

Projectbundel

In de weer voor het klimaat



Vak : Natuur, ruimte en techniek

Naam : Correctiesleutel leerkracht

Klas : _____

Nummer : _____

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
.....	5
Introductie.....	5
NEPNIEUWS VS ECHT NIEUWS	6
Les 1: Klimaatverandering.....	12
Intro: David Attenborough – A life on our planet	13
Onderzoeksvraag 1	13
Onderzoeksvraag 2	17
Onderzoeksvraag 3	19
Onderzoeksvraag 4	23
Onderzoeksvraag 5	24
Les 2: Terreinstudie.....	25
De bonte vliegenvanger.....	26
Biotische factoren onderzoeken	27
Abiotische factoren meten	28
Welke invloed heeft klimaatopwarming op de organismen in het bos?.....	30
Les 3: Organismen zijn aangepast aan hun omgeving	31
Hoek 1: kleur van de huidbedekking.....	33
Hoek 2: stand van de ogen	38
Onderzoeksvraag 1	38
Onderzoeksvraag 2	39
Hoek 3: bouw van de ledematen	41
Dieren die zicht voortbewegen in de lucht	42
Dieren die zicht voortbewegen in het water.....	42
Dieren die zicht voortbewegen op de bodem	44
Hoek 4: vorm van het lichaam	46
Wat is er aan de hand met de ijsbeer?.....	47
Les 4: Biodiversiteit.....	48
Wat is de noodzaak van biodiversiteit?.....	49
Onderzoeksvraag 1	49
Onderzoeksvraag 2	50
Onderzoeksvraag 3	51
Les 5: Fotosynthese	54

Hoe komen planten aan hun energie?	55
Onderzoeksvraag 1	55
Onderzoeksvraag 2	56
Onderzoeksvraag 3	59
Les 6: Ademhaling.....	61
Onderzoeksvraag 1	62
Wat is het verschil tussen in- en uitgeademde lucht?	63
Onderzoeksvraag 1	63
Onderzoeksvraag 2	63
Onderzoeksvraag 3	64
Onderzoeksvraag 4	65
Onderzoeksvraag 5	66
Algemeen besluit	66
Hoe beïnvloedt luchtvervuiling je gezondheid?.....	67
Les 7: Mondmaskers	68
Wat voor soorten mondmaskers zijn er?	68
Zelf een mondmasker maken!.....	70
Fase 1: Probleem/behoefte.....	70
Fase 2: Ontwerpen.....	70
Fase 3: Maken.....	71
Fase 4: In gebruik nemen	73
Fase 5: Evalueren	73
Les 8: faseovergangen.....	74
Even terug wat opfrissen	75
Oefening 1	75
Oefening 2	75
Practicum faseovergangen	76
Onderzoeksvraag 1	76
Onderzoeksvraag 2	77
Onderzoeksvraag 3	79
Onderzoeksvraag 4	80
Onderzoeksvraag 5	81
Onderzoeksvraag 6	83
Samenvatting	84

Oefening 1	84
Oefening 2	85
FASEOVERGANGEN IN HET DAGELIJKS LEVEN	85
Les 9: De invloed van klimaatverandering op het landschap	86
Onderzoeksvraag 1	87
Onderzoeksvraag 2	91
Onderzoeksvraag 3	93
Les 10: Groene stroom en duurzaam omgaan met energie	96
Geen kerncentrales? Groene energie?	96
Proefje groene energie	97
Duurzaam omgaan met energie?	99
Groepsopdracht	99
Naar de klimaatconferentie	101
Knipblad A Knipblad A vervolg	103
Knipblad B	105
Bibliografie	106

DAVID ATTENBOROUGH

A LIFE ON OUR PLANET

Introductie



Scan de QR-code en bekijk het filmpje. Los ondertussen onderstaande vragen op.



1. Hoe noemen wetenschappers het tijdperk waarin we leven?

Het Heloceen

2. Dit tijdperk was één van de meest stabiele periodes die de aarde meemaakte. Waaruit kan je dit afleiden?

Gedurende 10 000 jaar was de gemiddelde temperatuur niet meer dan één graad celcius gestegen of gedaald;

3. Wat zorgt ervoor dat de stabiliteit van dit tijdperk aan het verdwijnen is?

Klimaatopwarming

4. Wat waren de eerste zichtbare effecten van klimaatopwarming?

Koraalriffen werden wit. Dit komt omdat het koraal algen afstoot die in symbiose leven met het koraal zelf. Hierdoor sterven ze af.

5. Waarom duurde het zo lang vooraleer de gevolgen van klimaatopwarming zichtbaar werden?

De oceanen absorbeerden veel van de warmte die we produceerden, wat onze impact maskeerde.

De oceaan kan deze opwarming niet meer absorberen waardoor de temperatuur nu opwarmt.

6. Som enkele voorspellingen voor de toekomst op indien we niet proberen om de klimaatopwarming tegen te houden.

De noordpool verlies ijs waardoor er geen warmte wordt teruggekaatst => versnelt klimaatopwarming

De oceaan wordt zuurder => koraalriffen sterven af, vispopulaties zullen sterven; insecten verwijnen

en het weer wordt onvoorspelbaar; De planeet wordt 4 graden warmer => delen onbewoonbaar

NEPNIEUWS VS ECHT NIEUWS

Er komt heel wat informatie op ons af via allerlei kanalen: het nieuws, kranten, YouTube en sociale media kanalen. Bovendien is het thema 'klimaatverandering' heel actueel en is er veel rond te doen. Iedereen heeft wel een mening over klimaatverandering en steeds vaker baseren mensen zich daarbij op fake news. Zogenaamde 'klimaatontkenners' overspelen allerlei kanalen met nepnieuws om de volksopinie te wijzigen. Maar hoe kunnen nu nepnieuws onderschieden van echt nieuws?

Je kan vaardigheden om nep nieuws te detecteren aanleren of aanscherpen door gebruik te maken van een aantal belangrijke vuistregels. Als je deze regels volgt, leer je kritisch en bewust omgaan met informatie.

Hieronder alvast in het kort de 10 vuistregels. Ze worden verder uitgebreider besproken.

1	Is de titel neutraal?	6	Kloppen de linken?
2	Wie is de auteur?	7	Welke reden had de auteur?
3	Wat is de datum?	8	Wat zijn de vooroordelen?
4	Wie publiceerde het nieuws?	9	Hoe is de info voorgesteld?
5	Wat zijn de bronnen?	10	Is er beeldmateriaal?

OPDRACHT

1. Verdeel jullie in groepjes van maximum vier personen
2. Neem de vuistregels goed door.
3. Het is nu tijd om te bewijzen dat jouw groepje nepnieuwsdetectives zijn. Lees alle nieuwsberichten, maar opgelet sommige zijn waar en sommige ook niet! Het is aan jullie om te bepalen welke berichten kloppen en welke niet. Het is tijd om het nepnieuws te ontmaskeren. Veel succes!
4. Daarna discussiëren we samen om te achterhalen hoe goed jullie het hebben gedaan.

10 vuistregels om nepnieuws te herkennen

1



IS DE TITEL NEUTRAAL?

#CLICKBAIT

De titel zegt niet altijd wat in het artikel staat. Soms is een titel bedoeld om de aandacht te trekken en/of om bepaalde emoties op te roepen.

Wist je dat titels online soms aangepast worden om meer clicks te krijgen? Of dat ze een opvallend citaat bevatten om nieuwsgierigheid op te wekken?

TIP: Lees verder dan de titel.

2



WIE IS DE AUTEUR?

#JOURNALIST

Staat er een auteur vermeld? Bestaat de auteur echt? Staat hij bekend voor zijn (on)geloofwaardige artikels? Schrijft hij voor bekende sites/kranten?

TIP: Zoek online naar meer informatie over de auteur.

3



WAT IS DE DATUM?

#VANDAAG #OUDNIEUWS

Wanneer is het bericht geschreven? Is de inhoud actueel? Soms staat er een nieuwe datum bij een oud artikel en zijn de titel en inhoud aangepast.

TIP: Controleer de datum van het originele bericht.

4



WIE PUBLICEEERDE HET NIEUWS?

#NIEUWSMEDIUM

#NUANCE

#ZELFDENIEUWS

#INVALSHOEKEN

Kan je nagaan vanwaar het artikel komt? Heb je het bericht van een betrouwbaar nieuwsmedium of is het een bericht dat enkel op sociale media wordt gedeeld? Welk publiek willen de makers bereiken?

TIP: Lees ook berichten van andere bronnen over het thema. Bevatten ze dezelfde informatie?

5



WAT ZIJN DE BRONNEN?

#EXPERT #ECHTEQUOTE

Van waar komt de informatie? Van een ander nieuwsmedium, organisatie, interview of rapport? Wat willen ze bereiken met het bericht?

TIP: Controleer de bronnen die de informatie naar buiten hebben gebracht. Soms gaat het om informatie die niet klopt of is de inhoud aangepast.

6



KLOPPEN

#FAKEHYPERLINK

In veel artikels zitten links naar andere websites, instanties en/of wetteksten. Maar dat wil niet zeggen dat die echt zijn, of dat er ook in staat wat in het artikel beweerd wordt.

DE

LINKS?

TIP: Controleer de links in het artikel door ze aan te klikken. Kijk ook eens naar de url van de website.

7



WELKE

REDEN

HAD

DE

AUTEUR?

#NUANCE

Wat is de bedoeling van de schrijver? Waarom heeft hij het artikel geschreven of de reportage gemaakt? Is het reclame? Is het een mening? Is het om te lachen?

TIP: Ga op zoek naar elementen die aantonen waarom de auteur dit stuk schrijft.

8



WAT

ZIJN

DE

VOOROORDELEN?

#DTV

#DTA

Iedereen heeft vooroordelen. Je hebt vaak een voorkeur voor iemand die iets zegt of schrijft. Je persoonlijke ervaringen of opvallende beelden kunnen je beïnvloeden.

TIP: Praat met vrienden, volwassenen of experts over wat je denkt en wat zij denken.

9



HOE

IS

DE

INFO

VOORGESTELD?

#TAAL

Enkele alarmsignalen: bewerkte afbeeldingen, schrijffouten, veel hoofdletters en uitroepetekens zijn verdacht. Ook bij cijfermateriaal en grafieken is het belangrijk om na te gaan hoe ze worden voorgesteld. Is alles juist? Is het verwarrend?

10



IS

ER

BEELDMATERIAAL?

#BEWERKINGEN

#REVERSEIMAGESEARCH

Beelden zeggen meer dan woorden. Maar het is niet omdat er beeldmateriaal gebruikt wordt dat iets waar is. Bij misleidende berichten wordt vaak gebruik gemaakt van foto's of video's die bewerkt zijn of in een andere context geplaatst worden.

TIP: Via Google Images of Tineye kan je nagaan wat de originele bron is.

1



Nicolas Bilodeau
@nicobilodeau

#10yearschallenge



2:11 a.m. · 15 jan. 2019 · Twitter for iPhone

342,3K Retweets · 9,8K Geciteerde Tweets · 445K Vind-ik-leuks



2

Groot stuk arctisch ijs breekt af door ongewoon warme zomer en klimaatopwarming



De Nioghalvfjerdingsfjorden-gletsjer of de 79N, dat is een van de grootste overblijvende ijsgletsjers ter wereld, is opnieuw een stuk kleiner geworden. Door de erg warme zomer en de klimaatopwarming is een groot stuk ijs afgebrokkeld van de gletsjer.

JORAN BEERENS 4 september 2020, 19:35

In totaal zou een oppervlakte van 110 vierkante kilometer ijs afgebroken zijn van de Groenlandse 79N-gletsjer. Door de afgelopen warme zomer smolt een grote hoeveelheid ijs. Het smeltwater maakte de gletsjer al erg onstabiel. Daarnaast steeg ook de temperatuur van het zeewater sterk. Dat zorgde ervoor dat er barsten ontstonden in de 79N, waarna een grote ijsklomp afbrak.

De Groenlandse ijskap, de grootste ter wereld, is volgens wetenschappers zodanig aan het smelten dat er geen weg meer terug is. Zelfs als we er onmiddellijk in slagen de klimaatopwarming te stoppen – een zeer irrealistische doelstelling – zouden de gletsjers in Groenland blijven smelten. De opwarming van de Aarde heeft ertoe geleid dat tussen 1994 en 2017 zo'n 28.000 miljard ton ijs is gesmolten.

Onderzoekers maken zich dan ook grote zorgen over de afname van de hoeveelheid ijs op het aardoppervlak. Ze waarschuwen dat het zeeniveau eind deze eeuw een meter hoger zal zijn als de poolkappen en gletsjers aan dit tempo blijven smelten.

3

Invloed van mens op klimaat is klein

Het klimaat verandert regelmatig. Dat is al miljarden jaren zo. De menselijke invloed op het klimaat is echter verwaarloosbaar klein.

Er is sprake van klimaatverandering, daar is geen discussie over mogelijk. Maar het is niet zo erg zoals de media beweren. Het klimaat verandert continu. Er is nog nooit een tijdperk geweest waarin het klimaat gedurende een langere periode constant bleef. Er deden zich grote en kleine ijstijden voor. Klimatologen hebben onlangs ontdekt dat er zelfs een periode was waarin de wereld volkomen bevroren was. Alleen al in het laatste miljoen jaar smolten de poolkappen meermaals, om dan bij een nieuwe ijstijd opnieuw te bevroren.



Ook het uitsterven van diersoorten is niet enkel te wijten aan de menselijke invloed. Plant- en diersoorten zijn regelmatig uitgestorven in de loop der tijd. In hun plaats hebben zich daarna nieuwe, beter aangepaste soorten ontwikkeld. Dat klimaatverandering de schuld van de mens zou zijn, klopt dus niet.

4

NASA geeft toe dat klimaatverandering natuurlijk is en veroorzaakt wordt door de zon' en dat de mens dus 'op geen enkele manier de planeet verwarmt of verkoelt

Volgens NASA-wetenschappers worden klimaatveranderingen vooral gedreven door factoren die ongerelateerd zijn aan menselijke activiteit. Dat schrijft het One America News Network (OANN). Uit een studie van het ruimteagentschap blijkt dat de zon de sturende factor is achter veranderingen in het klimaat op aarde in de afgelopen 1000 jaar. Wetenschappers zeggen dat de baan van onze planeet om de zon in de afgelopen eeuwen meerdere keren is veranderd.

Politieke strategie

Dit heeft in de middeleeuwen geresulteerd in een warmer klimaat, de middeleeuwse warme periode, en in de 14e eeuw gezorgd voor globale koeling ook wel de kleine ijstijd genoemd. De bevindingen van de NASA suggereren dat de door mensen veroorzaakte klimaatverandering een politieke strategie is om economische controle te krijgen over de wereldbevolking. Het agentschap zou hier al sinds 1958 van op de hoogte zijn, aldus OANN.

Milankovic-parameters De bevindingen zijn weggestopt in het archief, terwijl op het wereldpodium steeds wordt gewaarschuwd voor een klimaatcrisis. De zogeheten Milankovic-parameters veroorzaken cyclische variaties die van invloed zijn op de klimaatveranderingen op aarde, gezien over een periode van duizenden jaren.

Geen invloed

Hier heeft de mens geen invloed op. Toch is global warming een wereldwijd issue, met name doordat figuren als Greta Thunberg (16) internationale erkenning krijgen.

5

Beeldmateriaal van uitgehongerde ijsbeer legt gevolgen van klimaatverandering bloot – video




Video gefilmd in het Canadese Noordpoolgebied biedt grafisch bewijs van de impact van klimaatverandering op ijsberen in de en toont een uitgemergeld dier dat schreeuwt om voedsel op ijs land. De beelden zijn opgenomen door de natuurbeschermings Sea Legacy tijdens een nazomerexpeditie op Baffin Island. 'Mij hele Sea Legacy-team baande zich door hun tranen en emoties terwijl ze deze stervende ijsbeer documenteerden', schreef foto

6

NWS VRT NWS
15 oktober · 🌐

In een nieuw groot klimaatrapport waarschuwt het KMI voor een verdere klimaatverstoring in de komende decennia in België, met nog meer en intensere hittegolven, een ander neerslagpatroon en een hogere gemiddelde temperatuur:



VRT.BE

Welk klimaat heeft België in 2100? 5 graden warmer, veel nattere winters en intensere hittegolven, waarschuwt KMI

👍👎👏 292 486 reacties 22 keer gedeeld

👍 Vind ik leuk Reageren Delen

Meest relevant ▼

⊙ Schrijf een opmerking... 🗨️ 📷 📺 🗑️

7

Donald J. Trump @realDonaldTrump [Volgen](#)

Snowing in Texas and Louisiana, record setting freezing temperatures throughout the country and beyond. Global warming is an expensive hoax!

🌐 Tweet vertalen

07:27 - 29 jan, 2014

825 retweets 840 vind-ik-leuks



💬 263 🔄 825 ❤️ 840 ✉️

Het sneeuwt in Texas en Louisiana met vriestemperaturen in het hele land en daarbuiten. De opwarming van de aarde is een dure hoax!

Les 1: Klimaatverandering

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... de fasen van het natuurlijk broeikaseffect ordenen	
... het verband tussen de CO ₂ -concentratie in de atmosfeer en de temperatuur op aarde toelichten	
... op een grafische voorstelling de verschillende activiteiten die verantwoordelijk zijn voor de CO ₂ -uitstoot in België onderscheiden.	
... met behulp van een grafische voorstelling de herkomst van de broeikasgassen bepalen.	
... de bronnen van broeikasgassen door menselijke activiteiten opsommen	
... het begrip 'ecologische voetafdruk' toelichten.	

Tijdens de **vorige les** leerde je dat klimaatverandering een prangend probleem is die regelmatig in de actualiteit voorkomt. Ook leerde je het onderscheid maken tussen 'fake' nieuws en betrouwbaar nieuws over klimaatopwarming. Maar daarmee weet je nog niet wat klimaatverandering precies inhoudt. Op die vraag zal je tijdens deze les een antwoord op vinden.

Onze hoofdonderzoeksvraag in dit luik luidt als volgt: "Wat is klimaatverandering?" Deze vraag wordt opgedeeld in een aantal deelvragen:

- Wat is het verband tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer?
- Wat is het verband is tussen CO₂-concentratie in de atmosfeer en de temperatuur op aarde?
- Wat is het verband tussen de CO₂-concentratie in de atmosfeer en menselijke activiteiten?
- Welke menselijke activiteiten zijn verantwoordelijk zijn voor de uitstoot van CO₂ in België?
- Wat is mijn ecologische voetafdruk?

Intro: David Attenborough – A life on our planet

David Attenborough, bioloog en een icoon voor milieuactivisten, brengt een nieuwe documentaire uit op Netflix. In de nieuwe documentaire blikt de ondertussen 93-jarige Attenborough terug op zijn loopbaan als bioloog en televisiemaker en haalt hij de belangrijkste thema aan die invloed heeft op iedereen op deze planeet, namelijk, **klimaatverandering**.



Scan de QR-code, bekijk het filmfragment uit de documentaire en sta even stil bij onderstaande vragen.



- Welke problematiek(en) haalt David Attenboroug aan?
- Hoe zal onze planeet er uit zien binnen 10 jaar? Binnen 20, 30, 60 en 80 jaar?
- Welk gevoel krijg je bij het zien van dit filmfragment?
- Geeft het je zin om de volledige documentaire te bekijken? Waarom wel/niet?

Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verband tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer?

HYPOTHESE

Het antwoord zal afhangen van de voorkennis van de leerling.

OPDRACHT: HET NATUURLIJK EN HET VERSTERKT BROEIKASEFFECT

Het ecosysteem aarde bestaat uit miljoenen organismen die, dankzij de energie van de zon, in evenwicht met elkaar en met de niet-levende omgeving leven. Zo zijn er meerdere ecosystemen waarin de organismen aangepast zijn aan hun omgeving en aan elkaar. Temperatuur en neerslag zijn bepalend voor hoe een ecosysteem van elkaar gaat verschillen, maar elk ecosysteem is op een vergelijkbare wijze georganiseerd.

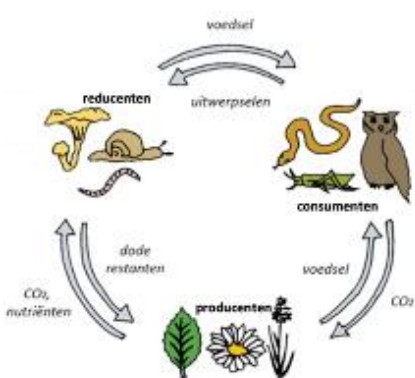
In ieder ecosysteem komen dezelfde kringlopen voor waardoor er geen materiaal verloren gaat, maar het telkens opnieuw gerecycleerd wordt.

1. Benoem de onderstaande kringlopen.

Kies uit: *waterkringloop*, *voedselkringloop* en *koolstofkringloop*

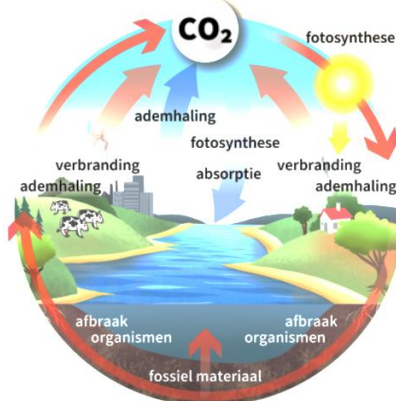
2. Verbind elke kringloop met de juiste uitleg.

a.	Deze kringloop stelt voor hoe koolstof op aarde circuleert. Koolstof is een belangrijke bouwstof voor alle levende organismen en is ook aanwezig in de gesteenten en de oceanen. In de lucht en de oceanen komt het voor in verbinding met zuurstof en vormt het koolstofdioxide (CO ₂). Groene planten nemen CO ₂ op bij de fotosynthese. De koolstof wordt opgeslagen in het plantenmateriaal. Bossen kunnen zowel boven als onder de grond veel koolstof opslaan. Daarom worden ze ook koolstofputten genoemd.
b.	Deze kringloop stelt voor welke rol een organisme speelt binnen de levensgemeenschap. Planten dienen als voedsel voor de planteneters die als voedsel dienen voor de vleeseters. Wanneer deze sterven, worden de kadavers afgebroken en komen stoffen terug in de bodem terecht, waar ze opnieuw gebruikt worden door de planten.
c.	Deze kringloop stelt voor hoe het water op aarde circuleert. Het oppervlaktewater verdampst door de warmte van de zon. Door de afkoeling in de hogere luchtlagen condenseert de waterdamp en worden wolken gevormd. Wanneer de wolken verzadigd zijn, begint het te regenen en komt het water terug in de rivieren en de zee.



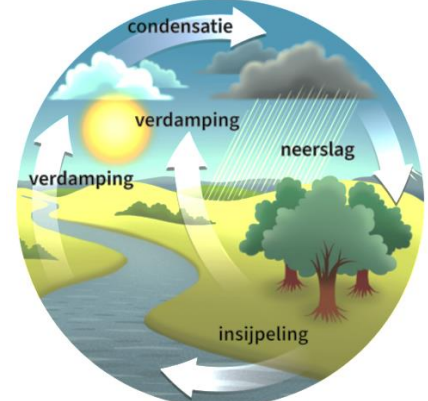
voedselkringloop

b



koolstofkringloop

a



waterkringloop

c

Het natuurlijk broeikaseffect is net zoals de waterkringloop, voedselkringloop en koolstofkringloop een belangrijk proces van de aarde. Het zorgt ervoor dat elk ecosysteem op aarde kan gedijen.



