

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

VOORAF

Het Grote Caeli spel is bedoeld om leerlingen kennis te laten maken met het onderwerp klimaatverandering. Het is een ideaal spel voor een pakkend begin van een lessenreeks over duurzaamheid of klimaat. Tijdens de introductie wordt het spel uitgelegd. Daarna wordt het spel met de hele klas gespeeld. Na afloop volgt er een nabespreking in de vorm van een onderwijsleergesprek.

Leerdoelen

Na afloop van de les zijn de leerlingen in staat om:

- verschillende directe en indirecte effecten van klimaatverandering te benoemen;
- verschillende manieren om klimaatverandering tegen te gaan te benoemen;
- minimaal drie manieren te benoemen waarop ze hun eigen klimaatafdruk kunnen verkleinen.

Opbouw

1. Introductie: Het Grote Caeli spel (10 minuten)
2. Atlasopdrachten (40 minuten)
3. Afronding (20 minuten)

Begrippen

Geen

Gebruik atlas

Hoofdstukken	Titel van de figuur	Nummer figuur	Tekst pagina
1 Klimaat	Alle teksten en figuren van hoofdstuk 1		17-31

1. INTRODUCTIE: Het Grote Caeli spel*Benodigdheden*

- Spelkaartjes van het Grote Caeli spel
- Bosatlassen van de duurzaamheid
- Klaslokaal of ruimte met drie grote tafels

Vorbereiding

- Print de spelkaartjes (zie verderop).
- Verander de klassenopstelling. Maak drie grote tafels: een tafel met de vragen, een tafel met de Bosatlassen en een tafel om de beantwoorde vragen te 'publiceren'. Zorg dat er verder voldoende ruimte is om vrij te bewegen.
- Spreid de vragenkaartjes uit over één van de drie tafels.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Het Grote Caeli spel gaat over hoofdstuk 1 van de Bosatlas van de duurzaamheid: Klimaat. Het spel bestaat uit 100 vraagkaartjes in drie niveaus, met 100 bijbehorende antwoordkaartjes. Als het mogelijk is, is het handig om een tweede docent (onderwijsassistent) bij het spel te betrekken. Op deze manier kan de ene docent controleren of de leerlingen de vraag goed hebben beantwoord en de puntentelling bijhouden, terwijl de andere docent de leerlingen begeleidt bij de uitvoering van het spel.

Werkwijze

- Leg het spel uit. Zie 'Spelverloop'.
- Controleer of de leerlingen weten wat ze moeten doen.
- Maak tweetallen.

Spelverloop

- Ieder tweetal kiest een vraag. Afhankelijk van het niveau van de vraag kunnen ze één, twee of drie punten verdienen.
- De leerlingen proberen samen de vraag te beantwoorden door middel van de informatie uit de Bosatlas van de duurzaamheid. Zodra ze het antwoord denken te weten laten ze dit controleren.
- Is het antwoord goed? Noteer dan de punten en geef de leerlingen de antwoordkaart.
- De leerlingen publiceren hun 'conclusie' op de derde tafel. Nu is er een nieuwe bron die de rest van de klas ook kan raadplegen.
- Het publiceren van conclusies komt voor in de wetenschap, maar zal in dit spel niet meer zijn dan de vraag- en antwoordkaart openbaar maken door ze op een aparte tafel in het lokaal te leggen.
- Het spel stopt wanneer alle vragen op zijn of de tijd om is. Het tweetal met het hoogst aantal punten heeft gewonnen.

Puntentelling

Er zijn 3 verschillende soorten vragen aanwezig.

- groen: 1 punt
- geel: 2 punten
- rood: 3 punten

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

2. ATLASOPDRACHTEN

De leerlingen spelen het Grote Caeli spel. Tijdens het spel controleer je de antwoorden van de leerlingen en noteer je de puntentelling. De onderwijsassistent kan de leerlingen begeleiden bij het vinden van de juiste informatie.

3. AFRONDING

Tijdens het spel hebben de tweetallen zich allemaal in verschillende onderwerpen verdiept. Tijdens de nabespreking wordt deze informatie gedeeld.

