



de  
klimaat-  
brigade

# KLIMAAT- VERANDERING

## De klimaatverandering, brandend actueel!

Sinds het ontstaan van de aarde, zo'n 4,5 miljard jaar geleden, is het klimaat talloze malen veranderd. 100 miljoen jaar geleden leefden er in onze streken dinosaurussen in tropische temperaturen.

Amper 15.000 jaar geleden was Europa dan weer met een ijslaag bedekt en kon je over de bevroren zee naar Engeland wandelen!



© paleopeter

Iguanodon



© deelenarts

Mammoet

Die klimaatveranderingen gingen zeer langzaam. Vaak had de natuur voldoende tijd om zich aan te passen, maar soms veroorzaakten de klimaatschommelingen ook de verdwijning van bepaalde soorten, zoals de dinosaurussen.

Vandaag warmt de aarde op en verandert het klimaat doordat de mens massaal veel broeikasgassen uitstoot. Het verschil met de natuurlijke klimaatveranderingen is dat de huidige opwarming erg snel gaat en dat de natuur en de mensen het moeilijk hebben om zich aan te passen!



## Goed om weten

- 1** Er zijn altijd al natuurlijke klimaatveranderingen geweest, maar nu ligt de mens aan de oorzaak van de verandering.
- 2** 2015, 2016, 2017 en 2018 zijn de vier warmste jaren ooit op de planeet, sinds het begin van de meteorologische waarnemingen in 1860.
- 3** Een vijfde van de wereldbevolking leeft in de geïndustrialiseerde landen en is verantwoordelijk voor meer dan de helft van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

## Waar gaat het over?

- 1. Klimaatverandering, is dat nieuw?**
  - Het klimaat heeft altijd al gevarieerd
  - De bewegingen van de aarde beïnvloeden het klimaat
  - De activiteit van de zon beïnvloedt het klimaat
  - Onvoorspelbare verstoorders
- 2. Verandert het klimaat vandaag?**
  - Geen twijfel mogelijk: het klimaat warmt op
  - 1 °C, is dat veel?
  - En in België?
- 3. Waarom warmt het klimaat op?**
  - De mens stoot broeikasgassen uit
  - Omdat we fossiele brandstoffen gebruiken
  - Als alles in een stroomversnelling raakt
- 4. Zijn alle landen verantwoordelijk voor de klimaatverandering?**
  - Historische vervuilers
  - Nieuwe vervuilers: 'made in China'
  - Wie moet er inspanningen doen om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen?
  - En in België?

# 1 Klimaatverandering, is dat nieuw?

## Het klimaat heeft altijd al gevarieerd

Sinds het ontstaan van de aarde zijn er talloze klimaatveranderingen geweest. En dat al lang voor de mens hier rondliep! 100 miljoen jaar geleden leefden in onze streken dinosaurussen in een tropisch klimaat. Amper 15.000 jaar geleden was het klimaat dan weer veel kouder dan nu: het noorden van Europa was de ganse tijd met een ijslaag bedekt, er leefden mammoeten en je kon over de bevroren zee naar Engeland wandelen! Vervolgens is het klimaat opnieuw gaan opwarmen om te komen tot het klimaat dat we vandaag kennen.

In de middeleeuwen koelde het klimaat weer even een beetje af: er viel veel sneeuw, veel kanalen in het noorden van Europa bleven de hele winter bevroren en de gletsjers reikten helemaal tot in het hart van de valleien.



1878, Bernissart, België. Bij graafwerken in een steenkoolmijn doen mijnwerkers een fantastische ontdekking: ze vinden meer dan dertig iguanodon-skeletten. Iguanodons leefden 100 miljoen jaar geleden in onze streken in een tropisch klimaat.



Tijdens de laatste ijstijd, 15.000 jaar geleden, woonden er in onze streken mammoeten en kon je over de bevroren zee naar Engeland wandelen!



Zoals op veel schilderijen uit die tijd te zien is, waren de winters in de middeleeuwen langer en vooral strenger dan vandaag.

**Ik snap het!**

Rillen op de Theems

Zie on-line

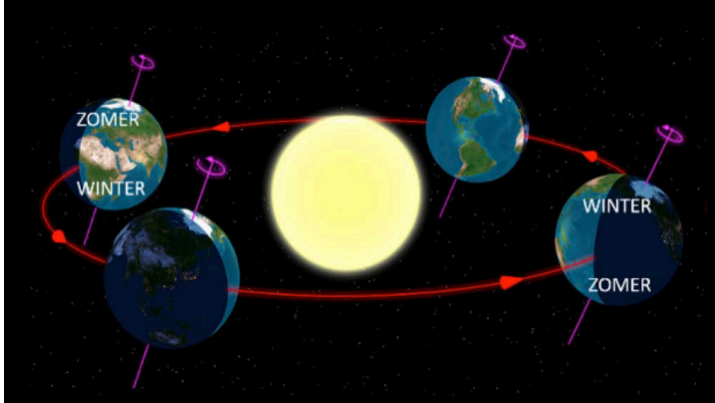


Wat veroorzaakt die grote klimaatveranderingen? Vooral de beweging van de aarde rond de zon, de activiteit van de zon en enkele onvoorspelbare verstoorders. Laten we dat eens in detail bekijken.

## De bewegingen van de aarde beïnvloeden het klimaat

			
<p><b>Zon</b></p>	<p><b>Hemellichaam:</b> gele dwergster  <b>Situering:</b> aan de rand van de melkweg  <b>Satellieten:</b> Mercurius, Venus, Aarde, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus  <b>Diameter:</b> 1.392.684 km  <b>Oppervlakte-temperatuur:</b> 5.500 °C</p>	<p><b>Aarde</b></p>	<p><b>Hemellichaam:</b> planeet  <b>Situatie:</b> derde planeet in het zonnestelsel  <b>Satelliet:</b> Maan  <b>Diameter:</b> 12.742 km  <b>Oppervlakte-temperatuur:</b> 15 °C</p>

In 24 uur draait de aarde rond haar eigen as. Die as staat schuin ten opzichte van de zon. Bovendien draait de aarde in 365 dagen rond de zon. Naargelang haar positie in de ruimte, ontvangt de aarde dus de energie van de zon op een andere manier. Als het noordelijk halfrond naar de zon gericht is, is het zomer in het noorden: het is warmer en de dagen zijn langer. Omgekeerd, als het zuidelijk halfrond naar de zon gericht is, is het zomer in het zuiden en winter in het noorden. Dat verklaart het bestaan van seizoenen!

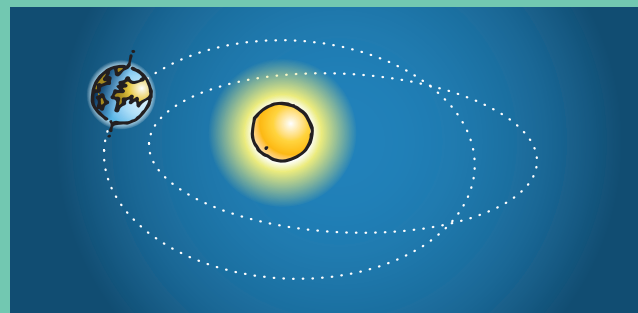


De schuine draaias van de aarde ligt aan de oorsprong van de seizoenen.