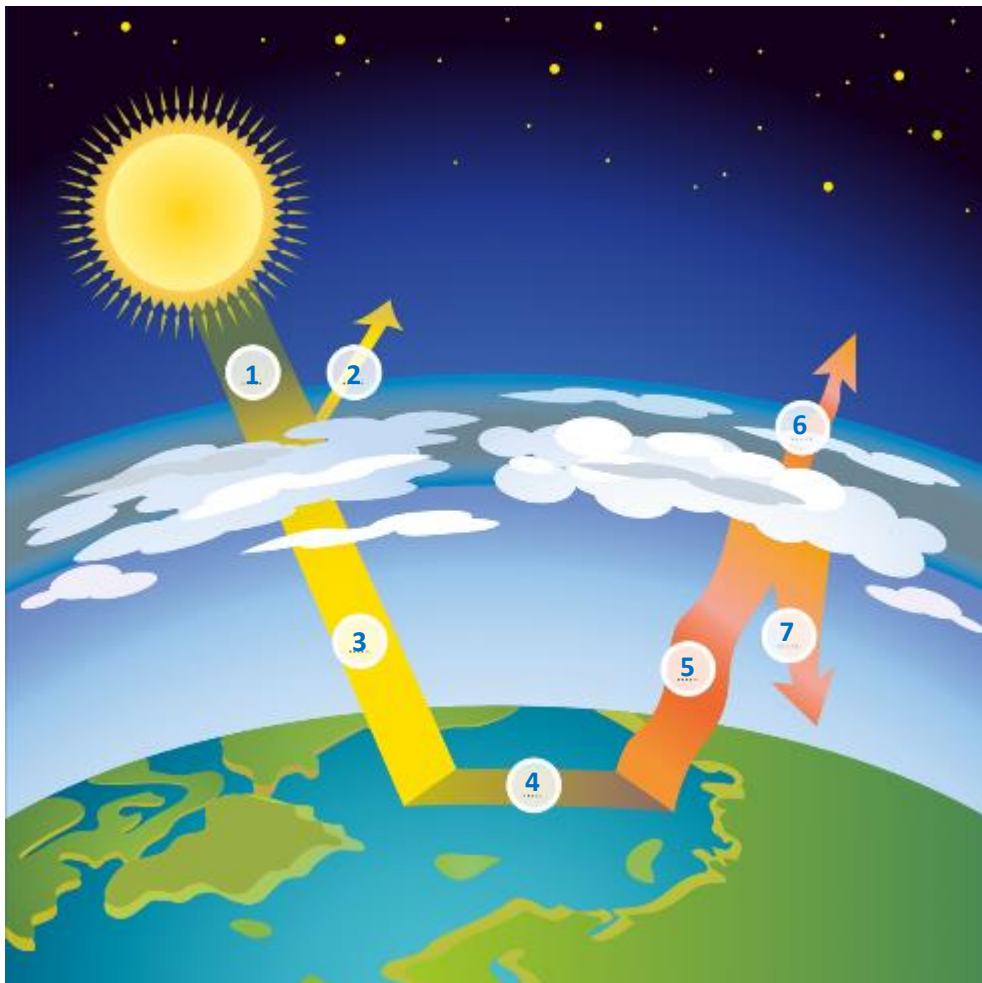
Scan de QR-code, bekijk de video en maak opdracht 4.



3. **Onderstaande figuur stelt de schematische voorstelling van het natuurlijk broeikaseffect voor. Vervolledig het schema door telkens de nummers op de juiste plaats in het schema te plaatsen.**

De zon levert energie aan de aarde in de vorm van licht (1). Een deel van de zonnestralen weerkaatst al in de ruimte (2) of wordt geabsorbeerd door de atmosfeer (3). Minder dan de helft van de zonnestralen bereikt de aarde. De aarde absorbeert de stralen en warmt op (4). De aarde straalt een deel van de warmte doorheen de atmosfeer (5) en terug naar de ruimte (6).

In de atmosfeer zijn van nature uit gassen aanwezig: waterdamp (H_2O), **koolstofdioxide** (CO_2), methaan (CH_4) en distikstofoxide (N_2O of lachgas). Deze gassen hebben als belangrijke eigenschap dat ze warmte opnemen en een deel terugkaatsen naar de aarde (7): daarom worden ze broeikasgassen genoemd.



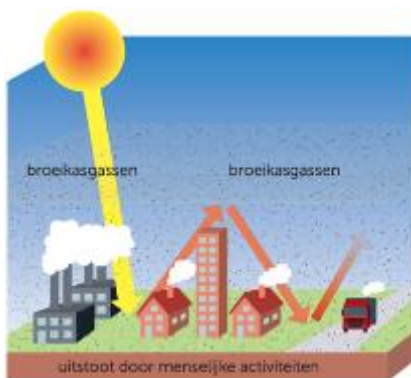
▲ Bron 1: Het natuurlijk broeikaseffect



De **broeikasgassen** werken als het glas van een serre: licht wordt doorgelaten maar warmte wordt vastgehouden, waardoor de lucht in de serre opwarmt. De broeikasgassen zorgen er dus voor dat de oppervlaktetemperatuur 15°C bedraagt. Dit proces is het natuurlijk broeikaseffect.

4. **Wat zouden de gevolgen zijn voor de aarde, als er geen natuurlijk broeikaseffect zou zijn?**

Het zou ongeveer 33 °C kouder zijn op aarde. Daardoor zouden de mens, planten en dieren niet kunnen leven. Ook zou het water permanent bevroren zijn.



▲ Bron 2: Het versterkt broeikaseffect

5. **Bekijk aandachtig het schema van het versterkt broeikaseffect en leg in eigen woorden hoe het ontstaat.**

De mens verstoort het natuurlijk broeikaseffect door de verbranding van fossiele brandstoffen. Hierdoor is er een opstapeling van broeikasgassen in de atmosfeer en wordt de koolstofcyclus verstoord en de hoeveelheid CO₂ en andere broeikasgassen blijft toenemen. Ze houden meer en meer de warmte vast en versterken zo het natuurlijk broeikaseffect waardoor de temperatuur aan het aardoppervlak stijgt.

Controleer je antwoord door naar het filmpje te kijken over het versterkt broeikaseffect.



Scan de QR-code om toegang te krijgen tot de video.



BESLUIT

Het natuurlijke broeikaseffect zorgt ervoor *dat de temperatuur van de onderste laag van de atmosfeer gemiddeld 15 °C is.*

Het versterkt broeikasaeffect zorgt voor *de extra opwarming van de temperatuur door menselijke activiteiten.*

Nu ken je wat het verband is tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer!

Onderzoeksvraag 2

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verband tussen CO₂-concentratie in de atmosfeer en de temperatuur op aarde?

HYPOTHESE

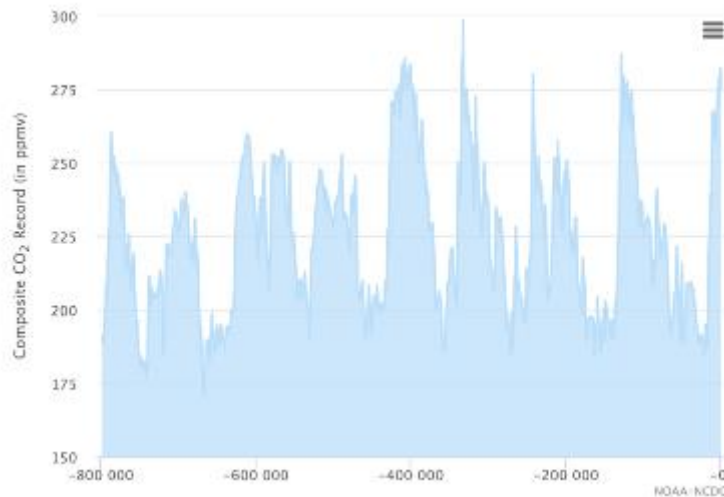
Het antwoord zal afhangen van de voorkennis van de leerling.

OPDRACHT

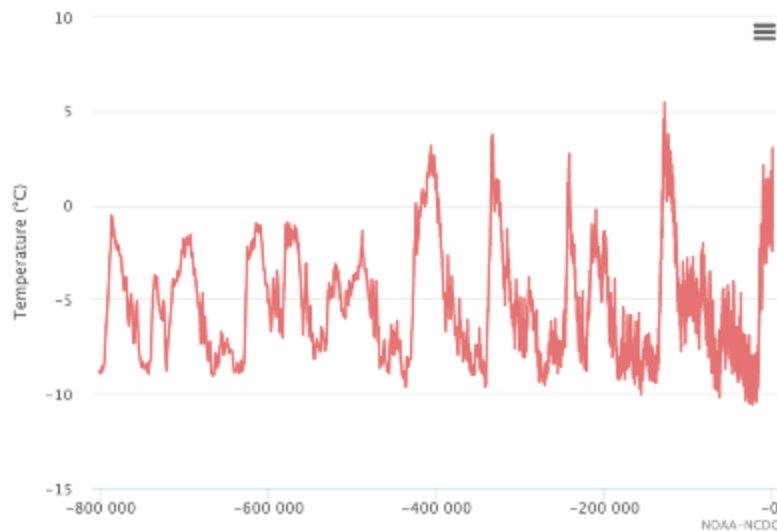
Koolstofdioxide (CO₂) is een van de belangrijkste broeikasgassen. Het is een geurloos, kleurloos, smaakloos en onzichtbaar gas dat aanwezig is in de lucht. Er zijn 3 manieren waardoor CO₂ op een natuurlijke manier in de atmosfeer terecht komt:

- als gevolg van vulkanisme
- door het rotten van planten- en dierenresten
- door uitwisseling van CO₂ tussen de oceanen en de atmosfeer

1. Bestudeer onderstaande grafieken en onderzoek hoe de CO₂-concentratie wijzigt als de temperatuur stijgt of daalt.



▲ Bron 3: Evolutie van de CO₂-concentratie in de atmosfeer in de afgelopen 800.000 jaar



▲ Bron 4: Evolutie van de temperatuur van de aarde in de afgelopen 800.000 jaar

a. Welke observaties maakte je?

Observatie 1: als de temperatuur stijgt, dan

stijgt de CO₂-concentratie

Observatie 2: als de temperatuur daalt, dan

daalt de CO₂-concentratie

b. Welk verband bestaat er tussen CO₂-concentraties en temperatuur?

Als de CO₂-concentratie verhoogt, verhoogt ook de temperatuur op aarde. Omgekeerd daalt de temperatuur wanneer de CO₂-concentratie afneemt.

BESLUIT

Als de CO₂-concentratie verhoogt, verhoogt ook de temperatuur op aarde. Omgekeerd daalt de temperatuur wanneer de CO₂-concentratie afneemt.

Onderzoeksvraag 3

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verband tussen de CO₂-concentratie in de atmosfeer en menselijke activiteiten?

HYPOTHESE

OPDRACHT

6. Bekijk onderstaande foto van een hedendaags landschap. Voor welke menselijke activiteiten heeft de mens energie nodig?



▲ Bron 5: Luchtfoto van industriële zone in Pilsen, Tsjechië

- *Verwarmen van gebouwen*
- *Elektriciteit voor de werking van machines*
- *Brandstof voor auto's, vrachtwagens en schepen*

**2. Leid uit de grafiek (bron6) af welke energiebronnen door de mens gebruikt worden sinds 1900.
Vul aan en schrap wat niet past.**

a. Wat stelt het lijndiagram voor? Het energieverbruik per jaar

b. In welke eenheid wordt dit uitgedrukt? Exajoules

c. Beschrijf de evolutie van het energieverbruik tussen 1900 en 1950.

Het energieverbruik neemt lichtjes toe.

d. Hoe evolueert het energieverbruik in de periode van 1950 tot 2020?

Het energieverbruik stijgt heel sterk.

e. Welke energiebronnen staan in voor de energievoorziening in 1900?

Kolen en hout

f. Welke andere energiebronnen worden ook ingeschakeld tussen 1920 en 1970?

Aardolie, aardgas en waterkracht

g. Kernenergie wordt een energiebron vanaf 1970

h. Wat leid je af over het energieverbruik tussen 1900 en 2020?

Het energieverbruik is ~~verdubbeld / vervijfvoudigd / vertienvoudigd / vertwintigvoudigd~~.

In de legende wordt het onderscheid gemaakt tussen **hernieuwbare** en **niet-hernieuwbare energiebronnen**. Energie geproduceerd uit niet-hernieuwbare energiebronnen is niet duurzaam, omdat de energiebronnen niet hernieuwbaar en vervuilend zijn. Zij produceren **grijze energie**. Niet-hernieuwbare energiebronnen zijn de fossiele brandstoffen aardolie, aardgas en kolen die bij verbranding het broeikasgas koolstofdioxide (CO₂) en schadelijke stoffen zoals stikstofdioxide en zwaveldioxide ontwikkelen.

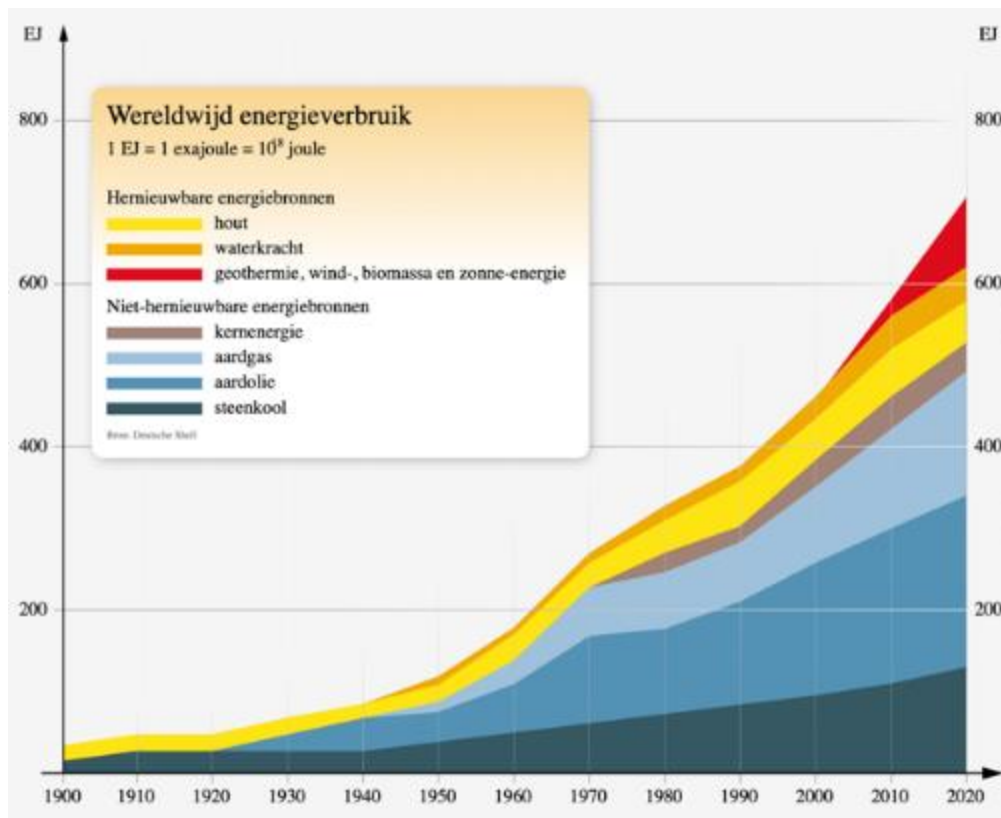
Energie geproduceerd uit hernieuwbare energiebronnen is **groene energie**. Deze energiebronnen zijn duurzaam, omdat de voorraad oneindig is.

3. Welke hernieuwbare energiebronnen leveren sinds 2000 een deel van de nodige energie?

Wind, biomassa, geothermie en zon

4. Onderzoek het aandeel van de hernieuwbare energie in het totale energieverbruik.

Het grootste deel van de energie die geproduceerd wordt, is afkomstig van niet-hernieuwbare energiebronnen.



▲ Bron 6: Wereldwijd energieverbruik

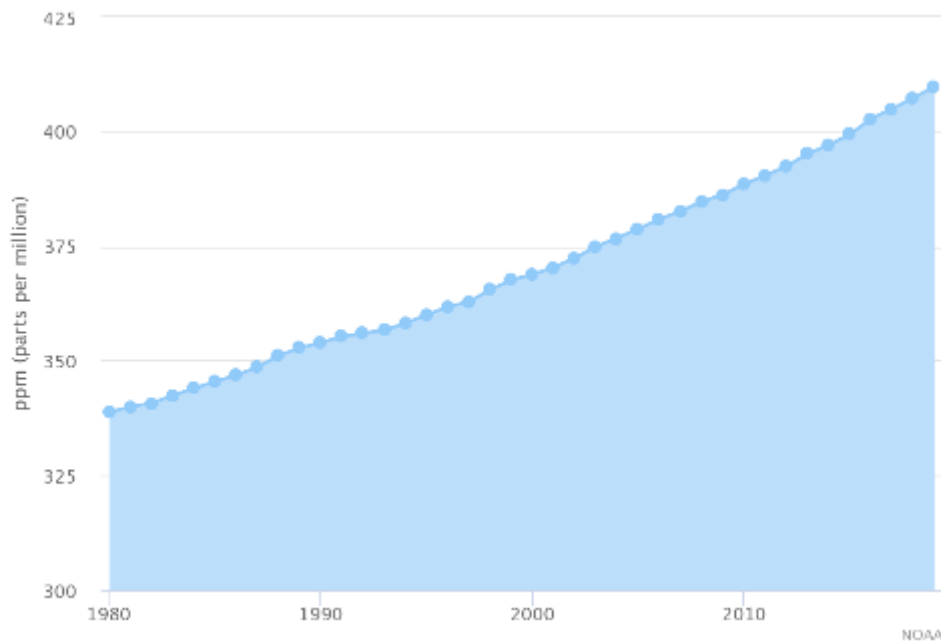
5. Onderzoek de relatie tussen de gebruikte energiebronnen en de CO₂-concentratie in de atmosfeer.

- a. Welke link kan je leggen tussen de evolutie van de CO₂-concentratie (bron 7) in de atmosfeer en de gebruikte energiebronnen (bron 6)?

Het toenemende gebruik van fossiele brandstoffen veroorzaakt een toename van de CO₂-concentratie in de atmosfeer.

- b. Wat is de link tussen de gebruikte energiebronnen door de mens en het versterkt broeikaseffect?

De stijging in energieverbruik en de verbranding van fossiele brandstoffen versterkt het natuurlijk broeikaseffect en de aarde warmt op.



▲ Bron 7: De atmosferische CO₂-concentraties zijn sinds de jaren 50 snel toegenomen.

BESLUIT

Het grootste deel van de energieproductie is afkomstig van de verbranding van

fossiele brandstoffen en is dus grijze energie.

Deze energieproductie is vervuilend en de voorraden zijn eindig.

Een klein deel van de energie wordt opgewekt door duurzame energiebronnen: zij produceren

groene energie.

De mens brengt door verbranding van fossiele brandstoffen veel CO₂ in de atmosfeer.

De koolstofkringloop wordt verstoord, de aarde kan de grote hoeveelheid CO₂ niet opnemen. De hoge concentratie CO₂ blijft in de atmosfeer aanwezig met als gevolg dat de temperatuur op aarde stijgt.

Onderzoeksvraag 4

ONDERZOEKSVRAAG

Welke menselijke activiteiten zijn verantwoordelijk zijn voor de uitstoot van CO₂ in België?

HYPOTHESE

OPDRACHT

1. Leid af welke menselijke activiteiten verantwoordelijk zijn voor de uitstoot van CO₂ in Vlaanderen. Maak gebruik van bronnen 8 en 9.

a. Welke twee menselijke activiteiten nemen de grootste uitstoot van CO₂ voor hun rekening?

- Energie
- Industrie

b. Wie is er verantwoordelijk voor de CO₂-uitstoot (emissie) van 14%? de gezinnen

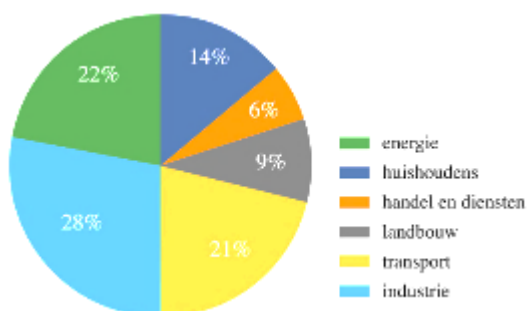
c. Hoeveel bedraagt de gemiddelde CO₂-uitstoot per gezin? 22,5 ton

d. Maak een top drie van de categorieën in het consumptiepatroon van een gezin die de meeste CO₂-uitstoot veroorzaken.

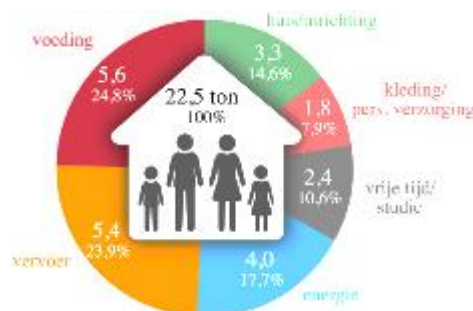
- voeding
- vervoer
- energie

c. Vervoer is voor 23,0% Van de totale uitstoot per gezin verantwoordelijk.

Dit is ongeveer 1/ 4 Van de totale CO₂-uitstoot per gezin.



▲ Bron 8: CO₂-emissie per sector in Vlaanderen



▲ Bron 9: CO₂-emissie per gezin

Onderzoeksvraag 5

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is mijn ecologische voetafdruk?

OPDRACHT

Je weet nu door welke menselijke activiteiten de CO₂-concentraties wereldwijd stijgen. Bovendien analyseerde je de CO₂-emissies voor verschillende sectoren in Vlaanderen en het gemiddeld gezin. Hoe zit het met jouw CO₂-uitstoot of je **ecologische voetafdruk**? Een ecologische voetafdruk is een schatting van de oppervlakte aarde die je nodig hebt om te maken wat jij nodig hebt om te leven én om te verwerken wat jij verbruikt hebt.

Kortom, hoeveel oppervlakte van onze aardbol heb jij nodig voor jouw levensstijl? Hoe minder je verbruikt, hoe kleiner jouw voetafdruk.

Om je ecologische voetafdruk te berekenen, kijkt men naar je:

- energieverbruik
- voedselgewoontes
- mobiliteit (uitlaatgassen!)
- reizen en afval;

Bereken jouw ecologische voetafdruk en vergelijk met je klasgenoten.



Scan de QR-code om toegang te krijgen tot de tool.



BESLUIT

Mijn ecologische bedraagt



Les 2: Terreinstudie

Het gekozen biotoop moet voldoen aan volgende voorwaarden:

- Loof- of gemengd bos
- Open plek in/naast het bos

De terreinstudie wordt het beste uitgevoerd in april/mee door de aanwezigheid van rupsen en de bonte vliegenvanger.

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... de factoren opsommen die de aanwezigheid van een bepaald organisme bepalen.	
... de begrippen biotische en abiotische factoren uitleggen.	
... de onderlinge samenhang tussen organismen uitleggen.	
... biotische factoren determineren.	
... abiotische factoren meten.	
... de invloed van klimaatopwarming op een biotoop uitleggen aan de hand van een voorbeeld.	

Tijdens de **vorige les** leerde je wat klimaatopwarming precies inhoudt. Je onderzocht wat het verband is tussen de CO₂ – concentratie in de atmosfeer en de temperatuur op aarde. Maar wat is het verband tussen de temperatuur op aarde en de levende organismen in een bepaald biotoop?

Dit zullen we deze les onderzoeken aan de hand van een **terreinstudie**. Je zal leren welke factoren een bepaald biotoop kunnen bepalen en hoe we deze kunnen onderzoeken. Om af te sluiten bekijken we welke invloed klimaatopwarming heeft op de biotopen bij jou in de buurt.