- Na afloop wordt er bepaald welk team gewonnen heeft.
- Bespreek wat hun manier van handelen was.
- Voer vervolgens een onderwijsleergesprek over klimaatverandering op basis van hoofdstuk 1 van de Bosatlas van de duurzaamheid. Breng hierin de kennis en inzichten die de verschillende tweetallen opgedaan hebben samen.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

BIJLAGE: SPELKAARTJES

Vraag 1 Klimaatverandering heeft onder andere invloed op de Nederlandse maatschappij. Noem drie maatschappelijke klimaateffecten.	Antwoordkaart vraag 1 Voorbeelden van maatschappelijke klimaateffecten: <ul style="list-style-type: none">• mensen krijgen meer last van hittestress, vooral oudere mensen;• uitval van vitale infrastructuren (zoals wegen, spoorwegen en het elektriciteitsnet);• schade in de land- en tuinbouw;• gezondheidsverlies en arbeidsverlies: allergieën en infecties nemen toe;• verschuiving van klimaatzones, meer kans op insecten die ziekten overbrengen.
Vraag 2 Noem drie directe effecten van klimaatverandering.	Antwoordkaart vraag 2 Drie effecten: <ol style="list-style-type: none">1. stijgende zeespiegel;2. extreme buien;3. hittegoten.
Vraag 3 Welk broeikasgas is het meest aanwezig in Nederland?	Antwoordkaart vraag 3 Koolstofdioxide (CO ₂) is het meest voorkomende broeikasgas in Nederland.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 4

Je kan de effecten van klimaatverandering in drie categorieën verdelen: effecten op, op en op

Antwoordkaart vraag 4

Effecten op:

- de mens;
- de natuur;
- de leefomgeving.

Vraag 5

Wat is de verwachte zeespiegelstijging in Nederland deze eeuw?

Antwoordkaart vraag 5

Er wordt 25 tot 80 cm zeespiegelstijging in Nederland verwacht in de periode tot 2100.

Vraag 6

Er zijn mensen die vlees eten, mensen die geen vlees eten en mensen die helemaal geen dierlijke producten eten of drinken. Welke eetgewoonte is het beste voor het milieu?

