

5 Lucht en water

De aarde wordt warmer. Dat merken hooikoortspatiënten. Zij hebben steeds vroeger in het jaar last van hun allergie. Soms zelfs al in de winter.

Het **klimaat** zijn de gemiddelde weersomstandigheden over een periode van meerdere jaren. Het weer heeft vooral te maken met neerslag, wind en temperatuur.

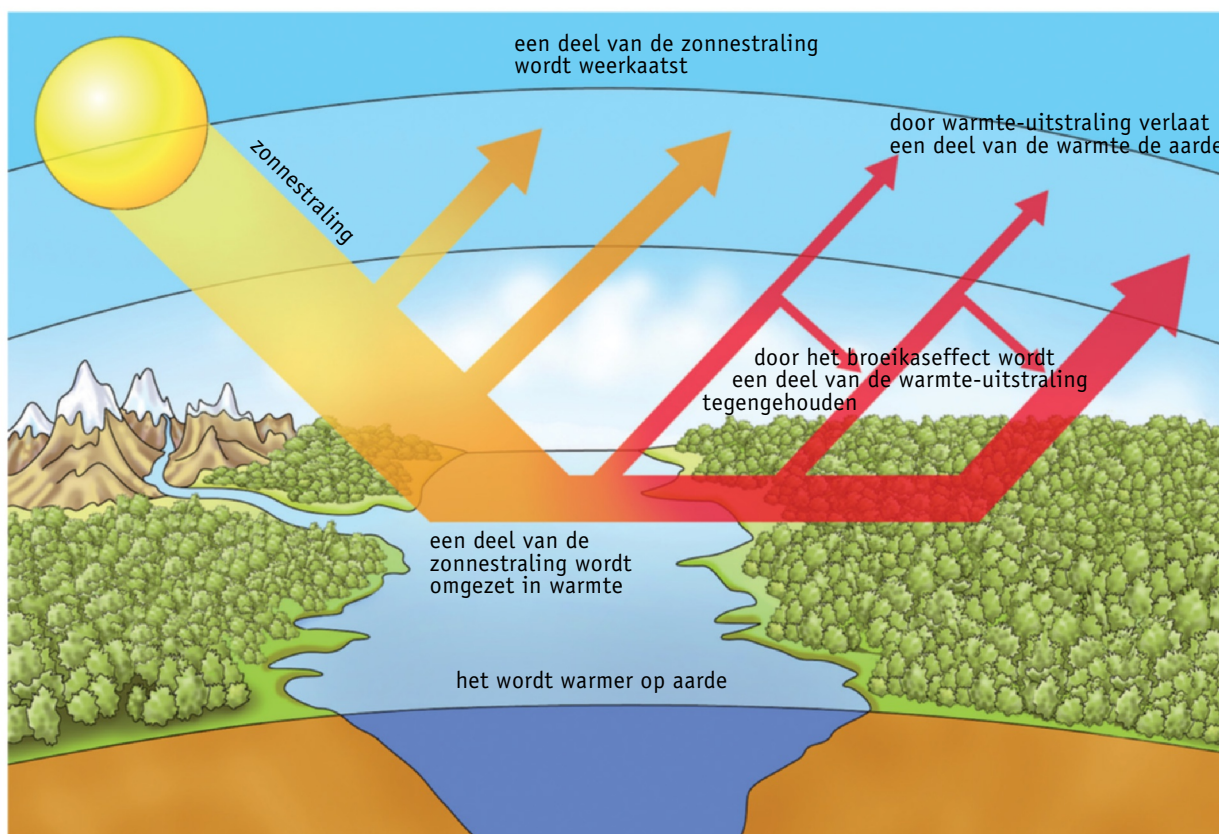
Wereldwijd zijn er steeds meer klimaatveranderingen te merken, ook in Nederland.