De **hoek van de draaias van de aarde** varieert over de jaren heen, evenals de **baan van de aarde rond de zon**. Hoe schuiner de draaias, hoe meer uitgesproken de seizoenen. En hoe verder de aarde op haar baan rond de zon van de zon verwijderd is, hoe kouder het is op de planeet. Het is de combinatie van deze verschillende omstandigheden die de grote klimaatveranderingen in het verleden verklaren.



Hoe schuiner de draaias van de aarde, hoe meer uitgesproken de seizoenen.



De baan van de aarde rond de zon varieert. Hoe verder de aarde van de zon staat, hoe kouder het is.

**Ik snap het!** Draait de aarde vierkant? Nee, rondjes!  
Zie on-line

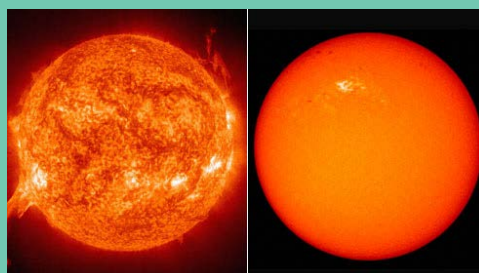


## De activiteit van de zon beïnvloedt het klimaat

Maar dat is niet alles! Ook de activiteit van de zon varieert. We kunnen die activiteit waarnemen dankzij vlekken op de zon: **hoe meer zonnevlekken, hoe meer energie de zon uitstraalt**.

Men denkt dat de afname van zonneactiviteit verantwoordelijk was voor de kleine ijstijd die zich in de middeleeuwen voordeed. In die tijd was er geen enkele zonnevlek en was het een stuk kouder op aarde.

Als er veel activiteit is op de zon, dan zien we meer donkere vlekken.



Als er weinig activiteit is op de zon, dan verdwijnen de donkere vlekken.

## Onvoorspelbare verstoorders

Het klimaat wordt ook beïnvloed door onvoorspelbare gebeurtenissen. Bijvoorbeeld: **vulkaanuitbarstingen** en **meteorietinslagen**. Dat zijn plotselinge veranderingen die kunnen leiden tot de massale uitsterving van talrijke soorten.

Het meest bekende voorbeeld is dat van de asteroïde Chicxulub, die 65 miljoen jaar geleden in Mexico insloeg.

De inslag veroorzaakte een enorme stofwolk rond de planeet. De planten kreeg geen licht meer en verdwenen grotendeels, waardoor talrijke soorten die ervan afhankelijk waren, uitstierven. De inslag had zo'n vernietigende impact dat hij aan de oorsprong lag van de verdwijning van de helft van de soorten die op dat moment leefden, ook de dinosaurus!



© NASA



# 2

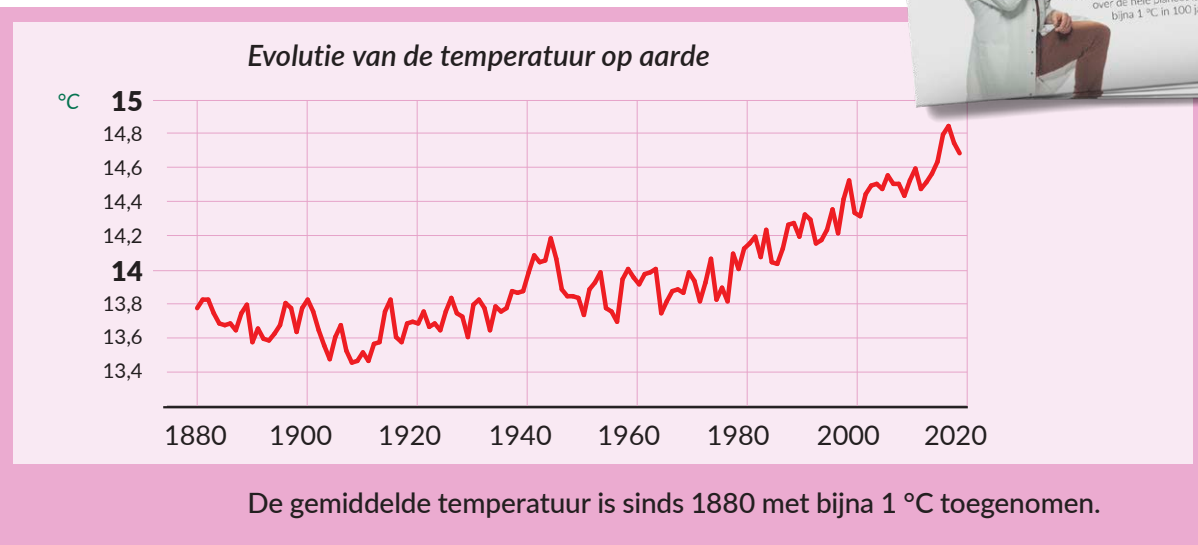
## Verandert het klimaat vandaag?

### Geen twijfel mogelijk, het klimaat warmt op

Hoe weten we dat? Dankzij het meten van de temperatuur over een lange periode. Wetenschappers hebben zo berekend dat het klimaat over de hele planeet is opgewarmd, met bijna 1 °C in 100 jaar tijd.



Données sources: NOAA



### 1 °C, is dat veel?

1 °C in 100 jaar tijd is ongelooflijk veel! Ter vergelijking: tijdens de laatste ijstijd (20.000 jaar geleden) was de gemiddelde temperatuur slechts 4 °C lager dan de huidige temperatuur. En toch zagen de landschappen er totaal anders uit dan nu: ze waren bedekt met ijs en bevolkt door mammoeten!



#### En in België?

Ook in België wordt het steeds warmer. Sinds het begin van het industriële tijdperk steeg de gemiddelde temperatuur met 2,3 °C!

#### Ik snap het!

De planeet krijgt het warm

Zie on-line



# 3

## Waarom warmt het klimaat op?

### De mens stoot broeikasgassen uit

Sinds de industriële revolutie (vanaf het einde van 18de eeuw) stoot de mens grote hoeveelheden broeikasgassen uit. Die broeikasgassen komen bovenop de van nature aanwezige broeikasgassen in de atmosfeer. Resultaat: het natuurlijk broeikaseffect wordt versterkt, de temperatuur stijgt en het klimaat verandert. We noemen dit het versterkt broeikaseffect.



#### Wij doen de test!

Is CO<sub>2</sub> een broeikasgas?

Zie pag. 19



### Omdat we fossiele brandstoffen gebruiken



Sinds de mens de motor heeft uitgevonden, rond 1850, verbrandt hij heel veel fossiele brandstoffen.

