



PLANET  
CHANGE

# Forurensning: Lysforurensning

Håndbok for lærere



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](http://www.planetchange.eu)



## Innhold:

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Generell informasjon.....     | 4 |
| Emne.....                        | 4 |
| Aktivitet .....                  | 4 |
| 2. Introduksjon .....            | 5 |
| Beskrivelse av aktiviteten ..... | 6 |
| 3. Vedlegg I:.....               | 7 |



# 1. Generell informasjon

**Varighet:** 1 økt à 45 minutter.

**Målgruppe:** 16-20 år

**Europeisk kvalifikasjonsrammenivå:** 1-4

**Lærerforberedelse:** Ingen behov for tidligere bakgrunn om emnet (bare å vite hvordan du bruker en nettleser).

## Emne

**Tema:** Lysforurensning

**Nøkkelord:** bærekraft, lysforurensning, jordobservasjon

## Aktivitet

### Mål

Elevene skal få bedre kunnskap om og trening i:

- 1) Hvordan kunstig lys påvirker:
  - a) Astronomi (observasjonen av universet vårt) og hvorfor dette påvirker oss i betydningen bærekraft
  - b) Mennesker og dyr
- 2) På hvilke måter vi kan minimere disse negative effektene (intelligent belysning)
- 3) Hvor enkelt eller vanskelig det er å finne et godt sted for himmelobservasjon i deres byer/land.
- 4) Kompetanser for det 21. århundre
  - a) Mediekompetanse: finne og samle relevant informasjon
  - b) Kritisk tenkning
  - c) Samarbeid
  - d) Kommunikasjon

### Sammendrag

Elevene vil få i oppgave å finne det nærmeste stedet for å installere et astronomiobservatorium i nærheten av hjemmene deres. Denne oppgaven vil hjelpe dem til å forstå viktigheten av bevaring av himmelmørke for astronomi (og de positive aspektene astronomi bringer til bærekraft). I tillegg vil de bli advart om de negative effektene lys kan ha på helsen vår og i dyrenes liv.



## 2. Introduksjon

Visjonen om nattehimmelen har vært av største betydning for menneskeheten siden antikken. Selv om vi ser bort fra naturlige, naturskjønne, kulturelle eller religiøse implikasjoner<sup>1</sup>, har nattstjernene fra et teknisk/praktisk synspunkt vært nøkkelen til menneskelig orientering gjennom århundrer, spesielt for navigasjon gjennom ørkener og på havet.

I dag stoler vi på høyteknologi og avanserte midler for posisjonering, orientering og navigasjon er tilgjengelige; Vi tror kanskje at vi ikke trenger å se stjernene om natten lenger. Videre fører våre naturlige bekymringer for sikkerhet (kjøring, vandring i gatene om natten) og utvidelsen av industriell aktivitet inn i mørkets timer, til at vi gir stor verdi til belysningen av åpne områder, vekk fra deres naturlige mørke om natten.

Å redusere lysforurensning betyr å redusere den åpne emisjonen av lys (i hele det elektromagnetiske spekteret, det vil si ikke bare synlig lys, men også radio- eller mikrobølgeutslipp). Det har selvfølgelig en positiv implikasjon i å redusere energiforbruket knyttet til genereringen av det lyset, men i denne enheten fokuserer vi heller på **hva som er de negative konsekvensene av lysforurensning**, og ser bort fra energiforbruket det krever: følgelig vil vi analysere 1) hvordan det påvirker astronomi (forklarer også **hvorfor astronomi er viktig for bærekraft**) og hvordan denne forurensningen påvirker levende vesener (inkludert mennesker).

Forholdet mellom bærekraft og astronomi blir normalt oversett, men tre eksempler vil være tilstrekkelig for å vise sammenhengen: takket være astronomi kan vi oppdage (som er det første trinnet for å kontrollere) globale trusler mot livet på planeten ved å:

- 1) Forstå hva som kan skje hvis det delikate likevektspunktet som tillater liv på planeten vår går tapt (som en årsak til for eksempel global oppvarming). Dette er hva vi lærer når vi studerer andre planeter som Venus eller Mars. Se video "[Leksjoner fra Venus og Mars](#)"
- 2) Kontrollere de negative effektene knyttet til solens oppførsel (dvs. koronamasseutbrudd som kan ødelegge satellitter).
- 3) Kartlegging av verdensrommet på jakt etter potensielt skadelige NEO-er (som til slutt kan treffe jorden hvis vi ikke gjør noe med det).

Alle disse elementene er beskrevet i detalj i spesifikke enheter. Her nevnes det bare for å forstå at **vi trenger astronomi for bærekraft**, og derfor trenger vi mørk nattehimmel<sup>2</sup> (for å kunne se universet rundt oss).

Effektene lysforurensning har på livet, har blitt studert og rapportert i detalj i en rekke vitenskapelige publikasjoner. Se denne artikkelen som et eksempel (den har referanser til mange andre): «11 Pressing Research Questions on How Light Pollution Affects Biodiversity» (11 presserende forskningsspørsmål om hvordan lysforurensning påvirker biologisk mangfold).

