

Opdrachten

Wetenschappers:

Land:



Klimaat, energie en een berg vol zon



Thema 1: **klimaat**

Wat is het klimaat?

Het **weer** verschilt van **dag tot dag** en verandert met de seizoenen mee. Als je op langere termijn kijkt, kan je alle weersverschijnselen samenbrengen onder de noemer klimaat.

Het **klimaat** van een bepaalde streek is het **gemiddelde over een periode van 30 jaar** van weers-elementen: temperatuur, neerslag en zonneshijnduur.



▶ Ga met materiaalkist 1 naar locatie 1.



Opdracht 1: klimaatfilmpje

Neem de tablet uit de doos.

Lees eerst de vragen en luister naar het verhaal.

Vul daarna de vragen in. Kruis aan wat past.

Let op: meerdere antwoorden kunnen juist zijn.

Wat is er aan de hand met ons klimaat?

- het wordt warmer
- het wordt kouder
- er is niets aan de hand

Waarom wordt het warmer?

- te veel broeikasgassen
- te veel pizza-ovens
- te weinig ijskasten

Hoe heet de laag die als een dekentje rond de aarde hangt en ons beschermt tegen extreme koude en hitte?

- het ventilatiedeken
- de atmosfeer
- de dampkring
- de hemel
- de ozonlaag

Welke gassen zijn belangrijke broeikasgassen?

- koolstofdioxide of CO₂
- methaan
- lachgas

Wat zijn de gevolgen van de klimaatopwarming?

- geen gevolgen
- luchtvervuiling
- meer plastic in zee
- meer hittegolven
- meer intensere neerslag
- meer kans op hevige stormen
- langere periodes van droogte
- smelten van poolijs en gletsjers
- stijging van de zeespiegel
- plant- en diersoorten sterven uit

Er zijn op aarde veel natuurlijke broeikasgassen. Ze komen van nature uit moerassen, oceanen, vulkanen. Maar waar komen de EXTRA BROEIKASGASSEN vandaan, die de klimaatverandering veroorzaken?


- koeien die boeren laten
- mensen die ademen
- een vulkaanuitbarsting
- uit schouwen van fabrieken
- gebouwen verwarmen met gas of stookolie
- een kerncentrale in werking
- auto's op diesel
- auto's op CNG
- ontbossing
- op reis met het vliegtuig
- avocado's uit Peru





Opdracht 2: speuren in de serre!

Wat kan je zelf doen om de klimaatopwarming te beperken?

 Kijk rond en ga op zoek in de serre naar 9 tips.
Opgelet! Laat de tips op hun plaats liggen!

Noteer hieronder 4 tips.

1.

.....

.....

2.

.....

.....

3.

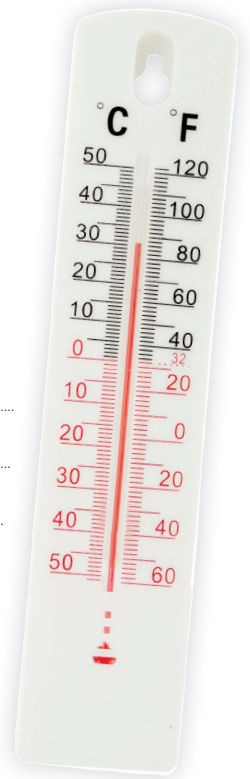
.....

.....

4.

.....

.....



Ben je na het invullen van opdracht 1, benieuwd naar de antwoorden?

Tip: de antwoorden kan je vinden in de kist die ergens verstopt zit in de serre.



Vergeet niet om daarna de kist terug op de juiste plaats terug te zetten!
Zo maak je het niet té gemakkelijk voor de klasgenoten die na jullie komen.



Thema 2: **fossiele brandstoffen**

FOSSIELE WATTE?

Steenkool, aardolie en aardgas zijn fossiele brandstoffen. Ze ontstonden uit plantenresten of plankton. Dat zijn piepkleine planten en dieren die in de zee drijven en miljoenen jaren geleden gestorven zijn, vandaar de naam 'fossiel'.

Deze fossiele brandstoffen verbranden we om véél energie te maken.



▶ Ga met materiaalkist 2 naar locatie 2a.

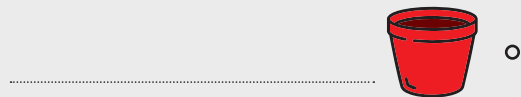
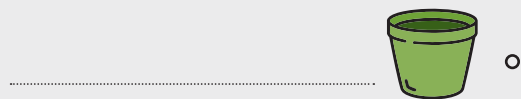


Opdracht 1: ruik

Je kan een fossiele brandstof snel herkennen aan zijn geur.

- Neem de 4 potjes uit de materiaalkist.
- Ruik er om beurt aan.
- Schrijf bij elk potje wat je ruikt, of waaraan de geur je doet denken.
- Verbind daarna het juiste potje met de juiste inhoud.

Waarom denk je bij deze geur?



Klaar?

Kijk in de envelop en lees de oplossingen.
Kijk pas naar de oplossing als je de opdracht volledig ingevuld hebt!



Steek de antwoorden terug in de envelop
en de potjes terug in de materiaalkist.

▶ Ga naar locatie 2a, 2b, 2c.



Opdracht 2: speuren

Wie of wat ben ik?

Zoek onderstaande stukjes terug op de 3 tekeningen en vul zo de vragen in.



Wat ben ik?

Waarvoor word ik gebruikt?



Wat ben ik?

Aardolie wordt hier verwerkt tot



Wie ben ik?

Waar werk ik?



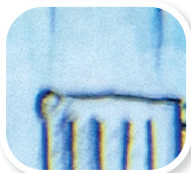
Wat ben ik?

Waarvoor word ik gebruikt?



Wat ben ik?

Waarvoor word ik gebruikt?



Wat ben ik?

Je kan mij vinden in



Wat ben ik?

Waarvoor word ik gebruikt?



Fossiele brandstof: klimaatopwarmend én vervuilend

Wanneer je **fossiele brandstoffen** verbrandt, krijg je veel energie (ja, goed!) maar ook **veel extra broeikasgassen** (oei, niet goed!). Ze zorgen zo voor klimaatverandering.

Bovendien is hun verbranding erg **vervuilend** voor lucht, water en bodem.

We moeten daarom zo snel mogelijk stoppen met het gebruiken van fossiele brandstoffen!





Thema 3: **CO₂**

Wat is CO₂?

Koolstofdioxide, of CO₂ is een gas dat van nature in de atmosfeer aanwezig is. Maar als gevolg van menselijke activiteiten is de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer in de laatste 150 jaar extreem sterk toegenomen.

Het overgrote deel van de uitstoot van CO₂ in onze atmosfeer wordt veroorzaakt door de verbranding van fossiele brandstoffen zoals kolen, olie en gas. CO₂ is een broeikasgas. Broeikasgassen warmen onze aarde op.

**HIGH
EMISSIONS**





Ga met materiaalkist 3 naar locatie 3.



Opdracht 1: CO₂ meten in de lucht

CO₂ is een gas. Het is ook onzichtbaar en je kan het niet ruiken. Toch kunnen we het meten met de CO₂-meter.



1. Neem de CO₂-meter en druk op de knop tot het scherm aan gaat.
2. Zet de meter op de bank, ga even achteruit en tel luidop tot 20.
3. Lees het getal, noteer het hieronder, samen met de datum van vandaag.

Meting buiten ppm*

Datum / /

4. Blaas 3 seconden op de CO₂-meter en noteer het getal.

Meting buiten + blazen ppm

Dankzij het blazen meet je MEER / MINDER CO₂.

Waarom?

5. Zet uit door lang op de knop de drukken. Steek de CO₂-meter terug in de doos.



*ppm spreek je uit als: pee-pee-em. Maar wat is dit?

De CO₂-meter telt het aantal CO₂ deeltjes in de lucht. Meet je 400 ppm? Dan zijn er 400 CO₂-deeltjes gevonden per miljoen luchtdeeltjes.

Dit lijkt weinig maar scheidtjes ruiken wij al vanaf 1 ppm. CO₂ is echter een gas zonder geur.

Opdracht 2: gezonde lucht








In een afgesloten ruimte met veel mensen wordt veel CO₂ uitgeademd.

Zoek de klas-CO₂-meter. Die vind je binnen in Fabriek Energiek bij de tafel met foto's over de Zonneberg en glazen potten met zand, klei en gips. Noteer het getal.

Meting binnen ppm

Teken hiernaast het pictogrammetje dat het beste bij jullie meting past. 

Bekijk het effect van jouw **hoogste CO₂-meting op je gezondheid** via de tabel.

