

Warmetruiendag 2022

klimaatverandering-proefjes

Inleiding

Elk jaar zetten we op de Warmetruiendag de kachel lager en doen we een warme trui aan. Daarmee besparen we 6% energie en 6% CO₂ per graad! De Warmetruiendag is er zodat we ons bewust worden van onze invloed op de klimaatverandering.

Naast het lager zetten van de verwarming en gezellig met de hele klas met je mooiste warme trui naar school gaan, zijn er allerlei leuke en leerzame dingen die je met je klas kunt doen om te leren over klimaatverandering en je met elkaar bewust te worden van onze invloed op onze mooie planeet. In het inspiratieboek zijn allerlei activiteiten te vinden die we de afgelopen jaren verzameld hebben.

Dit jaar hebben we voor jullie drie proefjes, die drie verschillende aspecten laten zien die met klimaatverandering te maken hebben: ontbossing, het albedo effect en het smelten van de permafrost. Op verschillende plekken op aarde gebeuren verschillende dingen die met klimaatverandering te maken hebben. Elk proefje is gekoppeld aan een land: Brazilië, Groenland en Siberië. Alle proefjes kunnen in principe in alle leerjaren worden gedaan, maar we hebben de proefjes verdeeld over de onderbouw, middenbouw en bovenbouw en de beschrijvingen daarop aangepast.

Deze proefjes zijn een onderdeel van een nieuwe leskist over klimaatverandering die we aan het ontwikkelen zijn. Vanaf volgend schooljaar zal de leskist klimaatverandering beschikbaar zijn.

Aan het einde van dit document vind je nog wat achtergrondinformatie en handige links.

Veel plezier!

Onderbouw Tuinkersbos

Brazilië

Is bomen omkappen erg?

Dit proefje duurt vijf dagen. Elke dag moet er iets gedaan worden. Jullie gaan een mini-bos maken van tuinkers. Tuinkers is een plantje waarvan je de kiemen (dat is het plantje als het nog vrij klein is) kunt eten. Elke dag kijken jullie hoe veel de tuinkersbomen gegroeid zijn. Dan kappen jullie een deel van het bos. Waarom zouden jullie de bomen willen omkappen? En hoe is dat met een echt (tropisch) bos?

Je kunt met de klas één bos maken, of verschillende kleinere bossen.

Wat heb je nodig?
Een grote bak of een aantal kleine bakjes
Tuinkerszaadjes (bestel bijvoorbeeld bij de bolster)
Vershoudfolie
Watten
Figuurtjes voor in het bos, mensen en dieren bijvoorbeeld van lego
Schaar
Papier
Water

Dag 1:

1. Pak zo veel watten als nodig zijn om de bodem van het bakje te bedekken.
2. Maak de watten helemaal nat en knijp ze dan een beetje uit, ze mogen niet meer druppelen.
3. Bedek de bodem van het bakje met de natte watten.
4. Nu gaan jullie het bos maken: leg op elke plek waar jullie een boom willen laten groeien, een tuinkers-zaadje. Hoe dicht zetten jullie de bomen bij elkaar? Wordt het hele bakje gevuld met bos?
5. Zet ook de figuurtjes tussen de zaden. Hebben de mensen en dieren straks genoeg ruimte als de bomen gegroeid zijn?
6. Dek nu het bakje af met vershoudfolie en prik er een paar gaatjes in met een pen of schaar. Het folie zorgt dat het lekker vochtig blijft, dat hebben de bomen nodig om te groeien. De gaatjes zorgen voor ventilatie, de bomen hebben CO₂ nodig om te groeien! Dat zit in de lucht.
7. Zet het bakje nu op een lichte plaats, maar niet in de zon.

Dag 2:

1. Ga kijken bij jullie tuinkersbos, zijn de zaadjes al ontkiemd? Neem het bakje mee naar een handige plek om samen te bekijken.
2. Haal het folie even van het bakje af, maar verfrommel het niet, het moet zo weer terug op het bakje.
3. Bespreek wat er veranderd is, ziet het bos er nog hetzelfde uit als gisteren of anders?
4. Doe de folie weer over het bakje.
5. Zet het bakje weer op dezelfde lichte plek, maar niet in de zon.