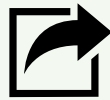
Tijdens een terreinstudie gelden **VOLGENDE AFSPRAKEN** om te voorkomen dat het biotoop beschadigd wordt:

1. Laat geen afval achter. Dit kan schadelijk zijn voor alle organismen die er voorkomen. Kom je afval tegen, gooi het dan zelf in de vuilnisbak.
2. Maak geen vuur! Wat door de natuur gedurende tientallen jaren werd opgebouwd, kan in een mum van tijd vernietigd worden.
3. Verlaat de wandelpaden niet. De bodem wordt hierdoor samengedrukt en de doorlaatbaarheid voor water vermindert. Dat is nadelig voor plant en dier.
4. Pluk of vertrappel geen planten of zwammen. Bestudeer organismen ter plaatse zonder ze te beschadigen.
5. Beschadig geen bomen. Het inkerven van de schors kan groeistoornissen en schimmelinfecties veroorzaken die de boom ziek maken.
6. Maak geen overdreven lawaai en speel geen muziek. Het stoort andere wandelaars en de dieren in het bos. De natuur is een plek om tot rust te komen.
7. Vang geen dieren of verstoor hun leefomgeving niet. Bestudeer ze in hun natuurlijke omgeving. Open en beschadig geen nestkastjes, mols- en mierenhopen.
8. Klim niet in bomen. Je kunt je ernstig verwonden en de bomen beschadigen.

De bonte vliegenvanger

Als je de afspraken goed naleeft en niet te veel lawaai maakt kan je misschien een bonte vliegenvanger spotten.

De **bonte vliegenvanger** is een zwart-witte zangvogel die in België voorkomt als broedvogel. De soort overwintert in Afrika en komt eind april aan in ons land. De vogel broedt vooral in loof- en gemengd bos, met de aanwezigheid van oude eiken als voorkeur. Je kan hem hoog in de boomkruinen vinden. Ze voeden zich het liefste met (rupsen van) insecten.



Doordat de bonte vliegenvanger hoog in de bomen leeft, is de kans klein dat je hem zal zien. De kans dat je hem hoort is veel groter. Via deze QR-code ontdek je de zang van de vogelsoort.



ONDERZOEKSVRAAG

Welke factoren bepalen de aanwezigheid van de bonte vliegenvanger?

HYPOTHESE

Het klimaat: tijdens de winter trekt de soort naar Afrika

De aanwezigheid van loof- en gemengd bos (met oude eiken)

De aanwezigheid van voedsel: rupsen, insecten

BESLUIT

Omcirkel de juiste begrippen.

De soorten organismen die we in dit bos zullen vinden, zijn anders dan die op een open plek. Dit komt omdat de leefomstandigheden verschillend zijn. Deze leefomstandigheden worden enerzijds beïnvloed door de omgevingsfactoren zoals de hoeveelheid licht, temperatuur, vochtigheid, samenstelling van de bodem, ... Dit zijn voorbeelden van *levende/niet-levende* factoren en noemen we **abiotische factoren**. Deze factoren kunnen we meten met gepaste meetinstrumenten.

Anderzijds worden de leefomstandigheden ook beïnvloed door de aanwezigheid van de organismen zelf. Zo heeft de bonte vliegenvanger niet alleen rupsen nodig om zich te voeden, maar ook eiken om in te broeden. Dit zijn voorbeelden van *levende/niet-levende* factoren en noemen we ook wel **biotische factoren**. Deze factoren zullen we benoemen aan de hand van determineerkaarten.

Biotische factoren onderzoeken

Bij deze opdracht zal je biotische factoren **determineren** in het bos. Biotische factoren beschrijven we als levende factoren, die we zullen determineren aan de hand van determineerkaarten.

ONDERZOEKSVRAAG

Welke bomen komen voor in het bos?

BENODIGDHEDEN

- Determineerkaart van bomen

WERKWIJZE

1. Verzamel van twee verschillende loofbomen telkens één blad.
2. Zoek de naam van de boom met behulp van determineertabel of -kaart.
3. Noteer bij 'waarneming' de nummers van het gevolgde determineerpad.
4. Neem de bladeren mee en droog ze thuis tussen de bladen van een dik boek of een plantenpers.
5. Kleef ze op een wit blad en noteer er de naam van de boom bij.

WAARNEMING

Zorg dat de determineerpaden genummerd zijn.

Blad	Determineerpad	Naam boom
1		
2		

BESLUIT

In het bos komen onder andere de volgende bomen voor:

Eik, beuk, kastanje,



Abiotische factoren meten

Bij de volgende opdracht zal je abiotische factoren **meten** in twee verschillende biotopen: het **bos** en de **open plek** in het bos. Abiotische factoren kunnen we beschrijven als niet-levende factoren die we meten met gepaste meetinstrumenten.

ONDERZOEKSVRAAG

In welke mate verschillen de abiotische factoren tussen een bos en een open plek in het bos?

HYPOTHESE



Bos



Open plek

- | |
|--|
| A – de temperatuur in het bos is <i>lager / gelijk / hoger</i> dan de temperatuur op de open plek. |
| B – de lichtsterkte in het bos is <i>lager / gelijk / hoger</i> dan de lichtsterkte op de open plek. |
| C – de luchtvochtigheid in het bos is <i>lager / gelijk / hoger</i> dan de luchtvochtigheid op de open plek. |

BENODIGDHEDEN

- Thermometer
- Hygrometer
- Lichtmeter

WERKWIJZE

Vraag een korte gebruiksaanwijzing van de meettoestellen aan je leerkracht.

1. Ga naar een plek naar keuze: in het bos of op de open weide. Op deze plek zal je eerst alle abiotische factoren meten.
2. Meten van temperatuur:
 - ⇒ Houd de thermometer 1 meter boven de grond.
 - ⇒ Wacht een drietal minuten en lees de temperatuur af.
 - ⇒ Noteer je waarnemingen in de tabel. Let op de eenheden!
3. Meten van lichtsterkte:
 - ⇒ Zet de lichtmeter aan.
 - ⇒ Meet de lichtsterkte in het gebied.
 - ⇒ Noteer je waarnemingen in de tabel. Let op de eenheden!

4. Meten van luchtvochtigheid:
 - ⇒ Zet de hygrometer aan.
 - ⇒ Houd de hygrometer 1 meter boven de grond.
 - ⇒ Wacht een drietal minuten en lees de vochtigheid af.
 - ⇒ Noteer je waarnemingen in de tabel. Let op de eenheden!
5. Controleer of je alle abiotische factoren in dit gebied gemeten hebt.
6. Ga nu naar het andere biotoop.
7. Herhaal stap 2 t.e.m. 5.

WAARNEMINGEN

	Bos	Open plek
De temperatuur bedraagt:		
De lichtsterkte bedraagt:		
De luchtvochtigheid bedraagt:		

BESLUIT

De temperatuur in het bos is lager / gelijk / hoger dan de temperatuur op de open plek.

Hoe kan je het verschil in temperatuur tussen het bos en de open plek verklaren?

Er is minder zonlicht en meer schaduw in het bos aanwezig. Hierdoor is de temperatuur in het bos lager

Klopte je hypothese? ☐ ja ☐ neen

De lichtsterkte in het bos is lager / gelijk / hoger dan de lichtsterkte op de open plek.

Hoe kan je het verschil in lichtsterkte tussen het bos en de open plek verklaren?

De kruinen van de bomen houden het zonlicht tegen. Op een open plek is dit niet het geval.

Klopte je hypothese? ☐ ja ☐ neen

De luchtvochtigheid in het bos is lager / gelijk / hoger dan de luchtvochtigheid op de open plek.

Hoe kan je het verschil in luchtvochtigheid tussen het bos en de open plek verklaren?

Mogelijke verklaring: de aanwezigheid van bomen maken dat de invloed van de zonnewarmte beperkter is dan op een open plek: er zal minder water verdampen.

Klopte je hypothese? ☐ ja ☐ neen

Welke invloed heeft klimaatopwarming op de organismen in het bos?

Lees de onderstaande tekst en los de bijhorende vragen op.

De bonte vliegenvanger is een zwart-witte zangvogel die veel tijd doorbrengt in de boomkruinen. Gedurende de winter is de vogel te vinden in Afrika. Als de temperaturen daar stijgen, trekt de vogel naar Europa. Vanaf april kan je bonte vliegenvanger ook in dit bos terugvinden. Met een beetje geluk, kan je in de lente ook hun jongen spotten. Eenmaal hier aangekomen begint namelijk het 'jongenseizoen' waarbij de vogels zullen paren en hun jongen zullen grootbrengen. De bonte vliegenvanger is een uitgesproken insecteneter. Tijdens de broedperiode voeden ze hun jongen het liefst met rupsen. Om veel jongen te kunnen grootbrengen is het dus nodig dat de broedperiode van de vogel samenvalt met de rupsenpiek. Deze rupsen kan je tijdens de lente vinden in de kruinen van de bomen.

Door de opwarming van de aarde is afgelopen 20 jaar de rupsenpiekdatum met zo'n 16 dagen vervroegd. Hierdoor is de bonte vliegenvanger genoodzaakt om de broedperiode te vervroegen en dus ook het moment waarop de soort terugkeert vanuit Afrika. Uit onderzoek weten we dat de soort de laatste 20 jaar acht dagen eerder is gaan broeden. De bonte vliegenvanger kan de vervroegde rupsenpiek niet bijbenen waardoor ze in problemen komen: ze moeten hun jongen grootbrengen onder minder gunstige omstandigheden dan in het verleden.

De klimaatatlas van de Europese broedvogels voorspelt dat het broedgebied van de soort tegen het einde van de 21ste eeuw zal gehalveerd zijn. In België en Nederland zal de bonte vliegenvanger als broedvogel volledig verdwijnen.

Waarom is het noodzakelijk dat de broedperiode van de bonte vliegenvanger samenvalt met de rupsenpiek?

Tijdens de broedperiode moet er veel voedsel aanwezig zijn zodat de vogels hun jongen kunnen voeren. Als de rupsenpiek voorbij is, is er minder voedsel beschikbaar.

De populatie van de bonte vliegenvanger zal tegen het einde van de 21^{ste} eeuw gehalveerd zijn omwille van daling/stijging van de hoeveelheid rupsen tijdens de broedperiode. Het aantal aanwezige rupsen is een voorbeeld van een abiotische/biotische factor. De rupsenpiek vindt elk jaar vroeger plaats omwille van een verandering in temperatuur. Dit is een voorbeeld van een abiotische/biotische factor.

De vogelsoort heeft zich ook aangepast aan de klimaatsverandering. Waaruit kan je dit afleiden?

Op 20 jaar tijd keert de soort vroeger terug vanuit Afrika. De bonte vliegenvanger is gedurende die periode acht dagen eerder gaan broeden.

Waarom is deze aanpassing niet voldoende om te voorkomen dat de bonte vliegenvanger in België en Nederland als broedvogel zal verdwijnen?

De rupsenpiek is met 16 dagen vervroegd, terwijl de bonte vliegenvanger slechts acht dagen vroeger is beginnen broeden. Hierdoor is de rupsenpiek gepasseerd als de vogels beginnen broeden. Het gevolg hiervan is dat de soort minder voedsel heeft om hun jongen groot te brengen.

Les 3: Organismen zijn aangepast aan hun omgeving

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
Verklaren dat de ijsbeer een bedreigde diersoort is.	
Uitleggen hoe het komt dat de ijsbeer niet meer is aangepast aan zijn nieuwe leefomgeving.	
De stand van de ogen van een gewerveld dier verklaren aan de hand van zijn eetgewoonten.	
Het begrip dieptezicht in eigen woorden uitleggen.	
Het begrip gezichtsveld in eigen woorden uitleggen.	
Verklaren waarom roofdieren vooraan geplaatste ogen hebben.	
Verklaren waarom prooidieren zijdelings geplaatste ogen hebben.	
Het verband tussen de vorm van het lichaam en de leefomgeving waarin een dier zich voortbeweegt uitleggen.	
Het verband tussen de bouw van de ledematen en de leefomgeving waarin een dier zich voortbeweegt uitleggen.	

Tijdens de vorige les heb je kennisgemaakt met de bonte vliegenvanger. Dit is een ~~zoogdier~~ ~~reptiel~~ ~~amfibie~~ ~~vogel~~ ~~vis~~ ~~insect~~ (schrap wat niet past).





Wat wat er aan de hand met dit organisme?

De bonte vliegenvanger moet door de klimaatsverandering, acht dagen vroeger naar België komen om te broeden. Deze vogel heeft zich dus al aangepast aan de verandering van het klimaat. Maar deze aanpassing is niet genoeg. Dit komt doordat het rupsenpiek 16 vervroegd is en dus is er geen genoeg voedsel om hun jongen groot te brengen.

De bonte vliegenvanger is dus nog niet genoeg aangepast aan zijn nieuwe leefomgeving.

Deze les zullen we kennismaken met nog een dier dat niet aangepast is aan de klimaatsverandering, namelijk de ijsbeer. We zullen onderzoeken hoe organismen moet aangepast zijn aan hun omgeving.

Kijk eens naar deze foto's. De twee linkse foto's zijn 15 jaar geleden genomen en de rechtse foto's zijn foto's die nu genomen zijn.

Vroeger	Nu
	
	

Vergelijk de foto's van vroeger met de foto's van nu. Wat merk je op?

- 15 jaar geleden lag er veel meer ijs.
- De ijsberen hadden vroeger veel meer voedsel
- Er was vroeger ook veel meer sneeuw aanwezig. De ijsberen moeten nu springen van blok naar blok.

Hoek 1: kleur van de huidbedekking

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verband tussen de kleur van de huidbedekking en de leefomgeving van een gewerveld dier?

HYPOTHESE

OPDRACHT

Omcirkel het dier dat op de foto staat.



Wild konijn



Luipaard



Moerassneeuwhoen



Uil



Sneeuwhaas



Vos



Hert



Sneeuwpanter

Kon je deze dieren gemakkelijk vinden op de foto's? Waarom wel/niet?

Neen, dit ging niet zo vlot. Dit komt doordat het dier en de omgeving dezelfde kleur hebben.

Je kan het dier dus niet snel zien. Het dier valt niet op in zijn leefomgeving.

Welk de bovenstaande organismen zijn jagers en welke zijn een prooi? Vul onderstaande tabel aan.

Jager	Prooi
<i>Sneeuwpanter</i>	<i>Hert</i>
<i>Vos</i>	<i>Sneeuwhaas</i>
<i>Uil</i>	<i>Moerassneeuwhoen</i>
<i>Luipaard</i>	<i>Wild konijn</i>

We kunnen dus zeggen dat de kleur van de huidbedekking is aangepast aan de omgeving waarin het organisme leeft.



Deze QR-code geeft je toegang tot een filmpje. Kijk goed naar het filmpje en los vervolgens onderstaande vragen op.



Een luipaard is een *roofdier* / ~~prooidier~~ (schrap wat niet past).

Vergelijk de omgeving waarin het luipaard leeft en de kleur van zijn vacht. Wat merk je op?

*Ook hier heeft het luipaard dezelfde kleur als zijn omgeving, namelijk zandkleurig. Het dier kan
Het dier sluipt en je kan het niet goed zien.*

Waarom is dit zo? Denk hier goed overna.

*Een luipaard is een roofdier en dus gaat het op zoek naar een goede prooi. Wanneer hij een prooi in
het vizier heeft, dan gaat hij hiernaar sluipen. Doordat de kleur van zijn vacht en zijn leefomgeving
dezelfde kleur hebben, dan zal zijn prooi hem niet goed zien. Het luipaard zal zijn prooi dus zijn prooi
dus sneller kunnen vangen.*

Enkele leuke weetjes over luipaarden

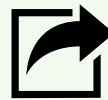
- Een luipaard is een katachtige. Net zoals een gewone kat, zal een luipaard spinnen als hij tevreden is. Wanneer ze boos zijn, zullen ze grommen.
- Een luipaard is hetzelfde dier als een panter, enkel de naam is anders. 'Luipaard' wordt gebruikt voor dieren uit Afrika en 'panter' wordt gebruikt voor Aziatische dieren.
- Een luipaard kan heel goed in de bomen klimmen. Dit doen ze wanneer ze een prooi gevangen hebben. Zo kan een andere jager, bijvoorbeeld een leeuw, deze niet van hen afnemen.
- Een luipaard kan ook heel lief zijn. Zo was er eens een luipaard die een baviaan doodde. Maar wat het luipaard niet zag, was dat er een kleine baviaan zich vastklampte aan de grote baviaan, zijn moeder. Het luipaard nam dit kleine dier weg en verzorgde het zoals ze voor haar eigen welp zou doen.



Waarom is de kleur van de huidbedekking van de jagers aangepast aan hun omgeving?

Een jager sluipt naar zijn prooi. Doordat de kleur van zijn vacht en zijn leefomgeving hetzelfde kleur hebben, zal zijn prooi hem niet goed zien. De jager kan dan zo sneller aanvallen en zijn prooi vangen.

Kijk naar deze foto van een reeget.



Wil je meer weten over een reeget? Scan deze QR-code en je leert dit dier beter kennen.



Een reeget is een *prooi/jager* (schrap wat niet past).

Vergelijk de omgeving waarin de reeget leeft en de kleur van zijn vacht. Wat merk je op?

Ook hier heeft de reeget dezelfde kleur als zijn omgeving, namelijk zandkleurig.

Waarom is dit zo? Denk hier goed overna.

Een reeget wil niet opvallen voor zijn jager. Hij wil zich camoufleren.

Waarom is de kleur van de huidbedekking van de prooidieren aangepast aan hun omgeving?

Een prooidier wil zich verstoppen voor zijn jager. Doordat zijn vacht en leefomgeving dezelfde

kleur hebben, zal het jaagdier hem niet goed zien. Dit is camouflage. Hij wil zichzelf beschermen voor de jager.

We zeggen dat deze organismen allemaal een schutkleur hebben. Probeer zelf nu, op basis van dit onderzoek, een definitie te vormen van een schutkleur.

Wanneer de huidbedekking van een organisme dezelfde kleur heeft als zijn leefomgeving

dan heeft het dier een schutkleur. Dit heeft zowel voordelen voor het jaagdier en prooidier.

BESLUIT

De kleur van de huidbedekking bij de meeste gewervelde dieren is aangepast aan hun leefomgeving. Ze hebben een schutkleur. Een schutkleur is

een kleur dat een dier heeft om niet op te vallen. Dit is een vorm van camouflage.



Wil je graag meer weten over de kleuren van de huidbedekking van verschillende dieren. Hier vind je meer informatie.



Hoek 2: stand van de ogen

Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Staan de ogen bij alle gewervelde dieren op dezelfde plaats?

HYPOTHESE

OPDRACHT

Bekijk aandachtig de stand van de ogen van onderstaande gewervelde dieren.



Konijn



Kat



Uil



Duif



Hert



Kikker



Krokodil

Bij sommige dieren staan de ogen dicht bij elkaar, vooraan op de kop. Bij andere dieren staan de ogen verder uit elkaar, zijdelings op de kop. Bij nog andere dieren staan de ogen bovenaan op de kop. Noteer de naam van de dieren bij de juiste oogstand.

Vooraan	Zijdelings	Bovenaan
<i>Kat</i>	<i>Konijn</i>	<i>krokodil</i>
<i>Uil</i>	<i>Hert</i>	<i>kikker</i>
	<i>duif</i>	

Wat eten de dieren met vooraan gerichte ogen? *Vlees*

Wat eten de dieren met zijdelings geplaatste ogen? *Planten, kleine insecten,...*

BESLUIT

De ogen van een gewerveld dier staan

Bij een jaagdier staan de ogen vooraan of bovenaan en bij een prooidier staan deze zijdelings geplaatst

Onderzoeksvraag 2

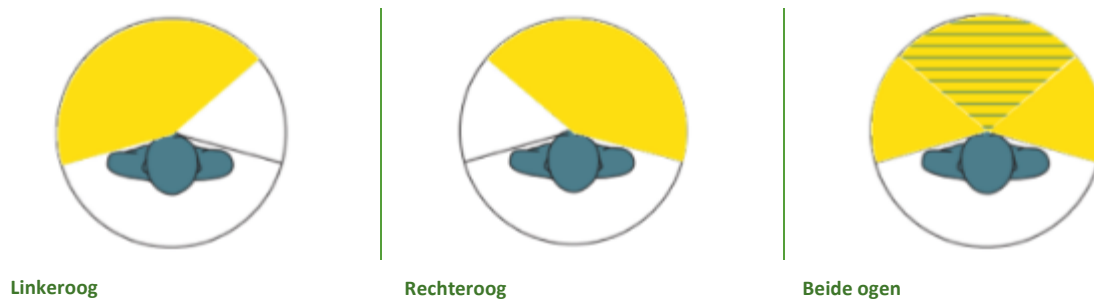
ONDERZOEKSVRAAG

Welk voordeel hebben dieren met vooraan geplaatste ogen?

HYPOTHESE

WERKWIJZE

1. Kijk alleen met je linkeroog voor je. Toon met gestrekte armen welk deel je ziet. Kleur dat gebied op de eerste tekening geel.
2. Kijk alleen met je rechteroog voor je. Toon met gestrekte armen welk deel je ziet. Kleur dat gebied op de tweede tekening geel.
3. Kijk met beide ogen voor je uit. Toon met gestrekte armen welk deel je ziet. Kleur dat gebied op de derde tekening geel.
4. Arceer het deel dat je zowel met linker- als rechteroog ziet blauw.



De stand van de ogen bepaalt hoeveel je van de omgeving kunt zien. Dat is het **gezichtsveld**.

Neem nu in elk hand een potlood en zorg dat je ellebogen niet op de bank steunen. Breng de punten in één beweging tegen elkaar.

Doe het opnieuw, maar nu met één oog gesloten.

Wanneer lukt dat het beste? Duid het juiste antwoord aan.

- ☒ Met beide ogen open
- ☐ Met één oog open

Je hebt twee ogen nodig om de afstand van een voorwerp goed in te schatten. Dat is het **dieptezicht**.

Waar staan de ogen bij de roofdieren?

De ogen staan voorwaarts.

Vink aan waarom

- ☐ Om de vijand snel op te merken.
- ☒ Om de afstand tot de proot goed in te schatten.
- ☐ Dat is toevallig zo.

Een roofdier heeft

- ☒ Een groot dieptezicht
- ☐ Een klein dieptezicht
- ☐ Een groot gezichtsveld
- ☒ Een klein gezichtsveld

Waar staan de ogen bij de prooidieren?

De ogen staan zijdelings.

Vink aan waarom

- ☒ Om de vijand snel op te merken.
- ☐ Om de afstand tot de proot goed in te schatten.
- ☐ Dat is toevallig zo.

Een prooidier heeft

- ☐ Een groot dieptezicht
- ☒ Een klein dieptezicht
- ☒ Een groot gezichtsveld
- ☐ Een klein gezichtsveld

BESLUIT

Diereneters hebben *voorwaarts geplaatste* ogen en kunnen zo de afstand tot de prooi *goed / niet-goed* bepalen. Planteneters hebben *zijdelings geplaatste* ogen en kunnen zo de omgeving *goed-/slecht* in het oog houden terwijl ze eten.

Hoek 3: bouw van de ledematen

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verband tussen de bouw van de ledematen en de leefomgeving waarin een dier zich voortbeweegt?

HYPOTHESE

OPDRACHT

Om zich voort te bewegen duwen dieren zich met de ledematen af tegen de lucht, het water of de bodem.

Knip de foto's en de afbeeldingen op pagina 103 en 104 uit en kleef ze op de juiste plaats in de tabel. Zorg ervoor dat naast elke foto de juiste afbeelding komt.

Omcirkel vervolgens de gegevens die bij het dier passen.

Dieren die zicht voortbewegen in de lucht

	Foto	Afbeelding
1	<i>Foto A</i>	<i>Afbeelding 3</i>
2	<i>Foto C</i>	<i>Afbeelding 4</i>

	Poot gebruikt bij voortbeweiging	Duwvlak gevormd door
1	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Grote hand/ lange arm Stevige veren/vlieghuid</i>
2	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Grote hand/ lange arm Stevige veren/vlieghuid</i>

Dieren die zicht voortbewegen in het water

Foto	Afbeelding
<p>3</p> <p><i>Foto E</i></p>	<p><i>Afbeelding 5</i></p>

4	<i>Foto H</i>	<i>Afbeelding 2</i>
5	<i>Foto B</i>	<i>Afbeelding 1</i>

	Poot gebruikt bij voortbeweiging	Duwvlak gevormd door
3	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Vinvormige vleugels/ zwemvliezen tussen de tenen/ vinvormige poten</i>
4	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Vinvormige vleugels/ zwemvliezen tussen de tenen/ vinvormige poten</i>
5	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Vinvormige vleugels/ zwemvliezen tussen de tenen/ vinvormige poten</i>

Dieren die zicht voortbewegen op de bodem

Foto	Afbeelding
6	
<i>Foto D</i>	<i>Afbeelding 6</i>
7	
<i>Foto F</i>	<i>Afbeelding 8</i>
8	
<i>Foto G</i>	<i>Afbeelding 7</i>

	Poot gebruikt bij voortbeweiging	Duwvlak gevormd door
6	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Handpalm/voetzool/ vingers tenen/ Vingertoppen/ teentoppen</i>
7	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Handpalm/voetzool/ vingers tenen/ Vingertoppen/ teentoppen</i>
8	<i>Voorpoot/achterpoot</i>	<i>Handpalm/voetzool/ vingers tenen/ Vingertoppen/ teentoppen</i>

BESLUIT

Vorm zelf een besluit.

