuiling door overtollige verlichting bij mensen voor.
- Toon duidelijk hoe sterren verdwijnen in het licht van de zaklamp.
- Hierdoor kan je duidelijk illustreren dat we het zicht op onze sterrenhemel verliezen, vooral op plekken waar heel wat verlichting is (afkomstig van serres die 's nachts verlicht worden, straatverlichting, monumentverlichting, gebouwverlichting, industriegebieden, sportvelden, ...)
- Bespreek welke objecten wel nog zichtbaar zijn (echt heldere planeten zoals Venus, de Maan, en een paar heldere sterren).

3.2. Het uitzicht op de sterrenhemel verschilt van plek tot plek

- Toon de foto's op slide 7 en 8 van de presentatie. Wat zijn de lichtbronnen in beide foto's? Zijn ze natuurlijk of kunstmatig?
- Vraag de leerlingen het uitzicht van de sterrenhemel te beschrijven.
- Vraag de leerlingen aandacht te hebben voor grondverlichting – bij de eerste foto helemaal afwezig, bij de tweede overdadig aanwezig.
- De foto boven het natuurgebied toont heel wat sterren en de Melkweg. Zijn er leerlingen die weten wat de Melkweg is?
- Leg uit wat de Melkweg is. De presentatie kan je daarbij helpen. In de slide 9 vind je een uitzicht op de Melkweg vanaf de Aarde in een panoramafoto, en een uitzicht op de Melkweg gesteld dat je van erbuiten een foto zou nemen.



De Melkweg is een gigantische verzameling van miljarden sterren en ongetwijfeld een veelvoud daarvan aan exoplaneten en exomanen. Ons eigen zonnestelsel, geconcentreerd rond onze moederster de Zon, maakt deel uit van die Melkweg. Aangezien we er midden in zitten, zien we de Melkweg aan de hemel als een soort lichtgevende schijf met donkere banden erin – dat zijn stofwolken. Mochten we vanuit de ruimte de Melkweg kunnen zien, dan zou zich een prachtige spiraalvorm ontplooien.

Trouwens: op een kraakheldere nacht zijn er zo'n 10000 sterren die we theoretisch met het blote oog kunnen zien. Natuurlijk kunnen we die niet allemaal zien: vanop een hele donkere locatie (vb. op een schip midden in de oceaan) zijn er 3000 sterren zichtbaar, weliswaar voor de beide halfronden. Maar in deze tijden van lichtvervuiling mogen we blij zijn als we er nog en 100 – tal kunnen zien. Trouwens: mocht onze planeet zich in een regio van de Melkweg zou bevinden met veel meer sterren, is de kans groot dat sterrenkijkers echt tienduizenden sterren 's nachts zouden zien. Dan zouden we nooit echt een donkere hemel hebben. Ons deel van de Melkweg is echter minder goed bevolkt dan bijvoorbeeld de kern.

3.2. Debat

Nederlands

- Mensen die in de stad wonen zijn hun zicht op de sterrenhemel zo goed als kwijt. Is dat erg? Of net niet? Welke argumenten geven leerlingen daarvoor? Laat elke leerling individueel even nadenken en een paar argumenten noteren.
- Zet alle leerlingen met dezelfde mening bij elkaar. Zijn ze met teveel? Verdeel hen dan in verschillende groepjes. Laat hen hun argumenten bij elkaar leggen.
- Organiseer vervolgens een debat. Zorg dat er evenveel leerlingen van elke mening debatteren. Laat hen vervolgens argumenten uitwisselen. Jij speelt als leerkracht moderator.

Jouw rol als leraar

Als leraar wordt van je verwacht dat je de alwetende expert bent en dus moet kunnen antwoorden op de vragen van de leerlingen. Wanneer je echter filosofeert met je leerlingen, is het belangrijk dat je duidelijk maakt dat **ook jij niet alles weet**. Je bent geen specialist van het thema en er bestaan nu eenmaal vragen waar niemand tot nu toe het antwoord op kent. Verder let je het best op volgende zaken:

- **Neem zelf niet deel** aan het gesprek, maar bewaak de kwaliteit en de vorm ervan.
- Zorg ervoor dat leerlingen hun antwoorden **beargumenteren**.
- Creëer een **veilige omgeving** waarin leerlingen openlijk kunnen spreken.

