

Hoe beïnvloeden optische en astronomische verschijnselen de manier waarop we de zon waarnemen?

Bouwsteen 1: Hoe kunnen we een zonsverduistering nabootsen?

Deze fase in een notendop:

In deze bouwsteen doen we een experiment met als onderzoeksvraag: 'Hoe kunnen we een zonsverduistering nabootsen?'. We onderzoeken dit aan de hand van een experiment, de leerlingen komen hier zelf tot een besluit en kunnen een zonsverduistering tekenen.

Er kunnen verschillende verwonderingsvragen opkomen bij de leerlingen als ze de onderzoeksvraag lezen. Enkele voorbeelden die wij geformuleerd hebben: Waar op de wereld kunnen we een totale zonsverduistering waarnemen? Wanneer kunnen we de volgende zonsverduistering zien? Hoe vaak gebeurt een zonsverduistering? Is een zonsverduistering gevaarlijk?

Tijd: 20 minuten

Leerdoelen: De leerlingen weten wat een zonsverduistering is en kunnen dit nabootsen. (tekenen)

Verbreding: De leerlingen kunnen

- Toelichten waar we op de wereld een totale zonsverduistering kunnen waarnemen en wanneer dit is.
- Toelichten hoe vaak een zonsverduistering gebeurt.
- Toelichten of een zonsverduistering gevaarlijk is.

STEM-doelen:

Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1ste graad A-stroom I-STSW-a D/2019/13.758/034

- LPD 4 De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.
- LPD 5 De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEMcontexten.

Leerinhouden: zonsverduistering, aarde, maan, zon, zonlicht

Randvoorwaarden:

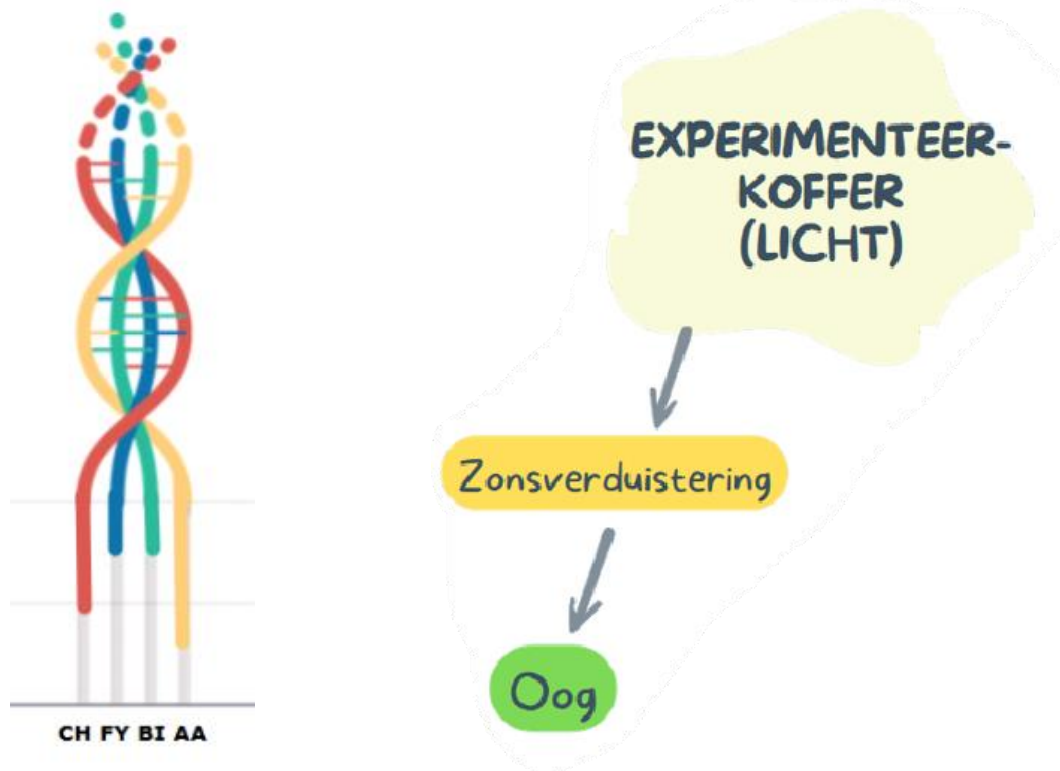
Materiaal voor klasgebruik:

- Simulatie zonsverduistering (school)
- Zaklamp (thuis)
- Voetbal (thuis)
- Sinaasappel (thuis)

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten de verhouding van de groottes tussen de aarde, zon en maan.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:**Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:****Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding geven over het experiment. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en laten opstellen door de leerlingen.	- leerlingenbundel p. 41
2.	Uitvoeren	10'	☒ Klassikaal een hypothese opstellen → materialen en werkwijze overlopen → experiment uitvoeren → waarnemingen	- leerlingenbundel p. 41
3.	Besluit en reflectie	5'	☒ Besluit formuleren. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden.	- leerlingenbundel p. 41-42

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**1. Inleiding**

De leerkracht geeft als inleiding aan dat we vandaag een experiment gaan uitvoeren met als onderzoeksvraag: 'Hoe kunnen we een zonsverduistering nabootsen?'. We bespreken kort klassikaal wat de leerlingen al weten over dit onderwerp. Daarna overlopen we enkele verwonderingsvragen, zowel vragen die van de leerlingen komen als vragen die de leerkracht op voorhand heeft geformuleerd.

2. Uitvoeren

In de leerlingenbundel (p. 41) proberen we klassikaal een hypothese te vinden op de onderzoeksvraag. De leerkracht probeert samen met de leerlingen een hypothese op te stellen, dit doet ze door vragen te stellen en bij te sturen. We overlopen klassikaal het materiaal en de werkwijze. De leerlingen zien aan de simulatie hoe een zonsverduistering eruit ziet. De leerkracht vertelt dat ze de zonsverduistering ook kunnen nabootsen met een voetbal, sinaasappel en zaklamp.

We bespreken de waarnemingen klassikaal, de leerlingen noteren in hun leerlingenbundel op p. 41.

3. Besluit en reflectie

De leerkracht komt samen met de leerlingen tot een antwoord op de onderzoeksvraag, zo kunnen ze de zonsverduistering tekenen bij het besluit. Hierna overlopen we de verwonderingsvragen die we in het begin van de les geformuleerd hadden. De leerkracht geeft de antwoorden door middel van een onderwijsleergesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Experiment

- <https://wibnet.nl/heelal/zonnestelsel/zonsverduistering/zo-ontstaat-een-zonsverduistering>

Verwonderingsvragen

- <https://wibnet.nl/heelal/zonnestelsel/zonsverduistering/zo-ontstaat-een-zonsverduistering>
- <https://www.belgoptic.be/nl/blog/health/veilig-kijken-naar-een-eclips-alternatieven#:~:text=Alleen%20bij%20een%20gehele%20zonsverduistering,en%20wordt%20het%20eigenlijk%20afgeraden.>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen (A-stroom > Wiskunde – natuurwetenschappen – technologie – STEM > eindtermen):

- **06.36:** De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- **06.39:** De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- **06.42:** De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

**Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.**



Bouwsteen 2: Hoe werkt je pupilreflex?

Deze fase in een notendop:

In deze fase focussen we ons op het biologische aspect van licht, namelijk wat licht met je ogen doet en hoe je ogen daarop anticiperen. We gaan samen met de leerlingen kijken wat de invloed van licht is op je pupil en wat voor gevolgen dat heeft.

Tijd: 30 min

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- uitleggen wat een pupilreflex is;
- toelichten waarom een oog een pupilreflex nodig heeft;
- benoemen wat de gevaren zijn van licht op je ogen.

Verbreiding: De leerlingen kunnen

- uitleggen hoe je pupil weet wanneer hij moet reageren;
- toelichten waarom een dokter met een lampje in je ogen kijkt;
- uitleggen waarom een pupilreflex zo een snelle reactietijd heeft.

STEM-doelen: Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1e graad A-stroom: I-STSW-a BRUSSEL D/2019/13.758/034 (versie januari 2022)

- LPD 1: De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEM-contexten.
- LPD 3: De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.