Dieren die zich in de lucht voortbewegen, maken gebruik van hun voorpoten die omgevormd zijn tot vlieghanden of lange armen. De dieren in het water maken voornamelijk gebruik van hun voorpoten. Dit zijn zwemvliezen. De dieren op het land lopen op hun teen-of vingertoppen of gebruiken hun volledige hand. Ze maken gebruik van zowel de voorpoten, als achterpoten.

Hoek 4: vorm van het lichaam

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verband tussen de vorm van het lichaam en de leefomgeving waarin een dier zich voortbeweegt?

HYPOTHESE

OPDRACHT

Omcirkel onder elke foto

- Het milieu waarin het dier zich meestal voortbeweegt.
- De lichaamsvorm van het dier.



Pinguin



Duif



Hond

Milieu	Lucht – land <u>water</u>	<u>Lucht</u> – land - water	Lucht – <u>land</u> - water
Vorm	<u>Gestroomlijnd</u> - minder gestroomlijnd	<u>Gestroomlijnd</u> - minder gestroomlijnd	Gestroomlijnd - <u>minder gestroomlijnd</u>



Zeebaars



Varken



Zeehond

Milieu	Lucht – land <u>water</u>	Lucht – <u>land</u> - water	Lucht – land - <u>water</u>
Vorm	<u>Gestroomlijnd</u> - minder gestroomlijnd	Gestroomlijnd - <u>minder gestroomlijnd</u>	<u>Gestroomlijnd</u> - minder gestroomlijnd

Wat stel je vast?

Dieren die zich voornamelijk in de lucht of in het water voortbewegen, hebben een gestroomlijnd

lichaam. Dieren op het land hebben een minder gestroomlijnd lichaam.

BESLUIT

Dieren die *in het water of in de lucht* voortbewegen hebben een gestroomlijnde vorm, dieren die *op het land* leven niet.

Wat is er aan de hand met de ijsbeer?

Door de opwarming van de aarde, zal het zee-ijs op de noordpool smelten. Het leefgebied van de ijsbeer komt zo dus in gevaar. Doordat het ijs smelt, zal er meer water ontstaan op de noordpool. De ijsbeer is hier niet voor aangepast. Deze organismen kunnen bijvoorbeeld wel zwemmen, maar hebben ijs nodig om op te kunnen leven. Een ijsbeer eet voornamelijk zeehonden. Deze vangt hij uit het water. Doordat er meer en meer water ontstaat, kan een ijsbeer niet goed aan de zeehonden. Hierdoor zullen ijsberen minder kunnen eten en hebben ze geen voedselreserve meer. Het leven van de ijsberen is dus bedreigd. Uit onderzoek blijkt dat de populatie ijsberen tegen 2050 met 30% verminderd zal zijn.

Hoe komt het dat het ijs op de noordpool smelt?

Door de opwarming van de aarde smelt het ijs op de noordpool. Dit komt door de hogere temperaturen.

Wat eet een ijsbeer? *zeehonden*

Leeft een ijsbeer op het *land* of in het ~~water~~? Schrap wat niet past.

Geef 3 redenen waarom een ijsbeer niet is aangepast aan deze verandering. Denk hierbij terug aan wat je deze les onderzocht hebt.

- De ijsbeer heeft geen gestroomlijnd lichaam, dus hij kan niet in het water voortbewegen.*
- De ijsbeer heeft geen zwempoten met zwemvliezen, dus hij kan niet goed zwemmen.*
- De ijsbeer is een jager en hij zal dus opvallen in een nieuwe leefomgeving door zijn witte pels.*

Les 4: Biodiversiteit

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... het begrip biodiversiteit uitleggen	
... verklaren waarom het ene gebied een grotere biodiversiteit heeft dan het andere	
... beschrijven wat een voedselweb is	
... een voedselweb opstellen	
... het belang van biodiversiteit in een biotoop uitleggen aan de hand van een voedselweb	
... voorbeelden geven van het belang van biodiversiteit voor de mens	
... voorbeelden geven van hoe de mens de biodiversiteit kan beïnvloeden	

Biodiversiteit in Europa wordt steeds meer bedreigd

De biodiversiteit in Europa komt onder steeds zwaardere druk te staan. Vooral landbouw, bosbouw, de verdere verstedelijking en vervuiling dragen daartoe bij, zo blijkt uit het rapport 'Stand van de natuur in de EU (2012-2018)' van het Europees Milieu Agentschap (EEA).

TTR 19-10-20, 14:06 Laatste update: 14:20 Bron: Belga

'Boeren hebben het grootste belang bij meer biodiversiteit'

Een beleid dat de boeren meent te sparen, ten koste van de natuur, kan wel eens een ramp blijken voor de landbouw, denkt Christine Chemnitz. 'Voedsel wordt in de natuur verbouwd, niet in een laboratorium.'

Wouter Woussen

Dinsdag 20 oktober 2020 om 3:25 uur

In de Hedwigepolder moeten bomen wijken voor de uitbreiding van de Antwerpse haven.

Biodiversiteit verdient beter dan deze stilte

Eén op de acht dier- en plantensoorten is met uitsterven bedreigd. Toch ligt niemand daar wakker van. Tijd om in actie te komen, vindt Koenraad Van Meerbeek.

13 mei 2019 – De Standaard – Gert Verbelen

Wat is de noodzaak van biodiversiteit?

Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is biodiversiteit?

OPDRACHT

1. Wat betekent 'biodiversiteit'?

Vorm een definitie met behulp van de artikels op pagina 1 of zoek de informatie op via internet.

'Bios' betekent leven, 'diversiteit' is verscheidenheid. Biodiversiteit is de verscheidenheid aan leven. Het is het aantal verschillende soorten planten en dieren die in een bepaald gebied voorkomen.

2. Alle plekken op aarde hebben een grote of minder grote biodiversiteit.

Welk gebied (zie foto's hieronder) heeft de grootste biodiversiteit? Verklaar je antwoord.



a. Saharawoestijn



b. Amazonewoud



c. Tuin

Het Amazonewoud, daar zijn veel meer verschillende soorten planten en dieren terug te vinden.

Onderzoeksvraag 2

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het belang van biodiversiteit in een biotoop?

OPDRACHT

In de natuur zijn organismen afhankelijk van elkaar. Sommige dieren voeden zich met planten, maar worden op hun beurt gegeten door andere dieren. Op die manier ontstaan er voedselrelaties tussen de organismen in een biotoop.

Op een **eikenboom** in jouw tuin komen er **rupsen** voor, ze voeden zich met de sappige groene blaadjes van de eik. Af en toe passeert er een **bonte vliegenvanger**, dat is een zwart-witte zangvogel die zich voedt met de rupsen. Plotseling wordt de bonte vliegenvanger uit de lucht gegrepen door een **sperwer**.



De vorige situatie kan je korter voorstellen, bijvoorbeeld aan de hand van een **voedselketen**. Een voedselketen is een opeenvolging van organismen met daartussen pijlen die aangeven dat het ene organisme gegeten wordt door het andere organisme.

3. Noteer de organismen uit de situatie op pagina 50 op de juiste plaats in de voedselketen.

Eik → Rups → Bonte vliegenvanger → sperwer

In de natuur verloopt het 'eten en gegeten worden' heel wat complexer. De bonte vliegenvanger eet niet enkel rupsen maar ook andere insecten zoals vliegen, muggen en kevers. In werkelijkheid lopen er dus heel wat voedselketens door elkaar, dat is een **voedselweb**.

4. Plak de organismen op de juiste plaats in het voedselweb.

- Neem het knipblad op pagina 105
- Knip rond de stippellijntjes zodat je 9 losse kaartjes hebt.
- Plak de kaartjes op de juiste plaats in het voedselweb op pagina 53.
- Maak eventueel gebruik van het internet om op te zoeken wat bepaalde organismen eten.

Verder oefenen



Deze QR-code geeft je toegang tot een website waar je kan oefenen om een voedselweb te vormen. Je kan er kiezen tussen een voedselweb in een bosbiotoop of een zeebiotoop.



5. Beantwoord onderstaande vragen over het voedselweb van opdracht 4.

Vorige les zag je dat organismen zijn aangepast aan hun omgeving. Door de klimaatopwarming veranderen de leefomstandigheden in jouw tuin langzaam. De bodem wordt droger en daar is de eik niet aan aangepast. Alle eiken in jouw tuin sterven. Welke gevolgen heeft dit voor de andere organismen in jouw tuin?



Wanneer de eiken sterven, zullen ook de rupsen sterven. Alle andere soorten blijven aanwezig.

De tuin van jouw buur heeft minder biodiversiteit dan de tuin uit opdracht 4. Er komen geen slakken en sprinkhanen voor. Welke andere organismen zullen daardoor ook niet voorkomen in die tuin?

Er zullen geen muizen en koolmezen zijn want zij zullen geen voedsel vinden.

Welke gevolgen heeft het verdwijnen van de eiken in de tuin met minder biodiversiteit (dus de tuin zonder slakken en sprinkhanen)?

De rupsen, bonte vliegenvangers en sperwers zullen ook verdwijnen. Er komen dan nog maar 3 soorten voor in de plaats van 9 wanneer de eiken sterven in de biodiverse tuin.

Leidt uit voorgaande vragen af wat het voordeel is van een grotere biodiversiteit in een biotoop.

Hoe meer soortenrijkdom er is in een gebied, hoe meer dat gebied bestand is tegen veranderingen door bijvoorbeeld klimaatopwarming. Één soort kan misschien minder tegen droogte en verdwijnt, maar er zijn dan nog veel andere soorten die de gevolgen te beperken.

Onderzoeksvraag 3

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het belang van biodiversiteit voor de mens?

OPDRACHT

1. Stel dat je dagelijks menu zou afhangen van één plantensoort, welke zou je dan kiezen?

Biodiversiteit is niet enkel belangrijk om ecosystemen in stand te houden. Het biedt ook heel wat voordelen voor de mens. Zo zorgt een grote biodiversiteit bijvoorbeeld voor een ruim voedselaanbod.

2. Welke andere voordelen biedt biodiversiteit voor de mens?

Ontspanning, medicijnen, brandstof, bouwmaterialen

Wist je dat...

De Wereldzadenbank op Spitsbergen

De wereldzadenbank bevindt zich 120 meter diep in een berg op het Noorse eiland Spitsbergen. Op die plaats worden de zaden van zo veel mogelijk verschillende planten opgeslagen. Op dit moment worden daar al meer dan 1.5 miljoen zaden bewaard, die blijven honderden tot duizenden jaren houdbaar. Wanneer er voedselgewassen of andere planten verdwijnen door natuurrampen of oorlogen kan deze zadenbank een reddingsmiddel zijn. De zadenbank wordt ook soms de 'ark van Noach' genoemd.



3. De mens heeft ook een invloed op de biodiversiteit. Sommige invloeden zijn positief, andere niet. Bekijk volgend filmpje, bedenk daarna welke andere invloeden de mens heeft op de biodiversiteit.



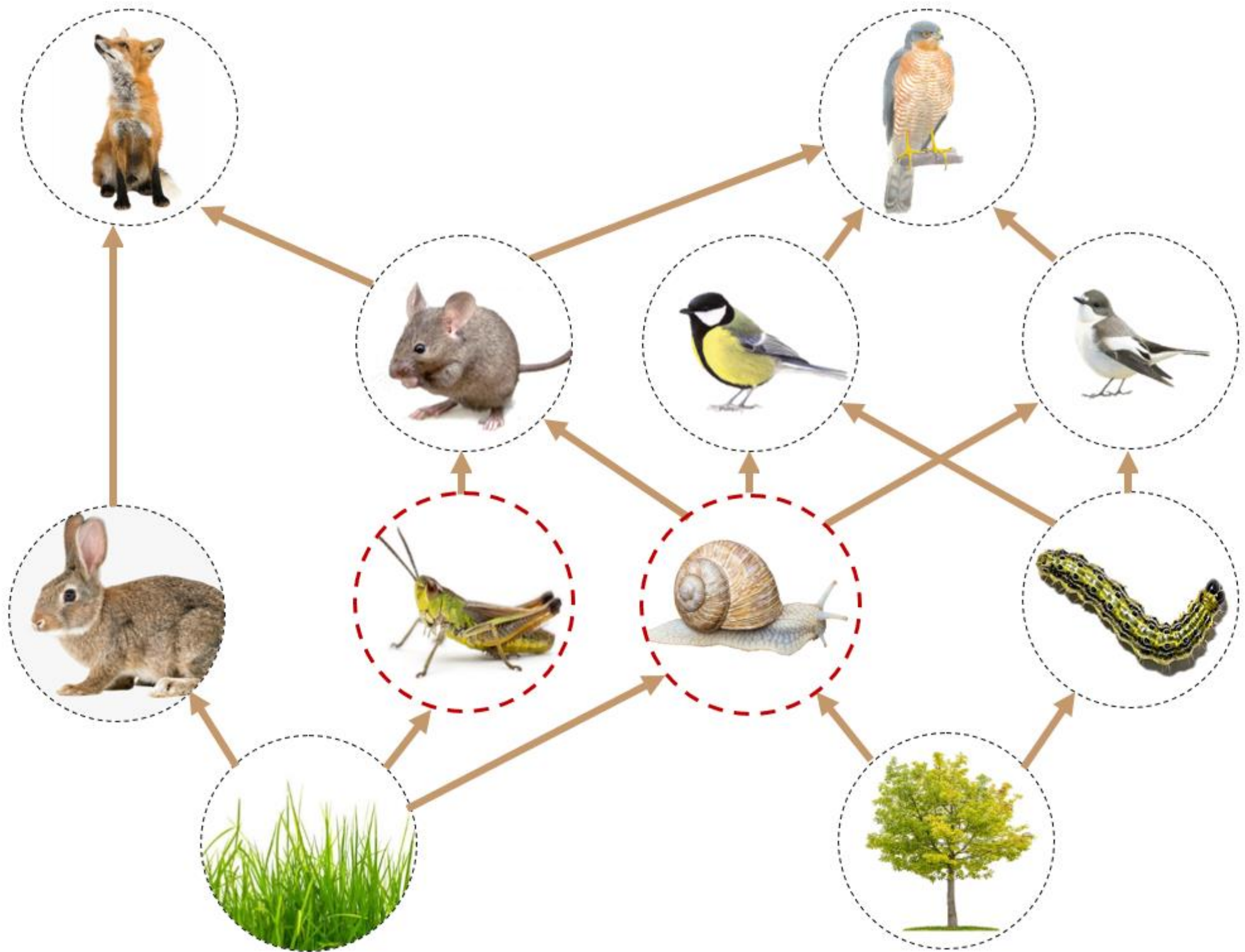
Deze QR-code geeft je toegang tot een video waarin het verband tussen een pizza Hawaï en een beuk wordt uitgelegd. Je leert dat dagelijkse keuzes een invloed hebben op de biodiversiteit



Vervuiling, bestrijdingsmiddelen, met de auto rijden en broeikasgassen uitstoten, kappen van bomen, overbevissing = negatieve invloed. Planten van bomen, beschermen van natuurgebieden = positieve invloed.

BESLUIT

De biodiversiteit is de verscheidenheid aan leven op onze planeet. De laatste jaren gaat de biodiversiteit sterk achteruit, dat komt door de invloed van de mens op zijn omgeving. Nochtans is een grote verscheidenheid aan leven heel belangrijk voor de natuur en de mens. Om te voorkomen dat er nog meer soorten uitsterven moeten we iets doen, bewust nadenken over wat je eet zou al een groot verschil kunnen maken.

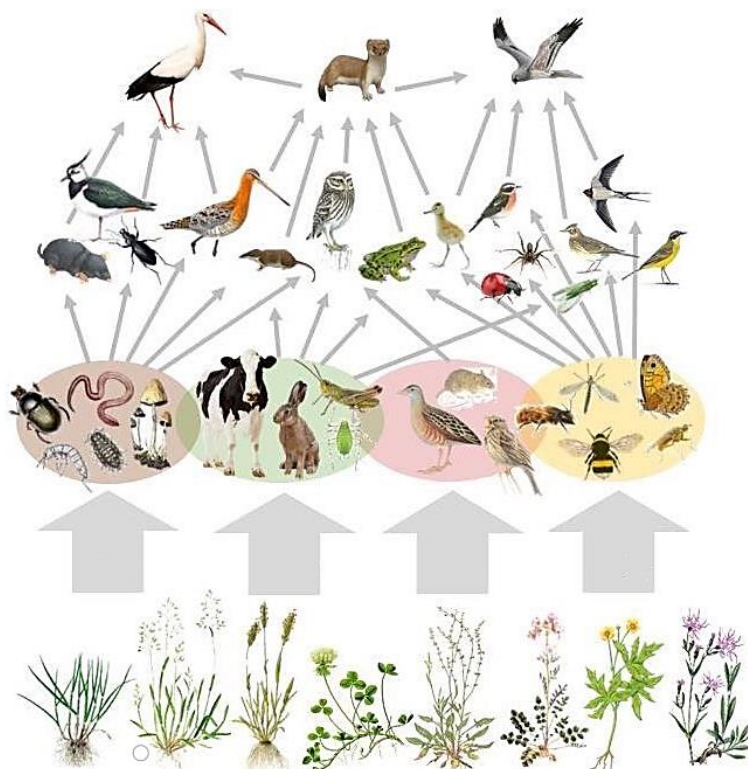


Les 5: Fotosynthese

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... de vier grote delen van een bloemplant aanduiden	
... de functie van de delen van een bloemplant beschrijven	
... in eigen woorden zeggen wat fotosynthese is	
... zeggen wat een plant nodig heeft om aan fotosynthese te doen	
... zeggen waar een plant de verschillende benodigdheden voor fotosynthese haalt	
... zeggen welke producten planten vormen tijdens het fotosyntheseproces	
... het fotosyntheseproces schematisch voorstellen	
... uitleggen wat het belang is van het fotosyntheseproces voor de mens en de natuur	

Vorige les leerde je over het principe van eten en gegeten worden, dit stelde je voor via voedselketens en voedselwebben. Bepaalde organismen voeden zich met andere organismen om aan hun **energie** te komen.

Maar wat met planten? Planten zijn telkens de start van de voedselwebben maar waar halen zij hun energie? Dit zullen we deze les onderzoeken.



Hoe komen planten aan hun energie?

Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Uit welke delen bestaat een bloemplant?

OPDRACHT

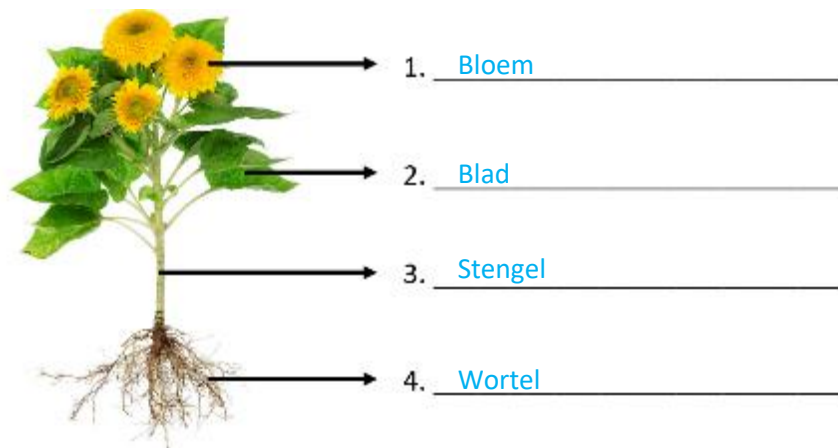
7. Bestudeer aandachtig enkele bloemplanten.

Schrap wat niet past in de volgende zinnen.

- Bloemplanten bestaan uit ~~één onderdeel~~ / meerdere verschillende onderdelen.
- Verschillende bloemplanten hebben een vergelijkbare / ~~totaal verschillende~~ opbouw.

8. Bloemplanten zijn opgebouwd uit vier verschillende hoofddelen.

Noteer de naam van ieder hoofddeel naast het cijfer.



9. Koppel de vier hoofddelen van bloemplanten aan hun functie.

- a) Vervoeren van water en mineralen in de plant
- b) Zorgen voor de voortplanting
- c) Verdampen van water
- d) Opnemen van water en mineralen uit de bodem

Hoofddeel	1	2	3	4
Functie	B	C	A	D

Onderzoeksvraag 2

ONDERZOEKSVRAAG

Welke stofomzettingen en energieomzettingen gebeuren er in planten?

OPDRACHT

Behalve het verdampen van water hebben de bladeren van planten nog een andere belangrijke functie. In de bladeren vindt er een proces plaats waarbij er energierijke stoffen worden opgebouwd uit energiearme stoffen.

10. Bekijk onderstaande video over hoe planten aan hun energierijke stoffen komen.

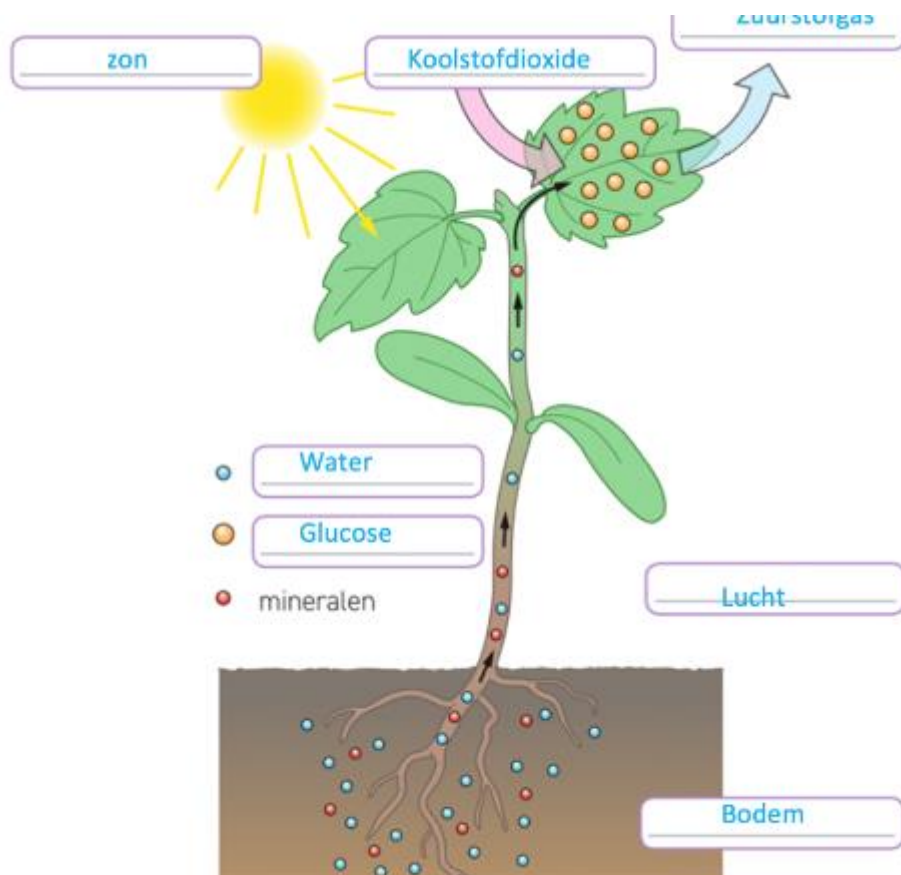
Noteer daarna de sleutelbegrippen op de juiste plaats bij de afbeelding.