We gebruiken dagelijks fossiele brandstoffen (aardolie, steenkool en aardgas) om ons te verplaatsen, te verwarmen om elektriciteit te produceren ... Maar als we fossiele brandstoffen verbranden, komen er grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> vrij in de atmosfeer.

Steenkool, aardolie en aardgas noemen we fossiele brandstoffen omdat ze miljoenen jaren geleden werden gevormd door de afbraak van afgestorven planten en dieren.

#### Ik snap het!

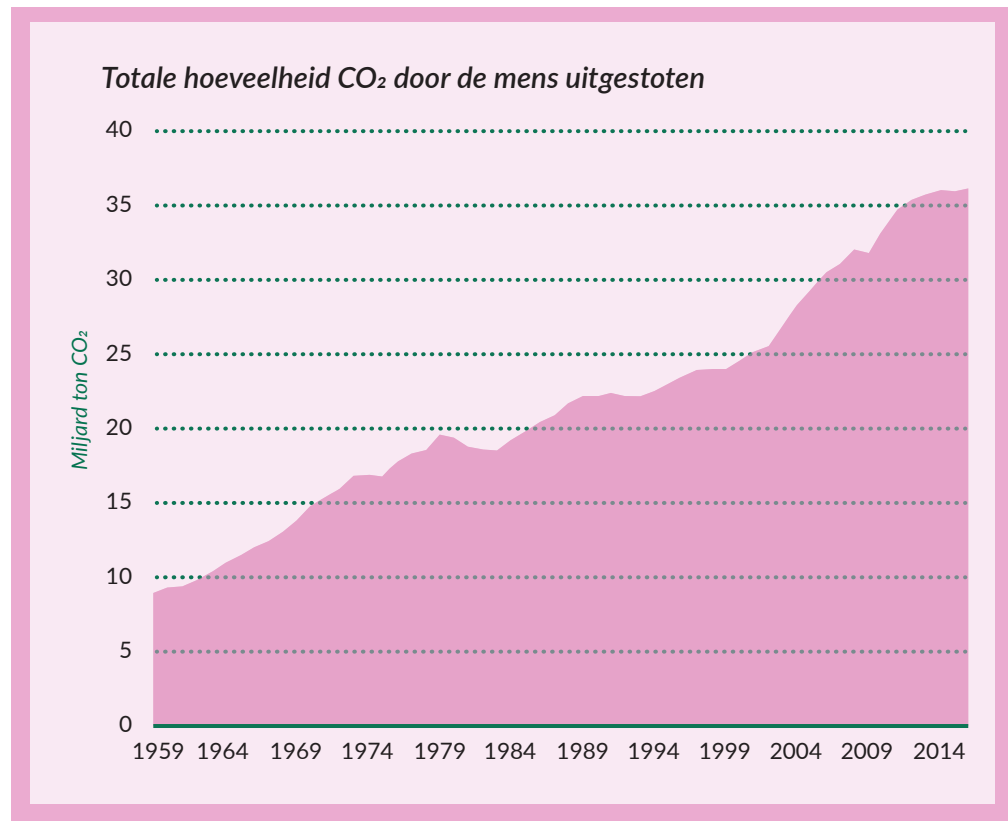
Waarom warmt de planeet op?

Zie on-line



CO<sub>2</sub> is niet het enige broeikasgas, maar wel het belangrijkste! De activiteiten van de mens zorgen ook voor de uitstoot van andere broeikasgassen in de atmosfeer zoals methaan en lachgas.

© ICOS Carbon Portal



## Ik snap het!

Hoe beïnvloedt de mens het klimaat?

Zie on-line



## Versterkt broeikaseffect

- **Gebouwen:** Om zich te verwarmen verbrandt de mens fossiele brandstoffen die CO<sub>2</sub> uitstoten. Bovendien veroorzaakt de productie van cement (nodig voor de woningbouw) een grote uitstoot van broeikasgassen in de atmosfeer.

- **Fabrieken:** Bovenop de CO<sub>2</sub>-uitstoot door het gebruik van fossiele brandstoffen, stoten de fabrieken broeikasgassen uit die tot 7.000 maal krachtiger zijn dan CO<sub>2</sub>.


- **Productie van elektriciteit:** Een groot deel van de elektriciteit wordt geproduceerd door steenkool- of gascentrales die grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> in de atmosfeer uitstoten.

- **Transport:** Of het nu per boot, vliegtuig, vrachtwagen of auto is, de mens verbruikt zeer veel aardolie om zich te verplaatsen.

- **Landbouw:** Door het gebruik van meststoffen op velden, komt er lachgas of distikstofoxide (N<sub>2</sub>O) vrij, een broeikasgas dat tot 300 maal krachtiger is dan CO<sub>2</sub>.

- **Veeteelt:** De maag- en darmgassen van de herkauwers bevatten methaan, een gas dat 25 maal krachtiger is dan CO<sub>2</sub>.

- **Ontbossing:** Bossen nemen CO<sub>2</sub> op en slaan het op in de vorm van organische koolstof in het hout of in de bodem. Als een bos wordt gekapt, komt deze koolstof vrij in de atmosfeer in de vorm van CO<sub>2</sub>.



**Vandaag is er geen twijfel meer mogelijk: 95% van de wetenschappelijke studies tonen aan dat de huidige klimaatverandering door de mens is veroorzaakt!**

## Als alles in een stroomversnelling raakt

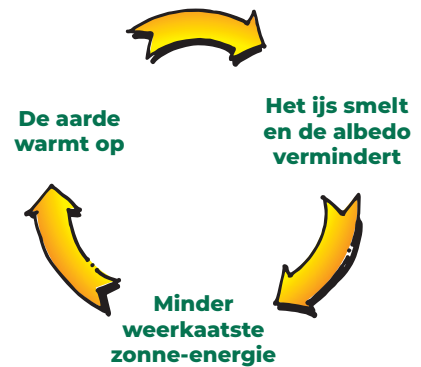
Soms hebben bepaalde gevolgen van de klimaatverandering op hun beurt een invloed op het klimaat: ze versterken de klimaatverandering en doen de aarde verder opwarmen.

Enkele voorbeelden zullen dit duidelijker maken.

### Voorbeeld 1: Vermindering van de albedo

De albedo is de hoeveelheid zonnestrallen die het aardoppervlak weerkaatst. Als de aarde opwarmt, smelten grote ijsoppervlakken (die een groot albedo hebben). In de plaats komen grote, blauwe wateroppervlakken of donkere aarde. Maar donkere kleuren absorberen zonnestrallen, terwijl heldere kleuren ze weerkaatsen.

Resultaat: er wordt meer zonne-energie geabsorbeerd door de aarde, die warmt op, waardoor meer ijs smelt, enzovoort.



### Wij doen de test!

Smeltend ijs en het sneeuwbaaleffect

Zie pag. 21



## Goed of slecht idee?

Om de extreme warmte tijdens hittegolven tegen te gaan, heeft de stad Los Angeles beslist om sommige straten wit te schilderen. En in Peru schilderen wetenschappers de rotsen op een gletsjer wit om het smelten van de gletsjer af te remmen.