⌘ Lichthinder en lichtvervuiling

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen kunnen een definitie van lichthinder geven. • Leerlingen kunnen een definitie van lichtvervuiling geven. • Leerlingen kunnen het verschil tussen beide toelichten. • Leerlingen kunnen soorten lichthinder aangeven.
Tijdsduur	15 min
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none"> • Presentatie: slides 10 tot en met 15
Klasopstelling	Klassikaal onderwijsleergesprek Demonstratie

5.1. Wat is lichthinder? Wat is lichtvervuiling?

Met de term **lichthinder** bedoelen we **overlast** die veroorzaakt wordt door nutteloos of ongewenst kunstlicht bij mens en natuur.

Lichtvervuiling is de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door overmatig en verspillend gebruik van kunstlicht. Of in andere woorden: de grote toename van licht overal als gevolg van een teveel aan kunstlicht.

Er zijn grosso modo vier soorten lichthinder: hemelgloed, doorbraak, verblinding en verspilling.

5.2. Eerste vorm: hemelgloed

Natuurwetenschappen

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen kunnen omschrijven wat hemelgloed is. • Leerlingen kunnen soorten lichthinder aangeven.
Tijdsduur	10 min
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none"> • Presentatie: slides 10 – 15 • Grote glazen bokaal (in dit geval: een lege augurkenpot) met deksel • Theelichtje • Bakrooster (vb. uit een microgolfoven) • Waterkoker • Lucifers
Klasopstelling	Klassikaal onderwijsleergesprek

a. Proef : hemelgloed

Opstelling:



Bron: UGent Volkssterrenwacht Armand Pien

- Breng water aan de kook.
- Plaats de glazen bokaal op het bakrooster.
- Plaats een brandend theelichtje onder het rooster.
- Verduister de ruimte helemaal, zodat enkel het lichtje nog zichtbaar is.
- Vul de bokaal voor een kwart met kokend water.
- Strijk drie lucifers aan, hou ze even in de bokaal en laat ze dan in het water vallen
- Sluit de bokaal.

Slides 13, 14 en 15 van de presentatie helpen je de situatie duidelijk te schetsen.

b. Onderwijsleergesprek: wat is hemelgloed?

Probeer samen met de leerlingen tot een definitie van **hemelgloed** te komen. Doe dit aan de hand van een **onderwijsleergesprek**. Hieronder staan enkele mogelijke vragen die jij als leraar kunt stellen.

Onderwijsleergesprek

Een **onderwijsleergesprek** wordt ook wel de Socratische methode genoemd. Een onderwijsleergesprek is een sterk, door de leraar gestructureerde dialoog, waarbij leerlingen via **doelgerichte vragen** van de leraar tot bepaalde **inzichten** komen.

- *Wat is in deze proef onze lichtbron?*
- *Wat zat er eerst in de bokaal?*



- *Wat hebben we aan de bokaal toegevoegd?*
- *Bekijk aandachtig slides 13 en 15. Bekijk hoe het licht wordt verspreid in beide situaties. Kan je hier een nauwkeurige omschrijving van geven?*

- *Wat zit er in lucht? **Verschillende antwoorden mogelijk. Komen tot waterdamp.***
- *Is lucht altijd onzichtbaar? **Ja. Ook waterdamp!***
- *Wat is het grootste verschil tussen beide situaties? **Er werd een grote hoeveelheid kokend water toegevoegd. Een deel daarvan werd omgezet in waterdamp. Bovendien voegden we rook van brandende lucifers toe. Deze mengeling van condenserend water, waterdamp en roetdeeltjes zorgde ervoor dat het licht van het theelichtje helemaal werd verspreid.***

