**Antwoorden Thema Biosfeer**

*Vragen bij § 1: Hoe houden wij ons leefmilieu in stand*

1. *Wat zijn de twee belangrijkste oorzaken van de problemen die de mensheid met het milieu, de voedselvoorziening en de energievoorraad heeft?*
* Het groeiend aantal mensen op deze planeet, toename van de wereldbevolking
* Toename van de welvaart, steeds meer mensen willen steeds meer consumeren
1. *Schrijf*  *de twee reactievergelijkingen van fotosynthese en verbranding zodanig onder elkaar en verbind ze vervolgens met pijlen, zodat er een gesloten kringloop ontstaat.* *Geef daarbij aan wat het proces van fotosynthese is en wat het proces van verbranding.*

6CO2 + 6H2O + zonlicht C6H12O6 + 6O2

 Fotosynthese

6CO2 + 6H2O + energie C6H12O6 + 6O2

 Verbranding

1. *Waarom is het eten van veel vlees niet haalbaar voor de hele wereldbevolking?*
* Vlees is als voedingsproduct niet efficiënt omdat dieren heel veel plantaardige voeding nodig hebben. Daarvan gebruiken ze maar een deel voor de opbouw van hun spieren wat wij als vlees eten. Van dezelfde hoeveelheid plantaardige voedingsmiddelen kun je dus veel meer mensen voeden als met het vlees.
* Vee heeft veel land nodig om te kunnen grazen of om plantaardige voedingsmiddelen voor onszelf te verbouwen. We hebben dan niet voldoende landbouwgrond meer.
1. *Het ministerie van Landbouw heeft in 2009 het eten van gefrituurde krekels gepromoot. Wat is daarvoor een belangrijke reden?*

Krekels zetten 60% van hun voedsel om in lichaamsgewicht, terwijl dat bij koeien minder dan 10% is. Als we krekels eten in plaats van koeien kunnen we efficiënter dierlijke voeding produceren. Krekels zijn koudbloedig, hebben geen energie nodig om zich warm te houden.

1. *Van Helmont deed een proef met een wilg die hij 15 jaar liet groeien. De boom werd natuurlijk zwaarder. Noem 3 stoffen die nodig zijn om die gewichtsvermeerdering te verklaren.*

Water + Koolstofdioxide + Mineralen

1. *Hadden de eerste organismen zuurstof nodig om te kunnen functioneren? Leg uit.*

Nee, dat waren anaerobe organismen die zonder zuurstof konden leven. Er zat toen ook nog geen zuurstof in de atmosfeer.

1. *Onze atmosfeer beschermt ons tegen 3 schadelijke invloeden. Welke zijn dat?*
* Beschermt ons tegen ruimtepuin (vallende sterren, meteorieten)
* Beschermt ons tegen straling uit de ruimte (röntgen, UV-straling)
* Heeft een isolerende werking die een aangename temperatuur oplevert (het natuurlijk broeikaseffect)
1. *Op welke twee manieren wordt een deel van de CO2, die de mens door verbranding in de atmosfeer brengt, weer uit de atmosfeer gehaald?*
* Door de planten in het proces van fotosynthese
* Door de oceanen die CO2 opnemen uit de atmosfeer
1. *De oerwouden worden massaal afgebrand. Welk effect heeft dat op het CO2 gehalte op korte termijn? En op de lange termijn?*
* Korte termijn: door het verbranden van plantaardige stoffen komt er veel CO2 vrij in de atmosfeer. CO2 is een afvalproduct van verbranding.
* Lange termijn: De CO2 blijft toenemen omdat er minder planten zijn die met fotosynthese CO2 uit de lucht kunnen halen.
1. *Wat zijn fossiele brandstoffen? Waarom wordt de term fossiel daarbij gebruikt?*

Fossiele brandstoffen zijn aardgas, aardolie, steenkool en bruinkool. Dit zijn plantenresten die in de loop van miljoenen jaren in de aardbodem zijn omgevormd tot brandstof. Ze zijn gefossiliseerd, daarom heten ze fossiele brandstoffen.

