

# Oktober-klimaatmaand in de lessen wetenschappen

Op vrijdag 21 en zondag 23 oktober wordt telkens een klimaatmars georganiseerd in Brussel. Het initiatief gaat uit van de Klimaatcoalitie die meer dan 90 verenigingen vertegenwoordigt.

Voor Katholiek Onderwijs Vlaanderen zijn klimaat en klimaatverandering belangrijke thema's waar we zowel vanuit ons vormingsconcept (wegwijzer duurzaamheid) als vanuit onze leerplannen de nodige aandacht aan geven. We zijn deze klimaatactie dan ook genegen en willen dit tonen aan de buitenwereld. Ook zijn we ervan overtuigd dat om een duurzame gedragsverandering te realiseren het belangrijk is om deze actie in te bedden in een groter geheel.

Ons doel met 'oktober = klimaatmaand' is om in die periode, vanuit verschillende vakken of acties op school, de klimaatproblematiek onder de aandacht te brengen. Vrijdag 21 oktober 2022 zien we dan als de apotheose van de klimaatmaand waarbij hopelijk zoveel mogelijk scholen de genomen initiatieven delen met de buitenwereld via diverse kanalen. We willen laten zien hoe wij jongeren inspireren vanuit verschillende invalshoeken om hun verantwoordelijkheid te nemen in een transitie naar een duurzame toekomst. Daarom zou het fijn zijn indien jij als leraar hiertoe een steentje bijdraagt in de les of erbuiten om mee een krachtig signaal te geven vanuit jouw school.

**Dat wil niet zeggen dat de klimaatproblematiek enkel in oktober aan bod moet komen – ze kan vanzelfsprekend doorheen het jaar en op verschillende momenten aan bod komen.**

We willen jou alvast op weg helpen via een aantal inspirerende voorbeelden om klimaatproblematiek en klimaatactie te linken met de leerplannen natuurwetenschappen.

## A. Eerste graad

### STEM-doelen

LPD 1 **De leerlingen passen een wetenschappelijke methode toe om een probleem te onderzoeken:**

- een onderzoeksvraag formuleren aan de hand van aangereikte criteria;
- een hypothese formuleren aan de hand van aangereikte criteria;
- onderzoekstechnieken planmatig uitvoeren: waarneming, experiment, meting;
- conclusies trekken op basis van grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen;
- een antwoord formuleren op een onderzoeksvraag of hypothese.

*Hier zou je een eenvoudige onderzoeksvraag kunnen linken aan een kenmerk van de klimaatproblematiek, bijvoorbeeld:*

- *Welke gevolgen van de klimaatverandering heb jij deze zomer kunnen vaststellen?*
- *Verklaar waarom het deze zomer in een groot deel van de wereld zo droog en warm was?*

*Je zou hen proefjes kunnen laten doen met plantjes waarbij je te weinig of te veel water geeft.*

*Dit kan gekoppeld worden aan de invloed van de biotische en abiotische factoren op organismen.*

*Je kan ook vertrekken vanuit waarnemingen op het terrein tijdens de terreinstudie.*

*Je kan vertrekken vanuit krantenartikelen.*

*Je laat hen tot goed beargumenteerde conclusies komen als antwoord op de onderzoeksvraag.*

*Je daagt hen uit om eigen maatregelen te nemen om op kleine schaal de klimaatveranderingen in te perken.*

Zo realiseer je meteen ook:

- LPD 5 **De leerlingen wenden kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd aan om een eenvoudig probleem op te lossen.**
- LPD 6 **De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een wetenschappelijk of STEM-probleem op te lossen.**
- LPD 7 **De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij.**

### INHOUDELIJKE doelen

Anderzijds kan je het thema klimaatproblematiek ook koppelen aan volgende inhoudelijke doelen

LPD 9 **De leerlingen onderzoeken via een terreinstudie voor een biotoop de onderlinge afhankelijkheid van verschillende organismen en de rol van biotische en abiotische factoren.**

LPD 10 **De leerlingen illustreren het belang van biodiversiteit.**

LPD 12 **De leerlingen leggen vanuit het natuurwetenschappelijk kader uit dat planten en dieren met bepaalde kenmerken, in een welbepaalde omgeving, meer waarschijnlijk dan andere planten en dieren zullen overleven en zich voortplanten.**