Dag 3:

1. Ga weer kijken bij jullie tuinkersbos, is er iets veranderd?
2. Haal het folie van het bakje, jullie mogen het folie nu verfrommelen en in de prullenbak doen.
3. Bespreek wat er veranderd is, ziet het bos er nog hetzelfde uit als gisteren of anders?
4. Zijn de watten nog vochtig? Gier er eventueel een beetje water bij.
5. Zet het bakje weer op dezelfde lichte plek, maar niet in de zon.

Dag 4:

1. Ga weer kijken bij jullie tuinkersbos en herhaal stap 3 t/m 5 van dag 3
2. Is het al een echt bos geworden voor de kleine figuurtjes in het bakje? Als de tuinkers nog niet zo veel gegroeid is, kun je het proefje langer laten duren, zodat het een echt bos wordt.

Dag 5:

1. Pak jullie tuinkersbos er weer bij.
2. Nu gaan jullie een deel van het bos kappen, door met een schaar de steeltjes af te knippen. Hoeveel bos halen jullie weg? Wat kunnen jullie met de bomen doen? (opeten!)
3. Kijk eens naar het omgekapte tuinkersbos. Wat zouden de mensen en dieren in het bos ervan vinden dat jullie de bomen hebben omgekapt? Zou het weer terug kunnen groeien?

Wat heeft dit proefje nou te maken met ontbossing in Brazilië? En met klimaatverandering?

Je kunt de leerlingen vertellen over het tropisch regenwoud in Brazilië. Laat ook wat afbeeldingen zien! Er leven heel veel verschillende soorten planten en dieren in het regenwoud. Je kunt met de leerlingen aan de hand van het tuinkersbos een gesprek voeren over het omkappen van de bomen in Brazilië. Waarom wordt het gedaan? Is dat erg?

Hieronder vind je wat beknopte achtergrondinformatie. Achteraan het document staat uitgebreidere info en links.

In Brazilië worden delen van het regenwoud gekapt om grond vrij te maken om voedsel te verbouwen voor ons, zoals soja. Daar komt veel CO₂ bij vrij en de bomen die omgekapt zijn, nemen geen CO₂ meer op. Dit draagt bij aan de klimaatverandering. Het regenwoud dat is gekapt, komt nooit meer terug zoals het was. Delen van het tropisch regenwoud kunnen nog redelijk snel terug groeien door zaden die uit het overgebleven bos komen of door bomen bij te planten. Maar het duurt duizenden jaren om dezelfde biodiversiteit weer terug te krijgen. Het woord diversiteit betekent afwisseling, variatie, verscheidenheid. Biodiversiteit geeft aan hoeveel planten, dieren, schimmels en bacteriën er in een bepaald gebied leven. Hoe meer verschillende soorten er in een bepaald gebied leven, hoe beter. Variatie is belangrijk voor het evenwicht in de natuur. Planten- en diersoorten die eenmaal zijn uitgestorven, zijn we voor altijd kwijt.

Welke doek wordt warmer, een witte of een zwarte doek?

Dit proefje duurt ongeveer 15 minuten en het gaat over het Albedo-effect.

Belangrijk is dat dit proefje op een zonnige dag gedaan moet worden!

Jullie gaan een witte en een zwarte doek in de zon leggen, welke doek zou het warmst worden?

En wat heeft dat met Groenland te maken? En wat is dan dat Albedo-effect?

Wat heb je nodig?

Een witte doek

Een zwarte doek

Infrarood thermometer (om temperatuur te kunnen meten op afstand)

Eventueel andere kleuren stof

Kladblaadje

Beschrijving van het proefje:

1. Kijk samen of er deze week een zonnige dag is voorspeld.
2. Doe het proefje op de dag met de meeste zon.
3. Leg de witte en de zwarte doek uitgespreid op tafel.
4. Vouw elke doek op, tot ze ongeveer zo groot zijn als een A4tje.
5. Leg de opgevouwen doeken naast elkaar in de zon. Dat mag buiten, maar ook binnen, bijvoorbeeld op de vensterbank.
6. Wacht 5 tot 10 minuten.
7. De zon heeft de doeken nu opgewarmd.
8. Pak de thermometer en richt hem op de witte doek.
9. Hou de knop van de thermometer even ingedrukt en laat los.
10. Hoeveel graden is de witte doek? Schrijf het op een kladblaadje.
11. Meet ook de temperatuur van de zwarte doek.
12. Hoeveel graden is de zwarte doek? Schrijf dit ook op het kladblaadje.
13. Is er een verschil tussen de temperatuur van de witte en de zwarte doek?
14. Je kunt ook met andere kleuren doeken proberen hoe warm ze worden in de zon, bijvoorbeeld met je trui of een sjaal.
15. Waarom zou de ene kleur warmer worden dan de andere kleur? Bespreek het in de klas.
16. Wat zou dit proefje met klimaatverandering te maken kunnen hebben?
17. Je kunt de tekst op de volgende bladzijde aan de klas voorlezen of samen lezen. Afhankelijk van de voorkennis van de leerlingen kun je uitleg geven over wat klimaatverandering / het broeikaseffect inhoudt. Zie Achtergrondinformatie aan het einde van dit document.