Antwoordkaart vraag 6

Als veganist (geen dierlijke producten eten/drinken) stoot je het minste broeikasgas uit.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 7 Hoeveel kilo CO₂-equivalenten bespaar je als je twee weken naar Frankrijk gaat met de trein in plaats van met het vliegtuig naar Bali?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 7 Je bespaart 3630 kilo CO₂-equivalenten per jaar als je twee weken naar Frankrijk gaat met de trein in plaats van met het vliegtuig naar Bali.</p>
<p>Vraag 8 Hoeveel kilo CO₂-equivalenten is de voetafdruk van één Nederlander?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 8 De voetafdruk van één Nederlander is 11.000 kilo CO₂-equivalenten.</p>
<p>Vraag 9 Als mens stoot je veel broeikasgassen uit, maar hier kan je zélf wat aan doen. Noem twee manieren om je voetafdruk te verkleinen op het gebied van vervoer.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 9 Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none">• met het openbaar vervoer gaan in plaats van met de auto;• thuiswerken.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 10 Kijk goed naar pagina 30 en 31. Met welke verandering bespaar je als individu het meest?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 10 Twee weken naar Frankrijk (per trein) in plaats van naar Bali (per vliegtuig).</p>
<p>Vraag 11 Met hoeveel megaton moet het totale aantal broeikasgassen in Nederland in 2030 gedaald zijn t.o.v. het totale aantal broeikasgassen in 1990?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 11 111 megaton (221-110) of 108 (49 procent van 221)</p>
<p>Vraag 12 Welke aanpassingen moet de sector landbouw en landbouwgebruik uitvoeren om te voldoen aan het nieuwe klimaatakkoord?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 12 Aanpassingen:</p> <ul style="list-style-type: none">• beter voer;• bodemdaling tegengaan.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 13 Wat zijn de vier belangrijkste broeikasgassen?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 13 Broeikasgassen: 1. kooldioxide (CO₂); 2. methaan (CH₄); 3. lachgas (N₂O); 4. waterdamp.</p>
<p>Vraag 14 Wat zijn de drie belangrijkste fossiele brandstoffen op aarde?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 14 Fossiele brandstoffen: 1. aardolie; 2. aardgas; 3. steenkool.</p>
<p>Vraag 15 Welk broeikasgas kan er vrijkomen uit grond die bemest is met kunstmest of dierlijke mest?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 15 Lachgas</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 16 Welk land had in 2014 de hoogste uitstoot van broeikasgassen door industrie en verbranding van fossiele brandstoffen?	Antwoordkaart vraag 16 China (30 procent)
Vraag 17 Hoeveel kolencentrales telde Nederland in 2016?	Antwoordkaart vraag 17 Vijf kolencentrales
Vraag 18 Noem drie negatieve effecten van klimaatverandering.	Antwoordkaart vraag 18 Bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none">• smeltende gletsjers;• wateroverlast;• afname van biodiversiteit.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 19 Waar op aarde wordt de grootste temperatuurstijging verwacht?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 19 In het Noordpoolgebied</p>
<p>Vraag 20 Noem drie veranderingen in het klimaat.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 20 Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none">• meer hitte;• meer droogte;• grotere kans op extreme neerslag.
<p>Vraag 21 Waar staat IPCC voor?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 21 Intergovernmental Panel on Climate Change</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 22 Wat betekent reductie?	Antwoordkaart vraag 22 Vermindering
Vraag 23 Welke sectoren dragen wereldwijd het meest bij aan de uitstoot van broeikasgassen? Geef de top 3.	Antwoordkaart vraag 23 Top 3: 1. energie 2. landbouw 3. industrie
Vraag 24 Wat is kenmerkend voor de hoeveelheid CO ₂ in de atmosfeer?	Antwoordkaart vraag 24 De hoeveelheid CO ₂ in de atmosfeer kent grote schommelingen.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 25 Wat is een barometer?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 25 Een barometer is een instrument waarmee de luchtdruk gemeten kan worden.</p>
<p>Vraag 26 Waardoor wordt de snelle toename van CO₂ in de atmosfeer veroorzaakt?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 26 Door het verbranden van fossiele brandstoffen: steenkool, aardolie en aardgas. Ook verandering van het landgebruik en ontbossing spelen een rol.</p>
<p>Vraag 27 “Ons weer lijkt steeds meer op dat van Midden-Frankrijk.” Wat wordt er met deze uitspraak bedoeld?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 27 Doordat de gemiddelde temperatuur in Nederland stijgt lijkt klimaat van Nederland steeds meer op het klimaat dat we als het klimaat van Midden-Frankrijk zien. Op de kaart op pagina 19 zie je dat in 2014 de gemiddelde temperatuur in Nederland vergelijkbaar was met de gemiddelde temperatuur in Rennes, Nannes, Millau, Bordeaux en Lyon (Midden-Frankrijk) in de periode 1961-1990.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 28 Hoe groot is de kans op een Elfstedentocht in 2050 wanneer de huidige trend in toename van temperatuur zich voortzet?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 28 (Bijna) 0 procent</p>
<p>Vraag 29 Wat is emissie?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 29 Uitstoot (als we het over klimaatverandering hebben: uitstoot van broeikasgassen)</p>
<p>Vraag 30 Wanneer was de wereldwijde stijging van temperatuur het duidelijkst te zien?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 30 Op drie momenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• tussen 1910 en 1940;• tussen 1970 en 1998;• vanaf 2013.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 31 Hoe hoog was de ppm (delen per miljoen) de afgelopen 800.000 (de periode vanaf 1850 tot nu niet meegerekend)?	Antwoordkaart vraag 31 Nooit hoger dan 330 ppm
Vraag 32 Waarom is de uitstoot van CO ₂ sinds 1850 sterk toegenomen?	Antwoordkaart vraag 32 In 1850 begon de mens fossiele brandstoffen te gebruiken.
Vraag 33 Hoe komt het dat de winters in Nederland steeds zachter zijn?	Antwoordkaart vraag 33 De winters zijn zachter doordat de wind vaker uit het zuidwesten komt.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 34

In welk jaar wil Nederland erin geslaagd zijn om alle elektriciteit CO₂-neutraal op te wekken?