PPM		effect CO ₂
5000		Ongezond om langer dan 8 uur in rond te lopen.
2000		Onaangename lucht
1200		Ventileren noodzakelijk: slaperig gevoel
1000		Ventileren gewenst
800		De binnenlucht is net goed.
600		Gezonde binnenlucht
350		Gezonde buitenlucht

Besluit

- Wij ademen CO₂ uit
- Zonder ventilatie kan te veel CO₂ zorgen voor een slaperig gevoel of zelfs ongezond worden.
- Zet op tijd ramen en deuren open voor extra frisse lucht!





Opdracht 3: meer of minder CO₂

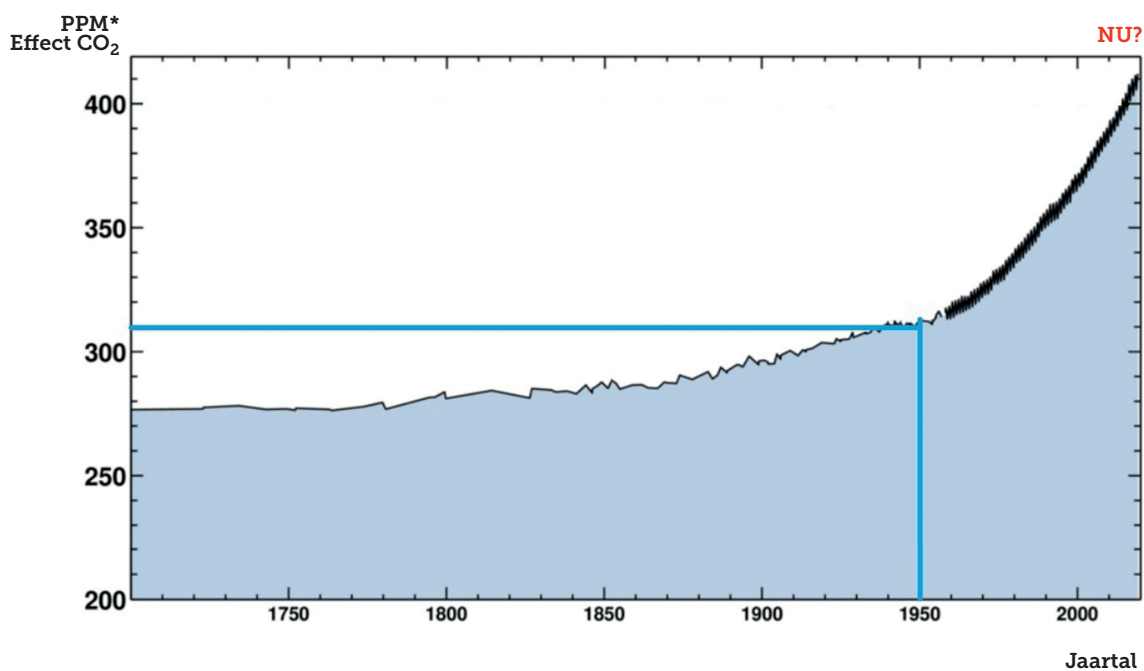
Noteer opnieuw hoeveel CO₂ je vandaag gemeten hebt in de buitenlucht.

Meting buiten ppm

**Hoeveel CO₂ werd meer dan 70 jaar geleden gemeten in 1950?
Kijk hiervoor op onderstaande grafiek.**

Meting vroeger (1950) ppm CO₂ in de lucht.

De CO₂ hoeveelheid is sindsdien GESTEGEN / GEDAALD.



Bron: <https://klimaatverandering.files.wordpress.com/2019/04/co2-conc-sinds-1700-scripps.png>



Besluit

Al meer dan 70 jaar stijgt de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer.



Thema 4: **windkracht**

Wat is wind?

Wind is bewegende lucht die zeilboten vooruit blaast en wieken van molens doet draaien.

Wind meet je met een **windmeter**.
De wind kan sterk variëren in snelheid.

De **windsnelheid** wordt uitgedrukt in een getal van de schaal van Beaufort, in m/s of in km/h.





Ga met materiaalkist 4 naar locatie 4a.

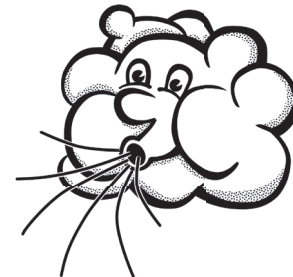


Opdracht 1: windmeter

Lees de handleiding VOOR je aan de slag gaat.

Hoe noemen wetenschappers een windmeter?

.....



Neem de windmeter uit de doos. Zoek een beschutte plek uit de wind of scherm de windmeter af van de wind. Blaas zo hard je kan in de richting van het toestel.

Tip: Meet in de juiste eenheid (zie handleiding: UNIT km/h).

Hoeveel meet jouw windsnelheid tijdens het blazen?

..... km/h

Hoeveel meet de windsnelheid van je groepsgenoten?

..... km/h / km/h



Opdracht 2: windsnelheid

Zoek 4 meetplaatsen op het terrein
Je herkent ze op het terrein aan een opvallend voorwerp.

Tip: Denk aan het strand!

Op elk van de 4 meetpunten, meet je de hoogste windsnelheid met de windmeter.

Punt 4a km/h

Punt 4b km/h

Punt 4c km/h

Punt 4d km/h



Op welke plaats is er het meeste wind?

.....

Waarom is dat denk je?

.....

.....

.....

.....

.....

.....





Thema 5: **bodemwarmte**

Wat is bodemwarmte?

Bodemwarmte (tot 500 meter diep)

Bodemwarmte is een hernieuwbare energiebron die je uit de ondergrond (tot 500 meter diep) wint. Daarmee verwarm en koel je gebouwen.

Aardwarmte (geothermie)

Aardwarmte (geothermie) komt uit dieper gelegen aardlagen. De diepte van de putten varieert tussen de 500 en 4.000 meter. Hierbij wordt heet water omhoog gepompt dat, afhankelijk van de diepte, tussen de 40-120°C is.





Ga met materiaalkist 5 naar locatie 5.



Opdracht 1: meet de temperatuur

Gebruik de infraroodmeter. Richt op het voorwerp en klik met je vinger op de knop om de temperatuur te meten in graden Celsius. Hou de meter ongeveer 5 cm van het voorwerp.

Opgelet: niet in de ogen schijnen!

Meet de temperatuur van de objecten uit de tabel hieronder. Dit doe je als volgt:

- Stap maximaal 15 stappen vanaf de picknicktafel.
- Lees de temperatuur op het scherm.
- Probeer verschillende temperaturen te vinden.

nr object

temperatuur in °C

1	gras	
2	gras in schaduw	
3	boomschors in de schaduw	
4	boomschors	
5	kies zelf iets:	

Schrap wat niet past:

Het is vandaag
bewolkt / half-bewolkt / zonnig.



**OMCIRKEL IN DE TABEL
DE KOUDSTE EN WARMSTE
TEMPERATUUR.**



Opdracht 2: bodemwarmte of aardwarmte?

Ga naar de achterdeur van Fabriek Energiek en bekijk de poster op de deur.

Vul aan:

Temperatuur in °C	Aantal meter onder de grond
	1 meter
	30 meter
	500 meter
	700 meter
	1 kilometer
	2 kilometer
4000 °C	



De normale lichaamstemperatuur ligt tussen 35,8 en 37,5 graden.

Hoeveel meter moet je graven om aan dezelfde temperatuur in de bodem te komen?

Ongeveer meter.



Besluit: zijn bodem- en aardwarmte hernieuwbare energiebronnen?

Ja, dat zijn ze! Warmte-energie uit de bodem produceert geen broeikasgassen.
Ze is **niet milieuvriendelijk** en altijd beschikbaar.





Thema 6: **spierkracht**

Spierkracht

Voor de uitvinding van machines en elektriciteit gebruikten we dieren en ons eigen lichaam om allerlei taken uit te voeren. Elektrische energie kunnen we op veel manieren opwekken. Hier gaan we dat met behulp van de energiefiets zelf proberen te doen. Onderzoek en ondervind zelf aan den lijve hoe hard je moet fietsen om bepaalde elektrische apparaten te laten werken.

▶ Ga naar locatie 6.

Opdracht 1: de energiefiets

Eén leerling klimt op de fiets en trapt op de pedalen.

Wat gebeurt er?

Een 2e leerling staat bij het besturingspaneel.
Schakel -terwijl gefietst wordt- elk apparaat eens aan en uit.

Bij welk apparaat moet je het hardste trappen?

.....



Wat is watt?

De energie per seconde meten we via het aantal **watt**.
Vergelijk het met het aantal '**kilometer**' bij het meten van afstanden.
Of het aantal '**minuten**' bij het meten van de tijd.