**Vragen bij dvd ‘The 11th hour’ van Leonardo di Caprio**

***Deel 3+4*** *10:10 – 18:00*

1. *De makers van de film wijten de huidige ecologische crisis aan een belangrijke denkfout van de mensheid. Welke denkfout is dit? En waarom is dit volgens de film een denkfout?*

De denkfout is dat de mens los staat van de natuur. De mens staat helemaal niet los van de natuur: de mens is daaruit voortgekomen en daarom een onderdeel daarvan.

1. *Wat zijn de belangrijkste oorzaken van deze denkfout die in de film genoemd worden?*

De mens denkt dat hij superieur is, beter dan alle andere organismen op aarde. Bovendien is de mens egoïstisch en hebzuchtig, waardoor hij denkt dat alles uit de natuur voor hem is en door hem gebruikt mag worden.

1. *Wat was vóór de komst van de mensheid op Aarde de belangrijkste energiebron voor alle levende organismen?*

De zon.

1. *Hoe komt het dat deze energiebron de laatste paar eeuwen niet meer voldoende is?*

Omdat we nu met teveel mensen zijn om van het zonlicht te kunnen leven, daarom gebruiken we fossiele brandstoffen als energiebron.

1. *Wat is cellulose?*

Cellulose is de bouwstof waaruit plantaardige organismen opgebouwd zijn. Cellulose bestaat uit kettingen van moleculen glucose die de plant maakt met fotosynthese.

1. *Aardolie en steenkool worden in de film ‘vormen van opgeslagen zonlicht ‘ genoemd. Waarom worden die zo genoemd?*

Fossiele brandstoffen zijn plantaardige resten. Planten hebben zich opgebouwd uit bouwstoffen die in fotosynthese met zonlicht zijn gevormd. Daarom worden het vormen van opgeslagen zonlicht genoemd.

1. *Tot ongeveer welk moment in de geschiedenis heeft de mensheid erover gedaan om te groeien naar een wereldbevolking van 1 miljard mensen? En met hoeveel miljard zijn we nu?*

Tot ongeveer het jaar 1800. Nu zijn we al met 7 miljard.

1. *Hoe groot zou de wereldbevolking kunnen zijn als we alleen het huidige zonlicht als energiebron tot onze beschikking hadden?*

Een half miljard mensen.

1. *De film stelt dat het huidige gebruik van aardolie al onze producten goedkoper maakt door ‘niet doorberekende kosten’. Welke voorbeelden geeft de film van deze ‘niet doorberekende kosten’?*

Astma + Zure regen (milieuvervuiling) + Versterkt broeikaseffect

***Deel 10*** *43:10 – 48:24*

1. *Welke twee voorbeelden worden in de film gegeven van activiteiten van de natuur die gratis, onbetaalbaar en onvervangbaar zijn?*
* Het bestuiven van bloemen door insecten, waardoor planten vrucht dragen
* Het uit de lucht halen van CO2 en dat vervangen door O2 (Fotosynthese)
1. *Waarom kan volgens de film groei nooit het enige doel zijn van het bedrijfsleven en de economie?*

Omdat grenzeloze groei ten koste gaat van onze kwaliteit van leven*.*

1. *Volgens de film zijn zaken als de uitstoot van CO2, onze technologie, de opwarming van de Aarde en de overvloed aan afval niet de oorzaken van de huidige ecologische crisis, maar zijn dat slechts symptomen (gevolgen of uiterlijke kenmerken). Wat is volgens de film de werkelijke oorzaak van het probleem?*

Onze cultuur, onze manier van denken

**Vragen bij § 2 Het natuurlijke en versterkte broeikaseffect**

1. *Het natuurlijke broeikaseffect maakt op 2 manieren het leven op aarde mogelijk. Noem ze.*
* Een goede temperatuur om leven op aarde mogelijk te maken
* Vloeibaar water om leven op aarde mogelijk te maken
1. *Beschrijf het verband tussen de atmosfeer op Mars en Venus en de daar heersende temperaturen.*