Antwoordkaart vraag 34

2050

Vraag 35

Met welke drie veranderingen in je eigen gedrag kan je zelf zorgen voor minder CO₂-uitstoot?

Antwoordkaart vraag 35

Drie veranderingen:

1. veganistisch eten;
2. tweedehandskleding kopen;
3. niet vliegen.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 36 Wat is het verschil tussen een direct en een indirect effect?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 36 Een direct effect is een rechtstreeks gevolg van een oorzaak. Een indirect effect is een gevolg dat niet rechtstreeks het gevolg is van een oorzaak maar via een omweg.</p>
<p>Vraag 37 Noem drie directe effecten van de klimaatverandering in Nederland.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 37 Drie voorbeelden directe effecten van de klimaatverandering in Nederland uit onderstaande lijst:</p> <ul style="list-style-type: none">• snellere stijging van de zeespiegel;• nattere winters;• drogere zomers;• stijging van de gemiddelde temperatuur;• meer neerslag.
<p>Vraag 38 In welke Nederlandse stad krijg je volgens de voorspelling van het KNMI geen natte voeten in 2050?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 38 In Enschede is geen significante kans op jaarlijkse overstromingen met een waterhoogte van 50 cm of meer.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 39 Noem drie steden in Nederland die vier tot vijf dagen per jaar met neerslag van 25 mm of meer zullen hebben in 2050, als de temperatuur wereldwijd 2°C stijgt.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 39 Steden die vier tot vijf dagen met neerslag hebben van 25 mm of meer (bij 2°C mondiale temperatuurstijging in 2050):</p> <ul style="list-style-type: none">• Amsterdam;• Den Haag;• Rotterdam;• Arnhem;• Utrecht.
<p>Vraag 40 Noem twee soorten maatregelen die getroffen kunnen worden om de effecten van klimaatverandering op mens en maatschappij te verminderen.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 40 Twee soorten maatregelen om de effecten van klimaatverandering op mens en maatschappij te verminderen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. De uitstoot van broeikasgassen verminderen (mitigatie).2. Maatregelen nemen om je aan te passen aan het veranderende klimaat (adaptatie).
<p>Vraag 41 Leg het begrip klimaatmitigatie uit en geef een voorbeeld.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 41 Mitigatie is het tegengaan van klimaatverandering. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van duurzame energiebronnen zoals zonne-energie en windkracht in plaats van fossiele brandstoffen.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 42 Leg het begrip klimaatadaptatie uit en geef een voorbeeld.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 42 Adaptatie is het aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering. Dit gebeurt bijvoorbeeld door de dijken te verhogen, door aanleg van groene daken en het afkoppelen van regenwater.</p>
<p>Vraag 43 In welke provincie worden per jaar het meeste aantal dagen met een temperatuur van 30°C graden Celsius of hoger verwacht? Hoeveel van deze dagen worden er verwacht?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 43 In Limburg worden het meeste tropische dagen verwacht: meer dan achttien dagen per jaar in 2050.</p>
<p>Vraag 44 In welke provincie wordt het grootste stedelijk hitte-eilandeffect verwacht?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 44 In Zuid-Holland</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 45 Welke grote producent van CO ₂ zie je vooral in het gebied tussen Pernis en Botlek?	Antwoordkaart vraag 45 Olieraffinaderijen
Vraag 46 Welke Nederlandse gemeente heeft in 2016 de meeste CO ₂ uitgestoten?	Antwoordkaart vraag 46 Rotterdam
Vraag 47 Welk broeikasgas is slechter voor het milieu: methaan of kooldioxide?	Antwoordkaart vraag 47 Methaan