Een witgeschilderde straat in Los Angeles.

## Voorbeeld 2: Ontdooiing van de permafrost

De opwarming van de aarde zorgt voor nog een ander probleem: de bodem die normaal het hele jaar door bevroren blijft (we noemen dat de permafrost) ontdooit. Hierdoor komen grote hoeveelheden methaan vrij uit de bodem. Methaan is een sterk broeikasgas en versterkt dus de opwarming van het klimaat. En hoe meer het klimaat opwarmt, hoe meer de permafrost smelt...



Meertje gevormd door het smelten van de permafrost

© Montelux

# 4

## Zijn alle landen verantwoordelijk voor de klimaatverandering?

### Historische vervuilers

Niet alle landen stoten evenveel broeikasgassen uit. Als we naar de geschiedenis kijken, dan zien we dat de industrialisering (en dus het verbruik van fossiele brandstoffen en de uitstoot van broeikasgassen) eerst plaatsvond in bepaalde gebieden: Europa, de Verenigde Staten, Rusland, Canada, Australië en Japan.

Die landen konden hun economie doen groeien, maar ze hebben ook grote hoeveelheden broeikasgassen geproduceerd. Het zijn dus die 'geïndustrialiseerde' landen, de rijkste landen ook, die historisch gezien verantwoordelijk zijn voor de huidige klimaatverandering.

### Nieuwe vervuilers: 'made in China'

Vandaag zijn andere landen zoals China, Brazilië en India in volle economische groei: door hun industrie uit te breiden, stoten zij nu ook grote hoeveelheden broeikasgassen uit.

Daarnaast zijn er landen die nu nog erg weinig vervuilen, maar die ook hun economie willen doen groeien.

### Wie moet er inspanningen doen om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen?

Die vraag leidt tot veel discussie. Een klein aantal landen is verantwoordelijk voor de klimaatverandering, maar die is wel voelbaar over de hele planeet!

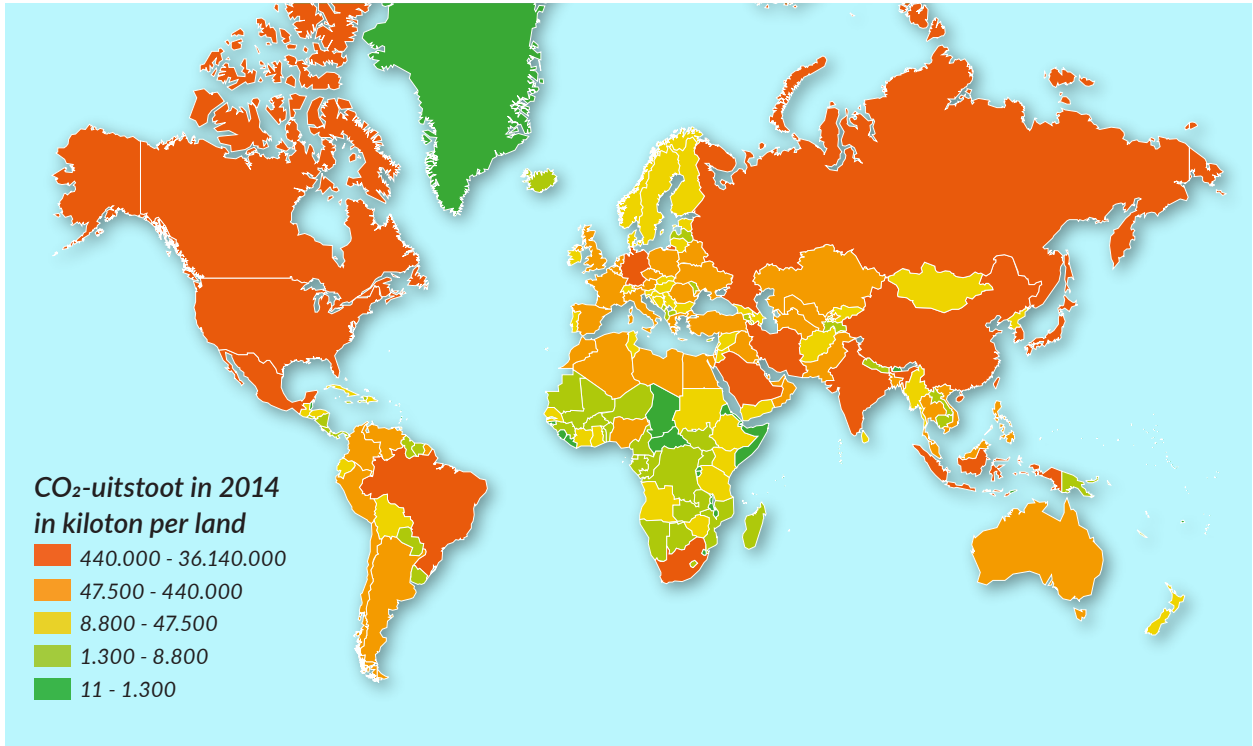
Wie moet het meest zijn uitstoot van broeikasgassen verminderen? Hoe kunnen de landen die verantwoordelijk zijn voor de klimaatverandering de andere landen helpen om te groeien zonder CO<sub>2</sub> uit te stoten?

Om al die vragen te bespreken, wordt er elk jaar een grote internationale klimaatconferentie georganiseerd (**COP**). Op de COP komen bijna alle landen van de wereld bijeen om samen naar oplossingen te zoeken om de klimaatverandering aan te pakken.

Wat denk jij ervan?