Deze QR-code geeft je toegang tot een video waarin er wordt uitgelegd hoe planten (=producenten) energierijke stoffen opbouwen uit energiearme stoffen



Kies uit: bodem – glucose – koolstofdioxide (CO₂) – lucht – water – zon – zuurstofgas



11. Vul aan.

In de bladeren van planten gebeurt er een stofomzetting. **Koolstofdioxide** uit de **lucht** en **water** uit de **bodem** worden opgenomen door de plant. Die stoffen worden gebruikt om **glucose** en **zuurstofgas** te vormen. Een deel van het zuurstofgas verlaat de plant via de huidmondjes en komt terecht in de **lucht**. Voor deze stofomzetting heeft de plant energie nodig, stralingsenergie afkomstig van de **zon** wordt tijdens het proces omgezet in chemische energie (= de energierijke glucose). Heel dit proces noemen we **fotosynthese**.

12. Geef hieronder de stofomzetting weer die plaats vindt tijdens het fotosyntheseproces.

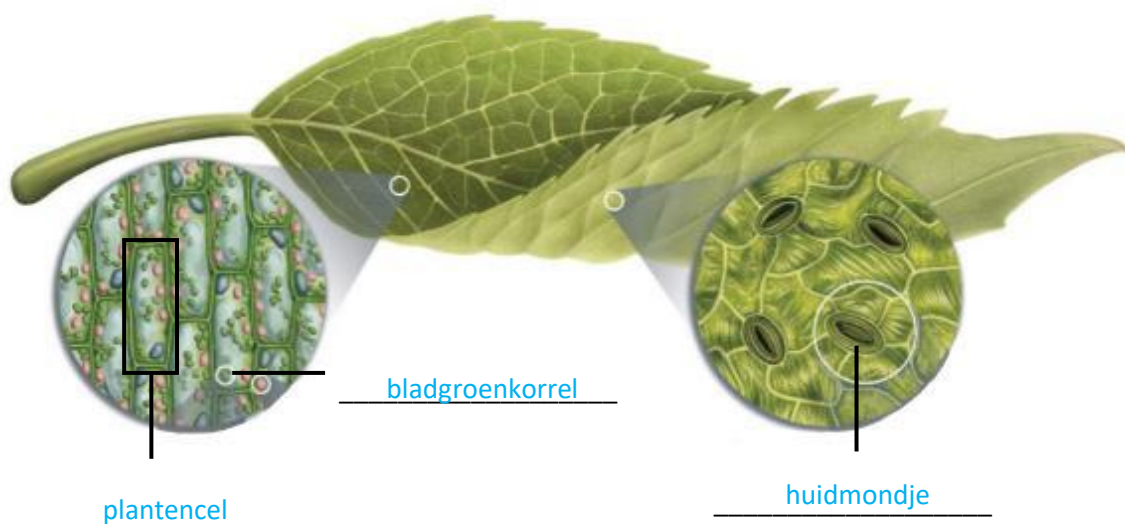
Maak gebruik van de groene woorden uit opdracht 5.

Koolstofdioxide + **water** → **glucose** + **zuurstofgas**

13. Het fotosyntheseproces vindt plaats in de bladeren.

Bekijk onderstaande tekening van een blad. Benoem de aangeduide delen.

Los daarna de bijhorende vragen op.



Langs welke plaats neemt de plant koolstofdioxide (CO₂) op?

De plant neemt koolstofdioxide op via de huidmondjes.

Langs welke plaats geeft de plant zuurstofgas (O₂) af?

De plant neemt zuurstofgas op via de huidmondjes.

In welke deeltjes van het blad gebeurt de energie- en stofomzetting?

De energie- en stofomzetting gebeurt in de bladgroenkorrels.

Uitbereiding: huidmondjes bekijken onder de microscoop.

BENODIGDHEDEN

- | | |
|----------------|-------------------------|
| • Microscoop | • Doorzichtige nagellak |
| • Planten blad | • Doorzichtige plakband |
| • Draagglas | • Schaar |

WERKWIJZE

1. Breng een dikke laag nagellak aan op een stukje ($\pm 1\text{cm}^2$) van de onderkant van het blad van een plant.
2. Laat de nagellak volledig drogen.
3. Knip een stukje plakband af ($\pm 1\text{cm}^2$) en plak het op de nagellak.
4. Trek de nagellak met de plakband erop samen van het blad.
5. Plak het geheel op een draagglas en bekijk het preparaat onder de microscoop.

WAARNEMINGEN

Op het preparaat bevinden zich veel / weinig huidmondjes.

De huidmondjes zijn open / gesloten.

Teken de huidmondjes:

14. Beantwoord onderstaande uitdagende vragen.

Waarom bevinden de bladgroenkorrels zich vooral bovenaan de bladeren?

Omdat de zon op de bovenkant van de bladeren schijnt, meer bladgroenkorrels op die plaats = meer lichtenergie dat wordt opgevangen = meer fotosynthese.

Waarom bevinden de huidmondjes zich onderaan de bladeren?

De planten kunnen zuurstofgas en koolstofdioxide uitwisselen met de omgeving zonder uit te drogen = de huidmondjes zijn beschermd tegen uitdroging door de zon.

Welke factoren hebben samen een positieve invloed op de fotosynthese?



Minder CO₂



Meer water



Meer licht



Minder licht



Meer CO₂



Minder water

Onderzoeksvraag 3

ONDERZOEKSVRAAG

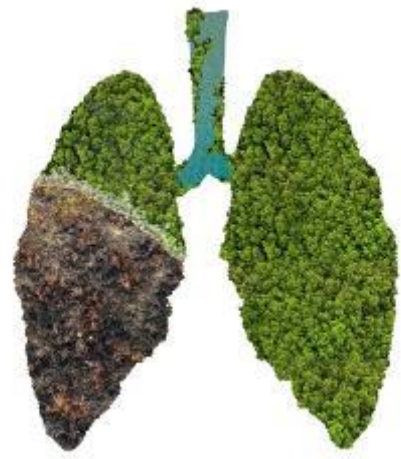
Wat is het belang van fotosynthese?

OPDRACHT

1. Bekijk volgende afbeelding.

Leg uit wat het belang is van bossen voor onze aarde.

Het regenwoud, de bossen en bomen vormen als het ware de longen van de aarde. Ze nemen koolstofdioxide op en brengen zuurstofgas in de lucht.



In de eerste les leerde je over het broeikaseffect.

Welke invloed hebben bossen daarop? Leg kort uit.

Bossen kunnen het broeikaseffect verminderen. Meer bossen = meer koolstofdioxide die uit de lucht wordt gehaald = minder broeikasgassen in de lucht = temperatuur daalt.



Bossen bedekken 31 procent van aardoppervlak. Ze zijn een belangrijke zuurstofbron, herbergen een grote biodiversiteit en hebben heel wat voordelen voor de mens. Maar we verliezen onze bossen: elk jaar verdwijnt er 6,5 miljoen hectare natuurlijk bos, dit komt overeen met 17 voetbalvelden bos per minuut.

2. Welke menselijke activiteiten bedreigen het regenwoud?

Bomen kappen voor landbouwgrond, papierproductie, mijnbouw, dierenhandel, bossen in brand steken.

3. Wat kan jij zelf ondernemen om ontbossing tegen te gaan?

Dubbelzijdig afdrukken/ minder papier gebruiken, minder vlees eten, letten op wat je koopt, organisaties zoals WWF steunen, bomenplantacties, ...



BESLUIT

Planten doen aan fotosynthese, dat is een proces waarbij er een energie- en stofomzetting plaatsvindt. Bij het fotosyntheseproces komt er zuurstofgas vrij. Heel wat organismen hebben zuurstofgas nodig om te overleven dus een grote diversiteit aan planten is belangrijk.

Les 6: Ademhaling

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... de aanwezige moleculen in de lucht opsommen.	
... de verschillen tussen in- en uitgeademde lucht uitleggen.	
... de algemene functie van het ademhalingsstelsel uitleggen.	
... het begrip luchtverontreiniging uitleggen.	
... de drie meest verontreinigende stoffen in de lucht opsommen.	
... uitleggen welke negatieve invloed luchtverontreiniging heeft op de gezondheid.	

Tijdens de vorige les leerde je dat bossen **koolstofdioxide** omzetten in **zuurstof**. We concludeerden dat de bossen de longen zijn van de aarde. Ze zuiveren namelijk de lucht die wij inademen.

Maar uit welke gassen bestaat die lucht?

Wat doet het lichaam met de lucht die we inademen?

En welke invloed heeft luchtverontreiniging hierbij?

Dit zullen we deze les onderzoeken.



Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Uit welke gasen bestaat lucht?

Alle gasen om ons heen noemen we samen: lucht. Lucht is dus een **mengsel** dat bestaat uit verschillende moleculen.

Welke gasen die in de lucht zitten ken je al?

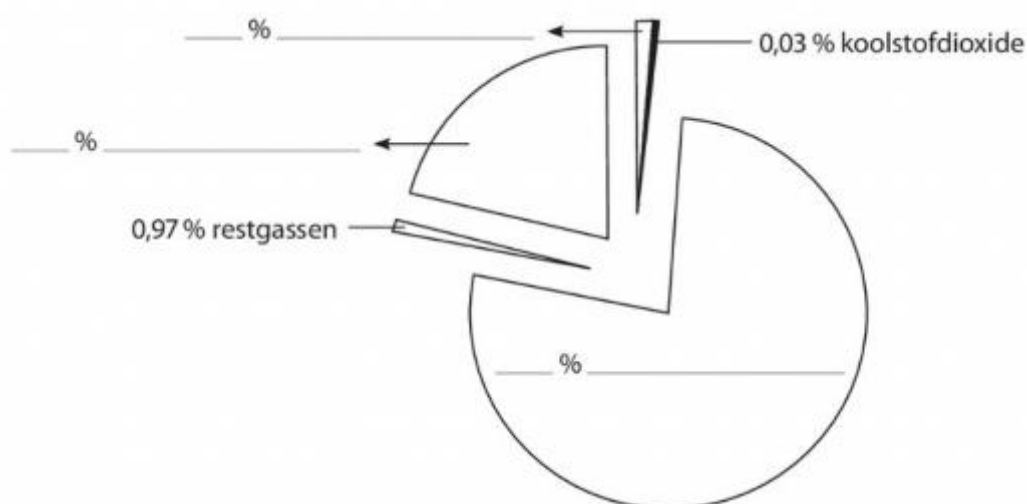
Zuurstofgas

Koolstofdioxide

Methaan

Lees onderstaande tekst en vul het schijfdiagram aan.

Lucht bestaat voor het grootste deel (77%) uit stikstofgas. Stikstofgas (N_2) is erg nuttig voor verschillende industriële toepassingen. Het wordt bijvoorbeeld gebruikt in de verpakkingsindustrie: de grote hoeveelheid 'lucht' in je zakje chips is niet de lucht die we inademen, maar wel stikstofgas. Het zorgt ervoor dat je chips lekker krokant blijft. Vervolgens bestaat de lucht rondom ons ook uit maar liefst 21% zuurstofgas. Dit hebben we te danken aan de planten die koolstofdioxide (CO_2) omzetten naar zuurstofgas (O_2). Tot slot bestaat lucht uit 1% waterdamp en 0,97% restgasen. Onder restgasen plaatsen we alle andere gasen die nog niet ter sprake kwamen. Voorbeelden hiervan zijn: methaan, ozon, argon, ...



Om te achterhalen wat het lichaam met deze lucht doet, gaan we het **verschil tussen in- en uitgeademde lucht** onderzoeken.

Wat is het verschil tussen in- en uitgeademde lucht?

Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verschil tussen de temperatuur van in- en uitgeademde lucht?

WERKWIJZE

1. Beweeg in de klas zachtjes met je hand door de lucht.
2. Adem nu zachtjes uit op je hand.

WAARNEMING

De uitgeademde lucht voelt warmer aan dan de lucht in het klaslokaal.

BESLUIT

Uitgeademde lucht is kouder / even warm / warmer dan ingeademde lucht.

Onderzoeksvraag 2

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verschil in de hoeveelheid waterdamp tussen in- en uitgeademde lucht?

BENODIGDHEDEN

- Twee glazen

WERKWIJZE

1. Adem uit in glas A.
2. 'Vang' de lucht uit het klaslokaal met glas B.
3. Vergelijk beide glazen.

WAARNEMING

Er ontstaat condens of kleine waterdruppeltjes in glas A, terwijl er bij glas B niets verandert.

BESLUIT

Uitgeademde lucht bevat minder / even veel / meer waterdamp dan ingeademde lucht.

Onderzoeksvraag 3

In het volgende experiment ga je per twee onderzoeken wat het verschil is tussen de hoeveelheid zuurstofgas in ingeademde en uitgeademde lucht. Om dit experiment goed te begrijpen moet je weten dat er **zuurstofgas nodig is voor verbranding**.

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verschil tussen de hoeveelheid zuurstofgas in ingeademde lucht en uitgeademde lucht?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- Twee glazen A en B
- Twee kaarsen
- Lucifers
- Rietje

WERKWIJZE

1. Neem de twee glazen A en B.
2. Steek de twee kaarsjes aan.
3. Adem enkele keren uit via het rietje in het glas A.
4. Plaats meteen daarna beide glazen tegelijkertijd over de brandende kaarsjes.
5. Kijk hoe lang de kaarsjes blijven branden.

WAARNEMING

Het kaarsje dooft sneller in glas A. Het glas dat uitgeademde lucht bevat.

BESLUIT

Uitgeademde lucht bevat minder / even veel / meer zuurstofgas dan ingeademde lucht.

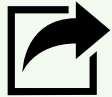
Klopte je hypothese? ☐ ja ☐ neen

Onderzoeksvraag 4

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verschil tussen de hoeveelheid **stikstofgas** in in- en uitgeademde lucht?

OPDRACHT



Scan de QR-code en bekijk het filmpje. Los vervolgens onderstaande vragen op.



De lucht rondom ons bestaat uit **78% stikstofmoleculen**. Deze stikstofmoleculen hebben op zichzelf **geen invloed** op onze ademhaling of op onze gezondheid. Het menselijk lichaam doet met N_2 namelijk niets.

Stikstof is echter wel schadelijk indien het **verbindingen** aangaat met andere moleculen. In het filmpje kwamen twee voorbeelden aan bod:

1. Stikstof + zuurstof = stikstofoxiden

Deze verbinding wordt voornamelijk geproduceerd door **auto's** en **industrie**.

2. Stikstof + waterstof = ammoniak

Deze verbinding wordt voornamelijk geproduceerd als '**uitlaatgas**' door onze **veestapel**.

Als er te veel stikstofverbindingen in de lucht zitten, kan dat schadelijk zijn voor je gezondheid. Hier komen we later nog op terug.

Uitgeademde lucht bevat *minder / even veel / meer* stikstofgas dan ingeademde lucht.



Onderzoeksvraag 5

Om het volgende experiment goed te begrijpen, moet je weten dat **kalkwater** de indicator is van koostofdioxide.

ONDERZOEKSVRAAG

Wat is het verschil tussen de hoeveelheid koolstofdioxide in in- en uitgeademde lucht?

BENODIGDHEDEN

- Twee proefbuisjes
- Rietje
- Vers bereid kalkwater

WERKWIJZE

1. Vul twee proefbuisjes voor de helft met vers bereid kalkwater.
2. Schud één proefbuisje krachtig. Hierdoor meng je klaslucht of ingeademde lucht met het heldere kalkwater.
3. Adem door het rietje uit in het andere proefbuisje. Daardoor meng je uitgeademde lucht met het heldere kalkwater.
4. Vergelijk beide proefbuisjes.

WAARNEMING

Het kalkwater dat gemengd werd met uitgeademde lucht wordt troebel. Het kalkwater dat gemengd werd met ingeademde lucht blijft helder.

BESLUIT

Uitgeademde lucht bevat *minder / even veel / meer* koolstofdioxide dan ingeademde lucht.

Klopte je hypothese? ☐ ja ☐ neen

Algemeen besluit

Noteer in de tabel welke verschillen je hebt ondekt tussen in- en uitgeademde lucht.

Ingeademde lucht	Uitgeademde lucht
<i>kouder</i>	<i>warmer</i>
<i>minder waterdamp</i>	<i>meer waterdamp</i>
<i>meer zuurstofgas</i>	<i>minder zuurstofgas</i>
<i>minder koolstofdioxide</i>	<i>meer koolstofdioxide</i>

Het ademhalingsstelsel zorgt voor een **gaswisseling** tussen

zuurstofgas en koolstofdioxide

Hoe beïnvloedt luchtvervuiling je gezondheid?

Luchtvervuiling heeft niet enkel negatieve gevolgen op het klimaat, maar ook op onze gezondheid. De samenstelling van lucht heb je eerder deze les geleerd. Je zag dat er heel kleine hoeveelheden van andere gassen aanwezig zijn. Die gassen noemden we de restgassen. De hoeveelheid hiervan is zo klein dat deze gassen meestal worden gemeten in deeltjes per miljoen (ppm).

Een aantal van deze restgassen zorgen voor luchtvervuiling. Luchtvervuiling heeft niet enkel negatieve gevolgen op het klimaat, maar ook op onze gezondheid. In het algemeen spreken we van luchtvervuiling of **luchtverontreiniging** als de concentratie van bepaalde verontreinigende stoffen zo hoog is, dat de gezondheid van mensen, het milieu en ons cultureel erfgoed (gebouwen, monumenten en materialen) daardoor schade ondervinden.



Scan de QR-code en vul met behulp van de poster de vragen op de volgende pagina in.



1. Wat zijn de drie meest verontreinigende stoffen en welke impact hebben ze op je lichaam? Vul de tabel aan.

Verontreinigende stof	Impact op je lichaam
<i>Fijn stof</i>	<i>Fijn stof kan onder meer acute luchtwegaandoeningen, bronchitis en zelfs longkanker veroorzaken</i>
<i>Stikstofdioxide</i>	<i>Stikstofdioxide kan irritatie aan de luchtwegen veroorzaken.</i>
<i>Ozon</i>	<i>Ozon is een irriterend gas. het kan onder meer een vermindering van de longfunctie, hoofdpijn en astma-aanvallen veroorzaken.</i>

2. Waar is de concentratie fijn stof en stikstofdioxide het hoogste? Omcirkel het juiste antwoord.

Landelijk gebied – stedelijk gebied – gebied waar veel wegverkeer is

3. Wat kan jij doen om de concentratie van verontreinigende stoffen te doen dalen? Geef enkele ideeën.

Vragen aan ouders om verwarming aan te zetten in plaats van de houtkachel,

Met de fiets of het openbaar vervoer naar school komen.

Les 7: Mondmaskers

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... het gebruik van een mondmasker toelichten.	
... de 3 klassen van mondmaskers opsommen en uitleggen	
... a.d.h.v. de 3 klassen het juiste mondmasker kiezen voor een bepaalde job	
... correct omgaan met benodigde gereedschappen	
... zelf een mondmasker maken	

Wat voor soorten mondmaskers zijn er?



Scan de QR-code en bekijk het filmpje.



1. Waarom dragen de mensen in het filmpje een mondmasker?

Om zichzelf te beschermen tegen de luchtverontreiniging en smog die zeer talrijk aanwezig is in Aziatische grootsteden.

2. Noteer 3 beroepen waar mondmaskers nodig zijn.

- *Artsen*
- *Autospuikers*
- *Laboranten*

3. Niet alle mondmaskers zijn dezelfde. Op welke manier zouden mondmaskers kunnen verschillen?

Op hoeveel en wat ze filteren. Afhankelijk van de job waarvoor ze nodig zijn.

1. Rangschik onderstaande mondmasker van 1 naar 3. (1 het minst filterend en 3 het meest.)



2



1



3

Uitleg bij opdracht 3: Verschillende klassen van mondmaskers

FFP1 : Het wordt voornamelijk gebruikt als stofmasker (bijvoorbeeld voor doe-het-zelfklussen). Is het minst filterende mondmasker.

FFP2: Dit masker biedt bescherming op verschillende gebieden zoals de glasindustrie, gieterij, bouw, farmaceutische industrie en landbouw. Het stopt effectief poedervormige chemicaliën. Dit masker kan ook dienen als bescherming tegen griepvirussen. Fabrikanten gebruiken witte of blauwe elastische banden om dit type te identificeren.

FFP3: Het FFP3-masker is het meest filterende van de FFP-maskers. Het beschermt tegen zeer fijne deeltjes zoals asbest en keramiek. Het beschermt niet tegen gassen zoals stikstofoxiden.^[6] Fabrikanten gebruiken rode elastische banden om dit type te identificeren.

Zelf een mondmasker maken!

Fase 1: Probleem/behoefte

In het tweede deel van deze les gaan we zelf een mondmasker maken. We gaan ervan uit dat met de huidige groei van bevolking en steden we binnen x aantal tijd ook te maken kunnen hebben met zware luchtverontreiniging in bepaalde gebieden. Als dit het geval is kunnen we best zoals de mensen in het filmpje een mondmakser dragen om onszelf te beschermen.

Als je rekening houdt met de uitleg bij opdracht 3, welk mondmasker zou voldoende zijn om ons te beschermen?

FFP1

Fase 2: Ontwerpen

Alvorens we beginnen met het maken van de mondmaskers is het het beste dan we eerste bekijken hoe een mondmasker is opgebouwd. Hiervoor zijn er een paar vragen die we moeten oplossen alvorens te beginnen aan het maken.

Welke materialen hebben we nodig voor het masker zelf?

- *stof voor het masker zelf*
- *elastiek*
- *eventueel een ijzeren draad*

Je kan het mondmasker ook in verschillende vormen maken. (tip: je kan de modellen op pagina 65 gebruiken ter inspiratie.)

Maak hieronder een schets van hoe je mondmasker er zal uitzien.

Fase 3: Maken

Nu we genoeg onderzoeken gedaan hebben kunnen we beginnen met het maken van het mondmasker.

De gereedschappen die je zal nodig hebben :



Stofschaar



Naald en draad



Kniptang

Noteer hieronder eventuele andere gereedschappen die je gebruikt hebt en waarom.

Noteer hieronder de stappen die ondernomen hebt om het mondmasker te maken.

Tip : bekijk ook eerst de afmetingen van een mondkmasker alvorens te beginnen.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Fase 4: In gebruik nemen

Nu dat je mondmasker af moet je testen of het voldoet aan de eisen.

- Heeft het de juiste vorm?
- Past het? Is het groot genoeg?
- Is het stevig genoeg?

Dit zijn een aantal vragen die je jezelf moet stellen als je denkt klaar te zijn. Indien nodig kan je dan nog aanpassen. Kijk ook naar de evaluatiecriteria in fase 5 om te kijken waaraan het mondmasker moet voldoen.

Indien er eisen zijn waaraan het mondmasker niet voldoet kan je deze nog bijwerken en aanpassen.

Fase 5: Evalueren



De elastieken blijven stevig aan het mondmasker zitten			
Het mondmasker bedekt de Kin, mond neus en loopt van het ene oor naar het andere. (Afmetingen kloppen)			
Het mondmasker sluit goed aan.			
Ik heb zelfstandig gewerkt			
Ik heb correct gebruik gemaakt van de gereedschappen.			

Les 8: faseovergangen

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... het passende deeltjesmodel bij de juiste aggregatietoestand plaatsen.	
... de faseovergangen smelten, stollen, verdampen, condenseren, sublimeren en desublimeren in eigen woorden kunnen uitleggen.	
... de faseovergangen smelten, stollen, verdampen, condenseren, sublimeren en desublimeren uitleggen aan de hand van het deeltjesmodel.	
... bij een gegeven voorbeeld de juiste faseovergang schrijven.	
... drie voorbeelden geven waar je faseovergangen in het dagelijkse leven tegenkomt.	

Tijdens de vorige les hebben jullie zelf een mondmasker gemaakt.