Venus heeft een hele dikke atmosfeer 🡪 groot broeikaseffect 🡪 zeer hoge temperaturen

Mars heeft een hele ijle atmosfeer 🡪 zeer klein broeikaseffect 🡪 zeer lage temperaturen

1. *Op welke manier beïnvloedt sneeuw- en ijsoppervlak het broeikaseffect?*

Sneeuw- en ijsvlakten weerkaatsen voor 90% het zonlicht, hebben dus een afkoelende werking en een afkoelende invloed op het broeikaseffect

1. *Op welke 2 manieren beïnvloeden wolken de temperatuur op aarde?*

Wolken houden enerzijds zonlicht tegen (afkoelend effect), maar houden anderzijds ook de uitstraling van warmte door de aarde tegen (opwarmend effect)

1. *Op welke manier beïnvloeden aërosolen het broeikaseffect?*

Aërosolen weerkaatsen zonlicht en hebben dus een afkoelend effect

1. *Welk broeikasgas heeft het belangrijkste aandeel in het broeikaseffect op aarde?*

Waterdamp

1. *Wat is het verschil tussen het natuurlijke en het vertserkte broeikaseffect?*

Het natuurlijke broeikaseffect is het broeikaseffect zonder invloed van de mens daarop. Het versterkte broeikaseffect is het extra broeikaseffect dat daar bovenop ontstaat door de broeikasgassen die door toedoen van de mens extra de atmosfeer in komen.

1. *Geef de twee belangrijkste oorzaken van de stijging van het CO2 gehalte in de afgelopen 100 jaar. Wat is verhouding tussen de twee oorzaken?*

Verbranding van fossiele brandstoffen (75%) en massale ontbossing (25%)

1. *Geef twee redenen waarom computermodellen van klimaatscenario’s onzekerheden bevatten.*
* Het is onduidelijk of alle factoren die van invloed zijn inmiddels in klimaatmodellen verwerkt zijn
* Het is onduidelijk of deze factoren ook in de juiste wisselwerking verwerkt zijn
1. *Wetenschappers zijn bang dat het broeikaseffect zichzelf versterkt (‘een onomkeerbare spiraal’). Geef aan welke 3 factoren daarin een rol spelen en hoe die factor het broeikaseffect versterkt.*
* Smelten van de ijsvlakten op de polen 🡪 steeds minder verkoelend effect
* Stijging van temperatuur zeewater 🡪 sneller smelten van de polen 🡪 steeds minder verkoelend effect
* Stijging temperatuur 🡪 meer waterdamp 🡪 snellere stijging broeikaseffect
1. *Wat zijn gashydraten? Waar tref je ze aan?*

Gashydraten zijn ijsachtige verbindingen van methaan en water, waarin methaan opgesloten zit in ijskristallen. Die worden aangetroffen in de permafrost en op de bodem van de oceanen in de poolgebieden.

1. *Op welke manier kunnen gashydraten bijdragen tot het broeikaseffect?*

Stijging van de temperatuur van het zeewater 🡪 smelten van de gashydraten 🡪 methaan komt vrij in de atmosfeer 🡪 methaan is een 20x zo sterk broeikasgas i.v.m. CO2 🡪 snellere stijging broeikaseffect.

DVD bij § 2Al Gore: **‘An inconvenient truth’**.

Vragen bij ‘Un inconvenient truth’:

1. *Op basis van welke aanname denken veel mensen volgens Al Gore dat het met de opwarming van de Aarde zo’n vaart niet zal lopen?*

De aarde is zo groot, dat het er niet toe doet wat mensen met de planeet uitspoken.