Middenbouw Het albedo effect Groenland

Wat heeft dit proefje met het smelten van ijs op Groenland te maken?

Een witte doek wordt minder warm in de zon dan een zwarte doek. Dat betekent dat de witte doek meer warmte terugkaatst en de zwarte doek die warmte juist opneemt. Groenland ligt heel noordelijk, het kan daar heel koud zijn en er ligt vaak een dik pak sneeuw. Die witte sneeuw werkt net zoals de witte doek: als de zon erop schijnt, dan kaatst een groot deel van de warmte van de zon weer weg.

Het wordt op aarde steeds warmer door meer CO₂ in de lucht. Daardoor smelt er sneeuw en ijs op Groenland, en wordt Groenland minder wit. Op stukken waar wit ijs en witte sneeuw op het water lag, is nu donkerblauw water te zien vanuit de lucht. Als de zon op dat donkere water schijnt, wordt er minder warmte teruggekaatst. De warmte wordt door het donkere water vastgehouden. Daardoor wordt het nog warmer. Er gaat dan nog meer sneeuw smelten, waardoor er meer donker water te zien is. Dat donkere water houdt weer meer warmte vast, enzovoorts.

Hoe meer sneeuw er smelt, hoe warmer het wordt en hoe meer sneeuw er weer smelt! Dit heet het albedo-effect. Het albedo-effect is een probleem dat klimaatverandering erger maakt.

Wat gebeurt er met huizen als de bevroren grond waar ze op gebouwd zijn, smelt?

Dit proefje duurt een hele dag. Ook is er een dag nodig waarop dit proefje voorbereid moet worden. Jullie gaan een huisje bouwen op zelfgemaakte permafrost: een mengsel van water en zand/aarde. In Siberië zijn er veel huizen op zulke bevroren grond gebouwd. Wat gebeurt er met het huisje als de bevroren grond smelt?

Wat heb je nodig?

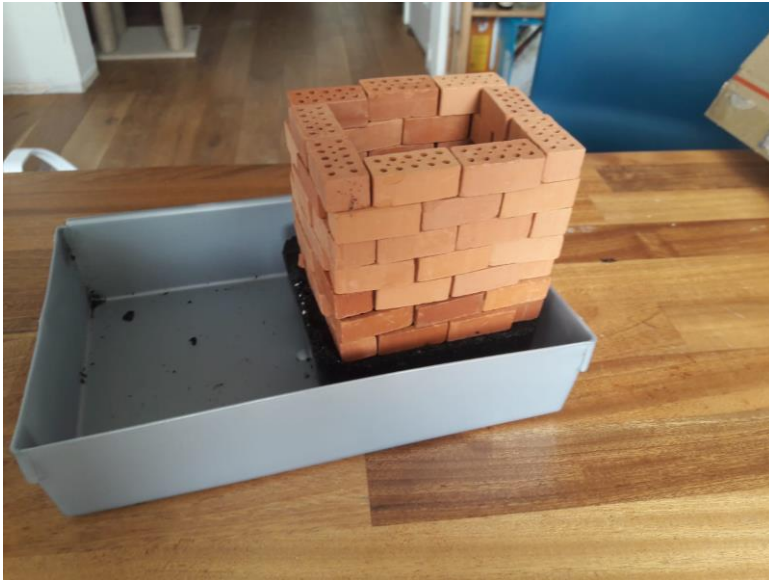
Materiaal van milieueducatie
Een grote, lange bak
Een kleine bak (half zo groot als de grote) die in de grote bak past en in de vriezer mag
Bouwstenen zoals mini-bakstenen of blokken (geen duplo of lego)
Zand/aarde
Water
Een vriezer