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 48 Welke drie sectoren zorgen voor de relatief hoge CO₂-uitstoot per persoon van Nederland?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 48 Drie sectoren: 1. raffinaderijen; 2. chemische industrieën; 3. landbouw.</p>
<p>Vraag 49 Noem vier manieren waarop methaan in de atmosfeer terecht komt.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 49 Vier voorbeelden uit de onderstaande lijst:</p> <ul style="list-style-type: none">• door het vee van boeren;• door winden van dieren en mensen;• uit afvalstortplaatsen;• bij het verbouwen van rijst;• uit moerassen;• uit ontdooiende permafrost.
<p>Vraag 50 Met hoeveel graden zal de temperatuur in 2100 gestegen zijn als we doorgaan met ons huidige beleid en weinig maatregelen treffen om klimaatverandering tegen te gaan?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 50 Met 4,5°C</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 51 Aan welke effecten op mens, leefomgeving en/of natuur levert klimaatverandering een zeer grote bijdrage?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 51 Effecten:</p> <ul style="list-style-type: none">• smeltende gletsjers;• afname biodiversiteit;• invasie niet-inheemse soorten (exoten);• aantasting en verbleking koraalriffen (koraalriffen zijn zeer temperatuurgevoelig).
<p>Vraag 52 Hoeveel keer groter is de kans op een hittegolf in West-Europa (zoals de hittegolf in 2018) tegenwoordig vergeleken met vroeger?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 52 Twee keer</p>
<p>Vraag 53 Noem een voorbeeld van extreme neerslag en van extreme droogte in de afgelopen jaren.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 53 De zware regenval en wateroverlast veroorzaakt door orkaan Harvey in 2017 en het watertekort in Zuid-Afrika in de periode 2015-2017.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 54 De I van IPCC staat voor Intergovernmental. Dit betekent dat verschillende landen met elkaar samen werken. Waarom doen ze dat?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 54 Klimaatproblemen komen wereldwijd voor en gaan over grenzen heen. Je kunt ze niet alleen oplossen.</p>
<p>Vraag 55 Via welke maatregelen wil Nederland de grootste reductie van CO₂ gaan bereiken?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 55 Via duurzame elektriciteit (wind op zee, hernieuwbare energie op land) en via efficiëntere processen en CO₂-opslag in de industrie.</p>
<p>Vraag 56 Waarom zijn zonnepanelen niet volledig duurzaam?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 56 Bij de productie en het transport ontstaat ook CO₂.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 57 Sinds wanneer is de hoeveelheid CO ₂ in de atmosfeer extreem toegenomen?	Antwoordkaart vraag 57 Sinds het begin van de industriële revolutie.
Vraag 58 Wat is het verschil kunnen tussen absolute en relatieve zeespiegelstijging?	Antwoordkaart vraag 58 Absolute zeespiegelstijging is de stijging van de waterstand. Relatieve zeespiegelstijging is de optelsom van de absolute zeespiegelstijging en de bodemdaling.
Vraag 59 Wanneer was de gemiddelde hoeveelheid CO ₂ in de atmosfeer het hoogst?	Antwoordkaart vraag 59 330.000 jaar geleden

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 60 Stel: je bent midden op de oceaan op een vlot. Met welk hulpmiddel kan je het best overleven? Met een kompas, een barometer of een urinefilter?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 60 Een urinefilter</p>
<p>Vraag 61 Noem drie natuurlijke processen die het broeikaseffect versterken.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 61 Drie natuurlijke processen: 1. variaties in de hoeveelheid zonlicht; 2. vulkaanuitbarstingen; 3. El Niño.</p>
<p>Vraag 62 De Noordpool warmt sneller op dan de Zuidpool. Geef hiervoor twee verklaringen.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 62 Dit komt door de verschillende oceaanstromingen. Bij de Zuidpool komt koud water omhoog vanaf de zeebodem. Dit remt de opwarming af. Daarnaast is op de Noordpool de afgelopen decennia ruim 40 procent van het zee-ijs verdwenen. Minder ijs betekent minder weerkaatsing van zonlicht. Daardoor neemt de opwarming sterker toe.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 63 Waarom zijn de zomers in Nederland extra warm?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 63 Doordat de luchtvervuiling afneemt, neemt de zonnestraling toe en worden de zomers extra warm.</p>
<p>Vraag 64 Leg uit waarom landmassa's sneller opwarmen dan water.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 64 Water is voortdurend in beweging. Daardoor mengen warm en koud water en stijgt de temperatuur van water minder snel dan die van het landoppervlak.</p>
<p>Vraag 65 In welk deel van de wereld is de temperatuur de afgelopen 40 jaar gedaald?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 65 In de zuidelijke wateren</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 66 Noem twee variabelen die bepalen volgens welk scenario de gemiddelde temperatuur op aarde zich deze eeuw zal ontwikkelen?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 66 Twee variabelen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klimaatbeleid;• technologische doorbraken.
<p>Vraag 67 Wat wil men met het klimaatakkoord van Parijs bereiken?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 67 Dat de stijging van de gemiddelde temperatuur op aarde ruim onder de 2 °C blijft ten opzichte van het pre-industriële niveau (het niveau van rond 1850), namelijk maximaal 1,5 °C toename en de emissie van broeikasgassen terugbrengen tot nul.</p>
<p>Vraag 68 In de Klimaatwet, die is aangenomen in 2019, staan de reductiedoelen beschreven. Noem de drie doelen.</p>	<p>Antwoordkaart vraag 68 De doelen die in de Klimaatwet van 2019 vastgelegd zijn:</p> <ol style="list-style-type: none">1. minimaal 49 procent reductie van broeikasgassen ten opzichte van 1990 in 2030;2. minimaal 95 procent reductie van broeikasgassen ten opzichte van 1990 in 2050;3. 100 procent CO₂-neutrale elektriciteitsopwekking in 2050.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