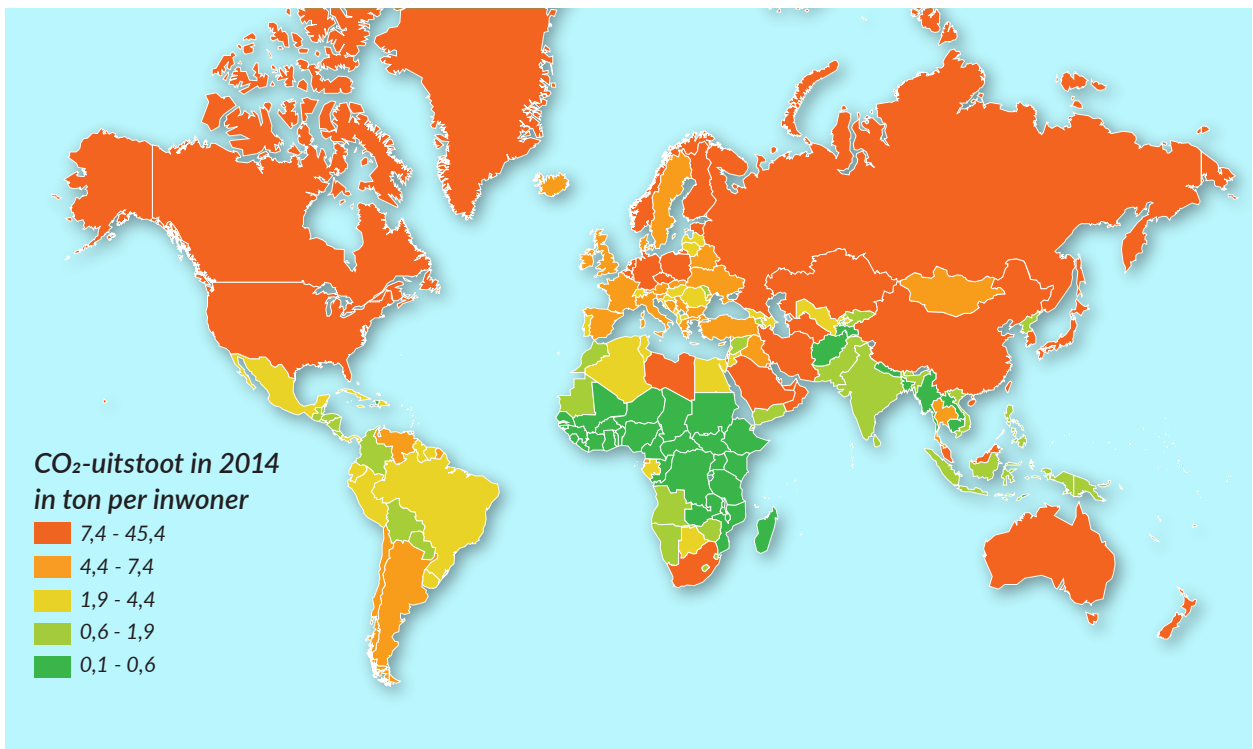


CO<sub>2</sub>-uitstoot per land

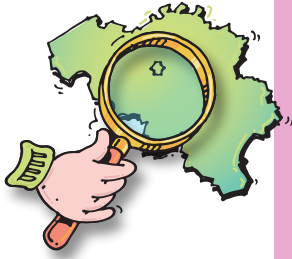


Bron: Wereldbank - 2014

CO<sub>2</sub>-uitstoot per inwoner

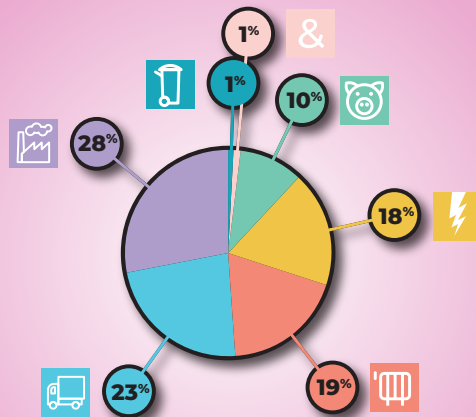


Bron: Wereldbank - 2014



## En in België?

Wij Belgen behoren tot de grootste uitstoters van de planeet, we staan op de 26<sup>ste</sup> plaats in de wereldrangschikking voor uitstoot per inwoner! Die uitstoot wordt veroorzaakt door de industrie, de verwarming van gebouwen, de verplaatsingen, de productie van elektriciteit en de landbouw. Onze rangschikking zou nog erger zijn als we alle producten zouden meetellen die we consumeren maar die in het buitenland, zoals in China, worden gemaakt.



## Totale uitstoot van broeikasgassen per sector

- 28% Industrie
- 2% Transport
- 19% Verwarming van gebouwen
- 18% Elektriciteitsproductie
- 10% Landbouw
- 1% Afval
- 1% Andere

## Wij doen de test!

Allemaal gelijk in het uitstootverhaal? Zie pag. 23



# KLIMAAT QUIZZZ



## VRAGEN VOOR IEDEREEN

1. 100.000.000 jaar geleden woonden er in onze streken mammoeten in een ijskoud klimaat.

- Juist
- Fout

2. Tijdens de laatste ijstijd was het klimaat gemiddeld ...

- 21 °C kouder dan het huidige klimaat.
- 9 °C warmer dan het huidige klimaat.
- 4 °C kouder dan het huidige klimaat.

3. Het klimaat warmt op omdat de mens elke dag grote hoeveelheden broeikasgassen uitstoot.

- Juist
- Fout

4. Wat is het belangrijkste broeikasgas van menselijke oorsprong in de atmosfeer?

- Methaan (CH<sub>4</sub>)
- Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>)
- Lachgas (N<sub>2</sub>O)

5. Welke kleur moet je pet hebben om je optimaal te beschermen tegen de hitte op een zonnige dag?

- Wit
- Zwart

# KLIMAAT QUIZZZ



## VRAGEN VOOR EXPERTS

.....

**1. De opeenvolging van ijstijden en tussenijstijden is toe te schrijven aan:**

- Een verandering in de positie van de aarde ten opzichte van de zon
- Een meteorietinslag
- Een variatie in de activiteit van de zon

.....

**2. Welke van de volgende uitspraken bewijst niet dat het klimaat vandaag opwarmt?**

- Sinds het begin van het industriële tijdperk heeft het zomerpakijts 45% van zijn volume verloren.
- 2017 is het warmste jaar ooit geregistreerd op de planeet.
- 15 van de 20 warmste jaren ooit geregistreerd op de planeet vielen na het jaar 2000.

.....

**3. Het vee stoot grote hoeveelheden ... uit in de atmosfeer.**

- Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>)
- Methaan (CH<sub>4</sub>)
- Lachgas (N<sub>2</sub>O)

.....