Wanneer je een mondmasker lang moet dragen, dan kan je iets voelen in je mondmasker. Wat voel je dan in jouw masker?

Het mondmasker voelt wat nat aan in de binnenzijde

En de mensen die een bril moeten dragen, vinden het niet zo handig om een mondmasker te dragen. Waarom niet?

De brilglazen gaan aandampen.

Wanneer je dan eens voelt aan de glazen van jouw bril, wat voel je dan precies?

De glazen zijn nat.



Jullie hebben vroeger al eens geleerd over aggregatietoestanden. Welke drie aggregatietoestanden bestaan er?

Vaste stof, gas en vloeistof

Wanneer je uitademt, welke aggregatietoestand heeft jouw uitgeademde lucht?

De uitgeademde lucht is gasvormig.

De uitgeademde lucht komt dan op jouw brilglazen en mondmasker, welke aggregatietoestand heeft die uitgeademde lucht dan?

Deze lucht is dan een vloeistof.

Hoe dit komt, zullen jullie zelf onderzoeken vandaag in dit practicum.

Tijdens een practicum gelden **VOLGENDE AFSPRAKEN** om alles vlot en veilig te laten verlopen:

1. Werk enkel samen met jouw partner.
2. Ga voorzichtig om met het glaswerk. Wanneer je iets laat vallen en het breekt, dan verwittig je de leerkracht.
3. Ruim na het practicum alles goed op.
4. Bij een practicum mag je geen resultaten vervalsen. Wanneer je resultaten uitkomt die niet kloppen, dan laat je deze staan. Dit is nie erg.
5. Draag altijd jouw labojas. De mensen met lang haar, steken hun haar op.

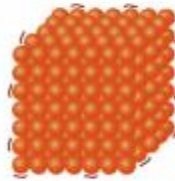
Even terug wat opfrissen

Oefening 1

Deze drie onderstaande tekeningen stellen elk het deeltjesmodel voor van een aggregatietoestand. Schrijf onder elke figuur de naam van de juiste aggregatietoestand.



Vloeistof



Vaste stof



Gas

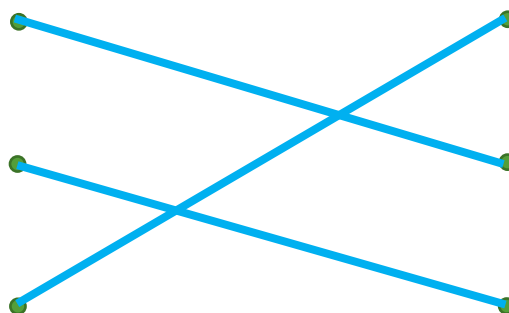
Oefening 2

Verbind de juiste aggregatietoestand met de juiste eigenschap.

Vaste stof

Vloeistof

Gas



De ruimte tussen de deeltjes is groot. De deeltjes vliegen in het rond.

De ruimte tussen de deeltjes is heel klein. De deeltjes trillen ter plaatse.

De ruimte tussen de deeltjes is matig. De deeltjes rollen over elkaar.

Practicum faseovergangen

Onderzoeksvraag 1

ONDERZOEKSVRAAG

Wat gebeurt er met ijs wanneer je het verwarmt?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- | | |
|--------------------|---------------|
| • Bekerglas | • Ijsblokjes |
| • Verwarmingsplaat | • Thermometer |

WERKWIJZE

1. Vul een bekerglas met ijsblokjes.
2. Verwarm het bekerglas.
3. Meet de temperatuur in het bekerglas.

WAARNEMING

Welke aggregatietoestand heeft het ijsblokje?

Het ijsblokje is een vaste stof.

Welke aggregatietoestand zie je nu in het bekerglas na het einde van de proef?

Er is water ontstaan, dit is een vloeistof.

Wat moest je doen om het ijsblokje te kunnen smelten?

We moesten het verwarmen.

Bij hoeveel graden begon dit proces?

Vanaf 0°C begon dit proces.

BESLUIT

Bij 0°C gaat ijs over van de *vaste*..... naar de *vloeibare*..... toestand. Dit proces heet **smelten**. Dit proces heeft **warme-energie nodig**. Je moet de vaste stof dus verwarmen.

Het deeltjesmodel van dit proces:



Onderzoeksvraag 2

ONDERZOEKSVRAAG

Wat gebeurt er met water wanneer je het heel fel afkoelt?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| • Bekerglas | • Water | • Ijsblokjes |
| • Reageerbuis | • Koffielepel | • Thermometer |
| • Keukenzout | | |

WERKWIJZE

1. Vul een reageerbuis met 2 cm water.
2. Plaats de reageerbuis in het bekerglas.
3. Vul het bekerglas met ijs.
4. Voeg twee koffielepels zout toe aan het ijs.
5. Roer in het ijs.
6. Meet de temperatuur in de reageerbuis.

WAARNEMING

Welke aggregatietoestand was er in de reageerbuis aanwezig voor je het proefje startte?

Het water is vloeibaar.

Wat is er in de reageerbuis gevormd op het einde van de proef?

Er is ijs ontstaan.

Welke aggregatietoestand zie je nu in de reageerbuis na het einde van de proef?

Ijs is een vaste stof.

Bij hoeveel graden begon dit proces?

Vanaf 0°C begon dit proces.

Werd het proces hier afgekoeld of verwarmd?

Er werd afgekoeld.

BESLUIT

Bij 0°C gaat water over van de *vloeibare* naar de *vaste* toestand. Dit proces heet **bevriezen**. Bij andere stoffen heet dit proces **stollen**. Bij dit proces moet je de **warme-energie afnemen**. Je moet de vloeistof dus heel fel afkoelen.

Het deeltjesmodel van dit proces:



Onderzoeksvraag 3

ONDERZOEKSVRAAG

Wat gebeurt er met water wanneer het kookt?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- Bekerglas
- Verwarmingsplaat
- Ijsblokjes
- Thermometer

WERKWIJZE

1. Giet 200 ml water in een bekerglas.
2. Verwarm het bekerglas tot het water kookt.
3. Meet de temperatuur in het bekerglas.

WAARNEMING

Welke aggregatietoestand is er in het bekerglas aanwezig voor je het proefje startte?

Het water is vloeibaar.

Hoe weet je wanneer water kookt? Wat zie je?

Er ontstaan bellen. Het water pruttelt.

Bij hoeveel graden begon het water te koken?

Vanaf 100°C begon het water te koken.

Hou je hand boven het bekerglas. Wat voel je? Let op: het kan warm zijn, dus wees voorzichtig.

Je hand wordt nat..

Wat is dit dat je voelt?

Dit is waterdamp.

Werd het proces hier afgekoeld of verwarmd?

Het proces werd opgewarmd.

BESLUIT

Bij 0°C gaat water over van de *vloeibare* naar de *gasvormige* toestand. Dit proces heet **verdampen**. Bij dit proces moet je **warme-energie toevoegen**. Je moet het water dus opwarmen.

Het deeltjesmodel van dit proces:



Onderzoeksvraag 4

ONDERZOEKSVRAAG

Wat gebeurt er wanneer je waterdamp afkoelt?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- | | |
|--------------------|----------------------|
| • Bekerglas | • Water |
| • Verwarmingsplaat | • Gekoeld spiegelkje |

WERKWIJZE

1. Giet 200 ml water in een bekerglas.
2. Verwarm het bekerglas tot het water kookt.
3. Houd het gekoelde spiegelkje in het waterdamp dat boven het bekerglas verschijnt.

WAARNEMING

Welke aggregatietoestand heeft de waterdamp die ontstaat boven het bekerglas.

De waterdamp is gasvormig.

Wat zie je op het spiegelkje ontstaan?

Er ontstaan waterdruppeltjes op het spiegelkje.

Welke aggregatietoestand ontstaat er op het spiegelkje?

Het water is vloeibaar.

Werd het proces hier afgekoeld of verwarmd?

Het proces werd afgekoeld.

BESLUIT

Wanneer water afkoelt, gaat het van de *gasvormige* naar de *vloeibare* toestand. Dit proces heet **condenseren**. Bij dit proces moet je **warme-energie afnemen**. Het water koelt dus af.

Het deeltjesmodel van dit proces:



Onderzoeksvraag 5

ONDERZOEKSVRAAG

Wat gebeurt er met een wc-geurblokje wanneer je het zachtjes verwarmt?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- Bekerglas
- Verwarmingsplaat
- Spatel
- Wc-geurblokje

WERKWIJZE

1. Schep met een spatel een kleine hoeveelheid pasta uit het geurblokje.
2. Breng dat in het bekersglas.
3. Verwarm het bekersglas zachtjes op de verwarmingsplaat.

WAARNEMING

Welke aggregatietoestand is het geurblokje?

Het geurblokje is een vaste stof.

Wat gebeurt er met het geurblokje tijdens het verwarmen?

Het geurblokje verdwijnt.

Wat ruik je?

Je ruikt een felle geur.

Welke aggregatietoestand heeft het geurblokje wanneer het volledig weg is?

Het geurblokje is op het einde van de proef gasvormig.

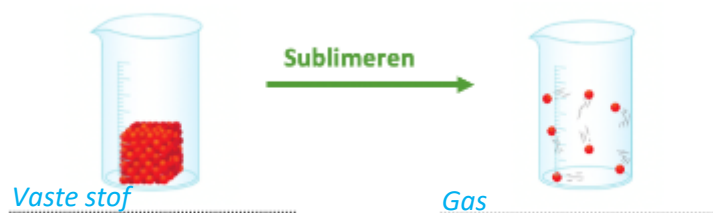
Werd het proces hier afgekoeld of verwarmd?

Het proces werd verwarmd.

BESLUIT

De vaste stof (geurblokje) is rechtstreeks overgegaan van de *vaste* naar de *gasvormige* toestand. Dit proces heet **sublimeren**. Bij dit proces moet je **warme-energie toevoegen**. Je moet de vaste stof dus opwarmen.

Het deeltjesmodel van dit proces:



Onderzoeksvraag 6

ONDERZOEKSVRAAG

Wat gebeurt er wanneer lucht plots fel wordt afgekoeld?

HYPOTHESE

BENODIGDHEDEN

- | | |
|---------------|--------------|
| • Bekerglas | • Ijsblokjes |
| • Koffielepel | • Keukenzout |

WERKWIJZE

1. Vul het bekerglas met ijs
2. Voeg twee koffielepels zout toe aan het ijs.
3. Roer in het ijs

WAARNEMING

In de lucht is er waterdamp aanwezig, welke aggregatietoestand is dit?

De waterdamp is gasvormig.

Wat zie je aan de buitenkant van de beker ontstaan?

De buitenkant van de beker is bedekt met ijs.

Welke aggregatietoestand ontstaat er aan de buitenkant van de beker?

Ijs is een vaste stof.

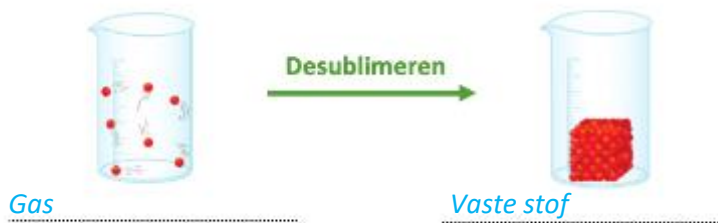
Werd het proces hier afgekoeld of verwarmd?

Het proces werd afgekoeld.

BESLUIT

Wanneer waterdamp plots fel wordt afgekoeld gaat hij over van de gasvormige naar de vaste toestand. Dit proces heet **desublimeren**. Bij dit proces moet je **warne-energie afnemen**. Het gas wordt dus plots heel fel gekoeld.

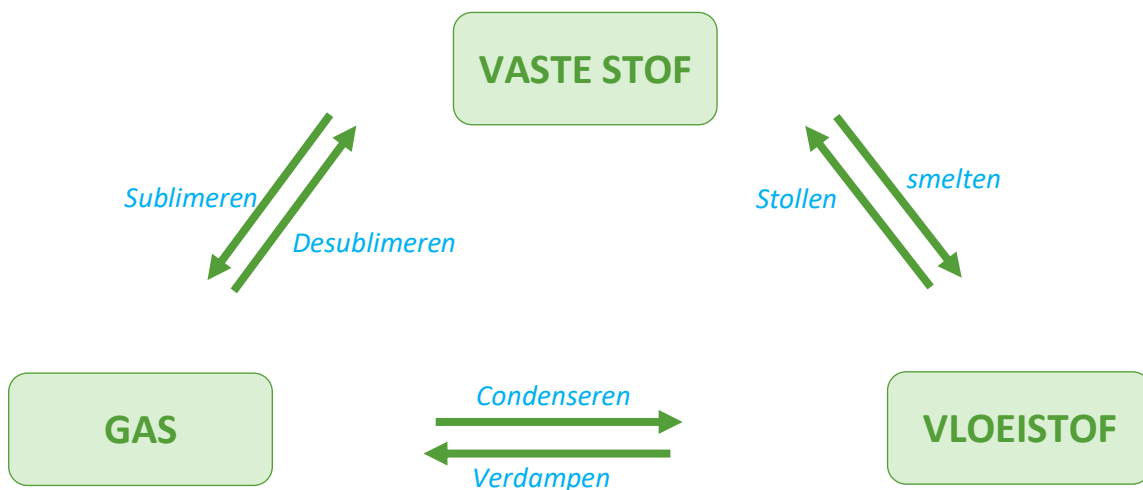
Het deeltjesmodel van dit proces:



Samenvatting

Oefening 1

Schrijf naast elke pijl de juiste naam van de faseovergang.



Oefening 2



Scan de QR-code en vul de vragen in.



Schrap wat niet past:

- Bij de overgang van vloeistof naar gas moet met warmte-energie *toevoegen / afnemen*.
- Bij de overgang van vloeistof naar vaste stof moet met warmte-energie *toevoegen / afnemen*.
- Bij de overgang van gas naar vaste stof moet men warmte-energie *toevoegen / afnemen*.
- Bij de overgang van gas naar vloeistof moet met warmte-energie *toevoegen / afnemen*.
- Bij de overgang van vaste stof naar gas moet met warmte-energie *toevoegen / afnemen*.
- Bij de overgang van vaste stof naar vloeistof moet met warmte-energie *toevoegen / afnemen*.

FASEOVERGANGEN IN HET DAGELIJKS LEVEN

Geef 3 voorbeelden uit het dagelijks leven waar je faseovergangen tegenkomt. Schrijf er ook de naam van de juiste faseovergang bij.

- *Ijsjes smelten in de zon.*
- *Wanneer je pasta kookt, dan gaat het water verdampen.*
- *Wanneer het heel koud is, kan een waterval bevroren. Dit is stollen.*

Les 9: De invloed van klimaatverandering op het landschap

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... gegevens over de zeespiegel van grafieken aflezen en vergelijken.	
... steden lokaliseren aan de hand van je atlas.	
... uitleggen wat de link is tussen de opwarming van de aarde en de zeespiegelstijging	
... met voorbeelden uitleggen hoe klimaatverandering het landschap kan veranderen.	
... uitleggen welke evolutie onze kust doormaakte aan de hand van kaarten.	
... voorbeelden opsommen die helpen om kusterosie tegen te gaan	
... aan de hand van voorbeelden het verband tussen klimaatverandering en veranderingen in landschappen uitleggen. (bijvoorbeeld de zeespiegelstijging)	

Tijdens de vorige les maakte je kennis met de faseovergangen en onderzocht je deze aan de hand van een practicum. Je leerde aan de hand van proefjes wat er met water gebeurt wanneer je het opwarmt en afkoelt. Deze kennis zal je tijdens deze les kunnen gebruiken om te achterhalen wat er met ons landschap gebeurt onder invloed van klimaatverandering. De hoofdvraag die we tijdens deze les gaan beantwoorden is 'Wat is de invloed van klimaatverandering op het landschap?'. We verdelen deze vraag in een aantal deelvragen:

- Welke veranderingen treden op in het landschap als gevolg van klimaatverandering?
- Hoe verandert het landschap als gevolg van de zeespiegelstijging?
- Hoe verandert het landschap in België onder invloed van klimaatverandering?

Onderzoeksvraag 1

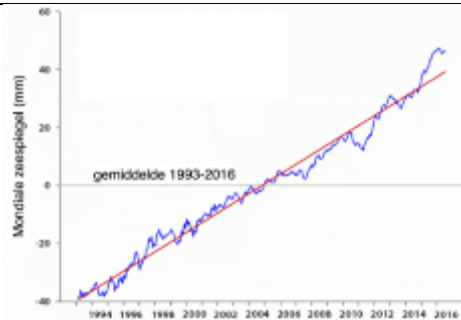
ONDERZOEKSVRAAG

Welke veranderingen treden op in het landschap als gevolg van klimaatverandering?

OPDRACHT

Hieronder vind je tal van kaartjes met tekst, fotomateriaal en grafieken. Welke kaartjes horen bij elkaar? Sorteert de kaartjes, analyseer het bronmateriaal en verklaar de stellingen.

3% van de aarde is bedekt met ijs. Dit bevindt zich vooral aan de Noordpool in de Noordelijke IJszee, op Groenland en Antarctica en in de gletsjers in de hooggebergten van de verschillende continenten. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen zee-ijs en landijs.



Bron 10: Satelliet waarnemingen van de mondiale zeespiegel (blauw) en de trendlijn. Sinds 2005 is de stijging 3 mm/jaar (bron SWIPA rapport 2017)

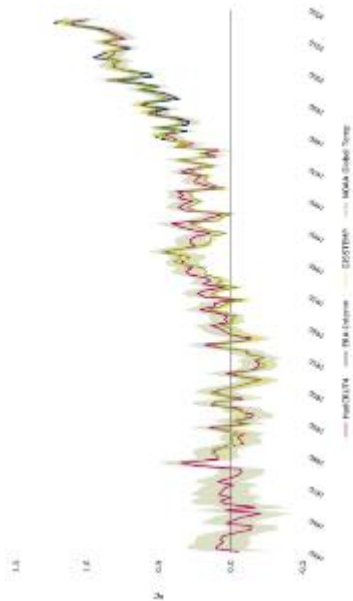


Bron 11: Antarctica

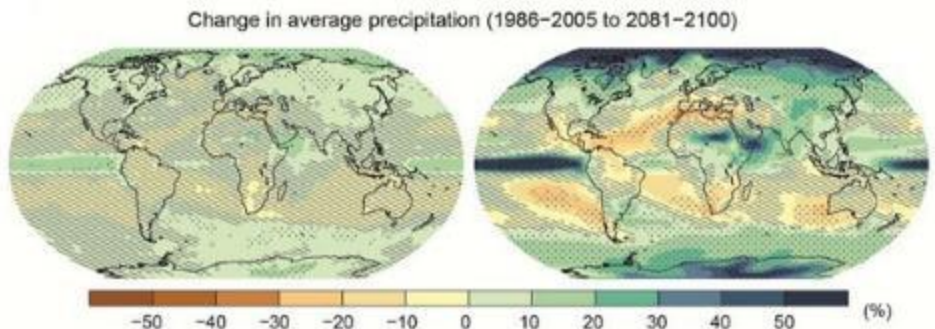


Bron 12: Groenland

Een gletsjer is een ijsmassa die ontstaat uit opeengepakte sneeuw in het hooggebergte. Deze is constant in beweging en glijdt langzaam de berg af. Wanneer de omgevingstemperatuur toeneemt, zal de gletsjer sneller afsmelten. Zo vormen alle gletsjers op het land in alle continenten levensnoodzakelijke zoetwaterbronnen voor bijna 2 miljard mensen.



Bron 13: Jaarlijkse gemiddelde temperatuur van het aard- en oceaanoppervlak in vergelijking met de pre-industriële periode



Bron 14: Verwachte veranderingen in gemiddelde neerslag (1986 - 2005 tot 2081 - 2100)

De oceanen en zeeën nemen het grootste deel van de extra warmte op, waardoor de temperatuur van het oceaanwater stijgt. Wanneer zeewater dat warmer is dan 4 °C met 1 °C opwarmt, neemt het meer plaats in. Deze volumetoename met 0,02% per extra graad warmte is de belangrijkste oorzaak voor de stijging van het zeeniveau.



Bron 15: Olifantenvoetgletsjer (Groenland)



Bron 16: Antarctica



Bron 17: Ijsbergen (Antarctica)



Bron 18: De Muir gletsjer (Alaska) op 31 augustus 2004

Het IPCC-panel stelde vast dat het in Noord-Amerika en Europa steeds vaker erg hard regent. Tegelijkertijd krijgt de Middellandse Zee, tropische en intertropische zones net meer af te rekenen met periodes van sterke droogte. In de loop van de 21ste eeuw zouden de verschillen in seizoensneerslag tussen droge en vochtige regio's bijna overal in de wereld moeten toenemen, en hetzelfde geldt voor het contrast tussen droge en natte seizoenen. Op de continenten van gematigde breedte (zoals Europa) en in de vochtige tropische regio's zal waarschijnlijk meer en intensere neerslag vallen. In veel droge subtropische regio's en in gebieden van gematigde breedte (bv. het Middellandse Zeegebied en Noord-Afrika) zal de gemiddelde neerslag daarentegen naar verwachting afnemen.



Bron 19: Groenland

Als het zee-ijs van de Noordpool smelt, dan zal het zeeniveau niet stijgen: het ijs dat zich daar vooral onder het zeeniveau bevindt, heeft een groter volume dan water. (Denk maar aan een fles water die je in de diepvriezer vergeten hebt.) Bij het smelten van het zee-ijs aan de Noordpool daalt het zeeniveau dan een beetje.



Bron 20: Ijs onder zeeniveau

Gebeurt het smelten van de ijskap op Groenland, op Antarctica of in de gletsjers op het land, dan komt er meer water in de zeeën en oceanen terecht en stijgt het zeeniveau.



Bron 21: De Muir gletsjer (Alaska) op 13 augustus 1941

Door het versterkt broeikaseffect warmt de atmosfeer op en dat heeft grote gevolgen voor de ijsmassa's op aarde en in de zeeën en oceanen.

Op Groenland, waar de tweede grootste ijskap aanwezig is, neemt de ijsmassa vooral af aan de randen waardoor het landoppervlak zichtbaar wordt in het landschap.

1. Verklaar de volgende stellingen.

- a. Als het oceaanwater dat warmer is dan 4 °C met 1 °C opwarmt, stijgt het zeeniveau. **juist** / ~~fout~~

Verklaring :

Als water van meer dan 4 °C opwarmt, neemt het een groter volume in.

- b. Als het ijs van de Noordelijke IJszee smelt, dan stijgt het zeeniveau. ~~juist~~ / fout

Verklaring:

Het ijs neemt meer plaats in dan het smeltwater. Het zeeniveau daalt dus wanneer het ijs smelt.

- c. Als het ijs van Antarctica smelt, dan stijgt het zeeniveau. **juist** / fout

Verklaring:

Als landijs smelt, dan komt er extra water in de zeeën en oceanen en stijgt het zeeniveau.

- d. Door de opwarming van de aarde zal op bepaalde plekken op aarde meer regen vallen. **juist** / ~~fout~~

Verklaring: *Door de opwarming neemt de warmtestraling toe doordat de atmosfeer warmer en vochtiger wordt. Door de opwarming gaat het over de hele wereld gemiddeld meer regenen. Maar niet overal valt meer regen. Ruwweg geldt dat natte gebieden natter worden en droge gebieden droger.*

BESLUIT

De grootste landschappelijke veranderingen door klimaatopwarming zijn het smelten van de ijskappen in Groenland en Antarctica en het smelten van de gletsjers. Beide zorgen voor de stijging van de zeespiegel.

Onderzoeksvraag 2

ONDERZOEKSVRAAG

Hoe verandert het landschap als gevolg van de zeespiegelstijging?

OPDRACHT

Een stijging met meer dan 3 mm per jaar lijkt niet veel, maar wetenschappers van het IPCC (Intergouvernementeel Panel inzake klimaatverandering van de Verenigde Naties) waarschuwen dat wanneer de mens aan hetzelfde tempo broeikasgassen blijft produceren, het zeeniveau tegen het einde van de eeuw met 84 cm zal stijgen.