Controleer de stickers op elk apparaat. Zoek naar het aantal 'W' (watt).

Hoeveel elektrische energie verbruikt elk apparaat?

	Zwarte LEDlamp	.....	W
	Wekkerradio	.....	W
	Staande grijze lamp	.....	W
	Ventilator	.....	W

Welk apparaat verbruikt het **meeste** elektriciteit?

.....





Onderzoek

De energiefiets kan 250 watt elektrische energie opwekken.
Welke apparaten kan jij maximaal tegelijk doen werken?

TESTNUMMER	AANGESCHAKELDE APPARATEN	VOLDOENDE FIETSENERGIE?
TEST 1	ZWARTE LEDLAMP + WEKKERRADIO	JA - NEE
TEST 2	WEKKERRADIO + STAANDE GRITZE LAMP + VENTILATOR	JA - NEE
TEST 3	STAANDE GRITZE LAMP	JA - NEE



KLAARMAKEN VOOR DE VOLGENDE!

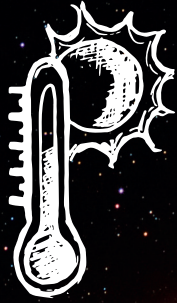
- Elke schakelaar van het bedieningspaneel mag weer uit.
- Schakel de meest rechtse schakelaar aan.
Deze bestuurt de zwarte LEDlamp.



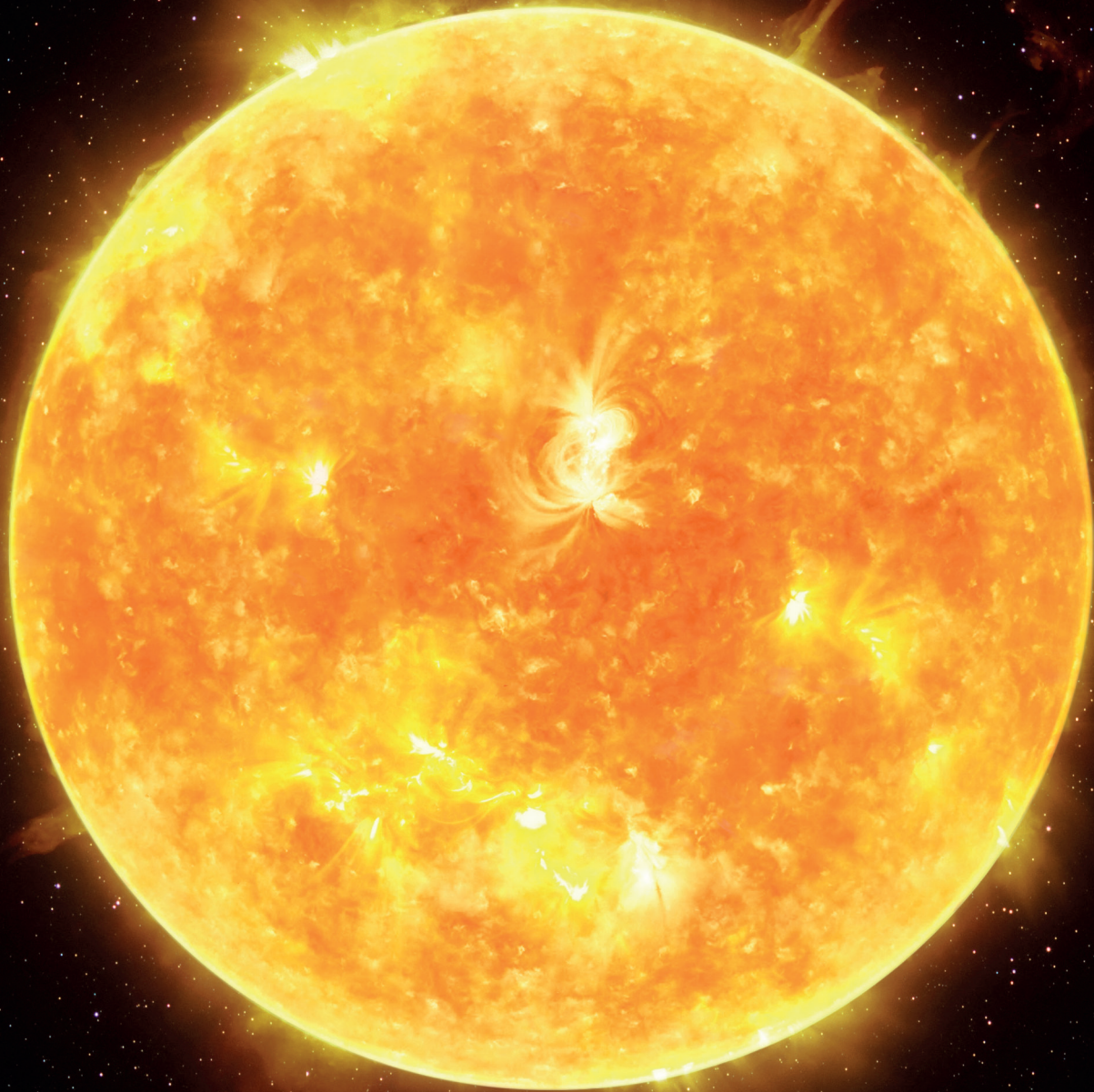
Besluit:

Energie opwekken kost geld, tijd en veel moeite.
En vandaag zelfs veel zweet!
Gebruik elektrische apparaten dus niet langer dan nodig.

Energie is kostbaar, gebruik het doordacht.



Thema 7: **zonnewarmte**



Energie uit zonnewarmte

De zon is een bol van vuur.
Van alle sterren staat de zon het dichtste bij de aarde.
Ze zorgt voor licht en warmte op aarde.
We kunnen deze warmte slim gebruiken, als zonnewarmte.
Hoe? Je ontdekt het hier.



▶ Ga met materiaalkist 7 naar locatie 7.



Opdracht 1: koken, douchen en zoveel meer!

De warmte die de zon geeft kunnen we slim gebruiken, bijvoorbeeld om te koken.

Wat ben ik?

Kijk aandachtig naar de 4 apparaten.
Lees de 4 infokaarten en plaats ze bij het juiste apparaat.
Let op voor de wind.

Schrijf daarna bij elke foto de naam van het voorwerp.



.....



.....



.....



.....



Opdracht 2: hot chocolate

Ga naar de zonnekist.

Neem het materiaal uit de doos en volg het stappenplan.

Bordje, 1 koekje per kind, 1 stukje chocolade per kind.

Stap 1

Neem het bordje uit de doos. Leg er de koekjes op.
Op elke koek leg je een stukje chocolade.
(verwijder verpakking)

Stap 2

Plaats het bordje met de koeken in de zonnekist.

Stap 3

Wacht 5 minuten.

Los ondertussen de andere opdrachten op.



Opdracht 3: hoe vang je zonnewarmte?

Onze speciale oven, barbecue, boiler en douche gebruiken samen **3 methodes** om de warmte van de zon te gebruiken.

In je materiaalkist zit een doorschijnend **doosje** met daarin een **spiegel** en een zwarte **doek**.
Bekijk ze alle drie aandachtig.

- **Overleg samen** wat de link is met de zonneoven, zonnebarbecue, zonneboiler en zonnedouche.
- Welke **slimme trucjes** gebruiken de voorwerpen om de warmte van de zon vast te houden?



Hebben jullie de link gevonden?

Bekijk de juiste oplossing in de envelop.



Steek de antwoorden terug in de envelop.

Berg ze samen met het doosje, de spiegel en de zwarte doek terug op in de materiaalkist.



Opdracht 4: meten is weten

Meet met de infraroodthermometer de warmte van het water in de kookpot.

Richt de **infraroodmeter** op het voorwerp en klik met je vinger op de knop om de temperatuur te meten. Zet op graden Celsius indien nodig.

Opgelet: niet in de ogen schijnen!

Zonneoven

Temperatuur buitenkant van de pot: °C

Temperatuur van het water: °C

Is het warm genoeg? Lukt het vandaag om te koken met de zonneoven?

.....

Ga terug naar opdracht 2

Kijk in de zonnekist.

Wat is er gebeurd?

.....
.....
.....

Hoe komt dat?

.....
.....
.....

NU mag je het chocoladekoekje opeten. Smakelijk!



Steek alle voorwerpen en infokaartjes terug in de materiaalkist.





Thema 8: **energie besparen**



energie besparen

Hoeveel stroom is er vandaag?
Hoeveel energie verbruiken we eigenlijk?
En welk apparaat verbruikt veel of net weinig elektriciteit?
Geen idee? **Tijd om zelf op onderzoek te gaan!**

➤ Ga naar locatie 8.



