

## Broeikaseffect, het warme deken rond de aarde

### Naverwerking of voorbereidende oefening

#### (Document voor de leerkracht)

Peil aan het begin van de les naar de kennis van de leerlingen over het broeikaseffect. Hebben ze hier al van gehoord? Of weten ze wat 'de opwarming van de aarde' betekent? Geef ze de tip het woord op te splitsen in 'broeikas' en 'effect'. Een broeikas is een ander woord voor 'serre'. Kunnen ze er nu iets bij bedenken?

Lees samen onderstaande tekst door (zie bijlage voor invulversie voor de leerlingen). Los daarna de opdrachten op. Snappen ze aan het einde van de les wat het broeikaseffect is? Kunnen ze dit plaatsen in hun eigen leven? Je kan hier gemakkelijk een klasdiscussie over opstarten. Wie doet al iets voor het klimaat? Hebben hun dagelijkse activiteiten een positieve of negatieve invloed op het klimaat? Willen ze graag actie ondernemen, of denk je dat het al te laat is...

#### Werktekst

Zonnestraling komt de atmosfeer binnen en warmt de aarde op. Hierbij wordt ongeveer 2/3 van de ontvangen zonne-energie teruggekaatst door het aardoppervlak, de wolken en de atmosfeer. Gelukkig houden broeikasgassen in de atmosfeer een deel van de uitgestraalde warmte tegen. We noemen dit het natuurlijke broeikaseffect. Dat zorgt ervoor dat het warm genoeg is om leven op aarde mogelijk te maken. Jammer genoeg is het evenwicht verstoord. Doordat de mens enorme hoeveelheden extra broeikasgassen in de atmosfeer brengt, warmt de aarde steeds verder op. We noemen dit het 'versterkte broeikaseffect' dat zorgt voor een ongezonde opwarming van de aarde.

Één van de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van de biodiversiteit is de opwarming van de aarde. Die opwarming van de aarde wordt veroorzaakt door het toenemende broeikaseffect.

Wat is nu het broeikaseffect? Het woord zegt het zelf al een beetje. Je kan het vergelijken met een deken of een serre. Rondom de aarde hangt een dikke laag: de atmosfeer. Door deze laag is leven mogelijk op aarde. Ze houdt namelijk de schadelijke zonnestrallen (UV-stralen) tegen en houdt een deel van de warmte binnen. Anders zou het hier op aarde -18°C zijn!

Hoe gaat dit nu precies in zijn werk? De atmosfeer bevat natuurlijke broeikasgassen, zoals waterdamp en CO<sub>2</sub>, die ervoor zorgen dat een deel van de zonnewarmte als een soort deken rond de aarde blijft hangen. Dit noemt men het broeikaseffect. De mens brengt echter zelf ook broeikasgassen in de atmosfeer, en dit steeds meer en

meer. Industrie, huishoudens, transport (uitlaatgassen van auto's en vrachtwagens), energieproductie (verbranden van fossiele brandstoffen zoals steenkool, ...) en landbouw zijn de grootste uitstoters van deze broeikasgassen (vooral methaan en CO<sub>2</sub>). Daardoor houdt de laag steeds meer warmte bij, waardoor de temperatuur op aarde gemiddeld stijgt.

Je kan nu misschien wel denken: voor mij mag dat wel, zo'n graad of 2 warmer, zeker met onze regenachtige zomers, maar lees eerst even onderstaande gevolgen:

- Het weer in Europa zal extremer worden. In Europa is het aantal weer- en klimaat gerelateerde rampen tussen 1990 en 2000 verdubbeld ten opzichte van de tien jaar daarvoor. Denk maar aan alle overstromingen, hittegolven, lange droogteperiodes met bosbranden als gevolg, enz.
- Er zullen meer stormen, cyclonen en orkanen zijn.
- De gletsjers zullen nog verder smelten, samen met de noordpool.
- De zeespiegel zal stijgen, waardoor laaggelegen gebieden (zoals grote stukken van Nederland) zullen overstromen.
- 1/4<sup>de</sup> van het leven op aarde zal uitsterven. Door de wijzigingen in het klimaat zullen broed- en bloeiseizoenen verschuiven, en dit zo snel dat de dieren en planten niet mee kunnen verhuizen of aanpassen aan de nieuwe omstandigheden.
- Een ecosysteem dat bijzonder bedreigd lijkt, is de noordpool. Ijsberen, rendieren, kariboes en elanden zijn met uitsterven bedreigd door het steeds kleiner worden van hun leefgebied.
- Infectieziekten zoals malaria zullen zich wijder verspreiden.
- En nog zo veel meer...

Wil je nog steeds dat het hier wat warmer wordt...?

## Oplossingen

### Opdracht 1

Wat zijn de grootste veroorzakers van broeikasgassen?

1. Energie (28.8%): Energieproductie is de grootste uitstoter van broeikasgassen. Vooral bij de verbranding van fossiele brandstoffen (steenkool, aardolie, aardgas,...) komen gigantische hoeveelheden CO<sub>2</sub> vrij.
2. Industrie (22%): Veel productieprocessen stoten broeikasgassen uit (verbranding van brandstof in de machines, restproducten,...). Bovendien gebruiken ze grote hoeveelheden grondstoffen. Bij de ontginning hiervan komt ook CO<sub>2</sub> vrij (machines, transport,...).
3. Huishoudens (16.3%): Naast energieverbruik (verwarming, koken op gas,...), verbruiken huishoudens vooral veel goederen. Het productieproces van deze goederen en het transport hiervan stoot grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> uit.

4. Transport (16.2%): de verbranding van brandstof zoals diesel en benzine stuurt heel wat broeikasgassen in de lucht.

5. Landbouw (11.4%): De landbouw zorgt niet alleen indirect voor het uitstoten van broeikasgassen (door het kappen van bossen voor meer landbouwgrond), ook rechtstreeks stoten ze uit. Elke koe produceert 100 tot 200 liter methaan (CH<sub>4</sub>, een tweede belangrijke broeikasgas) per dag, wat gelijkstaat aan de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een forse Landrover die elke dag 50 km rijdt.

*Bron: Milieurapport Vlaanderen 2009*

### Opdracht 2

Hieronder vind je enkele uitstoters van CO<sub>2</sub>, één van de belangrijkste broeikasgassen. Vaak is de uitstoot onrechtstreeks, of heeft ze te maken met transport of productie. Daarom zal je zien dat een geïmporteerde appel bijna dubbel zoveel uitstoot als een appel die hier gekweekt is.

Geïmporteerde appel: 150 g CO<sub>2</sub>

Appel uit België: 80 g CO<sub>2</sub>

Hamburger: 2.5 kg CO<sub>2</sub>

Afval/jaar/persoon: 230 kg CO<sub>2</sub>

Trouwfeest met 100 gasten: 5 ton CO<sub>2</sub>

Gemiddelde persoon in China: 3,3 ton CO<sub>2</sub>

Gemiddelde persoon in Noord-Amerika: 28 ton CO<sub>2</sub>

Gemiddelde auto: 5,1 ton CO<sub>2</sub>

Voetbalmatch: 20 ton CO<sub>2</sub>

Muziekfestival: 168 ton CO<sub>2</sub>

Net zoals vele voorbeelden, omvat de uitstoot van bv. een hamburger vele deelaspecten: de plaats die een koe nodig heeft om te grazen, de productie van haar voer, de windjes die ze laat, de productie van de hamburger zelf, het transport, en ga zo maar door.

*Als extra opdracht kan je de leerlingen de andere voorbeelden laten opsplitsen.*

Wil je meer verbazende getallen kennen, surf naar

<http://visualization.geblogs.com/visualization/co2/>