<p>Vraag 69 Hoeveel CO₂-uitstoot bespaar je als je de trein naar Berlijn neemt in plaats van het vliegtuig?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 69 310 kilo CO₂-equivalenten</p>
<p>Vraag 70 Wat moet er volgens de Klimaatwet voor 2050 gebeuren met elektriciteitsopwekking? Wat moeten zij volgens het klimaatakkoord voor maatregelen treffen?</p>	<p>Antwoordkaart vraag 70 De elektriciteitsopwekking moet vanaf 2050 volledig CO₂-neutraal zijn. Dit moeten zij doen door meer gebruik te maken van wind op zee en hernieuwbare energie op land.</p>

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 71

Je ziet dat je via je voedselkeuze flink op je CO₂-uitstoot kunt besparen. Dit kun je vooral doen door veganistisch te gaan eten. Welk broeikasgas komt hierdoor minder in de atmosfeer terecht?

Antwoordkaart vraag 71

Er komt minder methaan (CH₄) in de atmosfeer terecht.

Vraag 72

Waarom hebben vooral oudere mensen last hebben van de klimaatverandering?

Antwoordkaart vraag 72

Oudere mensen kunnen moeilijker hun warmte kwijtraken en hebben hierdoor sneller last van hittestress.

Vraag 73

Wat is de relatie tussen insecten, klimaatverandering en gezondheid?

Antwoordkaart vraag 73

Door klimaatverandering verschuiven klimaatzones. Hierdoor vestigen zich nieuwe soorten insecten in Nederland. Ook nemen bepaalde soorten insecten die al in Nederland leven in aantal toe. Hierdoor is er een grotere kans op (nieuwe) ziekten die de insecten overbrengen. Bijvoorbeeld: teken die de ziekte van Lyme overbrengen, muggen die malaria overbrengen.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 74

Is de klimaatwet vooral gericht op adaptatie of mitigatie? Leg je antwoord uit.

Antwoordkaart vraag 74

De klimaatwet is vooral gericht op mitigatie: het tegengaan van klimaatverandering door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Het doel van de klimaatwet is om de broeikassen sterk te verminderen.

Vraag 75

Hoeveel zonnepanelen zijn er nodig om de totale CO₂-voetafdruk van één Nederlander te compenseren?

Antwoordkaart vraag 75

11.000/100 (met 10 zonnepanelen bespaar je 1000 kilo CO₂-uitstoot) = 110 zonnepanelen

Vraag 76

In welke gebieden is de verwachte droogtestress het grootst? Geef hiervoor een verklaring.

Antwoordkaart vraag 76

Aan de kust en op de Hoge Veluwe. Dit zijn gebieden met zandgronden, die het regenwater minder goed vasthouden.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 77

De overstromingskans is hoog in de laaggelegen kustgebieden van Nederland. Waarom is de overstromingskans ook hoog rond Arnhem en Nijmegen en in delen van Zuid-Limburg?