Metten is weten

Plaats de stekker in de stroommeter.
Lees hoeveel energie per seconde (watt) verbruikt wordt.
Vul de tabel hieronder aan voor elk toestel,
zowel wanneer het AAN of UIT staat.



Apparaat	Aan	Uit
Tafellamp (spaarlamp)	..... W (watt)	..... W (watt)
Bureaulamp + halogeenlamp <small>Weetje: een bureaulamp met recente LEDlamp verbruikt maar 3 watt</small>	..... W (watt)	..... W (watt)
Haardroger (Zet in de hoogste stand)	..... W (watt)	..... W (watt)
Elektrisch vuur (Zet in hoogste stand)	..... W (watt)	..... W (watt)
Televisie	..... W (watt)	..... W (watt)

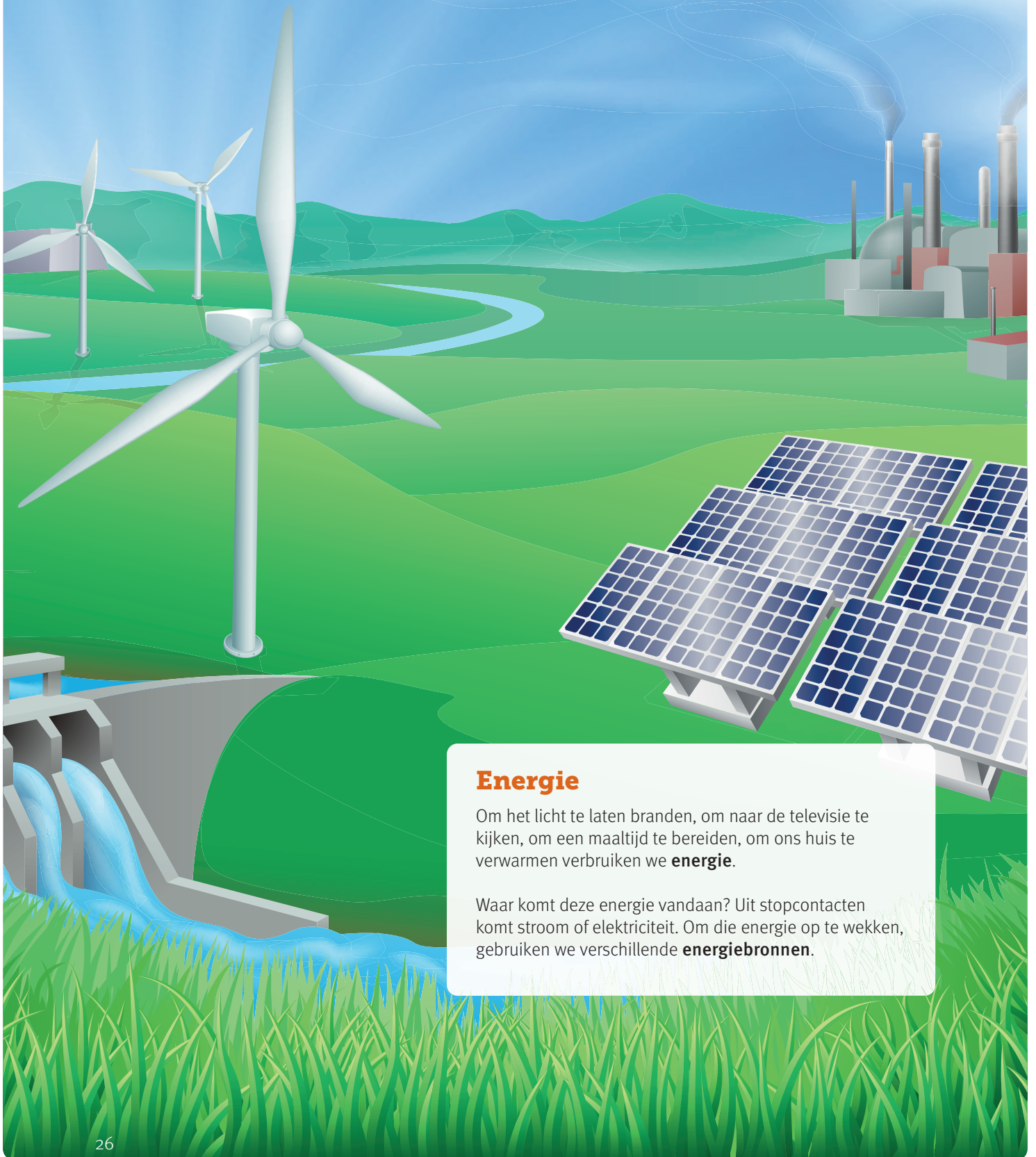


Besluit:

1. Weet hoeveel energie je verbruikt.
Metten is weten en dat leidt tot zuinig zijn.
2. Gebruik elektriciteit vooral **wanneer ze overvloedig aanwezig is**.
Bij zonnepanelen is dit overdag, zeker rond de middag.
Het perfecte moment om de wasmachine of vaatwas aan te zetten!



Thema 9: **energiebronnen**



Energie

Om het licht te laten branden, om naar de televisie te kijken, om een maaltijd te bereiden, om ons huis te verwarmen verbruiken we **energie**.

Waar komt deze energie vandaan? Uit stopcontacten komt stroom of elektriciteit. Om die energie op te wekken, gebruiken we verschillende **energiebronnen**.

▶ Ga naar locatie 9a.

Energiebronnen

Water, wind, aarde, zon, steenkool, aardolie, aardgas en spierkracht zijn voorbeelden van **energiebronnen**. Maar wat is dat 'een energiebron'? Hoe ziet die er uit? Dat kom je tijdens deze opdracht te weten!



Op het terrein staan verschillende voeldozen (punten 9a, 9b, 9c en 9d).

Stap 1

Kijk naar de doos. Welke energiebron is er op geschilderd? Noteer het in de juiste kolom.

Stap 2

Steek je hand in de doos. In elke doos zit één of meerdere voorwerpen. Welke voorwerpen voel je? Wat is de link tussen het voorwerp en de energiebron?

Over welke energiebron gaat het? Noteer het hieronder.

zon - wind - water - bodemwarmte
spierkracht - aardgas - steenkool - aardolie



Welke energiebron staat er **op de doos?**

Welke voorwerpen zitten er **in de doos?**

doos 1

doos 2

doos 3

doos 4

doos 5

doos 6

doos 7

doos 8

	Welke energiebron staat er op de doos?	Welke voorwerpen zitten er in de doos?
doos 1		
doos 2		
doos 3		
doos 4		
doos 5		
doos 6		
doos 7		
doos 8		

Heb je in elke doos gevoeld en opgeschreven wat er in zit?
Lees dan de boodschap onder de foto.

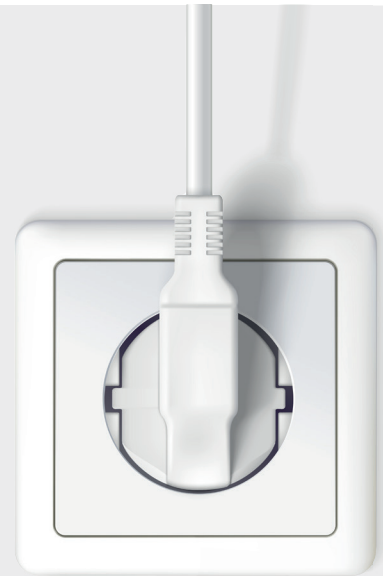


Benieuwd naar de oplossing?
Die vind je aan de binnenkant van de voordeur van het gebouw



Kies voor duurzame energiebronnen

Energiebronnen zoals **aardolie, aardgas en steenkool** worden verbrand om energie op te wekken. Ze zorgen voor veel broeikasgassen en vervuiling. Er zijn ook andere energiebronnen die niet vervuilend zijn en geen broeikasgassen uitstoten. We noemen deze de **duurzame of hernieuwbare energiebronnen**.



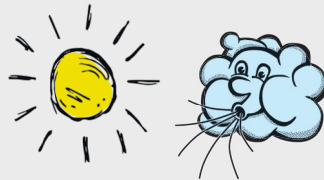
Ken jij ze? Vul aan.

W

Z

W

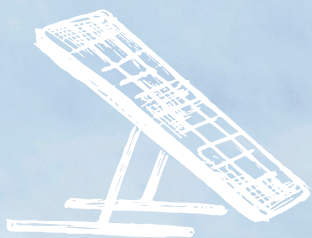
B



Ook ons lichaam heeft energie nodig. Dat halen we uit onze voeding. Eten wordt in ons lichaam 'verbrand' en omgezet in energie. Eten is dus de brandstof of energiebron voor ons lichaam.