Dag 1 (voorbereiding):

1. Voor dit proefje moeten jullie de vriezer van school gebruiken. Vraag aan de juf of meester waar die is en welk plekje in de vriezer jullie mogen gebruiken.
2. Verzamel in de kleine bak wat zand en aarde bij de school, vraag aan de juf of meester waar jullie wat zand en aarde mogen pakken, vul de bak tot ongeveer de helft.
3. Neem het bakje mee naar de gootsteen en vul het voorzichtig met water, tot het water boven de grond uit komt.
4. Meng de grond goed met het water.
5. Doe de deksel op het bakje.
6. Breng het bakje naar de vriezer en zet het op de afgesproken plek. Het is handig om er even een briefje met jullie namen op te plakken.
7. Laat het grond/water mengsel bevriezen tot de dag dat jullie het proefje gaan uitvoeren. Dit is de zelfgemaakte permafrost.

Dag 2 (het proefje):

1. Zorg dat je op tijd begint, liefst 's ochtends vroeg, maar in ieder geval voor de grote pauze!
2. Haal het bakje met de zelfgemaakte permafrost erin uit de vriezer.
3. Zet de grote, langwerpige bak klaar op tafel.
4. Haal de deksel van het bakje en zet hem op z'n kop in de grijze bak.
5. Zorg dat het blok bevroren aarde uit het bakje loskomt en in de grijze bak komt te staan.
6. De platte kant van de bevroren aarde moet onderop zijn, zodat het blok aarde stevig, zonder te wiebelen, in de grijze bak staat.
7. Bouw nu met de minibaksteentjes een huisje op de bevroren grond. Werk goed samen en zorg dat iedereen een paar steentjes mag bouwen. Kijk op de volgende bladzijde hoe het er bijvoorbeeld uit zou kunnen zien.



8. Is het huis klaar? Dan moeten jullie nu gaan wachten. Dat duurt best lang!
9. Kijk de rest van de dag elk uur naar het huis. Schrijf steeds op welke veranderingen jullie zien, jullie kunnen ook elk uur een foto maken.
10. Wat gebeurt er naarmate het ijs in de grond smelt?
11. Lees samen de tekst: *Wat heeft dit proefje te maken met het smelten van de permafrost in Siberië?*

Wat heeft dit met het smelten van permafrost in Noord-Oost-Azië te maken?

In allerlei gebieden op de noordkant van de wereld is er permafrost. Dat is grond die altijd bevroren is. Bijvoorbeeld in Siberië of Mongolië. Mensen die daar wonen hebben hun huizen gebouwd op die harde, bevroren grond. Dat gaat al duizenden jaren prima.

Maar nu er klimaatverandering is en de wereld steeds warmer wordt, smelt de ijzige permafrost. Dat zorgt ervoor dat huizen die op die permafrost zijn gebouwd kunnen gaan verzakken of zelfs instorten. Net als het huis in het proefje.

Het smelten van de permafrost heeft zelfs invloed op de klimaatverandering. In permafrost zit namelijk methaangas opgeslagen. Net als CO₂ is methaan een broeikasgas, dat er ook voor zorgt dat de aarde opwarmt. Het smelten van de permafrost kan de klimaatverandering dus versnellen.

Achtergrond info & links

Achtergrond informatie

Het versterkte broeikaseffect

CO₂ is een belangrijk onderdeel van de atmosfeer, ook al zit er maar een klein beetje van in (een relatief lage concentratie). Het is noodzakelijk voor het leven: als grondstof voor planten om te groeien en om een leefbaar klimaat te creëren op aarde. Zonder CO₂ was het op aarde te koud, het effect wat CO₂ heeft op het klimaat heet het broeikaseffect. CO₂ is overigens niet het enige broeikasgas: ook waterdamp en bijvoorbeeld methaan (koeienscheten onder andere) zijn broeikasgassen.

Broeikasgassen houden de warmte van de zon vast: de zon verwarmt de aarde, de aarde straalt die warmte weer uit. Broeikasgassen reflecteren een deel van die warmte waardoor het wordt vastgehouden in de atmosfeer. Daardoor ontstaat er een gemiddelde temperatuur van ongeveer 15 graden Celsius.