Antwoordkaart vraag 77

Hier lopen de Maas, de Nederrijn en de Waal. Als de temperatuur stijgt worden de winters natter en de regenbuien heviger. Dit vergroot de kans op overstroming in gebieden rond de grote rivieren.

Vraag 78

Wat houdt het versterkt broeikaseffect in?

Antwoordkaart vraag 78

Het natuurlijke broeikaseffect zorgt dat we op aarde kunnen leven. Het houdt de temperatuur op 15°C in plaats van -18°C. Doordat de mens sinds 1850 meer broeikasgassen in de atmosfeer heeft gebracht, is er tegenwoordig sprake van een versterkt broeikaseffect. De broeikasgassen houden de warmtestraling van de aarde extra vast.

Vraag 79

Leg uit hoe de mens voor een versterkt broeikaseffect heeft gezorgd?

Antwoordkaart vraag 79

Doordat de mens sinds 1850 meer broeikasgassen in de atmosfeer heeft gebracht.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 80

Ontbossing speelt een rol in de toename van CO₂. Geef hiervoor een verklaring. Hoe groot is deze bijdrage?

Antwoordkaart vraag 80

Bossen nemen grote hoeveelheden CO₂ op. Van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen wordt 11 procent veroorzaakt door ontbossing.

Vraag 81

Om de klimaatdoelen van Parijs te behalen kun je ook zelf een hoop doen. Waarmee is in huis de grootste besparing van CO₂ uitstoot te behalen?

Antwoordkaart vraag 81

Door het huis te isoleren zodat er minder energie nodig is voor het verwarmen van het huis.

Vraag 82

Wie is er verantwoordelijk voor de controle van de Klimaatwet? Hoe wordt deze controle uitgevoerd?

Antwoordkaart vraag 82

De regering en het parlement zijn verantwoordelijk. Op 4de donderdag van oktober wordt de jaarlijkse rapportage over de uitvoering van het Klimaatplan gepresenteerd. Elke twee jaar kunnen er aanvullende maatregelen genomen worden.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 83

Wat zal er met gebieden zoals de Sahara gebeuren?

Antwoordkaart vraag 83

Deze zullen uitbreiden.

Vraag 84

In Zuid-Afrika waren de inwoners van Kaapstad bang voor Day Zero. Dit had een gevolg kunnen zijn van de extreme droogte die zij drie jaar achter elkaar hadden. Wat zou er op Day zero gebeuren?

Antwoordkaart vraag 84

Dan zou het drinkwater op zijn.

Vraag 85

Noem twee gevolgen die klimaatverandering voor de landbouw kan hebben.

Antwoordkaart vraag 85

Twee gevolgen:

1. mislukte oogsten door droogte;
2. verwoesting van kassen door hagelbuien.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 86

Door klimaatverandering gaat ons weer steeds meer op dat van Frankrijk lijken. Klimaatverandering heeft nog meer positieve effecten voor de mens: vergroting van landbouwareaal, nieuwe scheepvaartroutes, betere toegang tot natuurlijke hulpbronnen in poolgebieden, minder doden door kou. Waarom is het toch belangrijk dat we iets doen tegen klimaatverandering?

Antwoordkaart vraag 86

De positieve effecten zoals aantrekkelijker weer nemen niet weg dat de negatieve effecten uiteindelijk de kwaliteit van ons leven zullen beïnvloeden.

Vraag 87

Waarom is de CO₂-uitstoot per inwoner in Qatar zo hoog?

Antwoordkaart vraag 87

In Qatar bevinden zich veel olieraffinaderijen. Olie speelt een grote rol in de economie van het land. De hoogte van de CO₂ uitstoot wordt hierdoor beïnvloed.

Vraag 88

De CO₂-uitstoot per inwoner voor Qatar veel hoger is dan die van de grootste veroorzakers van CO₂: de Verenigde Staten en China. Geef hiervoor een verklaring.