Wist je dat 1 appel ongeveer 50 kcal bevat en dat gelijk staat aan het aantal calorieën dat je verbruikt tijdens een klim op de Zonneberg?





Thema 10: **zonne-energie**

Van licht naar elektriciteit

Iedere dag weer bereikt er een gigantische hoeveelheid zonne-energie de aarde. In één uur komt er op de aarde een hoeveelheid energie terecht die overeenkomt met het jaarlijkse wereldenergieverbruik!

Zonnepanelen zijn tegenwoordig niet meer weg te denken. De interesse naar zelf groene stroom opwekken groeit pijlsnel.



▶ Ga naar locatie 10a.



Vorbereitung experiment

1. Bekijk de multimeter.
2. Draai de knop van 'off' naar stand '200 mA' (zie foto)
3. Een multimeter meet elektrische stroom in ampère (aangeduid als 'A').

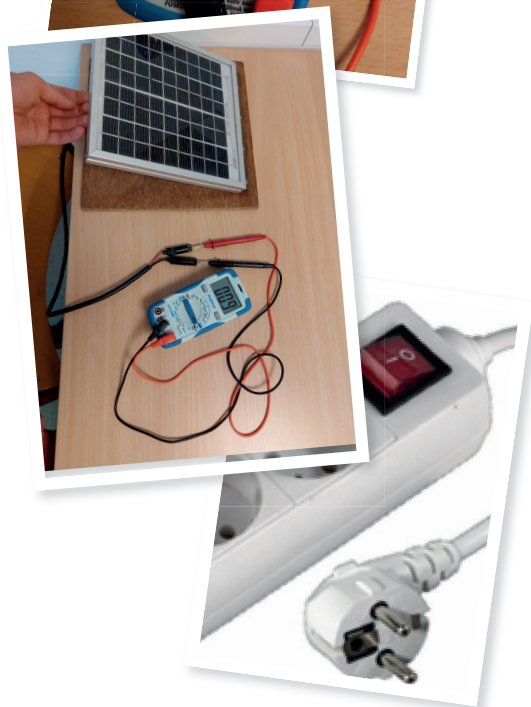
Experiment: schuin of recht?

Schakel de grote gele lamp aan via de witte verdeeldoos. Zorg er voor dat de grote gele lamp achter de streep staat.

Meet hoeveel ampère het scharnierende zonnepaneel opwekt. Doe dit voor 3 verschillende hoeken.

Hoek zonnepaneel	Stroom op multimeter (in ampère)
Bijna loodrecht op de lichtstraal	..... A
Schuin op de lichtstraal	..... A
Evenwijdig met lichtstraal	..... A

Omcirkel hierboven wanneer de meeste stroom wordt opgewekt.



Besluit:

- Zonnepanelen maken elektriciteit.
- Ze gebruiken hiervoor zonlicht, maar ook lampen.
- Richt een zonnepaneel loodrecht op de lichtstraal. Zo maak je de meeste elektriciteit!



Opruimen

Draai de knop van de multimeter opnieuw naar stand 'off'. Zet de lamp uit.



➤ Ga naar locatie 10b.

Draai de zandloper om.

Je hebt nu 3 minuten om te proberen snappen wat het groot geel en groen ding is dat voor je staat. Kijk, voel en luister.

Los na de 3 minuten volgende vragen op:

1. Vind je dat dit object op een zonnebloem lijkt? **JA** of **NEE**

2. Waarvoor dienen de groene handvaten?

.....

3. Wat gebeurt als je ze gebruikt?

.....

4. Wat zijn de donkere rechthoekige vlakken met zilveren randjes?
Denk aan de vorige opdracht binnen.

.....

5. Hoe kan je de beweging stoppen of vertragen?
Er zijn verschillende manieren.

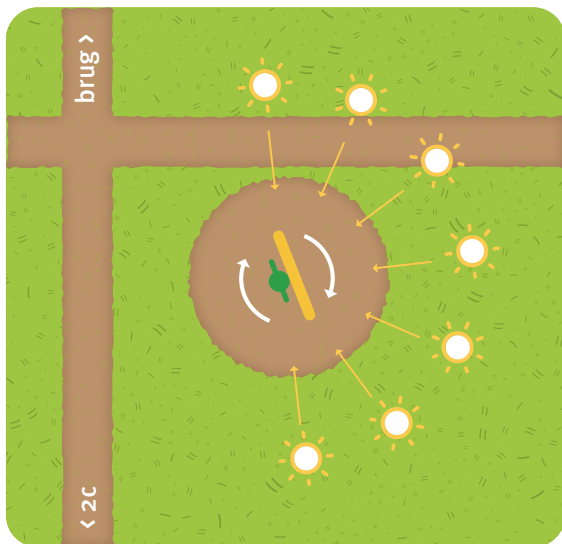
.....

.....



Kleur de zon in op dit plannetje waar je ze nu ziet.

Als het bewolkt probeer dan te zien waar het meeste licht is.
Hoe draai je het object zodat die het snelst en traagst beweegt:



Schrap wat niet past: Vandaag is het **zonnig** / **bewolkt**.

Schrijf hier de datum en uur op:

.....





Thema 11: **windenergie**

Is er veel wind nodig om windturbines te laten draaien?

Nee, een windsnelheid van 10 km/u is al voldoende, maar om de turbines op volle kracht te laten draaien is 40 km/u nodig. Maar te veel wind is ook weer niet goed: boven 90 km/u moeten ze worden stilgelegd. In de winter waait het vaak meer dan in de zomer in België.



▶ Ga naar locatie 11.



Wat een malle molen!
Deze windturbine werkt omgekeerd.
Hij heeft elektriciteit nodig om te draaien.
Echte windturbines draaien dankzij wind
en maken zelf elektriciteit.



Opdracht 1: onderdelen windturbine

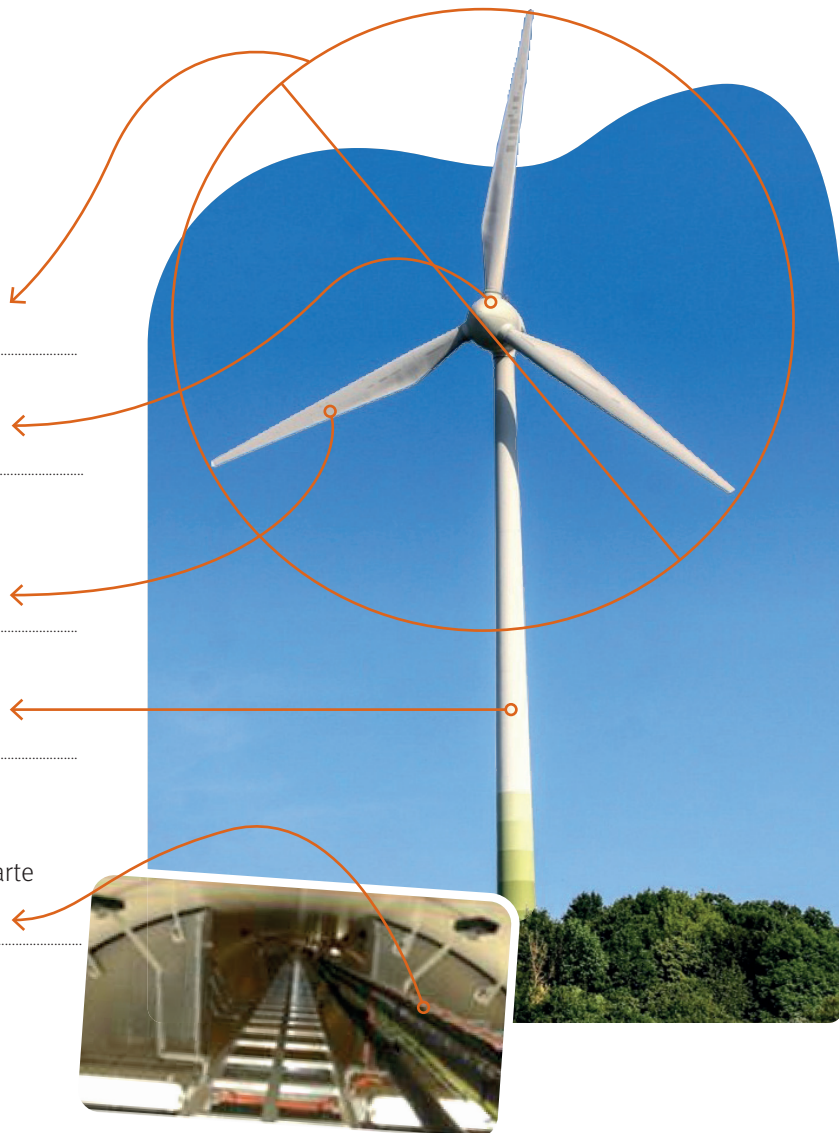
Onderzoek de windturbine met onderaan het huisje.
Zoek een oranje-gele schakelaar en laat de wieken even draaien.