1. Lokaliseer de grootste wereldsteden op onderstaande wereldkaart. Gebruik, indien nodig, je atlas.

- | | | |
|------------|---------------|------------|
| ① Tokio | ④ Sydney | ⑦ Caïro |
| ② Mumbai | ⑤ São Paulo | ⑧ Peking |
| ③ Shanghai | ⑥ Mexico-stad | ⑨ Dhaka |
| | | ⑩ New York |



2. Gebruik de tool voor 'Kustrisico-screening: kaart op hoogtegegevens' om te achterhalen of delen van bovenstaande wereldsteden zullen overstromen in 2030. Beantwoord daarna de vragen.

Gebruik onderstaande stappenplan om je kustrisico-screening kaart in te stellen:

- Klik op 'Kaarten en tools'
- Kies 'Tool voor Kustrisico-screening: kaart op hoogtegegevens'.
- Vul rechtsboven bij 'Zoek plaatsen' de stad in.
- Klik links onderaan op 'Verander andere instellingen' om de criteria van de kaart aan te geven.

Stel de volgende waarden in:

- Projectietype: zeespiegelstijging
- Jaar: 2030
- Vervuilingsscenario: matige bezuinigingen
- Geluk: medium
- Potentieel beschermde gebieden uitsluiten
- Projectiebron op zeeniveau: midden klasse

- Klik op 'Gedaan'.



Scan de QR-code om toegang te krijgen tot de tool. Je kan ook op de QR-code klikken om een directe link naar de website te krijgen.



- Welke gunstige vestigingsfactor hebben deze steden gemeen?

Al deze steden zijn gelegen aan de kust.

- De meeste steden zullen tegen 2030 te maken hebben met overstromingen. **juist** / ~~fout~~

- Lees onderstaande tekst:

"Deze kaarten zijn gebaseerd op wetenschappelijke studies. Ze moeten worden beschouwd als onderzoeksinstrumenten om plaatsen te identificeren die een groter risico-onderzoek vereisen. Grote datasets bevatten altijd fouten. Voor de gebieden buiten de Verenigde Staten werd algemene informatie gebruikt over de hoogteligging, de getijden en de kans op overstroming van een kustgebied. Binnen de VS worden nauwkeurigere maar nog steeds onvolledige gegevens gebruikt. Gebieden die lager liggen dan het geselecteerde waterpeil en in rechtstreeks contact zijn met de oceaan zijn rood gekleurd. De gebieden die zich beneden het zeeniveau bevinden maar beschermd worden door ruggen (en in de VS dijken) zijn standaard niet ingekleurd."

- Is je antwoord op opgave a. nog correct nu je bovenstaande informatie hebt?

Leg uit waarom wel of niet. *Op deze kaart worden alle gebieden aangeduid die onder de zeespiegel gelegen zijn. Er wordt voor België geen rekening gehouden met de aanwezigheid van dijken die het land beschermen tegen overstromingen.*

- Welke houding moet je aannemen ten opzichte van informatie die je raadpleegt op het internet?

Het is belangrijk om kritisch te zijn en te onderzoeken waar de gegeven informatie vandaan komt.

BESLUIT

Door de stijging van de zeespiegel zullen veel wereldsteden te maken hebben met overstromingen

We zullen nu iets dieper ingaan op de impact van klimaatverandering op de Belgische kust.

Onderzoeksvraag 3

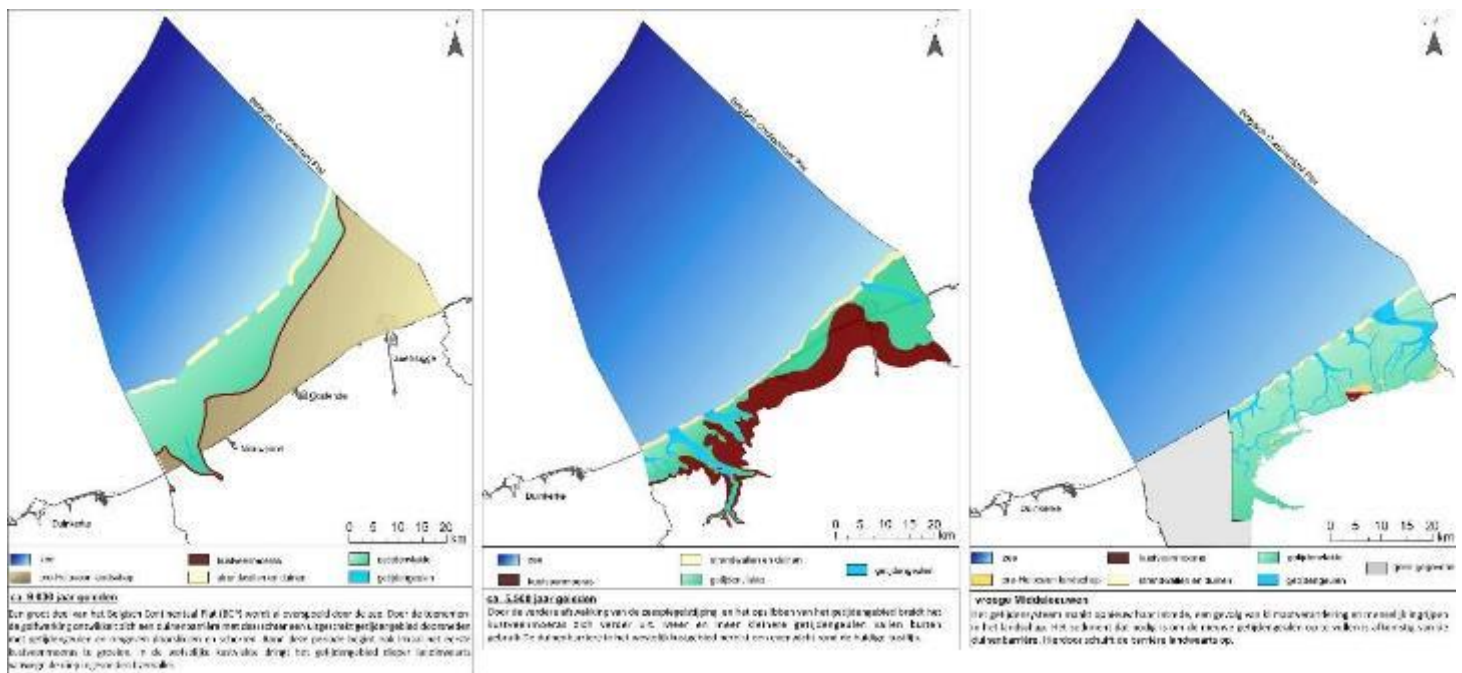
ONDERZOEKSVRAAG

Hoe verandert het landschap in Europa en in België onder invloed van klimaatverandering?

OPDRACHT

Klimaatopwarming veroorzaakt een wereldwijd stijgen van de zeespiegel en meer en intensere stormen waardoor het risico op overstromingen met stoffelijke en economische schade toeneemt. Nederland en België behoren tot de meest kwetsbare landen in de Europese Unie, aangezien meer dan 85% van het Belgische en Nederlandse kustgebied (zone tot 10 km landinwaarts) lager ligt dan het peil van een jaarlijkse storm.

1. Bekijk aandachtig onderstaande kaarten en beantwoord de vraag.



▲ Bron 22: Evolutie van de kustvlakte, kaarten uit de interactieve tijdslijn van Search/Sea Archaeology Project 2013 (c) Maikel De Clercq RCMG UGent.


- a. Onze kustlijn is de afgelopen 9000 jaar **landinwaarts** / **zeewaarts** verschoven. (scharp wat niet past)



Scan de QR-code en bekijk fragment uit de serie Rond de Noordzee, aflevering 'Vechten tegen het water'



2. Arnout trekt langs de Engelse oostkust, waar de regen met bakken uit de lucht valt en waar elk jaar tientallen meters land en vele huizen door de zee worden verzwoegen. Bekijk dit fenomeen in de geoviewer. Ga hiervoor naar naar <http://kustportaal.be/nl/veiligheid-tegen-overstromingen>

In rechtermenu 'Informatie' ga naar 'Kustlijnevolutie'. Klik nu op de geoviewer. 

- a. Welke actieve lagen zijn in de geoviewer zichtbaar? Kijk naar het kader met de kaartgegevens en vul aan:
- [Kustlijnevolutie o.b.v. satellietbeelden](#)
 - [Kustlijn van historische kaarten](#)
 - [Belgisch deel van de Noordzee](#)
- b. Bekijk bij de kaartgegevens ook de legende door op de eerste kaartlaag te klikken. Hier wordt de evolutie van de kustlijn (gemeten via satelliet) getoond. Een kustlijn kan ofwel eroderen, stabiel blijven of aangroeien.
- Wat is eroderen? [afslijpen, verweren, het landschap is onderhevig aan het erosieproces](#)
 - Welke kleur in de legende wijst op erosie? [rood](#)
 - En welke op aangroei van de kust? [groen](#)
- c. Zoom de kaart uit en zoek aan de Engelse oostkust de volgende steden. Is er hier [kusterosie](#), [kustaangroei](#) of een stabiele kustlijn? Gebruik je atlas om deze steden te lokaliseren.

Bangor: [kusterosie](#) Folkstone: [stabiele kustlijn](#)

- d. Bekijk nu de Noord-Franse kust (Calais tot Dieppe). Hier is er sprake van kusterosie / ~~kustaangroei~~ / ~~stabiele kustlijn~~.
- e. Bekijk nu de Belgische kust. Is er spraken van kusterosie of kustaangroei? Schrap wat niet past.

Het Zwin: kusterosie – ~~kustaangroei~~ – stabiele kustlijn

Oostende: ~~kusterosie~~ – ~~kustaangroei~~ – stabiele kustlijn

Duinenreservaat Westhoek: kusterosie – ~~kustaangroei~~ – ~~stabiele kustlijn~~

- f. Welke factoren zouden volgens jou aan de oorzaak liggen van deze verschillen?

- ☒ aanwezigheid van duinen
- ☐ badstrandsuppleties: aanvoer van extra zand
- ☒ aanwezigheid van haven
- ☒ bouw van strandhoofden (gekend als golfbrekers) – aangeduid in de geoviewer als grijze lijnen dwars op het strand
- ☐ aanwezigheid van strandbars
- ☒ aanwezigheid van dijken

BESLUIT

De Belgische kust is kwetsbaar voor overstromingen ten gevolge van een stijgend zeeniveau.

Echter kunnen beleidsmakers met deze informatie rekening houden en bestaande woongebieden beter beschermen met de bouw van dijken en golfbrekers.

Les 10: Groene stroom en duurzaam omgaan met energie

Na deze les kan je...	<input checked="" type="checkbox"/>
... met eigen woorden uitleggen wat groene energie is	
... voorbeelden geven van groene energie	
... voor- en nadelen van groene energie opsommen (kritisch denken)	
... zelf methodes opsommen om duurzaam om te gaan met energie	

Klimaatopwarming gaat niet enkel over de gevolgen maar ook over de oplossingen. Eén van deze oplossingen zijn duurzamere energiebronnen. Op dit moment is dat een heel actueel thema omdat er politiek veel rond te doen is. Wat zijn deze duurzamere energiebronnen? Gebruiken wij er zo al? Zijn deze voordeliger? Op al deze vragen zoeken wij een antwoord in dit hoofdstuk.

Geen kerncentrales? Groene energie?

'Vroegtijdig kerncentrales sluiten "voor het klimaat": het toppunt van Belgisch surrealisme'

Zoals bovenstaande krantenkop zijn er tegenwoordig zeer veel te vinden in de actualiteit. Men wil de Belgische kerncentrales sluiten en zoveel mogelijk voortgaan op groene energie. Wij gaan in deze les een kijken wat men juist bedoeld met groene energie en of dit echt een oplossing zal zijn.

Wat bedoeld met juist met groene energie?

Groene stroom is elektriciteit opgewekt uit duurzame energiebronnen. Het begrip wordt gebruikt om een onderscheid te maken met de uit fossiele brandstoffen opgewekte elektriciteit, die dan "grijze stroom" wordt genoemd.

Geef een paar voorbeelden van groene energie.

- zonnepanelen

- waterkrachtcentrales

- windmolens

Wat zijn voordelen van groene energie?

Je hebt geen Co2 uitstoot en maakt gebruik van natuurlijke krachten om energie op te wekken

Wat zou het nadeel zijn van groene energie?

Als er bepaalde natuurkrachten niet aanwezig zijn zal het niet of minder energie opwekken. Bv. Windmolens zullen niet werken als er geen wind is.

Proefje groene energie

De voor- en nadelen zijn natuurlijk makkelijk te verwoorden op papier, maar hoe ziet dat er nu uit?

We gaan dit eens testen a.d.h.v. kleine zonnepaneeltjes.

WERKWIJZE:

Je gaat per 2 aan de slag met een zonnepaneel en bijhorend testmateriaal (aanwezig in de klas)

Je test op 3 verschillende manieren:

- Onder volledig licht
- Met schaduw
- Volledig afgedekt van licht

Vervolgens observeer je in welke mate het technisch systeem werkt.

Noteer je bevindingen hieronder.



Eén van de bijkomende nadelen van groene energie is te verklaren aan het NIMBY-principe (Not In My Backyard). Geef hiervoor een verklaring.

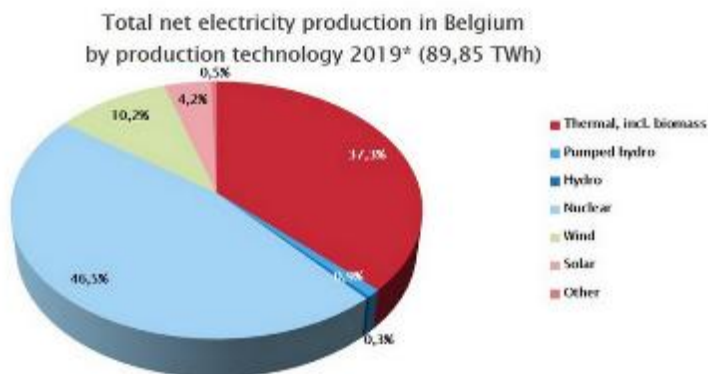
Tip: gebruik de cartoon

Veel mensen willen windmolens omdat deze goed zijn voor het milieu. Enig probleem is dat ze het niet in hun buurt willen omdat het 'lelijk' oogt of zelfs slagschaduw kan veroorzaken. Dit maakt het vooral in België zeer moeilijk om windmolens te plaatsen aangezien we zo dichtbevolkt zijn en het dus altijd wel in iemand zijn 'achtertuin' zal staan.



BESLUIT:

- In de krantenkop spreken ze van 'Belgisch surrealisme' als het gaat over de sluiting van kerncentrales. Formuleer a.d.h.v. je onderzoek i.v.m. groene energie en onderstaand taartdiagram een correct antwoord.
- Waarom is groene energie een oplossing voor klimaatverandering?



- Kerncentrales voorzien bijna de helft van de elektriciteit voor België. We zouden dus met een te groot gat vallen als deze zouden sluiten. Alsook groene energie rendert minder op bv dagen zonder wind voor windmolens of dagen zonder zon voor zonnepanelen. Dit is geen constante en dus moeilijk als vaste waarde.*
- Het maakt gebruik van niet uitputbare bronnen zoals wind en (zon). Alsook is er bij de productie van energieën co2 uitstoot of ander afval.*

Duurzaam omgaan met energie?

Uit het eerste deel van deze les blijkt dat we toch nog afhankelijk van niet groene energiebronnen. Het is dan ook het verstandigste om hier zo duurzaam mogelijk mee om te gaan.

Maar hoe doen we dat juist?

Om uit te zoeken hoe we zo duurzaam mogelijk om moeten gaan met onze fossiele brandstoffen moeten we eerst weten wat het woord 'duurzaam' betekent.

Definitie duurzaam:

Het gebied/grondstoffen zo gebruiken dat de natuurlijke voorraden niet opgaan. Dus bv. niet alleen bomen kappen, maar ook weer aanplanten.

Groepsopdracht

De klas wordt voor deze opdracht verdeeld in 3 groepjes. Elk groepje onderzoekt een bepaald thema waar er duurzamer mee kan omgegaan worden.

Je kan kiezen uit;

- Energie
- Mobiliteit
- Grondstoffen

Je gaat per groepje aan de slag met de beschikbare informatiebronnen aanwezig in de klas. Je schrijft een 5-tal tips op een smal strookje papier waarmee je duurzamer om kan gaan rond dit thema. Achteraf worden alle strookjes in een pot verzameld en door de leerkracht stuk voor stuk voorgelezen. Op deze manier worden ze nog eens besproken en kan iedereen het invullen op de juiste plaats.

Schrijf de interessantste tips hieronder op.

Energie:

Mobilität:

Grundstoffen:



Naar de klimaatconferentie

Rond het thema **'In de weer voor het klimaat'** hebben jullie heel wat inhoud en ontdekkingen onderzocht. Volgende onderwerpen kwamen aan bod:

- Klimaatverandering
- Terreinstudie
- Organismen en hun omgeving
- Biodiversiteit
- Fotosynthese
- Ademhaling
- Mindmaskers
- Faseovergangen
- Klimaatverandering en landschappen
- Groene stroom

Nu jullie ingewerkt zijn in dit thema is het tijd voor een klimaatconferentie. De Klimaatconferentie van de Verenigde Naties is een jaarlijkse bijeenkomst die gaat over de klimaatsverandering. Op die bijeenkomst komen belangrijke regeringsleiders, politici, wetenschappers en bedrijven uit 198 landen samen om oplossingen te zoeken voor de actuele klimaatproblemen. Dit jaar zal deze conferentie doorgaan in jullie klas.

- Deel de klas in vier groepjes.
- Ieder groepje kiest één van de vier onderwerpen hieronder, rond dit onderwerp zal je straks aan de slag gaan.
- Scan de QR-code die bij jouw onderwerp hoort en ontdek wat de bekende bioloog David Attenborough daarover te zeggen heeft.

Onderwerp 1
Groene energie



Onderwerp 2
Gezonde oceanen



Onderwerp 3
Voedselkeuzes



Onderwerp 4
Natuur in de straat



En nu de creatieve verwerking:

- Brainstorm met je groepje over mogelijke oplossingen voor de klimaatverandering die te maken hebben met jullie gekozen onderwerp.

Wat kan je zelf doen aan het probleem?

Wat kan de school of de gemeente doen?

Welke uitvinding zou een oplossing kunnen bieden?

Wat zou je andere mensen willen laten weten hierover?

Zoek eventueel informatie op internet.

- Maak een aantrekkelijke digitale poster waarmee jullie de oplossing(en) kunnen voorstellen.

Maak gebruik van afbeeldingen.

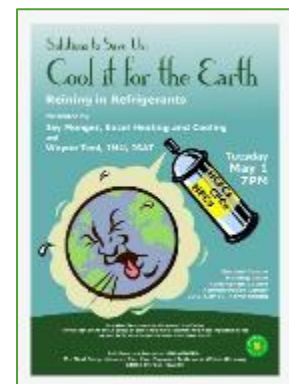
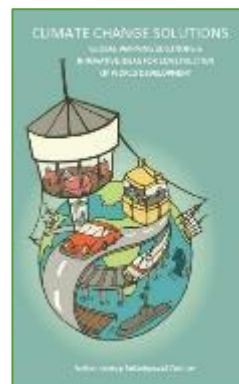
Bedenk een leuke slogan.

Geef belangrijke informatie weer.

Zorg dat jullie poster mensen aanzet om hun gedrag te veranderen.

Programma's die je kan gebruiken om een poster te maken: PowerPoint, Word, Publisher, Canva.

De posters hieronder kunnen dienen als inspiratie maar wees zeker creatief.



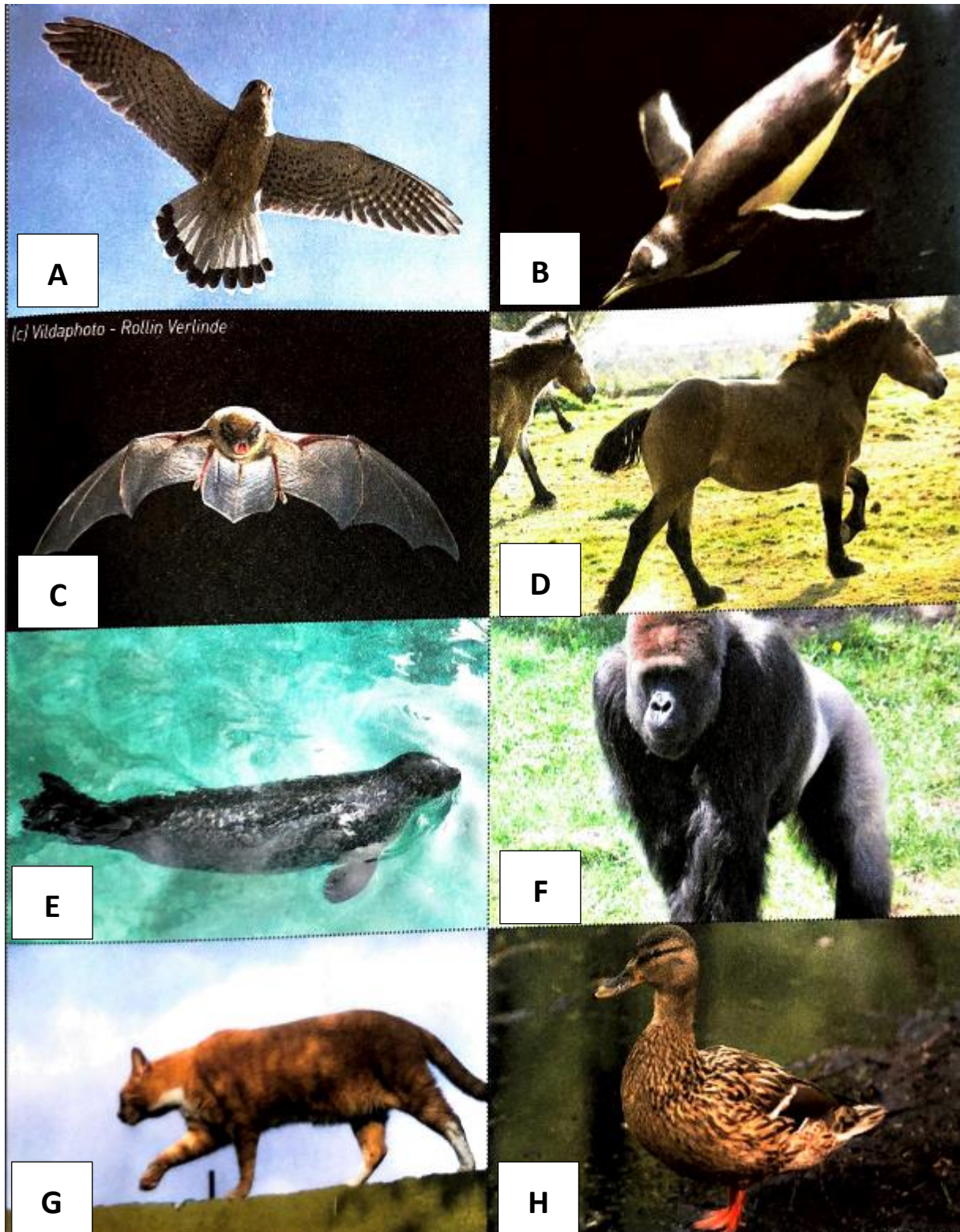
Tijd voor de klimaatconferentie:

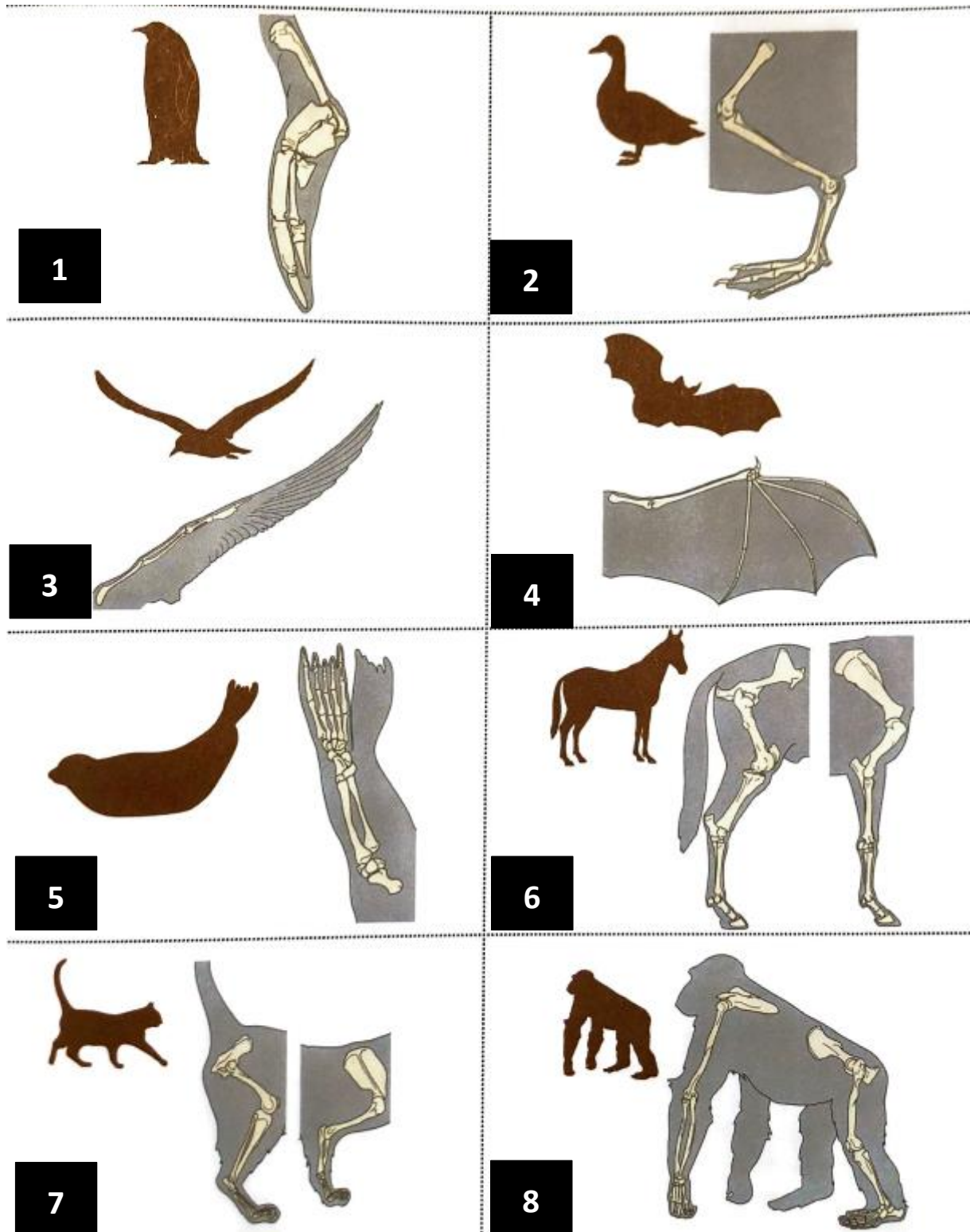
- Stel jullie poster voor aan de andere leden van de klimaatconferentie.
Wat is het onderwerp?
Welke oplossing(en) hebben jullie voor het probleem?
Waarom hebben jullie gekozen voor die oplossing(en)?
Waar zouden jullie de posters willen hangen?