Leerinhouden: Pupilreflex, pupil, iris, netvlies, neurologisch, reactietijd, UV-licht, eclipsbril.

Randvoorwaarden:

Materiaal voor in de klas:

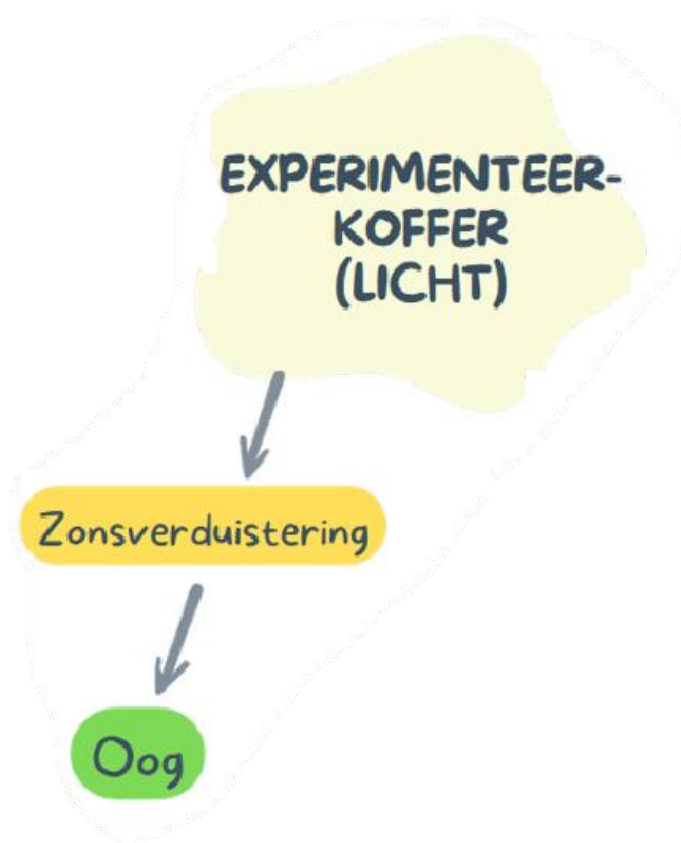
- een belichte kamer
- een klasgenoot

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten wat een oog is.
- De leerlingen kunnen hun pupil situeren.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:



Inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:

Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding van het experiment geven. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en leerlingen zelf verwonderingsvragen laten opstellen.	- Leerlingenbundel p. 43 - PowerPoint dia's 228 - 231
2.	Uitvoering	10'	☒ Klassikaal hypothese opstellen, benodigdheden en werkwijze bekijken, uitvoeren, resultaten bekijken op foto en waarneming en interpretatie bespreken van beide proeven	- Leerlingenbundel p. 43 - PowerPoint dia's 232 - 235
3.	Besluit & reflectie	15'	☒ Besluit van de proef opstellen. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken).	- Leerlingenbundel p. 43 - 45 - PowerPoint dia's 236 - 242

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit (elke lesactiviteit uitschrijven):

4. Algemene inleiding van het experiment

De leerkracht start de les met een korte inleiding waar deze proef over zal gaan: 'Hoe werkt je pupilreflex?' We bespreken kort klassikaal wat ze al weten over dit onderwerp en welke verwonderingsvragen er bij hun opkomen. Daarna overlopen we de verwonderingsvragen die de leerkracht op voorhand al had opgesteld.

5. Uitvoering proef

De leerlingen mogen hun leerlingenbundel nemen op p. 43. We overlopen kort de onderzoeksvraag. De leerlingen mogen zelfstandig een hypothese aankruisen. Een paar leerlingen mogen hun hypothese luidop vertellen en bespreken waarom ze voor die hebben gekozen. We overlopen de benodigdheden en werkwijze van de proef even klassikaal en daarna voeren we de proef klassikaal uit. De leerkracht legt uit wat de leerlingen moeten doen en de leerlingen mogen per 2 de proef uitvoeren. De leerkracht loopt rond om de leerlingen bij te sturen, moest het resultaat niet duidelijk zijn.