Benoem de onderdelen van een windturbine
op de foto hieronder.

mast - wiek – generator – elektriciteitskabels –
diameter van de draaicirkel

In de **gondel** zit de
Dit apparaat zet de energie van de
draaibeweging om in elektriciteit.

Binnenin naast de ladder zie je zwarte
.....

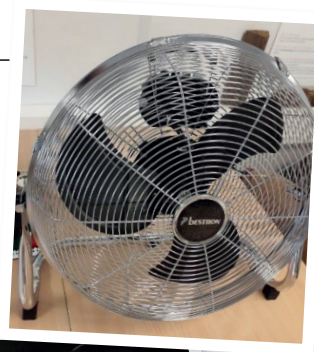




Opdracht 2: wentelende wieken

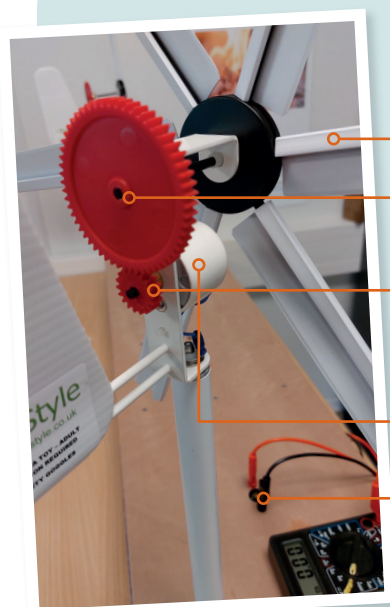
Onderzoek de ventilator. Welke knop geeft de hardste wind?

Kleur:



Onderzoek de windturbines 1 tot en met 3.

Waarin verschillen ze van elkaar? Omcirkel.



Wiek

2 Tandwielen

Generator

Ledlamp

1. Kies een windturbine en plaats hem voor de ventilator.
2. Schakel de ventilator aan.
3. Plaats de ventilator zo dat de wieken snel ronddraaien.
4. Bij welke turbine kan je het lampje doen branden?
Omcirkel jouw antwoord(en):

2 wieken – 3 wieken – 6 wieken – geen enkele





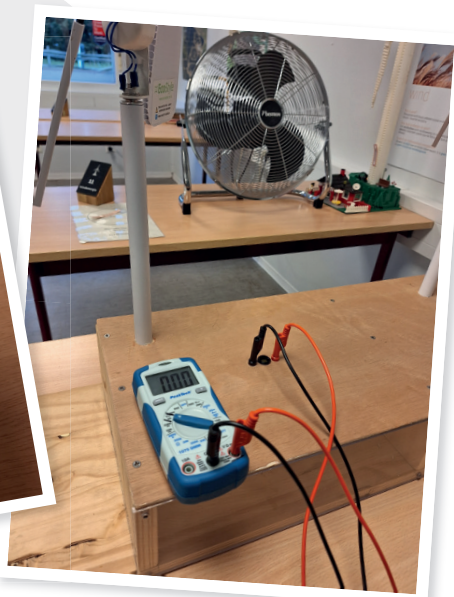
Experiment 3

We onderzoeken nu **welke wieken de meeste wind vangen**.
Deze windturbine draait het snelste en zal dus de meeste elektriciteit maken.

Draai de knop van de multimeter van “off” naar de stand “20VDC” (zie foto)



Multimeter ‘aan’



Verbinding met de windturbine

Vul de tabel aan en omcirkel de beste windturbine.

Windturbine	1	2	3
Elektriciteit (spanning in volt)			



Opruimen

Zet de multimeter uit: draai de schakelaar terug naar stand ‘off’.
Plaats de windturbines mooi naast elkaar op tafel.



Wist je dit?

Bovenop de gondel staat een **windvaan** die de windrichting bepaalt.
Zo richt de windturbine zijn wieken telkens **volop naar de wind**.





12. Landschap

Wat is een landschap?

Een landschap is een gebied met een bepaalde uitstraling. Je hebt landschappen die voornamelijk door de mens gevormd zijn. Met een moeilijk woord noemen we dit cultuurlandschappen. Ook zijn er landschappen die door de natuur gevormd zijn, de natuurlandschappen. In België heeft de mens zich zo'n beetje overal wel bemoeid met het landschap. We hebben sloten gegraven, steden gebouwd, bomen geplant of juist gekapt. Kortom, bijna overal in het landschap hebben mensen de natuur veranderd. Maar het oorspronkelijke soort landschap is nog steeds terug te zien. Je kan de heuvels of de rivieren nog steeds terugvinden.





Ga met materiaalkist 12 naar het **groene paal**.



Opdracht 1: oriëntatie in het landschap

1. Neem het **kompas** en de **gebruiksaanwijzing** uit de kist.
2. Zoek met behulp van het kompas het **noorden**.



Opdracht 2: onderzoek van landschapselementen

Blijf **richting het noorden kijken** en los de onderstaande vragen op.
Gebruik de **verrekijker** indien nodig.

Kruis aan welke verschillende landschapselementen je ziet.

- | | | |
|---|-------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> akkerland | <input type="radio"/> kerk | <input type="radio"/> alleenstaande boom |
| <input type="radio"/> grasland | <input type="radio"/> watertoren | <input type="radio"/> bomengroep |
| <input type="radio"/> helling | <input type="radio"/> vijver | <input type="radio"/> struik |
| <input type="radio"/> verharde weg | <input type="radio"/> gracht | <input type="radio"/> bloem |
| <input type="radio"/> onverharde weg | <input type="radio"/> rivier/kanaal | <input type="radio"/> vogel |
| <input type="radio"/> boerderij | <input type="radio"/> brug | <input type="radio"/> auto |
| <input type="radio"/> woonhuis | <input type="radio"/> windturbines | <input type="radio"/> schip |
| <input type="radio"/> fabriek | <input type="radio"/> kraan | <input type="radio"/> vliegtuig |
| <input type="radio"/> elektriciteitsleiding | <input type="radio"/> prikkeldraad | <input type="radio"/> tractor |
| <input type="radio"/> voetbalstadion | <input type="radio"/> verkeerslicht | <input type="radio"/> trein |

Sommige landschapselementen zijn door de mens gemaakt. We noemen ze menselijke elementen. Wanneer de mens een minder grote invloed had spreken we van natuurlijke elementen.

Omcirkel de menselijke elementen die je hebt gezien.

Kruis aan. Welke van de onderstaande benamingen past het best bij het landschap?

- landbouwlandschap
- verstedelijkt landschap
- industrielandchap
- natuurlijk landschap



Opdracht 3: onderzoeksvragen

Bedenk **samen** een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Welke natuurlijke elementen zagen jullie in het landschap?

Jullie staan op een berg/heuvel. Zie je nog andere heuvels in de omgeving?

Hoe komt dat deze zo alleen ligt?



13. Ontstaan Zonneberg



Geschiedenis van de site

Kort na de Russische revolutie van 1917 begonnen enkele geëmigreerde Russen met de productie van fosforzuur (en zwavelzuur) langs het Kanaal Gent-Terneuzen. Dit op basis van ertsen uit Marokko en met een ongewenste nevenproductie van gips.

Na 1925 werd de productie sterk vergroot waarbij het gipsstort snel begon te groeien. De geproduceerde chemische stoffen werden gebruikt voor de productie van kunstmest en fosforzuur voor de voedingsindustrie. Het ongebruikte gips bevat echter een klein beetje zware metalen en was ook licht radioactief. Dit is niet heel gevaarlijk, maar daardoor niet goedkoop bruikbaar in de bouwindustrie voor bijvoorbeeld plaasterproductie.

De fabriek werd na 1983 een aantal keer overgenomen door andere bedrijven, maar ging uiteindelijk in 2009 failliet.



Ga met materiaalkist 13 naar de **rode paal**.



Opdracht 1: fotokaarten

Jullie staan op de Zonneberg, eigenlijk eerder een heuvel dan een berg.

Kijk om je heen, zijn er nog andere heuvels in de omgeving te zien? JA of NEE

We onderzoeken nu de heuvel waar we zelf op staan. Volg het stappenplan.