Verklaring

*Heel wat lichtbronnen schijnen (onnodig) naar boven. Dat licht valt op de luchtlagen boven die bronnen (denk aan een stad, een industriegebied of een hevige lichtbron zoals een voetbalstadion), en wordt daar verstrooid. In lucht zit altijd een hoeveelheid waterdamp en luchtverontreiniging (in onze proef voorgesteld door de rook van de brandende lucifers). Hoe vochtiger de lucht, of hoe meer luchtverontreiniging, des te sterker deze verstrooiing van het stadslicht is. Dat veroorzaakt de lichtkoepel boven grote steden. Het vrije uitzicht op de sterrenhemel wordt hierdoor sterk verminderd. Dit verschijnsel heet **hemelgloed**.*



Oranje hemelgloed boven Drongen centrum (bij Gent). Foto genomen door Jan Scheers, vanuit de Kruisstraat.

Gevolgen van lichthinder

Natuurwetenschappen

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> De leerlingen kunnen een aantal gevolgen van lichthinder benoemen voor mens, dier en natuur.
Tijdsduur	Ongeveer 1 lesuur (affiches bekijken + bespreking)
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> Bijlage 2: Gevolgen Lichthinder (presentatie). Deze afbeeldingen laat je (indien mogelijk) afdrukken op A3 – formaat en in kleur. Leerlingenblaadjes Oplossing van de leerlingenblaadjes
Klasopstelling	Individuele taak met klassikale bespreking.

Verspreid de afgedrukte affiches in je klaslokaal, of op een andere locatie.

Je kan deze beschouwen als een soort tentoonstelling.

De leerlingen lossen de opdracht in hun bundel op (onder 6: gevolgen van lichthinder)

De oplossingen kan je samen met hen overlopen en vind je bij de oplossingenversie.

Is deze activiteit te uitgebreid?

Dan kan het lonen om samen met je leerlingen te surfen naar www.armandpien.be/saving-private-orion. Daar kan je een introductiefilm op het hele thema van lichthinder terugvinden, die gerust kan dienen als samenvatting van voorgaande activiteiten.



🌱 Wat kan jij doen?

Techniek

7.1. Licht is nodig, maar zorg voor goede lampen: klasactiviteit

Het zal altijd nodig zijn om kunstmatig licht te voorzien. Maar laten we dan ons best doen om enkel die zaken te verlichten die nodig zijn, en om dat te doen op een manier die zo weinig mogelijk energie verspilt, en waarbij enkel verlicht wordt wat nodig is. Denk bijvoorbeeld aan oude straatlantaarns: die schenen ook naar boven.

Een belangrijk argument voor buitenverlichting is dat mensen zich dan veiliger zouden voelen. Uit herhaald onderzoek blijkt dat meer verlichting onze wereld zeker niet veiliger maakt. Soms kan verlichting zelfs net aanzetten tot kleine criminaliteit.

Tegenwoordig vind je gelukkig al heel wat verlichting terug die afgedekt is aan de bovenkant en dus enkel naar onder schijnt. Wist je trouwens dat het niet enkel draait om een goede verlichting, maar dat ook de kleur van het licht heel belangrijk is? **Vleermuizen** bijvoorbeeld reageren fel op wit – blauw licht, maar zien roodoranje licht veel minder goed. Vandaar dat in heel wat parken of aan bijvoorbeeld boerderijen gevraagd wordt oranje licht te installeren.

In deze activiteit gaan leerlingen de uitdaging aan om hun eigen lichtvriendelijke lamp te ontwikkelen!

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen maken per twee of drie een lamp die zo weinig mogelijk lichthinder veroorzaakt, met een vooropgesteld doel. Hierbij volgen ze de stappen van het technisch proces.
Tijdsduur	2 uren
Benodigdheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Presentatie: slide 16 tot en met 23. • Kleine lamp (bijvoorbeeld oude tafellamp zonder lampekop, of een zaklampje waar de bovenste kap van gehaald is). Je kan hiervoor zeker terecht bij de collega's techniek. • Een tafel per twee leerlingen • Een klein voorwerp op die tafel (pennenzak, gom, ...) • Allerlei materiaal zoals: oude conservenblikken, aluminiumfolie, karton, gekleurd papier, kleine handspiegeltjes, ijzerdraad, kniptang, schaar, breekmes, , touw, voldoende stroombronnen, ... • Verzamel dit materiaal op één grote tafel. Leerlingen kunnen materiaal komen halen als ze dat nodig hebben.