Onder andere doordat mensen fossiele brandstoffen zoals olie, gas en steenkool gingen verbranden, kwam er steeds meer CO₂ in de atmosfeer. Ook de kap van de regenwouden hebben als gevolg dat er meer CO₂ in de lucht zit, die planten nemen nu namelijk geen CO₂ meer op. Die toename aan CO₂ (en andere broeikasgassen) veroorzaakt een versterkt broeikaseffect en zorgt voor de huidige opwarming van het klimaat, waarbij de *gemiddelde temperatuur* op aarde aan het stijgen is. Het is dus niet zo dat het gewoon overal lekker wat warmer wordt.

Klimaatverandering is meer dan opwarming

Doordat er meer warmte wordt vastgehouden in de atmosfeer gebeuren er verschillende dingen, die je wellicht niet allemaal zou koppelen aan de opwarming van de aarde.

Droogte ontstaat als er meer water verdampt dan erbij komt, dus door weinig regen en veel warmte. Droogte is moeilijk te voorspellen, omdat er allerlei zaken op van invloed zijn: hoeveel zonlicht er door wolken wordt tegengehouden bijvoorbeeld en hoe diep de wortels van de planten in de grond zitten. Droogte ontstaat over een langere tijd, er kan dus nog steeds sprake zijn van droogte als het een keertje regent.

Extreme regenval komt doordat er meer vocht in de lucht komt als gevolg van verdamping. Niet alle soorten regen nemen hierdoor toe, maar in ieder geval wel de buien, dan valt er dus meer regen in een korte tijd. Daardoor kunnen er dingen wegspoelen en hebben bijvoorbeeld planten er niks aan, die willen liever water dat over een langere tijd verspreid op hen neer valt.

De stijging van de zeespiegel komt door een aantal dingen. Water zet uit als het opwarmt, de H₂O-deeltjes gaan sneller bewegen en nemen meer ruimte in. Daarnaast smelten de ijskappen door de opwarming, dat water lag dus eerst in vaste vorm boven de oceanen, maar komt er nu in terecht.

Het smelten van permafrost is niet alleen een gevolg maar versnelt de klimaatverandering ook nog. Permafrost is bevroren grond, die door de opwarming niet meer vast is maar een soort pap wordt. Behalve dat we op die 'grond' dus niet meer kunnen leven zitten er ook plantenresten in permafrost, doordat die gaan rotten komen er broeikasgassen vrij, waardoor het klimaat dus nog sneller opwarmt.

Het smelten van de ijskappen heeft nog een ander gevolg, wat het *albedo effect* wordt genoemd. De ijskappen reflecteren namelijk zonlicht, wat direct wordt teruggekaatst naar het heelal. Aarde, bos en water absorberen het zonlicht en zetten het om in warmte, als er minder ijs is warmt de aarde dus nog sneller op.

Oceaanverzuring is ook een gevolg van de toename van CO₂, de CO₂ die in het water terecht komt reageert daar met andere stoffen die in het water zitten waardoor het water zuurder wordt. Niet al het leven in de zee kan daar tegen, koralen verbleken er bijvoorbeeld door en sterven uiteindelijk af.

Er zijn ook nog meer indirecte gevolgen van klimaatverandering waar *migratie* er één van is. Sommige plekken waar mensen wonen worden door de klimaatverandering onbewoonbaar.

Achtergrond info & links

Links

Naam artikel	Link
Artikel over ontbossing in Brazilië	https://nos.nl/artikel/2364140-bosgebieden-zo-groot-als-tien-keer-nederland-kaalgekapt
Artikel over het verminderen van ijs op de noordpool	https://nos.nl/artikel/2355433-niet-eerder-zo-weinig-ijs-op-de-noordpool-in-het-najaar-sinds-begin-metingen
Het Albedo effect in het klimaatwoordenboek (zoek hier ook andere termen op!)	Albedo: ijssmelt versterkt opwarming HIER
Artikel over permafrost	https://www.oneworld.nl/lezen/klimaat/dit-zijn-de-zorgelijke-gevolgen-van-smeltend-permafrost/
Filmpje over klimaatverandering:	https://schooltv.nl/video/de-buitendienst-5/#q=klimaatverandering
Heel veel informatie van het KNMI over klimaatverandering	KNMI - Klimaatverandering