1. Neem de fotokaarten en de woordkaarten uit de kist. (**Let op voor de wind!**)
2. Bij elke foto hoort een beetje uitleg. Leg de passende woordkaart bij elke foto. Gebruik hiervoor de rode plank.
3. Leg ze nu op volgorde, de oudste leg je links.
4. Plaats onder elke foto het juiste nummer. (1 is de oudste foto, 5 de jongste)



.....

.....

.....

.....

.....



Opdracht 2: wat zit er onder het gras?

Neem de **potjes** uit de doos, bekijk ze grondig.

Omcirkel hieronder het juiste antwoord.

(Denk hierbij aan de vorige opdracht)

Hoe is deze 'berg' ontstaan?

door de mens / door de natuur

Uit welk materiaal bestaat deze berg?

klei / gips / aarde

Wat was deze berg vroeger?

een natuurgebied / een stort

Wat was het probleem met de berg?

giftige gips / te veel bewoners



Opdracht 3: onderzoeksvragen

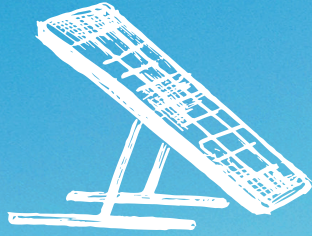
Bedenk **samen** een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Hoe is de Zonneberg ontstaan?

Bouw hierbij een toren met de materiaalpotjes in de juiste volgorde.

Vind je dit een goeie oplossing voor de oorspronkelijke vervuilde berg?

Waarom wel/niet?



14. Zonnepanelen en hoeken



De ideale helling voor zonnepanelen

Waarom is de helling zo belangrijk voor de productie van zonnepanelen? Voor een maximale jaaropbrengst van je panelen is het essentieel dat in de maanden met de minste zonneschijn (de wintermaanden) de zonnestralen 's middags onder een hoek van ongeveer 90 graden op de panelen invallen. In de winter staat de zon lager boven de horizon dan in de zomer.



▶ Ga met materiaalkist 14 naar de **oranje paal** binnen de omheining.



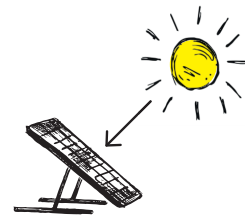
Opdracht 1: postkaartjes

Vergelijk de zonnepanelen op de 2 briefkaarten. Wat valt op?



Opdracht 2: **schrap wat niet past**

- Hoe meer rechtstreeks zonnestralen op een paneel vallen, hoe **meer** / **minder** elektriciteit.
- In België plaatsen we zonnepanelen helemaal **plat** / onder een bepaalde **hoek** met de grond / helemaal **rechttop**.

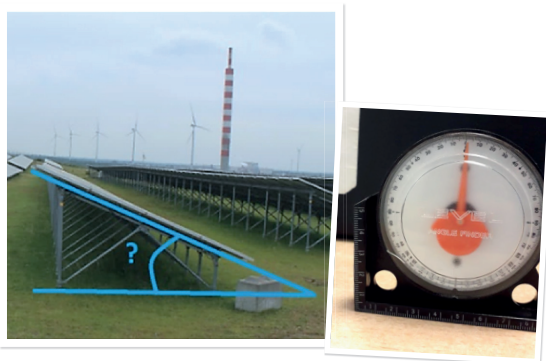


- In de winter staat de zon **lager** / **hoger** aan de hemel dan in de zomer.
- De beste hoek is deze waarop over alle seizoenen de **meeste** / **minste** zon valt op het paneel.
- Overal ter wereld is die hoek **gelijk** / **een beetje anders**.
Voor België is dit 36°.

Opdracht 3: **hoek meten**

OPGELET: niet aan de zonnepanelen komen!

Leg de houten lat van de clinometer of **hoekmeter** op de ijzeren buis **die evenwijdig ONDER het zonnepaneel loopt** en kijk naar de rode pijl.



Onder welke hoek liggen de zonnepanelen op de zonneberg? graden

Deze hoek is kleiner dan verwacht, de zonnepanelen liggen dus platter!

Door de harde wind op de Zonneberg en de kleine afstand tussen de rijen liggen de zonnepanelen niet onder de optimale hoek van 36° voor België.

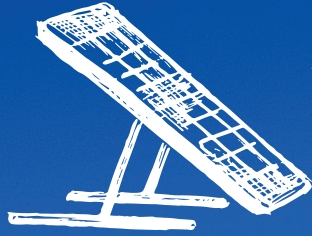


Opdracht 4: onderzoeksvragen

Bedenk **samen** een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Onder welke hoek liggen zonnepanelen normaal in België? Waarom?

Waarom liggen zonnepanelen in sommige landen platter en in andere landen rechter?



15. Zonnepanelen en oriënteren



De ideale oriëntatie voor zonnepanelen

Panelen produceren optimaal als je dak pal naar het zuiden is gericht. Bij een meer zuidoostelijke of zuidwestelijke oriëntatie blijft het rendement vrijwel intact: je verliest hoogstens 4 tot 5%. Is je dak naar het oosten of het westen gericht? Dan zakt de opbrengst van je panelen met zo'n 10 tot 15%, maar zelfs dan haal je nog altijd voldoende rendement! Alleen een dak op het noorden is echt te vermijden.



▶ Ga met materiaalkist 15 naar de gele paal.



Opdracht 1: oriënteer het zonnepark

Naar welke windrichting zijn alle zonnepanelen op de berg gericht?
Controleer met je kompas.

NOORDEN / OOSTEN / ZUIDEN / WESTEN



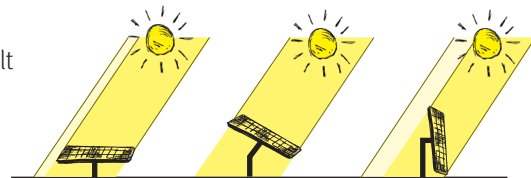
Opdracht 2: schrap wat niet past

De beste richting voor een zonnepaneel is deze waar

- zonlicht **loodrecht** op neervalt. / zonlicht **schuin** op invalt

Pas op, de zon staat niet stil, dus dit verandert de hele dag!

- Van zonsopkomst in het **oosten / noorden**
- tot de zonsondergang in het **westen / zuiden**



Opdracht 3: waar vind je het meeste licht?

1. Lees de **handleiding** van de lichtmeter.
2. Neem daarna de lichtmeter en start hem correct op.
3. Draai de **sensor** rond en zoek de richting met het meeste zonlicht op dit moment.
4. Duid deze richting aan met een kruisje op de windroos hieronder.



Datum / /

Tijdstip :

Jouw kruisje op de windroos toont de richting met het meeste zonlicht.

Dit is **op dit moment** de ideale richting om je zonnepaneel te richten!



Opdracht 4: onderzoeksvragen

Denk met je groepje na over deze vraag en bedenk een antwoord dat je zo meteen aan de klas kan vertellen.

Als je een **onbeweeglijk zonnepaneel installeert:
welke windrichting kies je dan om zoveel mogelijk elektriciteit op te wekken?**

**Kan je nog een slimmere methode bedenken?
Bekijk deze 2 tips.**

tip 1



tip 2



Kan je ook een nadeel van deze techniek bedenken?



16. Zonnepark

Het grootste zonnepark

Met 99,5 megawatt fotovoltaïsche panelen is Kristal Solar Park op het Lommelse bedrijventerrein Kristalpark III het grootste zonnepark van de Benelux (= België, Nederland en Luxemburg). Op het terrein van 93 hectare, wat overeenkomt met 200 voetbalvelden, liggen maar liefst 303.000 zonnepanelen en 2.200 kilometer kabel.



Ga met materiaalkist 16 naar de **paarse paal** binnen de omheining.



Opdracht 1: voel

Bestudeer het blinkende schijfje grondig. Hoe heet dit materiaal?
Omcirkel het juiste antwoord.

- A. **Zilver:** hiermee maak je zilveren munten, zilveren lepels of spiegels
- B. **Silicium:** hiermee maak je zonnecellen die je verbindt tot zonnepanelen
- C. **Ijzer:** hiermee maak je staal voor bruggen, auto's, gebouwen en windmolens



Opdracht 2: van zon tot elektriciteit

Open de doos en maak de puzzel!

1. Bestudeer de 7 benodigde onderdelen om via de zon bruikbare elektriciteit te maken. Rangschik de kleinste puzzelstukjes van 1 naar 7. Gebruik de paarse plank.
2. Plak deze kleine puzzelstukjes in de juiste omgeving. Zo kom je de juiste naam te weten!



Opdracht 3: onderzoeksvragen

Bedenk samen een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Geef in volgorde de 7 onderdelen om zonne-energie te maken.

Hoe meer zon, hoe meer elektriciteit, dat is logisch! Maar hoe geraken we 's nachts aan elektriciteit? Of wanneer het erg bewolkt is, zoals vaak tijdens de winter?