BROEIKASEFFECT

De temperatuur op aarde wordt vooral bepaald door de **dampkring** (atmosfeer). Dit is de luchtlag om de aarde. Deze luchtlag is een mengsel van verschillende gassen. De dampkring weerkaatst een deel van de zonnestraling. Een ander deel wordt doorgelaten. Deze zonnestraling wordt omgezet in warmte.

De warmte verlaat de aarde ook weer. Dit heet **warmte-uitstraling**. **Broeikasgassen** houden warmte-uitstraling tegen. Hierdoor warmt de aarde op. Dit is het **broeikaseffect** (zie afbeelding 39). Zonder broeikaseffect zou het op aarde -15°C zijn. Voorbeelden van broeikasgassen zijn waterdamp en koolstofdioxide.

▼ Afb. 39 Het broeikaseffect.



opdracht 26

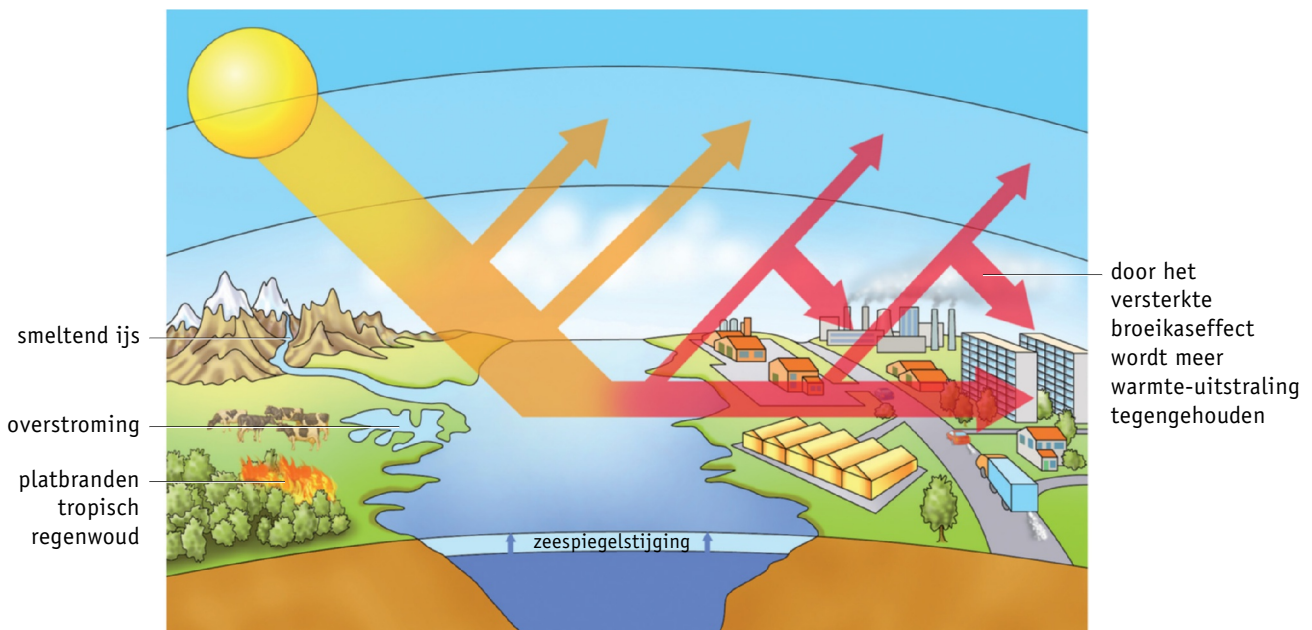
Streep de foute woorden door.

- 1 De dampkring bestaat uit ~~ÉÉN SOORT GAS~~ / MEERDERE GASSEN.
- 2 Het broeikaseffect is GOED / ~~SLECHT~~ voor de temperatuur op aarde.
- 3 Zonder broeikaseffect zou het KOUDER / ~~WARMER~~ zijn op aarde.
- 4 Door warmte-uitstraling VERLAAT WARMTE DE AARDE / ~~WORDT WARMTE DOOR DE DAMPKRING TEGENGEHOUDEN~~.