LPD 20 **De leerlingen brengen de verbranding van fossiele brandstoffen in verband met energieomzetting.**

LPD 21 **De leerlingen leggen geleiding, convectie en straling uit als transportmogelijkheden van thermische energie met voorbeelden uit het dagelijkse leven.**

LPD 26 **De leerlingen brengen het fotosyntheseproces in verband met stofomzettingen, stofuitwisselingen en energieomzettingen.**

## **B. Tweede graad**

*Let op:*

*De nummering komt uit het basisleerplan NW B van de D-finaliteit. Kijk zelf ook even jouw eigen leerplannen na want soms zijn de nummeringen even anders!*

*Het doel rond 'onderzoeken' moet niet gerealiseerd worden in de A-finaliteit.*

### STEM-doelen

**LPD S1 De leerlingen passen een wetenschappelijke methode toe om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.**

- Scherpstellen en afbakenen van de probleemstelling
- Formuleren van een onderzoeksvraag en hypothese op basis van criteria
- Opstellen en uitvoeren van een onderzoeksplan en experiment
- Formuleren van een conclusie bij een onderzoeksvraag en een antwoord op een hypothese
- Reflecteren en communiceren over de gekozen methodologie en resultaten

*Hier zou je een eenvoudige onderzoeksvraag kunnen linken aan een kenmerk van de klimaatproblematiek, bijvoorbeeld:*

- *Welke gevolgen van de klimaatverandering heb jij deze zomer kunnen vaststellen?*
- *Verklaar waarom het deze zomer in een groot deel van de wereld zo droog en warm was?*

*Je zou hen proefjes kunnen laten doen met plantjes waarbij je te weinig of te veel water geeft.*

*Dit kan gekoppeld worden aan de doelstellingen rond waterhuishouding van planten.*

*Je kan ook vertrekken vanuit waarnemingen op het terrein tijdens de terreinstudie.*

*Je kan vertrekken vanuit krantenartikelen.*

*Je laat hen tot goed beargumenteerde conclusies komen als antwoord op de onderzoeksvraag.*

*Je daagt hen uit om eigen maatregelen te nemen om de klimaatveranderingen in te perken.*

Zo realiseer je meteen ook:

- **LPD S7 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem aan de hand van natuurwetenschappen, technologie en wiskunde.**
- **LPD S8 De leerlingen beargumenteren keuzes bij het ontwerp en het gebruik van technische systemen en andere STEM-oplossingen.**
- **LPD S9 De leerlingen onderzoeken aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen natuurwetenschappen, technische wetenschappen, wiskunde en de maatschappij.**

Ook het volgende doel rond de concepten is heel makkelijk te linken aan dit thema:

**LPD S2 De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen door gebruik van verschillende STEM-concepten:**

- systemen en modellen ervan;
- patronen herkennen;
- relatie tussen structuur en functie;
- stromen en behoud van energie, materie en informatie;
- oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
- invloed van verhouding en hoeveelheid;
- stabiliteit, verandering en verstoringen.

## INHOUDELIJKE doelen

Anderzijds kan je het thema klimaatproblematiek ook koppelen aan volgende inhoudelijke doelen:

**LPD B2 De leerlingen tonen aan dat planten en dieren als systeem functioneren.**

**LPD B3 De leerlingen illustreren dat planten en dieren homeostase hanteren met behulp van feedbacksystemen.**

**LPD B10 De leerlingen leggen watertransport en assimilanttransport bij de plant uit.**

**LPD B12 De leerlingen leggen vanuit een systeembenadering het begrip homeostase uit aan de hand van de waterhuishouding in planten.**

*Je bakent de plant af als systeem en zoomt dieper in op de waterhuishouding en het belang ervan voor het leven op aarde.*