Steek de puzzelstukjes terug in de envelop.



17. Transport

North Sea Port

Als zeehaven is North Sea Port toegankelijk voor zeeschepen van over de hele wereld, door de strategische ligging aan de Noordzee. De diepgang varieert van 17 meter in Vlissingen tot 12,5 meter in het Kanaal Gent-Terneuzen in Gent, 32 kilometer landinwaarts. Bijna 9100 zeeschepen meren jaarlijks aan in North Sea Port, gaande van capesizers, kustvaarders, containerschepen over ro/ro schepen en bulkschepen.





Ga met materiaalkist 17 naar de **bruine paal**.



Opdracht 1: observeer

Welke transportmiddelen zie je vanop de Zonneberg?
Gebruik een verrekijker en kruis de juiste foto's aan.



Opdracht 2: bestudeer

Tip: bekijk ook de tabel 'Transportmiddelen'

1. Arceer de foto's van de 2 snelste transportmiddelen.
2. Omcirkel de 2 transportmiddelen waarmee je het meeste kan vervoeren.



Opdracht 3: onderzoeksvragen

Bedenk **samen** een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Welk transportmiddel heeft de grootste uitstoot van broeikasgassen, denk je?

Hoe zou je de uitstoot van broeikasgassen door transport kunnen verminderen?

Bedenk zelf één van de mogelijke oplossingen.



18. Wind op de Zonneberg



Wind in België

Koude wind brengt koud weer en warme wind brengt warm weer. In de winter zorgt de relatief warme zee voor warme wind en mildere temperaturen. In de zomer zorgt de relatief frisse zee voor koudere wind en dus voor gematigde temperaturen in de zomer.



Ga met materiaalkist 18 naar de **lichtblauwe paal**.



Opdracht 1: uit welke richting komt de wind?

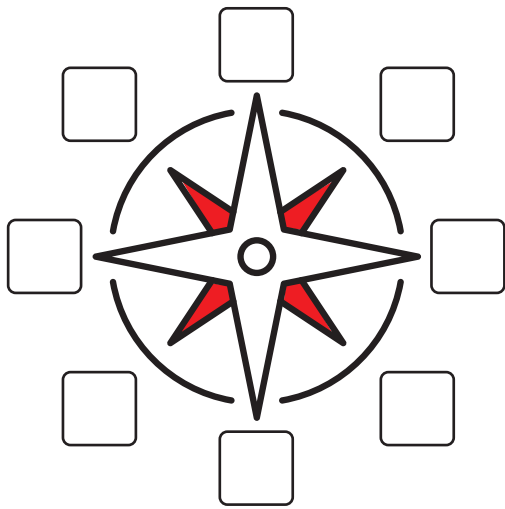
1. Neem de **vlag** uit de kist. Hang hem op aan de lichtblauwe paal en kijk naar welke richting de vlag wappert.
2. Neem nu het **kompas** uit de kist en lees de **gebruiksaanwijzing**.
3. Zoek met behulp van het kompas en de vlag uit welke **richting** de wind komt.

De wind komt momenteel uit het



Opdracht 2: uit welke richting komt de wind volgens de windwijzer?

1. Ga naar de **windwijzer**.
2. Vul de letters van de **vier hoofdwindstreken** aan in de windroos.



Vul de **vier tussenwindstreken** aan in de windroos hiernaast:

NO, ZO, ZW en NW.

Uit welke windrichting komt de wind momenteel?
Omcirkel!

Windstil / N / NO / O / ZO / Z / ZW / W / NW



Wist je dit?

Bovenop de gondel staat een **windvaan** die de windrichting bepaalt. Zo richt de windturbine zijn wieken telkens **volop naar de wind**.

De **windmeter** op de gondel waarschuwt dan weer voor **storm** of **te hoge windvlagen**. Zo kan de windturbine zijn wieken uit de wind draaien **om schade te voorkomen**.



Opdracht 3: onderzoeksvragen

Bedenk **samen** een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Uit welke richting komt de wind op dit moment?

Uit welke richting komt de wind hoofdzakelijk in België?

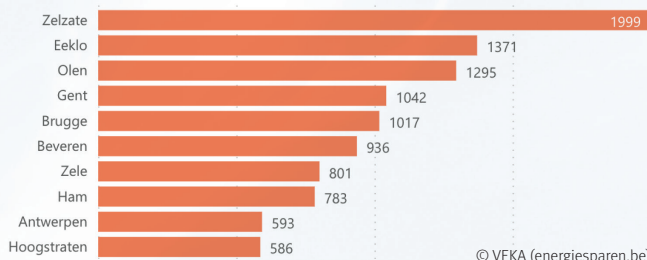
Welke ezelbruggetjes ken je om de windstreken te onthouden?

Verzin zelf een nieuwe die je kan gebruiken als geheugensteuntje.



19. Windenergie op de Zonneberg

Top 10 – gemeenten voor vermogen windturbines per km² in Vlaanderen



© VEKA (energiesparen.be)



Ga met materiaalkist 19 naar de **donkerblauwe paal**.



Opdracht 1: meet de windsnelheid

Materiaal

1. Neem de **windmeter** en de **gebruiksaanwijzing** uit de kist.
2. Lees de gebruiksaanwijzing voor je aan de slag gaat.

Noteer

Aan de voet van de Zonneberg: km/h.
Een groepje uit de klas heeft deze meting al gedaan bij thema 4. (neem de hoogste van 3 metingen van je klas in de energietuin)

Meet de windsnelheid

Op de top van de Zonneberg: km/h

Omcirkel

De windsnelheid is hier **hoger** / **lager** dan beneden.



Opdracht 2: wielengte

Windturbines zijn moderne windmolens, specifiek ontworpen om elektriciteit op te wekken. Er bestaan verschillende soorten windturbines. Je hebt hele grote turbines maar ook kleinere. In de omgeving rond de Zonneberg zijn er verschillende soorten te zien.

Kijk

Bekijk de windturbines aandachtig.
Hoeveel tel je er vanop dit punt?

..... windturbines.

Schat

Observeer nu de wieken aandachtig. Schat de lengte van één wiek.

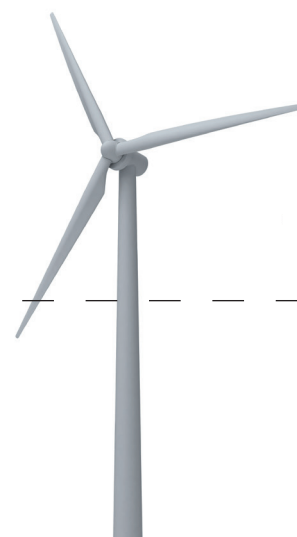
Schatting: meter.

Meet

Hoeveel meter is één wielengte?
Zoek het juiste antwoord in de **infociche**.

De lengte van één wiek bedraagt meter.

1. Neem de **wielmeter** erbij.
2. Stap het juiste aantal meter af met behulp van de wielmeter.
3. Begin bij het **blauwe paal**.
4. Plaats zelf de **rode kegel** waar de lengte van de wiek stopt.





Opdracht 3: onderzoeksvragen

Bedenk **samen** een antwoord op deze vragen.
Vertel dit straks mondeling aan de klasgroep.

Waarom is er hier meer wind dan beneden?

Waarom zijn windturbines zo groot?

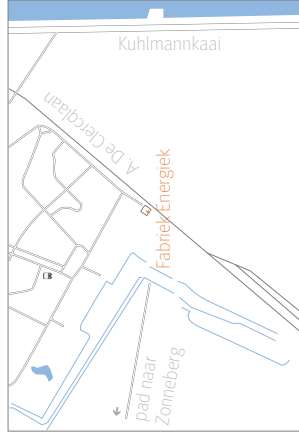
Bedenk de ideale plaats voor een windturbine en vertel ook waarom.

Fabriek Energiek

Energiethema

- 0 verzamelplaats
- 1 klimaat
- 2 fossiele brandstoffen (a, b en c)
- 3 CO₂
- 4 wind (a, b, c en d)
- 5 bodem
- 6 spierkracht
- 7 zonnewarmte
- 8 energie besparen
- 9 energiebronnen (a, b, c en d)
- 10 zonne-energie
- 11 windenergie

Situering



legende

- gebieden
- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| P parking bezoekers | i Fabriek Energiek |
| AT zitbank (picknick) | 🚲 fietsenstalling |
| 🏠 serre | + EHBO |
| 🚽 toiletten | ⚠️ wilgenhutten |
| 🔌 oplaadpunt | 🏠 villa volta |
| | 🌿 takkenwal |