---

<sup>1</sup> Å ikke ha tilgang til nattehimmelen har implikasjoner for befolkningen: å nyte utsikten over melkeveien i sin fulle storhet, er noe som kan bringe oss tilbake i kontakt med naturen, og få oss til å innse hvor utrolig vakker naturen kan være.

<sup>2</sup> I tillegg til lav luftforurensning, men det er et annet tema.



## Beskrivelse av aktiviteten

### Del 1: Introduksjon

→ Forberedelser: Dere må ha en skjerm eller en projektor for å visualisere medieinnholdet i klasserommet, og i tillegg datamaskiner/nettbrett med internettforbindelse til minst 1/3 av elevene (de vil bli fordelt i grupper på 3).

→ Aktivitet 1 (5 min): Læreren spør elevene: Hvor kommer lysforurensning fra? Klassen samler svarene (utvendig og innvendig belysning, reklame, kommersielle eiendommer, kontorer, fabrikker, gatelys og opplyste sportsarenaer ...) og avgjøre hvilke av disse kildene som kan minimeres og til hvilken pris (sikkerhet for eksempel).

→ Aktivitet 2 (10 min):

Læreren starter med å introdusere astronomiens betydning for bærekraft, og stiller deretter spørsmålet "hvor kan vi installere et astronomiobservatorium i nærheten av skolen vår?" og forklarer de tre grunnleggende kravene: 1) lite lys og luftforurensning 2) På toppen av et fjell 3) Tilgjengelig med bil.

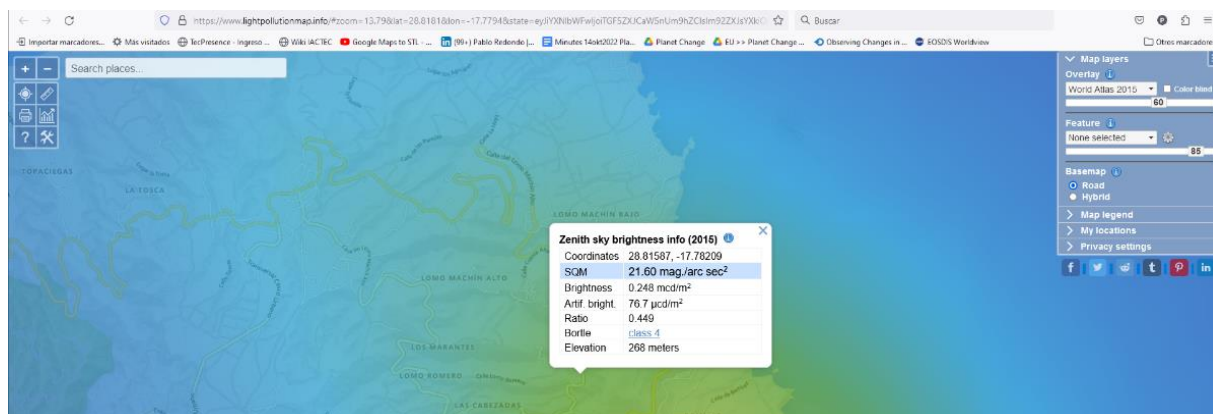
For å identifisere områdene med lav forurensning i nærheten av skolen, vil læreren bruke denne ressursen <https://www.lightpollutionmap.info>. En kort introduksjon til hvordan du bruker den er normalt tilstrekkelig for at elevene skal kunne bruke søkereskabet.

På denne nettsiden er det et ikon som tar deg til statistikk (etter land):

[https://www.lightpollutionmap.info/LP\\_Stats/](https://www.lightpollutionmap.info/LP_Stats/)

### Del 2: Observatoriets plasseringskonkurranse

→ Aktivitet 2 (20 min): **Arbeid i grupper**. Finn ut hvilket område som er den beste plasseringen for et observatorium i nærheten av deg. Bruk tre parametere for å finne ut hva som er det beste forslaget, og vekt dem likt inn i det endelige resultatet: avstand i km med bil (du kan bruke google maps), høyde over havet i meter, lysstyrkenivå om natten (de to siste parameterne kan fås direkte i nettleseren)



Tildel en person i gruppen til å ta notater underveis i diskusjonen og noter ned de endelige konklusjonene.

Laget som får høyest poengsum vinner konkurransen.

### Del 3: Hvordan kan vi redusere kunstig lys om natten?

→ Aktivitet 3 (10 min)

Be elevene finne ut av, ved hjelp av internett, hvordan vi best kan redusere bruk av kunstig lys om natten. Som et hint må de fokusere på orientering/retning på offentlig lyssetting (rette lyset nedover, ikke oppover) og hvilken farge på kunstig lys som er best (natriumlys som er oransje anbefales vanligvis).

## 3. Vedlegg I:

### Informasjon til lærerne

[Koble menneskeheten til jorden og stjernene](#)

[Leksjoner fra Venus og Mars](#)

<https://www.lightpollutionmap.info>

<https://en.fundacionstarlight.org/>

### Yrkesfagskoler

Alle slags yrkesfagskoler kan gjøre denne aktiviteten.