Goede lampen?

Leg de leerlingen uit wanneer een lamp zo is gemaakt dat ze zo weinig mogelijk lichthinder creëert. Laat de leerlingen **pagina 10** in hun blaadjes invullen.

Uitdaging

Uitdaging 1: Bewerk de lamp zodanig dat deze de gehele tafel belicht.

Uitdaging 2: Bewerk de lamp zodanig dat deze het enige voorwerp op de tafel belicht.

Uitdaging 3: Geef elk materiaal een kostprijs. Wie kan de opdracht op de goedkoopste manier vervullen?

Het technisch schema

Leg duidelijk het technisch schema uit:

- 1. Probleem/behoefte:** Waaraan moet mijn lamp voldoen? Wat is het doel van mijn lamp?
- 2. Ontwerpen:** Hoe moet mijn lamp er uitzien? Welk materiaal heb ik hiervoor nodig?
- 3. Maken/realiseren:** Ik maak de lamp.

4. **In gebruik nemen:** Ik test de lamp uit en kijk daarbij nauwkeurig of het doel bereikt is.
5. **Evaluëren:** Is de opdracht geslaagd?
6. **Bijsturen:** indien nodig.

Lesverloop

- Geef de leerlingen een bepaalde tijdduur waarin ze hun opdracht moeten volbrengen. Geef hen om het kwartier de tijd om hun lamp uit te testen. Elke klasgroep krijgt dan maximum 30 sec de tijd om te achterhalen wat er moet aangepast worden.
- Ondersteun als leerkracht de groepjes.
 - Wat is het voorwerp dat jullie willen verlichten?
 - Wat is jullie basisidee?
 - Welk materiaal heb je ter beschikking?
 - Wat zou er nog aan de lamp veranderd moeten worden?
 - Heb je een taakverdeling?
 - Is de het uitdenken/ schetsen van het idee duidelijk genoeg?
 - Heb je voldoende materiaal om ...
- Wanneer alle groepjes klaar zijn, kan je de gemaakte lampen naast elkaar leggen of zetten en bespreken. Je kan de vorm, materiaal, grootte, ... bespreken. Wat is er verschillend, waarin zijn ze gelijk?

Besluit

Deze activiteit heeft de leerlingen hopelijk doen inzien dat je lampen wel zodanig kan aanpassen dat ze enkel verlichten wat nodig is.

Overloop aan de hand van de dia wat leerlingen zèlf kunnen doen om lichthinder tegen te gaan. Slides 22 en 23 tonen hoe afgeschermd licht kan werken in de strijd tegen lichtvervuiling.

Wat kan jij doen tegen lichtvervuiling?

- **Allerbelangrijkste: als je toch licht gebruikt, zorg dat het niet in de atmosfeer terecht komt. Gebruik dus lampen die afgedekt zijn en enkel naar beneden stralen!**
- Gebruik LED – verlichting: LEDs zijn zuinig in verbruik, kan je veel makkelijker richten èn kan je variëren in kleur. Het gevaar is echter dan wel dat er te veel LEDs worden geplaatst, net omdat ze goedkoper zijn.
- Gebruik zo weinig mogelijk lichtbronnen die licht in horizontale richting uitzenden. Deze lichtbronnen centreren licht op het voorwerp of de plaats die je wil belichten.