VERSTERKT BROEIKASEFFECT

Er worden steeds meer fossiele brandstoffen verbruikt. Daardoor komt er steeds meer koolstofdioxide in de dampkring. Hoe meer koolstofdioxide in de dampkring komt, hoe meer warmte-uitstraling wordt tegengehouden. Dit is het **versterkte broeikaseffect**. Hierdoor wordt het nog warmer op aarde (zie afbeelding 40).

▼ **Afb. 40** Het versterkte broeikaseffect.



opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het regende in de zomer van 2015 meer dan in de zomer van 2014. Is dit een voorbeeld van klimaatverandering?

Dit is geen voorbeeld van klimaatverandering.

- 2 Leg uit dat het versterkte broeikaseffect zorgt voor klimaatverandering.

Door het versterkte broeikaseffect houdt de dampkring meer warmte vast. Hierdoor warmt de aarde op en stijgt de temperatuur. Dit is een verandering van het klimaat.

- 3 Schrijf twee manieren op waardoor koolstofdioxide in de lucht komt.

- *Bijvoorbeeld: Door verbranding van fossiele brandstoffen.*
- *Door uitlaatgassen. Door rook van fabrieken.*

- 4 Ook ontbossing draagt bij aan een versterkt broeikaseffect. Leg dit uit.

Doordat er minder bomen zijn, wordt minder koolstofdioxide uit de lucht gehaald. Hierdoor blijft de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht hoog.

GEVOLGEN VAN KLIMAATVERANDERING

De gevolgen van de klimaatverandering zijn in de natuur al goed merkbaar. In Nederland komen nu planten- en diersoorten voor die vroeger alleen voorkwamen in zuidelijker gebieden, zoals België en Frankrijk. Er zijn ook soorten die minder voorkomen of zelfs zijn verdwenen.

Het is 's winters zachter en in het voorjaar warmer geworden. Daardoor is het jaarritme van veel soorten veranderd. Bomen krijgen vroeger in het jaar bladeren en veel planten bloeien eerder. Door de hogere temperatuur blijven sommige trekvogels in noordelijke gebieden. Ze trekken niet meer naar hun overwinteringsgebieden in het zuiden.

Door klimaatverandering worden woestijnen groter. Dat komt doordat er in woestijngebieden minder regen valt. Sommige gebieden worden te droog voor de landbouw. Andere gebieden worden juist natter.

Een hogere temperatuur heeft ook gevolgen voor de gezondheid van mensen. Er komen meer tropische plagen en ziekten. Dat komt doordat sommige ziekteverwekkers zich verspreiden naar gebieden die warmer worden. Een voorbeeld hiervan is de ziekte van Lyme. Deze ziekte wordt overgebracht door teken. Tekenen houden van warm weer.

GEVOLGEN VOOR HET WATER

Doordat de aarde opwarmt, wordt het water ook warmer. Ook smelt het ijs op de polen en op gletsjers sneller. Dit zorgt voor een stijging van de zeespiegel. Daarnaast zet water uit als het opwarmt. Hierdoor stijgt de zeespiegel nog verder. Door de hoge zeespiegel zijn er vaker overstromingen.

Een ander milieuprobleem is de vervuiling van water (zie afbeelding 41). Dat komt door chemische afvalstoffen en door stoffen uit mest en bestrijdingsmiddelen. Deze stoffen vind je bijvoorbeeld in sloten en meren. Ook de zee en het grondwater kunnen vervuild raken.

► **Afb. 41** Dode vissen door watervervuiling.

**opdracht 28**

In de tabel staan enkele veranderingen die een gevolg zijn van de opwarming van de aarde.

Drie mogelijke gevolgen zijn:

- 1 Nieuwe soorten verschijnen en andere soorten verdwijnen.
- 2 Woestijnen worden groter.
- 3 De zeespiegel stijgt.