6. Besluit van de proef en verwonderingsvragen beantwoorden

De leerkracht laat de leerlingen zelfstandig het besluit invullen. Daarna bespreken we het klassikaal. Na het uitvoeren en bespreken van beide proeven, bekijken we klassikaal de eerder overlopen verwonderingsvragen. Dit zijn verbredingsvragen die extra informatie geven. De leerkracht overloopt de antwoorden van de verwonderingsvragen aan de hand van een klassikaal gesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Cursus voor de leerkracht & ondersteunend visueel materiaal voor de leerlingen: [ingevulde PowerPoint](#)

Werkbundel: [Leerlingenbundel](#)

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Proef:

<https://oogfonds.nl/onze-ogen/anatomie/anatomie-van-het-oog/pupil/#:~:text=Functie%20pupil,mogelijk%20licht%20het%20oog%20binnenkomen>.

<https://biologielessen.nl/pupilreflex/>

<https://www.bioplek.org/animaties/zenuwstelsel/pupilreflexx.html>

Ruimer kijken:

<https://www.gezondheidwetenschap.be/richtlijnen/oogklachten-van-neurologische-oorsprong>
<https://visus oogklinik.nl/blog/de-invloed-van-de-zon-op-onze-ogen/#:~:text=Het%20is%20belangrijk%20om%20noot, onze%20ogen%20en%20ons%20gezichtsv>
[ermogen](#).

<https://hetweermagazine.nl/artikelen/dit-gebeurt-er-met-je-ogen-als-je-direct-de-eclips-kijkt>
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Eclipsbril#:~:text=Een%20dergelijke%20bril%20filtert%20het,zelfs%20blindheid%20tot%20gevolg%20hebben.>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen (A-stroom > Wiskunde – natuurwetenschappen – technologie – STEM > eindtermen):

- **06.36:** De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- **06.39:** De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- **06.42:** De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Bouwsteen 3: Hoe zien zonnevlekken eruit?

Deze fase in een notendop:

In deze bouwsteen doen we een experiment met als onderzoeksvraag: 'Hoe zien zonnevlekken eruit?'. We onderzoeken dit aan de hand van een experiment, de leerlingen komen hier zelf tot een besluit en weten hoe zonnevlekken eruit zien.
Er kunnen verschillende verwonderingsvragen opkomen bij de leerlingen als ze de onderzoeksvraag lezen. Enkele voorbeelden die wij geformuleerd hebben: Wat zijn zonnevlekken? Wat zegt het aantal zonnevlekken over de activiteit van de zon?

Tijd: 30 minuten

Leerdoelen: De leerlingen weten hoe zonnevlekken eruit zien.

Verbreding: De leerlingen kunnen

- Toelichten wat zonnevlekken zijn.
- Toelichten wat het aantal zonnevlekken zegt over de activiteit van de zon.

STEM-doelen:

Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1ste graad A-stroom I-STSW-a
D/2019/13.758/034

- LPD 4 De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.
- LPD 5 De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEMcontexten.

Leerinhouden: zonnevlekken, zonactiviteit, telescoop, zonnefilter

Randvoorwaarden:

Materiaal voor klasgebruik:

- Telescoop
- Zonnefilter

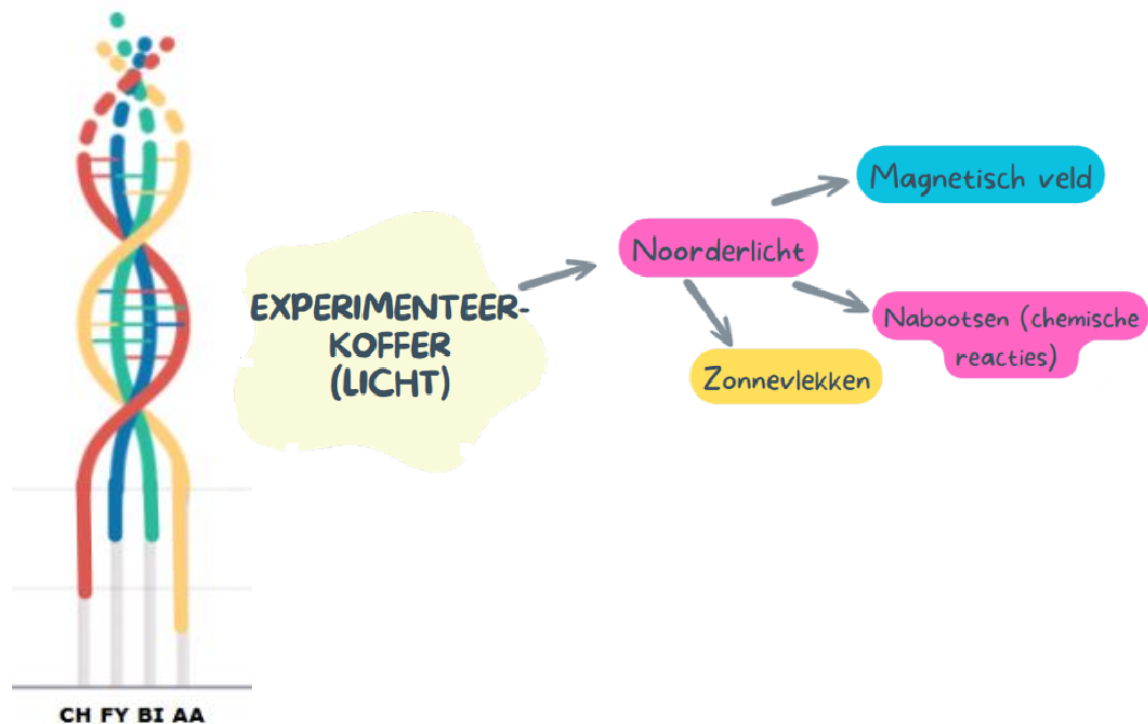
Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten dat de zon licht en warmte uitstraalt.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:

Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:



Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☑ Klassikaal een algemene inleiding geven over het experiment. ☑ Verwonderingsvragen bekijken en laten opstellen door de leerlingen.	- leerlingenbundel p. 46
2.	Uitvoeren	20'	☑ Klassikaal een hypothese opstellen → materialen en werkwijze overlopen → experiment uitvoeren → waarnemingen	- leerlingenbundel p. 46
3.	Besluit en reflectie	5'	☑ Besluit formuleren. ☑ Verwonderingsvragen beantwoorden.	- leerlingenbundel p. 46-47

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

1. Inleiding

De leerkracht geeft als inleiding aan dat we vandaag een experiment gaan uitvoeren met als onderzoeksvraag: 'Hoe zien zonnevlekken eruit?'. We bespreken kort klassikaal wat de leerlingen al weten over dit onderwerp. Daarna overlopen we enkele verwonderingsvragen, zowel vragen die van de leerlingen komen als vragen die de leerkracht op voorhand heeft geformuleerd.

2. Uitvoeren

In de leerlingenbundel (p. 46) proberen we klassikaal een hypothese te vinden op de onderzoeksvraag, ze tekenen op en zien hoe zonnevlekken eruit zouden kunnen zien. We overlopen klassikaal het materiaal en de werkwijze. De leerkracht gaat samen met de leerlingen naar buiten op een zonnige dag, zo zien ze zonnevlekken door een telescoop. We bespreken de waarnemingen klassikaal, de leerlingen noteren in hun leerlingenbundel op p. 46.

3. Besluit en reflectie

De leerkracht komt samen met de leerlingen tot een antwoord op de onderzoeksvraag. Hierna overlopen we de verwonderingsvragen die we in het begin van de les geformuleerd hadden. De leerkracht geeft de antwoorden door middel van een onderwijsleergesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Experiment

- <https://schooltv.nl/video-item/hoe-ziet-de-zon-eruit-van-dichtbij>

Verwonderingsvragen

- <https://www.poollicht.be/nl/help/wat-zijn-zonnevlekken.html>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen (A-stroom > Wiskunde – natuurwetenschappen – technologie – STEM > eindtermen):

- **06.36:** De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- **06.39:** De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- **06.42:** De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Sint-Lambertuslaan 15
3740 Bilzen
089 41 11 05