**4. De opwarming van het klimaat zorgt voor een toename van de albedo op aarde.**

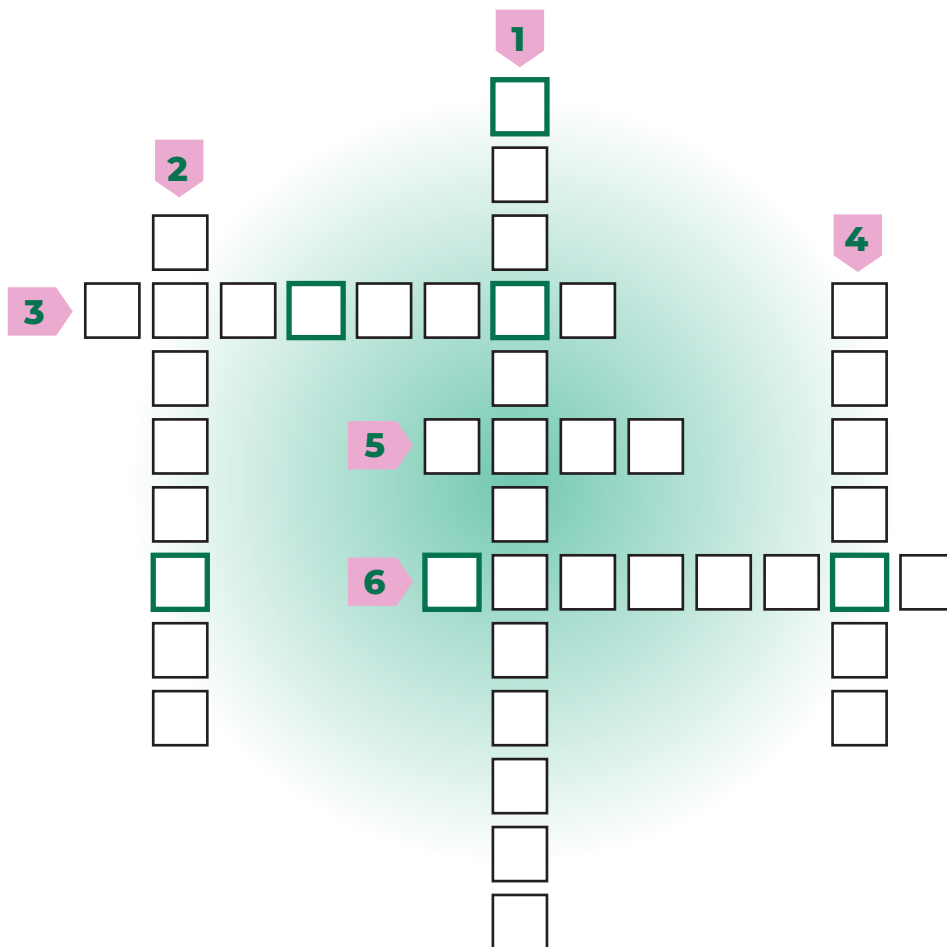
- Juist
- Fout

.....

**5. Alle landen zijn op dezelfde manier verantwoordelijk voor de klimaatopwarming.**

- Juist
  - Fout
- .....

# KLIMAAT PUZZEL



En het woord dat je kan maken met de gekleurde kadertjes is:



1. De ... zijn 65 miljoen jaar geleden uitgestorven na de inslag van de asteroïde Chicxulub
2. Steenkool, aardgas en olie zijn ... brandstoffen
3. De C in CO<sub>2</sub> staat voor het chemisch element
4. ... is een broeikasgas dat 25 maal krachtiger is dan CO<sub>2</sub>
5. Weg die de aarde rond de zon aflegt
6. Door steenkool of olie te verbranden komen er grote hoeveelheden ... gassen vrij



## Is CO<sub>2</sub> een broeikasgas?

### In het kort

Door fossiele brandstoffen te verbranden, stoot de mens grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> in de atmosfeer uit. CO<sub>2</sub> is een broeikasgas dat de warmte vasthoudt. Dat ga je zelf bewijzen met dit experiment!

### Wat heb je nodig?

- 4 plasticen flessen van 1 of 1,5 liter met stop
- 1 schroevendraaier
- 4 thermometers
- boetseerlei
- 8 bruistabletten aspirine
- 1 verdeelstekker
- kraantjeswater
- 2 warmtelampen met staander
- 1 klokje

**1** Vul de vier flessen met 0,75 liter kraantjeswater.

**2** Maak met een schroevendraaier een gat in de stoppen. Doe dit heel voorzichtig en laat eventueel een volwassene helpen.

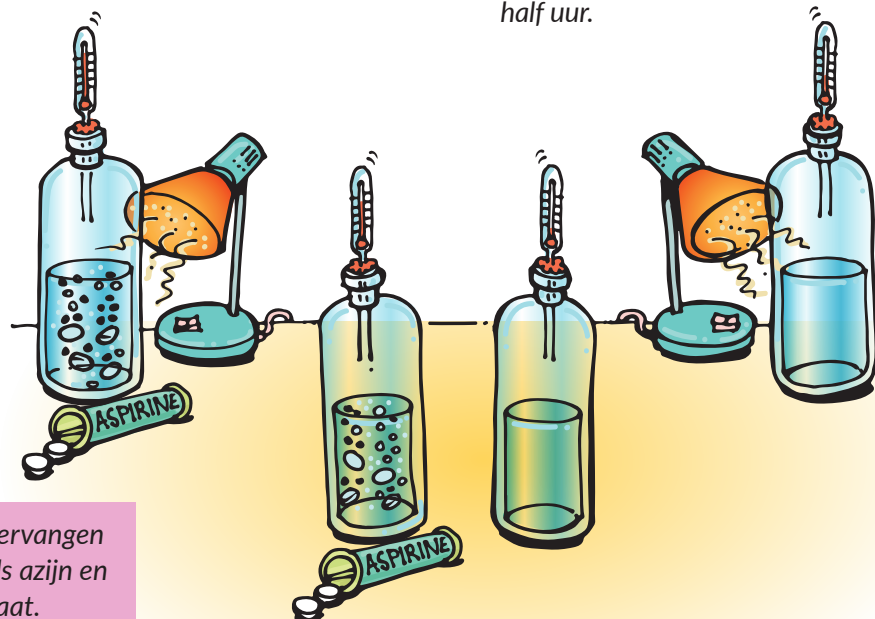
**3** Installeer de twee warmtelampen op tafel (zet ze nog niet aan).

**4** Plaats twee flessen in het midden van de tafel en één fles voor elke lamp.

**5** Voeg in twee flessen (één die verwarmd zal worden en één niet verwarmde) telkens vier bruistabletten aspirine toe als bron van CO<sub>2</sub>.

**6** Duw voorzichtig een thermometer door de stop van elke fles. Draai de doppen op de flessen. Sluit de openingen rond de thermometer met boetseerlei af.

**7** Zet de warmtelampen aan en noteer de temperatuur van elke fles om de drie minuten gedurende zeker een half uur.



Je kan de aspirine vervangen door enkele druppels azijn en wat natriumcarbonaat.



### **Wat stel je vast?**

Neemt de temperatuur in elke fles evenveel toe? De temperatuur van de fles geplaatst voor de warmtelamp, waarvan de lucht CO<sub>2</sub> bevat (dus met aspirine), zal het meest toenemen.

### **Waarom?**

Hoe meer CO<sub>2</sub> de atmosfeer bevat, hoe warmer ze wordt. CO<sub>2</sub> is dus wel degelijk een broeikasgas.

### **Wat is het verband met de klimaatverandering?**

Wanneer de mens fossiele brandstoffen verbrandt, verhoogt de concentratie van CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Deze bevat hierdoor meer broeikasgassen, gaat de warmte meer opvangen en wordt dus warmer. We spreken van een versterkt broeikas effect, van menselijke oorsprong.





## Smeltend ijs en het sneeuwbaaleffect

### In het kort

De albedo is de hoeveelheid zonnestrallen die het aardoppervlak weerkaatst. Als de aarde opwarmt, smelten de grote ijsoppervlakken (met een groot albedo). In de plaats komt een groot, blauw wateroppervlak of de donkere bodem. Wat voor impact zal dat hebben op onze planeet? Je test het zelf uit!

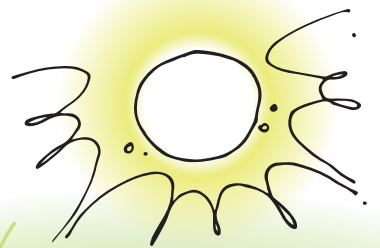
### Wat heb je nodig?