Zet bij elke verandering het nummer van het juiste gevolg.

Verandering	Gevolg nummer
Het zeewater warmt op en gletsjers smelten.	3
In bepaalde gebieden ontstaat droogte.	2
In Europa breiden planten en dieren hun leefgebied uit naar het noorden.	1

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

Door klimaatverandering verandert het ritme van planten en dieren. Planten staan eerder in bloei. Als bloemen eerder in het seizoen gaan bloeien, moeten er insecten zijn die planten bestuiven. Als die er niet zijn, vindt geen bestuiving van de bloemen plaats.

De temperatuurstijging kan ook gevolgen hebben voor het ontstaan van plagen en ziekten.

- 1 Welk gevolg heeft klimaatverandering voor het moment waarop boeren moeten zaaien en oogsten? Streep het foute woord door.
Een boer moet EERDER / ~~LATER~~ in het seizoen zaaien en oogsten.

- 2 Wat is het gevolg voor de landbouw als er geen insecten zijn die de planten bestuiven?

Zonder bestuiving is er geen bevruchting. Als een plant niet wordt bevrucht, groeit er meestal geen vrucht aan de plant. Gewassen waarvan we normaal gesproken de vruchten eten, leveren dan geen voedsel meer.

- 3 Leg uit dat door de temperatuurstijging nieuwe plagen kunnen ontstaan die de gewassen aantasten.

Door de temperatuurstijging kunnen er andere organismen in het leefgebied van de gewassen komen. Deze organismen kwamen eerder niet voor omdat het te koud was.

- 4 Door de klimaatverandering hebben hooikoortspatiënten eerder in het jaar last van hun hooikoorts dan vroeger. Leg dit uit.

Hooikoorts is een allergische reactie op stuifmeel van windbloemen. Door het warmere klimaat maken de windbloemen eerder in het jaar stuifmeel dan vroeger. Hierdoor hebben hooikoortspatiënten eerder in het jaar last van hun hooikoorts dan vroeger.

- 5 Welke invloed heeft de temperatuurstijging op de zeespiegel? Leg je antwoord uit.

De zeespiegel stijgt. Dat komt doordat het ijs op de polen en gletsjers sneller smelt. Het komt ook doordat water uitzet als het warmer wordt.

- 6 Welk gevolg kan dit hebben voor Nederland?

Een deel van Nederland kan door de zeespiegelstijging overstroomd worden.

opdracht 30

Lees de context 'Plasticsoep' in afbeelding 42. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Wat is plasticsoep?

Plastic afval in zeeën en oceanen.

- 2 Waarom leveren juist kleine deeltjes gevaar op?

Die worden opgegeten door zeedieren en komen daardoor in voedselketens terecht.

- 3 Een voorbeeld van een voedselketen in zee is: alg → roeipootkreeft → haring → zeehond. Leg uit welk van deze organismen de hoogste concentratie kleine plastic deeltjes bevat.

De zeehond bevat de hoogste concentratie kleine plastic deeltjes. Dit organisme staat het hoogst in de voedselketen (en bevat dus ook alle plastic deeltjes uit zijn voedsel).

▼ Afb. 42

Plasticsoep

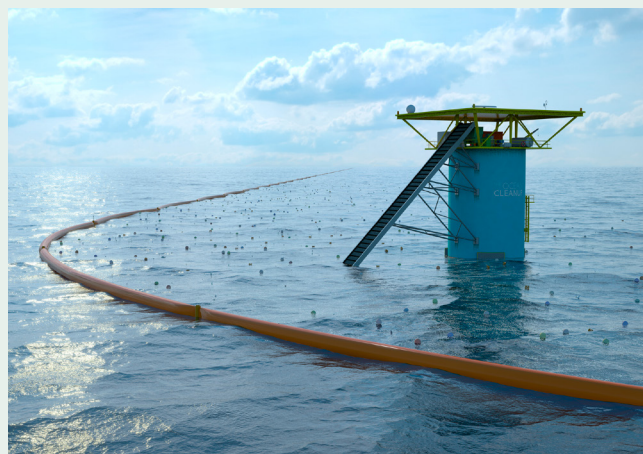
In afbeelding 42 zie je een deel van een drijvende afvalberg in zee. Het gebied met afval is vele malen groter dan Nederland en heet plasticsoep. Plastic wordt in zeeën en oceanen afgebroken tot kleine deeltjes. Deze plasticdeeltjes worden vooral gegeten door kleine zeedieren. Die worden gegeten door grotere zeedieren. Zo komt het plastic afval in de voedselketen terecht. Door vis te eten, kunnen