- 1) *Leven op aarde vereist water en zuurstof.*
- 2) *De planten produceren die absoluut noodzakelijk zuurstof. Bovendien zijn zij de primaire stap in een voedselketen.*
- 3) *Om te kunnen functioneren hebben planten water nodig zowel voor de fotosynthese als voor het regelen van hun eigen temperatuur.*
- 4) *Zodra planten zonder water vallen stoppen al die processen. Een tijdje kunnen ze overleven maar hun fotosynthese en hun groei laat dan te wensen over.*
- 5) *Blijft het watertekort dan duren dan lopen ze onherstelbare schade op en sterven ze af. Een verbod op beregenen van planten is daarom even onzinnig als een verbod op drinken voor mens en dier!*
- 6) *De klimaatverandering met droogte tot gevolg is dus een serieuze bedreiging voor onze planeet want zonder zuurstof, water en voedsel kunnen organismen niet overleven. Door het stilvallen van de fotosynthese wordt er niet alleen minder voedsel geproduceerd maar valt ook een deel van de CO<sub>2</sub>-captatie in de planten weg waardoor er meer CO<sub>2</sub> in de atmosfeer achter blijft en de opwarming van de aarde met de bijhorende klimaatveranderingen nog erger wordt.*
- 7) *Dit vormt een serieuze uitdaging!*

*Hier kan samen met aardrijkskunde en andere vakken een project rond ontwikkeld worden.*

*Ook hier is het weer eenvoudig om STEM-concepten en STEM-vaardigheden binnen te brengen.*

**LPD B19 De leerlingen onderscheiden in een ecosysteem positieve en negatieve interacties tussen biotische en abiotische factoren.**

- *Belang van biodiversiteit in een ecosysteem*
- *Ecosysteemdiensten*
- *Veranderende ecosystemen onder invloed van klimaatveranderingen*

**LPD B20 De leerlingen leggen het verband tussen materie- en energiestromen in een ecosysteem.**

- *De rol van micro-organismen in de materie-omzetting*
- *Energiestromen: fotosynthese en (cel)ademhaling*
- *Materiestromen: watercyclus, C-cyclus en N-cyclus*

Ook bij een aantal **fysische doelen** kan de klimaatproblematiek aan bod komen:

**Leerplan II-nat-d:** LPD F6, 7, 8, 9 en 10

Bij LPD 10 kan je het hebben over de condensatiewarmte die vrijkomt bij een condensatieketel en kan je ook uitleggen dat warmtepompen eigenlijk via hetzelfde principe als een koelkast werken.

**Leerplan II-nat-da:** LPD 30 en 31

**Leerplan II-nat-a:** LPD 11 en 12

## C. Derde graad

Net zoals de STEM-doelen in de eerste en tweede graad kunnen ingezet worden om de klimaatproblematiek aan bod te laten komen, kan je de **Algemene Doelstellingen** (AD's) linken aan dit thema.

Bijvoorbeeld:

- AD 1: Een natuurwetenschappelijk probleem herleiden tot een onderzoeksvraag en indien mogelijk een hypothese of onderzoeksvoorstel over deze vraag formuleren.
- AD 6: De wisselwerking tussen biologie en maatschappij op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak illustreren.
- AD 8: Bij het verduidelijken van en het zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken, wetenschappelijke principes hanteren die betrekking hebben op grondstoffen, energie, biotechnologie, biodiversiteit en het leefmilieu.

Je kan ook de link liggen met:

- **Biologie doelen:**
  - B 16: Het verschil en de betekenis van stof- en energieomzetting bij autotrofe en heterotrofe organismen bespreken.
  - B 42: Met voorbeelden illustreren dat variatie tussen organismen ontstaat door het samengaan van genetische factoren en omgevingsinvloeden.
  - De lessen rond evolutie
- **Chemische doelen:**
  - Er kan een link gelegd worden met het gebruik van batterijen voor het opslaan van energie uit zonnepanelen, windmolens,... (hoofdstuk redoxreacties). Het principe van de galvanische cel en elektrolyse kan hier geconcretiseerd worden. Ook de link met de elektrisch aangedreven wagens kan hier aangeraakt worden en de thuisbatterijen die nu volop in ontwikkeling zijn.
  - Waar blijven we de grondstoffen halen om deze materialen te blijven ontwikkelen?
  - Hoe kunnen we nog meer inzetten op recycleren of hergebruik van materialen? (hoofdstuk kunststoffen)
- **Fysische doelen:**
  - B31 Uit de massaverandering de bindingsenergie en de bindingsenergie per nucleon berekenen bij kernfusie en kernsplijting en hieruit verklaren hoe deze kernreacties energie leveren.