- 2 T-shirts, een wit en een zwart
- Zon en als die er niet is, een warmtelamp of een gloeilamp van ongeveer 100 watt
- 2 thermometers
- Isolatiemateriaal voor de ondergrond (een stuk piepschuim, een houten plank of een wollen trui)

**1** Plaats de twee T-shirts op een isolerende ondergrond in de volle zon op een warme dag of onder een verwarmende lamp.

**2** Wacht enkele minuten.

**3** Meet de temperatuur onder beide T-shirts.





### **Wat stel je vast?**

Is het onder elke T-shirt even warm? De temperatuur onder het zwarte T-shirt is hoger dan de temperatuur onder het witte T-shirt. Hoe komt dat?

Heldere kleuren weerkaatsen zonnestralen beter dan donkere kleuren en warmen dus minder op.

Als het pakijns smelt, wordt het vervangen door een oceaan of een bodem met een donkerdere kleur die meer zal opwarmen.

Resultaat: er wordt meer zonne-energie geabsorbeerd waardoor de aarde verder opwarmt, waardoor nog meer ijs smelt, enzovoort ... daardoor ontstaat er een sneeuwbaaleffect (dat is een situatie waarin een gebeurtenis zichzelf steeds verder versterkt, te vergelijken met een sneeuwbal die bij het bergafwaarts rollen steeds groter wordt en steeds sneller naar beneden rolt).



## Allemaal gelijk in het uitstootverhaal?

### In het kort

We zijn met meer dan 7 miljard mensen op aarde, we leven op 5 verschillende continenten en in 195 landen. Maar er wonen niet overal evenveel mensen. Sommige landen, zoals China of India, zijn dichter bevolkt dan andere landen zoals Canada en Australië.

Ieder van ons eet, verplaatst zich, woont in een verwarmd huis, waarvoor fossiele brandstoffen nodig zijn. Maar we doen dat niet allemaal op dezelfde manier: de rijke landen uit het Noorden verbruiken meer energie en stoten meer broeikasgassen uit dan de meeste landen uit het Zuiden.

Zijn we dus echt allen gelijk?

### Wat heb je nodig?

- Je klasgenoten
- Touw of tape
- 35 identieke (niet te grote) voorwerpen (schriftjes, schoenen, pennen, bladen papier ...)
- 5 bladen papier
- Eventueel 1 klein voorwerp (een vlag, een foto van een monument, een typisch kledingstuk ...) dat elk van de volgende landen vertegenwoordigt: België, China, Togo, Verenigde Staten en Peru

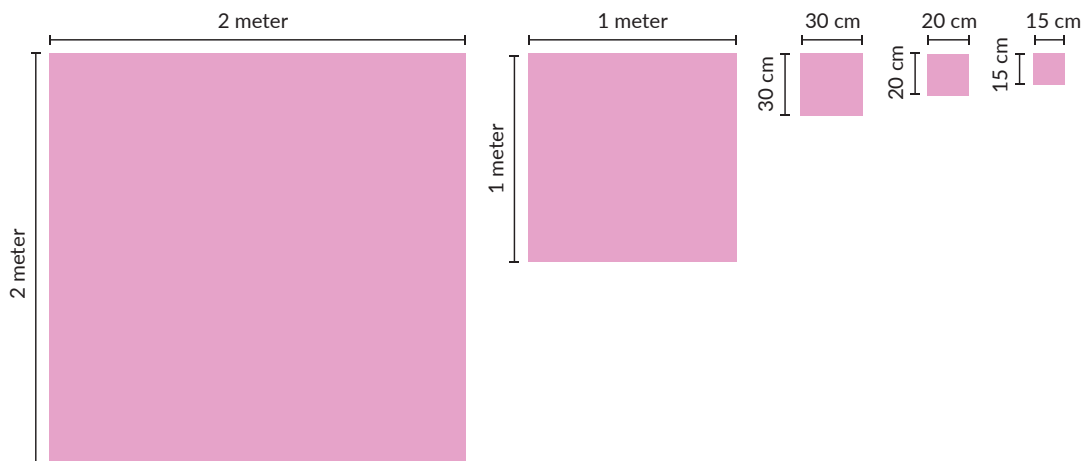
### 1 Hoe is de bevolking op aarde verdeeld?

De ganse klas vertegenwoordigt de bevolking van 5 verschillende landen: België, China, Togo, Verenigde Staten en Peru.

1. Schrijf op een blad de naam van elk land (1 land op 1 blad).

2. Teken op de vloer van de klas 5 vierkanten van verschillende afmetingen zoals op de afbeelding, bijv. door een koord te leggen of de vierkanten te vormen met tape.

3. Verdeel jullie proportioneel over de 5 vierkanten. Dat wil zeggen dat je de grootte van de vierkanten gebruikt om te bepalen hoeveel leerlingen er in een vierkant gaan staan.





4. Probeer nu te raden welk vierkant overeenkomt met welk land. Plaats daarna de bladen met de namen van de landen naast elk vierkant.
5. Controleer samen met je leerkracht het resultaat.

## 2 Wat is de verdeling van de uitstoot van broeikasgassen?

Laten we nu de uitstoot van broeikasgassen vergelijken die door een inwoner van elk land in een jaar tijd geproduceerd wordt. Deze hoeveelheid wordt uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub> per jaar. Deze 5 personen produceren samen ongeveer 35 ton CO<sub>2</sub> per jaar. Neem de 35 voorwerpen. Elk voorwerp vertegenwoordigt 1 ton CO<sub>2</sub> uitgestoten in een jaar.

1. In elk vierkant gaat een leerling staan. Hij/zij vertegenwoordigt een inwoner van dit land.
2. Overleg met elkaar en tracht in te schatten hoeveel broeikasgassen (het aantal ton CO<sub>2</sub>) een inwoner van elk land in een jaar uitstoot. Hou rekening met de economische activiteit en de leefgewoonten in deze landen. Verdeel vervolgens de 35 voorwerpen over de 5 landen.
3. Controleer samen met je leerkracht het resultaat.

## 3 Wat is de invloed van een product "made in China" op de uitstoot van een ander land?

China vertegenwoordigt ongeveer 30% van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen. Maar China produceert ook veel goederen die wij in ons land kopen: gsm's, elektronische toestellen, kleding, speelgoed, enz. Een deel van de uitstoot van broeikasgassen door China is dus eigenlijk voor onze rekening.

1. De leerlingen moeten nu een aantal voorwerpen (elk van de 35 voorwerpen telt voor 1 ton CO<sub>2</sub>) gaan halen bij de leerling die China vertegenwoordigt, om deze aan de leerlingen van de andere vierkanten/landen te geven.
2. Hoeveel voorwerpen moeten er weggehaald worden? En aan wie (aan welk land) moeten die gegeven worden?
3. Probeer samen oplossingen te vinden om deze situatie te vermijden.