Antwoordkaart vraag 88

Qatar is een echte oliestaat met een gering aantal inwoners (minder dan drie miljoen). De Verenigde Staten en China storten in absolute zin het meest CO₂ uit, maar hebben veel meer inwoners.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 89

Is de CO₂-uitstoot hoger op het noordelijk halfrond of op het zuidelijk halfrond? Geef hiervoor een verklaring.

Antwoordkaart vraag 89

De CO₂-uitstoot is hoger op het noordelijk halfrond. Dit komt doordat het merendeel van de grote, sterke economieën zich op het noordelijk halfrond bevindt.

Vraag 90

Hoeveel miljard kilogram kooldioxide wordt er per jaar ongeveer uitgestoten door de Verenigde Staten?

Antwoordkaart vraag 90

15 procent van de 36.153 miljard kg = 0,15 x 36.153 = 5.422 miljard kg

Vraag 91

Noem vijf factoren die van invloed zijn op de hoogte van de CO₂-uitstoot van een land?

Antwoordkaart vraag 91

Vijf factoren uit de onderstaande lijst:

- de welvaart;
- de rol van de olie in de economie;
- de meest gebruikte transportmiddelen;
- de voor elektriciteitsproductie gebruikte productie;
- de industrie;
- de landbouw;
- het overheidsbeleid.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 92

Bij welk klimaatscenario van IPCC horen de grafieken met klimaateffecten in 2050 op pagina 27.

Antwoordkaart vraag 92

Bij de rode lijn in figuur 1 op pagina 24: RCP 8.5. Dit is het scenario met hoge emissies.

Vraag 93

Hoeveel procent van de CO₂-uitstoot wereldwijd wordt door ontbossing veroorzaakt?

Antwoordkaart vraag 93

$11 / (11+65) \times 100 = 14$ procent

Vraag 94

In Nederland is in bepaalde gemeenten de CO₂-uitstoot veel hoger dan in andere gemeenten. Geef een verklaring waarom de CO₂-uitstoot in deze gemeenten zo hoog is.

Antwoordkaart vraag 94

In deze gemeenten zitten één of meerdere grote CO₂-producenten: kolencentrales, olieraffinaderijen, staalindustrie, chemische industrie en/of gascentrales.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 95

Je ziet dat de CO₂-uitstoot per inwoner in Nederland veel hoger is dan in Frankrijk of Zweden. Hebben Nederlanders een leefstijl die veel meer CO₂-uitstoot veroorzaakt? Ligt je antwoord toe.

Antwoordkaart vraag 95

Nee niet per sé. Nederlands stoot per persoon relatief veel CO₂ uit doordat we in Nederland veel raffinaderijen, chemische industrie en landbouw hebben. Een groot deel van de producten hiervan worden geëxporteerd

Vraag 96

Er zijn klimaatscenario's waarbij de CO₂-uitstoot in de toekomst (rond 2100) nul wordt, of zelfs lager. Produceren we dan helemaal geen CO₂ meer? Leg je antwoord uit?

Antwoordkaart vraag 96

Er wordt dan nog wel CO₂ geproduceerd, maar er wordt netto meer CO₂ opgenomen uit de atmosfeer dan erbij komt.

Vraag 97

Wat is het nut van negatieve emissie?

Antwoordkaart vraag 97

Negatieve emissie is nodig om de hoeveelheid CO₂ in de lucht af te laten nemen. Dit gebeurt pas als de hoeveelheid CO₂ die uit de lucht wordt gehaald groter is dan de CO₂-uitstoot.

Het Grote Caeli spel

Een kennismaking met klimaatverandering

Vraag 98

Noem twee soorten natuurlijke gebieden die gevoelig zijn voor klimaatverandering en veel schade zullen ondervinden als de temperatuurstijging in hetzelfde tempo doorzet.

Antwoordkaart vraag 98

Twee soorten:

1. koraalriffen;
2. mangrovebossen.

Vraag 99

Hoeveel kilo kleding kopen Nederlanders gemiddeld per jaar?

Antwoordkaart vraag 99

18 kilo

Vraag 100

Waarom is er in de toekomst meer kans op mislukte oogsten in Nederland?

Antwoordkaart vraag 100

Klimaatverandering vergroot de kans op extreem weer en op droogte. Hierdoor is er meer kans op mislukte oogsten in Nederland.