- Zorg ervoor dat de hoofdstraal van het licht zo laag mogelijk schijnt, zo verblind je je burens en/of weggebruikers niet.
- Plaats verlichting zo dicht mogelijk bij object dat je wil belichten.
- Indien je een gebouw wil verlichten, plaats dan je verlichting bovenaan. Zo voorkom je dat het licht in de atmosfeer terecht komt.
- Voorkom overbodige verlichting door bewegingsmelders te gebruiken. Zo brandt het licht alleen wanneer het nodig is. Dat kan thuis, maar evengoed op parkeerterreinen, scholen, bedrijven, ...
- Gebruik lampen met een zo laag mogelijk vermogen. Er is bijvoorbeeld een uitgebreid gamma tuinverlichting op de markt dat op zonne-energie werkt. Die milieuvriendelijke oplossing is decoratief, energiebesparend, duurzaam, gemakkelijk te installeren en veilig voor kinderen.
- Gebruik geen klassieke gloeilampen meer! Die lampen zijn niet alleen sterk lichtvervuilend, maar bovendien ook energieverpillend. Spaarlampen of natriumdamp lampen verbruiken veel minder energie voor eenzelfde lichtopbrengst.
- Om te voorkomen dat het licht van de binnenhuisverlichting naar buiten straalt, scherm je je vensters het best af met rolluiken of gordijnen.
- De verlichting van de oprit kan je vervangen door reflectoren.
- Doof reclame- en etalageverlichting op momenten dat er weinig mensen op straat zijn.

“ Aan het werk!

Mens en Maatschappij

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen voeren een energiecheck uit in hun dichte omgeving en doen daarbij aanbevelingen om die omgeving lichtproperder te maken.
Tijdsduur	<p>Geef de leerlingen een aantal weken om dit af te werken.</p> <p>Geef deze opdracht in een donkere periode van het jaar.</p>
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingenblaadje
Klasopstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Deze opdracht voeren de leerlingen uit in groepen. In dit lespakket doen we vijf suggesties – voor vijf groepen dus. Uiteraard is dit slechts een suggestie – meerdere groepjes kunnen hetzelfde onderwerp onderzoeken.

Opzet

Er zijn verschillende energie – audits die aandacht vragen.



1. De school, met speelplaats en alle terreinen die erbij horen.
2. Een outdoor sportveld
3. Een dorps-; gemeente – of stadscentrum (neem de kerk of het marktplein als referentiepunt)
4. Een winkelstraat
5. De eigen straat

Leerlingen gaan in groepjes op verkenning en schrijven een rapport met daarin aanbevelingen om de omgeving lichtvriendelijker te maken.

Ze benadrukken hierin ook waarom dat van belang is.

Verdeel de groepjes zo dat het handig is voor leerlingen. Voetballers in je klas? Laat hen het sportterrein door'lichten'. Leerlingen die dicht bij de school wonen kunnen makkelijker 's avonds nog even naar school terugkeren, etc.

Het rapport dat zij schrijven wordt door jou als leerkracht nagelezen. In hoeverre blijkt uit hun rapport dat ze het probleem van lichtvervuiling begrijpen en kunnen opmerken? De aanbevelingen kunnen zeker doorgestuurd worden naar bevoegde instanties.

” Saving Private Orion!

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen nemen deel aan het CitizenScience – project Globe at night om het probleem van lichthinder in de kaart te brengen.
Tijdsduur	Onze campagne loopt in 2022 van 26 februari tot 6 maart en wordt jaarlijks herhaald.
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • www.armandpien.be/saving-private-orion • www.globeatnight.org
Klasopstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Deze opdracht is een vrije opdracht. Leerlingen kunnen dit vrijwillig doen.

Het opzet van dit project is om zoveel mogelijk mensen ertoe aan te zetten te meten in welke mate de sterrenhemel voor hen nog zichtbaar is.

Dat kan op een zeer laagdrempelige manier via de website globeatnight.org

De bedoeling is dat je kijkt naar het sterrenbeeld Orion en telt hoeveel sterren je erin kan zien. Op de website kan je dan een magnitudekaartje aanklikken die overeen komt met jouw waarneming.



Hoe meer mensen deelnemen, hoe beter men het probleem van lichtvervuiling in kaart kan brengen.

Op www.armandpien.be/saving-private-orion staat een filmpje waarin heel duidelijk wordt uitgelegd hoe je het sterrenbeeld Orion kan vinden aan de hemel.