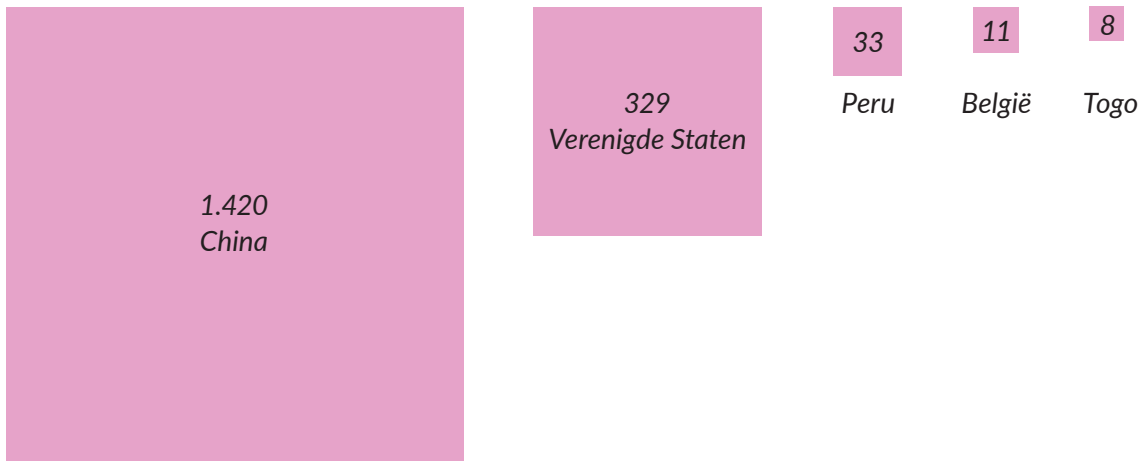


## Wat stel je vast?

Alle inwoners van de planeet stoten niet dezelfde hoeveelheid broeikasgassen uit. Er is een grote ongelijkheid tussen de rijke landen (voornamelijk landen uit het Noorden) en de armere landen (vooral uit het Zuiden).

### 1 Hoe is de bevolking op aarde verdeeld?

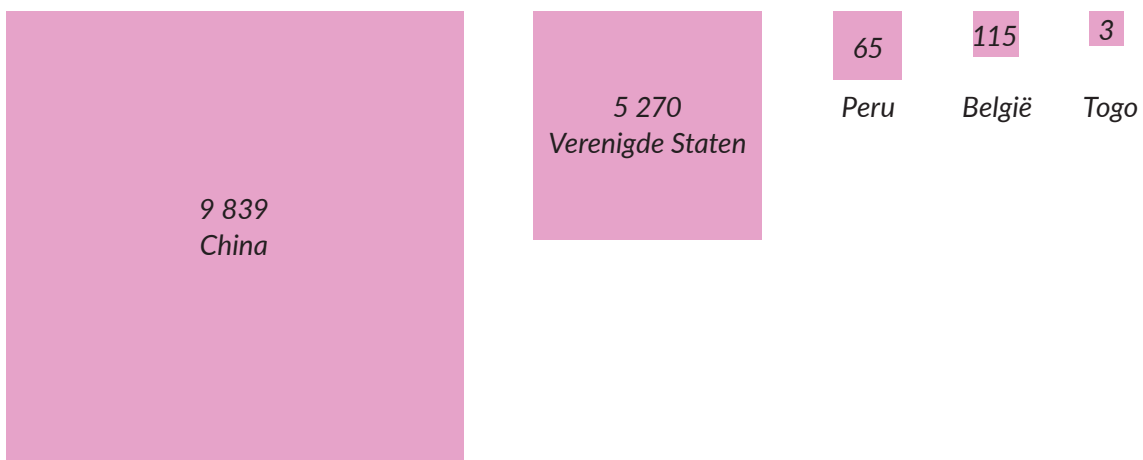
Hieronder zie je het aantal inwoners van elk land (in miljoenen):



België telt ongeveer 11 miljoen inwoners, maar China heeft de grootste bevolking van deze 5 landen met 1.420 miljoen (of: 1 miljard 420 miljoen) inwoners. Ongelooflijk, niet?

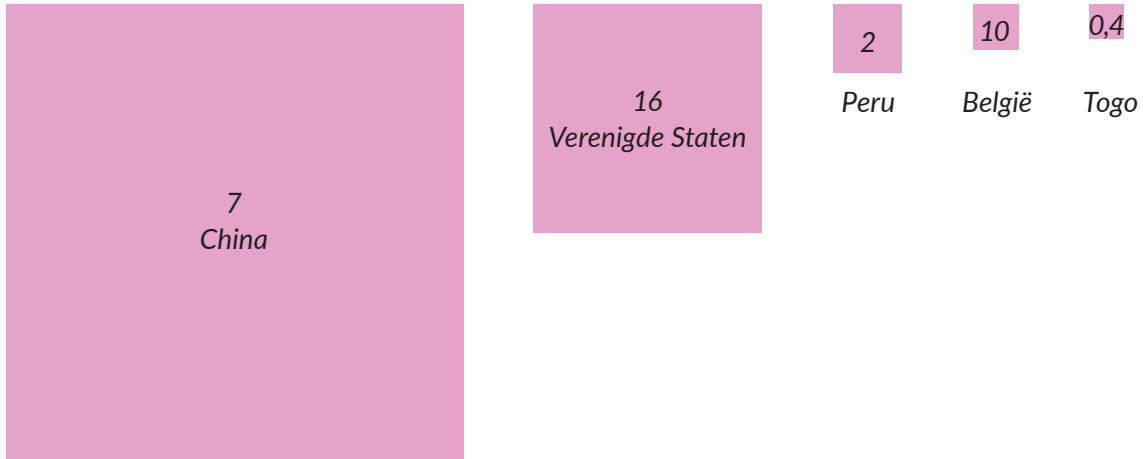
### 2 Wat is de verdeling van de uitstoot van broeikasgassen?

De totale uitstoot van broeikasgassen varieert sterk van land tot land. Hier zien we de totale uitstoot (per jaar) van elk land, uitgedrukt in miljoen ton CO<sub>2</sub>:





Het is interessant om vast te stellen dat Peru, dat 3 keer meer inwoners telt dan België (33 miljoen tegenover 11 miljoen), slechts 59% van de Belgische hoeveelheid broeikasgassen uitstoot (65 miljoen ton in plaats van 115). Maar het interessantste cijfer is dat van de uitstoot per inwoner (in ton per inwoner per jaar):



Deze cijfers zijn erg sprekend: een Amerikaan stoot ongeveer 1,5 keer zoveel broeikasgassen uit dan een Belg, meer dan het dubbele van een Chinees en 32 keer meer dan een Togolees! En terwijl China het meeste inwoners telt, stoot een Chinees gemiddeld minder broeikasgassen uit dan een Belg.

### 3 Wat is de invloed van een product "made in China" op de uitstoot van een ander land?

De rijkste landen produceren en consumeren niet alleen veel meer dan de ontwikkelingslanden, maar ze importeren ook grote hoeveelheden goederen die in China geproduceerd worden. Ze zijn dus ook verantwoordelijk voor een deel van de uitstoot van broeikasgassen in China!