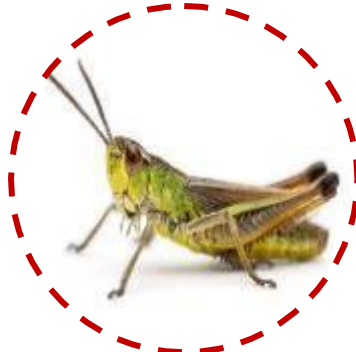
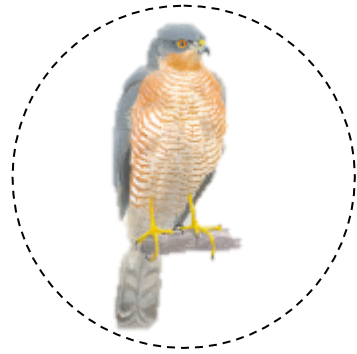
Wat vinden de andere leden van de klimaatconferentie van de poster?

Zijn de oplossingen duidelijk en haalbaar?

Zouden ze de oplossingen zelf uitvoeren?







Bibliografie

Attenborough, D. (Director). (2020). *A life on our planet* [Motion Picture].

Beerens, J. (2020). *Groot stuk arctisch ijs breekt af door ongewoon warme zomer en klimaatopwarming*. Retrieved 11 december 2020, from DeMorgen: <https://www.demorgen.be/tech-wetenschap/groot-stuk-arctisch-ijs-breekt-af-door-ongewoon-warme-zomer-en-klimaatopwarming~bc1ceee6/>

Beerens, J. (2020). *Groot stuk arctisch ijs breekt af door ongewoon warme zomer en klimaatopwarming*. Opgeroepen op 11 december 2020, van DeMorgen: <https://www.demorgen.be/tech-wetenschap/groot-stuk-arctisch-ijs-breekt-af-door-ongewoon-warme-zomer-en-klimaatopwarming~bc1ceee6/>

Biodiversiteit in 50 jaar gedaald met 68 procent: 'Deze achteruitgang moet alle alarmbellen doen afgaan'. (2020, september 10). Retrieved from De Morgen: <https://www.demorgen.be/tech-wetenschap/biodiversiteit-in-50-jaar-gedaald-met-68-procent-deze-achteruitgang-moet-alle-alarmbellen-doen-afgaan~b4e55faf/>

Biodiversiteit in Europa wordt steeds meer bedreigd. (2020, oktober 19). Retrieved from HLN: <https://www.hln.be/milieu/biodiversiteit-in-europa-wordt-steeds-meer-bedreigd~a6e9b080/>

Biodiversiteit verdient beter dan deze stilte. (2019, mei 13). Retrieved from De Standaard: https://www.standaard.be/cnt/dmf20190512_04393388?&articlehash=8AC70A66BA05DDEF26B011459D3E72485DDD9584CE562B83D05908B3114C06411361C621712D4558C0E411D7752B4AE7C241D45E573FD3F1FBBBCD50B8B3103DF

Bosman, G. (n.d.). *Camouflage Hert*. Retrieved from Zoom: <https://www.onzenatuur.be/artikel/hoe-werkt-camouflage-bij-dieren>

Boudry, M. (2020). Vroegtijdig kerncentrales sluiten "voor het klimaat": het toppunt van Belgisch surrealisme'. *Knack*.

'Camera's op rug zeehonden moeten vissers ongelijk geven. (2012, juni 16). Retrieved from Nu: <https://www.nu.nl/opmerkelijk/2836668/cameras-rug-zeehonden-moeten-vissers-ongelijk-geven.html>

Chalmet, M., Vanopré, B., & Van Nevel, C. (2020). *MacroScoop 2: natuurwetenschappen voor de A-stroom: leerwerkboek*. Wommelgem: Van In.

ClimateChallengeNL. (2012). *Climate Challenge: Het natuurlijk broeikaseffect*. Retrieved 4 december 2020, from YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=Zbl9uTaBM0U&t=2s&ab_channel=ClimateChallengeNL

- ClimateChallengeNL. (2012). *Climate Challenge: Het natuurlijk broeikaseffect*. Opgeroepen op 4 december 2020, van YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=Zbl9uTaBM0U&t=2s&ab_channel=ClimateChallengeNL
- ClimateChallengeNL. (2012). *Climate Challenge: Het versterkt broeikaseffect*. Retrieved 4 december 2020, from YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=nRePbJtegN4&ab_channel=ClimateChallengeNL
- ClimateChallengeNL. (2012). *Climate Challenge: Het versterkt broeikaseffect*. Opgeroepen op 4 december 2020, van YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=nRePbJtegN4&ab_channel=ClimateChallengeNL
- Cliphanger. (2015, augustus 29). *Wat is Fotosynthese?* Retrieved from
<https://www.youtube.com/watch?v=UZekhzGqBt0>
- Cliphanger. (2020, oktober 20). *Wat is stikstof?* . Retrieved from Youtube:
<https://youtu.be/RmH9JSwO9vc>
- Close-up van hert 2*. (n.d.). Retrieved from Zoom: <https://zoom.nl/foto/dieren/close-up-van-hert2.869669.html>
- Coastal Climate Central. (2020). *Coastal Risk Screening tool*. Retrieved 11 december 2020, from Coastal Climate Central: https://coastal.climatecentral.org/map/4/-37.0347/42.6689/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_dem_comparison&basemap=roadmap&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=rcp45&percentile=p50&return_level=return_level_1&slr_
- Coastal Climate Central. (2020). *Coastal Risk Screening tool*. Opgeroepen op 11 december 2020, van Coastal Climate Central: https://coastal.climatecentral.org/map/4/-37.0347/42.6689/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_dem_comparison&basemap=roadmap&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=rcp45&percentile=p50&return_level=return_level_1&slr_
- De Dommel Dierenartsenpraktijk. (n.d.). *diersoorten*. Retrieved from De Dommel Dierenartsenpraktijk: <https://www.dddp.be/diersoorten>
- De Lamper, A., Rombouts, R., van Gastel, R., & Weygers, I. (2019). *Explo 1*. Kalmthout: Pelckmans.
- De Scheemaeker, K., Evens, L., & Rombouts, J. (2011). *NW voor jou 1: onderzoekeditie: leerwerkboek*. Wommelgem: Van In.
- De Scheemaeker, K., Evens, L., & Rombouts, J. (2011). *NW voor jou 2: onderzoekeditie: leerwerkboek*. Wommelgem: Van In.
- de Vries, M. (2011, mei 24). *Natuur in eigen land - geluid bonte vliegenvanger*. Retrieved from youtube: https://youtu.be/fFC_jDhWxqk
- FEBEG. (2019). *Statistieken van elektriciteit*. Retrieved from FEBEG:
<https://www.febeg.be/statistieken-elektriciteit>

- Fothergill, A., Scholey, K., & Butfield, C. (Directors). (2020). *David Attenborough 'A life on our planet'* [Motion Picture].
- Fothergill, A., Scholey, K., & Butfield, C. (Regisseurs). (2020). *David Attenborough 'A life on our planet'* [Film].
- Gekopvis. (n.d.). *Zeebaars*. Retrieved from Gekopvis: <https://www.gekopvis.com/vis-encyclopedie/encpage/zeebaars/>
- Golden retriever*. (n.d.). Retrieved from Houden van honden: <https://www.houdenvanhonden.nl/hondenrassen/alle-rassen/fci-groep-8/golden-retriever/>
- Goossens, F., Lapere, N., & Timmerman, S. (2020). *MicroScoop: natuurwetenschappen voor de B-stroom: leerpakket natuur 2 u*. Wommelgem: Van In.
- Goossens, S., Lecluyse, T., & Lippens, J. (2020). *Isaac 1: leerwerkboek: module 'Smakelijk': natuur - ruimte - techniek*. Brugge: Die Keure.
- Goossens, S., Lecluyse, T., & Lippens, J. (2020). *Isaac: module 'Life on earth': natuur - ruimte - techniek*. Brugge: Die Keure.
- Goossens, S., Lecluyse, T., & Lippens, J. (2020). *Isaac: module 'Wijs me de weg': natuur - ruimte - techniek*. Brugge: Die Keure.
- grandado. (n.d.). *F17914/6 DIY Solar Speelgoed Auto*.
- Hoe camouflage werkt*. (2012, juli 10). Retrieved from Militaire uitrusting: <https://www.militaire-uitrusting.nl/blog/2012/07/10/hoe-camouflage-werkt>
- Joop. (n.d.). *Mooie Uil*. Retrieved from Zoom: <https://zoom.nl/foto/dieren/mooie-uil.2303814.html>
- Kassam, A. (2017). *This article is more than 3 years old 'Soul-crushing' video of starving polar bear exposes climate crisis, experts say*. Retrieved 4 december 2020, from The Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2017/dec/08/starving-polar-bear-arctic-climate-change-video>
- Kassam, A. (2017). *This article is more than 3 years old 'Soul-crushing' video of starving polar bear exposes climate crisis, experts say*. Opgeroepen op 4 december 2020, van The Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2017/dec/08/starving-polar-bear-arctic-climate-change-video>
- Ketnet. (2014, mei 6). *Sneeuwpanter kan zich goed verstoppen*. Retrieved from Ketnet: <https://www.ketnet.be/Karrewiet/6-mei-2014-Sneeuwpanter-kan-zich-goed-verstoppen>
- Kletr. (s.d.). *Aerial view of industrial zone with fuming chimneys. Heavy industry from above. Steelworks in Pilsen, Czech Republic, European Union*. Opgeroepen op 23 november 2020, van Shutterstock: <https://www.shutterstock.com/nl/video/clip-19866598-aerial-view-industrial-zone-fuming-chimneys-heavy>

- Kletr. (s.d.). *Aerial view of industrial zone with fuming chimneys. Heavy industry from above. Steelworks in Pilsen, Czech Republic, European Union.* Retrieved 23 november 2020, from Shutterstock: <https://www.shutterstock.com/nl/video/clip-19866598-aerial-view-industrial-zone-fuming-chimneys-heavy>
- klimaat.be. (2019). *De invloed van de mens*. Retrieved 30 november 2020, from klimaat.be: <https://klimaat.be/klimaatverandering/oorzaken/invloed-van-de-mens>
- klimaat.be. (2019). *De invloed van de mens*. Opgeroepen op 30 november 2020, van klimaat.be: <https://klimaat.be/klimaatverandering/oorzaken/invloed-van-de-mens>
- Klimaat.be. (2019). *Neerslag*. Retrieved 11 december 2020, from Klimaat.be: <https://klimaat.be/klimaatverandering/waargenomen-veranderingen/neerslag>
- Klimaat.be. (2019). *Neerslag*. Opgeroepen op 11 december 2020, van Klimaat.be: <https://klimaat.be/klimaatverandering/waargenomen-veranderingen/neerslag>
- Klimaatconferenties*. (n.d.). Retrieved from Klimaat.be: <https://klimaat.be/klimaatbeleid/internationaal/klimaatconferenties>
- Kustportaal. (s.d.). *Portaal*. Retrieved 11 december 2020, from Kustportaal: <http://www.kustportaal.be/nl>
- Kustportaal. (s.d.). *Portaal*. Opgeroepen op 11 december 2020, van Kustportaal: <http://www.kustportaal.be/nl>
- Laterveer, M. (2008). *Luipaard*. Retrieved from Natuurinformatie: <http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i005900.html>
- Linden, E. v. (2017). *Verwachte zeespiegelstijging valt hoger uit door versnelde Arctische opwarming*. Retrieved 11 december 2020, from Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/verwachte-zeespiegelstijging-valt-hoger-uit-door-versnelde-arctische-opwarming>
- Linden, E. v. (2017). *Verwachte zeespiegelstijging valt hoger uit door versnelde Arctische opwarming*. Opgeroepen op 11 december 2020, van Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/verwachte-zeespiegelstijging-valt-hoger-uit-door-versnelde-arctische-opwarming>
- Loomis, E. (n.d.). *Today in NIMBYism*. www.lawyersgunsmoneyblog.com.
- muur), (. a. (n.d.). *Golden retriever*. Retrieved from Houden van honden: <https://www.houdenvanhonden.nl/hondenrassen/alle-rassen/fci-groep-8/golden-retriever/>
- Natuurpunt. (n.d.). *Bonte Vliegenvanger*. Retrieved from Natuurpunt: <https://www.natuurpunt.be/pagina/bonte-vliegenvanger>
- Onze Natuur. (2019, oktober 26). *Hoe werkt camouflage bij dieren?* Retrieved from Onze Natuur: <https://www.onzenatuur.be/artikel/hoe-werkt-camouflage-bij-dieren>

- Poldervarken. (n.d.). *Onze varkens*. Retrieved from Poldervarken:
<https://www.poldervarken.nl/onze-varkens/>
- Reinhilde, L., Nauwelaerts, K., van Boven, M., & Wauters, J. (2020). *Werkmap Aardrijkskunde 2*. In *Werkmap Aardrijkskunde 2*. Wondelgem: Diligentia Uitgeverij.
- Reinhilde, L., Nauwelaerts, K., van Boven, M., & Wauters, J. (2020). *Werkmap Aardrijkskunde 2*. In *Werkmap Aardrijkskunde 2*. Wondelgem: Diligentia Uitgeverij.
- s.n. (2019). *NASA: niet menselijke activiteit, maar zon drijvende kracht achter klimaatveranderingen. De groene elite wil niet dat je dit leest*. Retrieved 4 december 2020, from 9 for news:
<https://www.ninefornews.nl/nasa-menselijke-activiteit-zon/#comments>
- s.n. (2019). *NASA: niet menselijke activiteit, maar zon drijvende kracht achter klimaatveranderingen. De groene elite wil niet dat je dit leest*. Opgeroepen op 4 december 2020, van 9 for news:
<https://www.ninefornews.nl/nasa-menselijke-activiteit-zon/#comments>
- s.n. (s.d.). *Benutten van stofkringlopen*. Retrieved 30 november 2020, from Huisje Boompje Beter:
<https://www.huisjeboompjebeter.nl/acties/benutten-van-stofkringlopen/>
- s.n. (s.d.). *Benutten van stofkringlopen*. Opgeroepen op 30 november 2020, van Huisje Boompje Beter: <https://www.huisjeboompjebeter.nl/acties/benutten-van-stofkringlopen/>
- Sandra Cardoen, F. D. (2019). *Hoe kunnen we zélf de klimaatopwarming afremmen? De was buiten drogen en 16 andere tips van weerman Frank Deboosere*. Retrieved 11 december 2020, from vrt NWS: <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2018/10/08/hoe-kunnen-we-de-klimaatopwarming-afremmen-17-tips-van-onze-wee/>
- Sandra Cardoen, F. D. (2019). *Hoe kunnen we zélf de klimaatopwarming afremmen? De was buiten drogen en 16 andere tips van weerman Frank Deboosere*. Opgeroepen op 11 december 2020, van vrt NWS: <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2018/10/08/hoe-kunnen-we-de-klimaatopwarming-afremmen-17-tips-van-onze-wee/>
- Schooltv. (2003, december 8). *Veranderingen van aggregatietoestanden*. Retrieved from Schooltv:
<https://schooltv.nl/video/veranderingen-van-aggregatietoestanden-hoe-komt-het-dat-energieveranderingen-tot-toestandsverander/>
- Schooltv. (n.d.). *Camouflage, zo min mogelijk opvallen*. Retrieved from Schooltv:
https://schooltv.nl/files/PROGRAMMA/Basisonderwijs/DeBuitendienst/Camouflage.pdf?fbclid=IwAR2RxhsSkm8fhB3kt0ZelZ7bFkrdVTUHqFbGLfHDYN0ahR8mCtTMnf_5Ezk
- van den Haak, J. (n.d.). *20 dieren die op magische wijze overleven in de natuur door middel van camouflage die je nauwelijks kunt zien*. Retrieved from Curioctopus:
<https://www.curioctopus.nl/read/10664/20-dieren-die-op-magische-wijze-overleven-in-de-natuur-door-middel-van-camouflage-die-je-nauwelijks-kunt-zien>
- van den Hoven, K. (2020, december). *Een echt wild konijn in het hoge gras, een schutkleur komt goed uit!* Retrieved from natuurmomenten: <https://www.natuurmonumenten.nl/foto-van-de-maand?foto=0b80dd99-949a-4319-917f-0ba93914e870>

- van Pelt, G. (2013, augustus 20). *Luipaard op jacht, leopard on the hunt*. Retrieved from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=1gmODek96fE>
- Vandeputte safety experts. (n.d.). *AAN ALLE BRILDRAGERS: ZO DRAAG JE EEN MONDMASKER ZONDER ERGERNIS*. Retrieved from VDP: <https://www.vdp.com/NL/Nieuws/date/desc/1/2912/0/aan-alle-brildragers-zo-draag-je-een-mondmasker-zonder-ergernis.html>
- Vilda Photo. (n.d.). *Kikker*. Retrieved from Vilda photo: <https://vildaphoto.net/photo/6263>
- Vlaamse Milieuorganisatie. (2020). *Luchtkwaliteit in Vlaanderen 2019: 3 verontreinigende stoffen met impact op je gezondheid*. Retrieved from vvm: <https://www.natuurpunt.be/pagina/bonte-vliegenreiniger>
- Voedselketens. (n.d.). Retrieved from Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen: http://ikgeeflevenaanmijnplaneet.indeklas.be/flash/voedselketens/NL_tutor.html
- vrt NWS. (2019). *Nepnieuws*. Retrieved 4 december 2020, from vrt NWS: <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/09/17/nepnieuws/>
- vrt NWS. (2019). *Nepnieuws*. Opgeroepen op 4 december 2020, van vrt NWS: <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/09/17/nepnieuws/>
- Wat is biodiversiteit en waarom is het belangrijk?* (n.d.). Retrieved from Biodiversiteit.nl: <http://www.biodiversiteit.nl/biodiversiteit-is-levensbelang/wat-is-biodiversiteit-waarom-is-belangrijk/>
- Watwat. (2020). *Wat is een ecologische voetafdruk?* Opgeroepen op 10 december 2020, van Watwat: <https://www.watwat.be/klimaat/wat-een-ecologische-voetafdruk>
- Watwat. (2020). *Wat is een ecologische voetafdruk?* . Retrieved 10 december 2020, from Watwat: <https://www.watwat.be/klimaat/wat-een-ecologische-voetafdruk>
- Werk aan de muur. (n.d.). *Houtduif op canvas, aluminium, behang, poster en meer*. Retrieved from werk aan de muur: <https://www.werkaandemuur.nl/nl/tag/Houtduif/87259>
- Weyenbergh, J. (n.d.). *Duif Hoofd*. Retrieved from public domain pictures: <https://www.publicdomainpictures.net/nl/view-image.php?image=82045&picture=hoofd-duif>
- Wikipedia. (2004, juli 5). *Pinguine*. Retrieved from Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pinguine>
- Wikipedia. (2020, December 6). Retrieved from Windmolens: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Windmolen>
- Wikipedia. (2020, augustus 19). *Europees konijn*. Retrieved from Wikipedia: https://nl.wikipedia.org/wiki/Europees_konijn
- Wikipedia. (2020, November 26). *FFP-masker*. Retrieved from Wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/FFP-masker>

Wikipedia. (2020, Juli 1). *NIMBY*. Retrieved from Wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/NIMBY>

Woussen, W. (2020, oktober 20). *'Boeren hebben het grootste belang bij meer biodiversiteit'*.

Retrieved from De Standaard:

https://www.standaard.be/cnt/dmf20201019_97511933?&articlehash=0BCF8EA69BCF153CFCEA6AA17F5E0C1350246196BAE5336793E9A875A3F83D597D1C9C03682360EE4CD4AC72A2A567D63F5A964C9B25C8E84C45EDE0D6A4A277

WWF. (2020). *Voetafdruktest*. Retrieved 10 december 2020, from Voetafdruktest:

<https://voetafdruktest.wwf.nl/vragen>

WWF. (2020). *Voetafdruktest*. Opgeroepen op 10 december 2020, van Voetafdruktest:

<https://voetafdruktest.wwf.nl/vragen>

WWF. (n.d.). *Ijsberen bedreigde dieren*. Retrieved from WWF: <https://www.wwf.nl/dieren/ijsbeer>

WWF. (n.d.). *Ontbossing*. Retrieved from WWF: <https://wwf.be/nl/uitdagingen/ontbossing/>

Yoo, A. (2015, januari 6). *Owls Perfectly Camouflaged Within Trees by Graham McGeorge*. Retrieved from My modern met: <https://mymodernmet.com/graham-mcgeorge-invisible-owls/>

!