mensen dus ook plastic binnenkrijgen. Plastic is erg giftig.

De Nederlander Boyan Slat maakte een werkstuk op de middelbare school over een oplossing om plasticsoep te verminderen. Hij bedacht een constructie met twee armen van 100 kilometer lang. Door ze in een V-vorm in het water te leggen, vangen ze het plastic afval.



1 plastic afval in zee



2 opruimen van het plastic afval

opdracht 31

plus

Lees de volgende informatie over de waterbesparende douchekop. Beantwoord daarna de vragen.

Een waterbesparende douchekop bespaart per minuut al gauw 4,5 L water. Aan de douchestraal zelf merk je weinig. Een gemiddeld gezin bespaart hiermee ongeveer 30 000 L water per jaar.

Dat is ongeveer € 36,-.

Amber onderzoekt hoeveel water ze kan besparen met een waterbesparende douchekop.

Het gezin van Amber bestaat uit vier personen. Iedereen doucht elke dag:

- Vader Max doucht 4 minuten.
- Moeder Eva doucht 8 minuten.
- Zus Noah doucht 5 minuten.
- Amber zelf doucht 7 minuten.

▼ **Afb. 43** Een waterbesparende douchekop.



- 1 Hoeveel water kunnen ze bij Amber thuis elke dag besparen?

Ze douchen samen $4 + 8 + 5 + 7 = 24$ minuten.

De douchekop bespaart 4,5 L water per minuut.

Per dag kunnen ze $24 \times 4,5 = 108$ L water besparen.

- 2 Hoeveel water kunnen ze in een week besparen?

$108 \times 7 = 756$ L water.

- 3 30 000 L water kost € 36,-.

Hoeveel euro bespaart het gezin van Amber per jaar? Rond het bedrag af op een geheel getal.

Ambers gezin bespaart per jaar $52 \times 756 = 39\,312$ L water.

Dit levert $39\,312 : 30\,000 \times 36 = € 47,-$ besparing op.

- 4 Behalve water bespaar je ook gas met een waterbesparende douchekop. Leg dit uit.

Je doucht met warm water. Bij de verwarming van water gebruik je gas. Hoe minder water je gebruikt bij het douchen, hoe minder gas er nodig is voor de verwarming van het water.

- 5 Wat is een andere manier om met douchen water en energie te besparen?

Bijvoorbeeld: korter douchen, douchen bij een lagere temperatuur of minder vaak douchen.

om te onthouden

- **Klimaat:** gemiddelde weersomstandigheden over een periode van meerdere jaren.
- **Broeikaseffect:** gassen in de dampkring houden een deel van de warmte-uitstraling van de aarde tegen.
 - Dampkring (atmosfeer): luchtlaag van broeikasgassen rond de aarde.
 - Warmte-uitstraling: warmte verlaat de aarde.
- **Versterkt broeikaseffect:** er wordt meer warmte-uitstraling tegengehouden. Dit komt doordat meer koolstofdioxide in de dampkring komt.
 - Oorzaak: toename van het gebruik van fossiele brandstoffen.
 - Planten- en diersoorten verdwijnen uit gebieden en/of verschijnen in andere gebieden.
 - Het jaarritme van soorten verandert.
 - Woestijnen worden groter.
 - Sommige gebieden worden te droog voor landbouw, andere worden natter.
 - De gezondheid van mensen wordt aangetast.
 - De zeespiegel stijgt.
- **Vervuiling (grond)water:** door bijvoorbeeld plastic, bestrijdingsmiddelen en mest.

opdracht 32**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

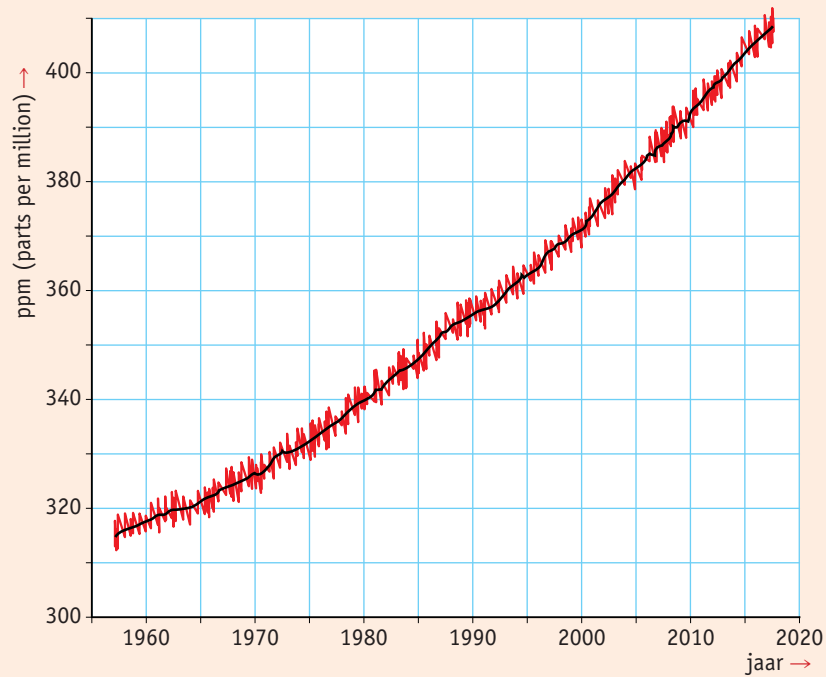
	Ja	Nee
1 Is het klimaat een weersverandering in meerdere maanden?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Is atmosfeer een ander woord voor dampkring?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Zou het zonder broeikasgassen warm zijn op aarde?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Komen er door het warmere klimaat diersoorten bij in een kouder gebied?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Is zeespiegelstijging een gevolg van de klimaatverandering?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Is plasticsoep een vorm van luchtvervuiling?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Kun je koolstofdioxide zien?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8 Is waterdamp een broeikasgas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Veroorzaakt zonnestraling het broeikaseffect?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 Is het grondwater vuiler dan vijftig jaar geleden?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 44 zie je de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht. Deze afbeelding hoort bij vraag 11 tot en met 13.

- 11 Welke verandering zie je in hoeveelheid koolstofdioxide in jaren?
 Streep het foute woord door.
 De hoeveelheid koolstofdioxide was in 1960 ~~HOGER~~ / LAGER dan in 2010.
- 12 Bloeien in Nederland door deze verandering in koolstofdioxide bomen en grassen eerder of later in het seizoen?
Eerder.
- 13 In het diagram van afbeelding 44 zie je dat het koolstofdioxidegehalte gedurende het jaar schommelt. De concentratie wordt soms ook lager. Door welk biologisch proces wordt de koolstofdioxideconcentratie lager?
Fotosynthese.

▼ **Afb. 44** Hoeveelheid koolstofdioxide in de dampkring.



- 14** Maaïke meet de concentratie koolstofdioxide boven Australië.
In welk seizoen meet zij de laagste concentratie koolstofdioxide?

In de winter (dat is in Australië het warmste seizoen).

Kijk je antwoorden van opdracht 32 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.