1. *Wat is het meest kwetsbare deel van het ecologisch systeem van de Aarde volgens Al Gore?*

De atmosfeer

1. *Gedurende elk kalenderjaar gaat de hoeveelheid CO2 op en neer van maximum naar minimum en terug. Welke verklaring geeft Al Gore daarvoor?*

Op het Noordelijk halfrond bevindt zich de meeste landmassa, veel meer dan op het Zuidelijk halfrond. Dus ook de meeste plantaardige organismen. In de zomer op het Noordelijk halfrond wordt er meer CO2 uit de atmosfeer gehaald door fotosynthese dan tijdens de zomer op het Zuidelijk Halfrond. In de winter wordt op het Noordelijk halfrond meer CO2 aan de atmosfeer teruggegeven door verrotting van afgevallen bladeren. Het Zuidelijk halfrond neemt minder CO2 uit de atmosfeer tijdens de zomer daar en dus de winter op het Noordelijk halfrond.

1. *Wat zeggen de metingen tussen 1958 en 2005 over de hoeveelheid CO2 in de atmosfeer?*

Dat die flink is gestegen

1. *Wat presenteert Al Gore als belangrijkste bewijs van de opwarming van de Aarde?*

De afname van het ijs op aarde, zowel bij gletsjers als in het hooggebergte en de polen.

1. *Wat presenteert Al Gore als het belangrijkste bewijs van het verband tussen CO2 en de opwarming van de Aarde?*

Het parallel lopen van temperatuur en concentratie CO2 gedurende een lange tijd van de geschiedenis op aarde

1. *Welke gevolgen van de opwarming van de Aarde presenteert Al Gore? Noem er een aantal.*
* Afname van ijs op gletsjers, poolgebieden en in het hooggebergte.
* Toename van het aantal en de zwaarte van stormen, orkanen en tornado’s
* Toename en piekvorming in de neerslag, met als gevolg overstromingen
* Toename van gebieden met extreme droogte als gevolg van uitdroging van de bodem
* Veranderingen in de ecologie, andere organismen in andere gebieden op andere tijden
1. *Waarom is het voor de temperatuur op Aarde belangrijk dat er grote ijskappen en sneeuwgebieden blijven bestaan?*

Om de opwarming van het klimaat tegen te gaan vanwege hun afkoelende werking.

1. *Wat is de gemiddelde temperatuur op onze Aarde?*

14° C

1. *Al Gore laat eerst zien dat de ijskap van de Noordpool verdwijnt, daarna pas dat er een begin gemaakt is met het smelten van de ijskap op de Zuidpool. Dat lijkt te betekenen dat het ijs van de Noordpool eerder gesmolten zal zijn dan dat van de Zuidpool. Kun je bedenken waarom dat inderdaad het geval is?*

De Noordpool is een ijskap die in het water drijft. Daar zit geen land onder. Ten eerste kan de onderkant van de Noordpool daardoor nooit kouder worden dan 0° C. Ten tweede zal de opwarming van het zeewater daardoor direct veel meer effect hebben op het smelten van de ijskap van de Noordpool. De Zuidpool ligt grotendeels op land en die kan dus daar veel verder afkoelen. Het kan op de Zuidpool tot -70 ° C worden. Bovendien zal die ijskap veel minder snel smelten als gevolg van het opwarmen van zeewater.

1. *Waarom zal het smelten van de Noordpool minder gevolgen hebben voor het stijgen van de zeespiegel dan het smelten van de ijskap van Groenland, of die van de Zuidpool?*

De Noordpool ligt op water, d.w.z. voor 90% onder water. Het volume van ijs neemt af tot 90% als het smelt en water wordt. De zeespiegel zal dus niet stijgen als gevolg van het smelten van de Noordpool. De Zuidpool ligt op het land en al het ijs dat daar smelt wordt toegevoegd aan de oceanen. Als de Zuidpool smelt zal de zeespiegel wereldwijd stijgen met ongeveer 6-7 meter. Net als wanneer Groenland smelt.

1. *Wat zijn volgens Al Gore de drie belangrijke factoren die bijdragen aan het opwarmen van de Aarde?*

Deze vraag hoef je niet te kennen.

**Vragen bij § 3 Het IPCC en de klimaatsceptici: Wat is waar?**

1. *Wat is in de kern de oorzaak van het versterkte broeikaseffect?*

Toename van de concentratie CO2 in de atmosfeer als gevolg van de grootschalige verbranding van fossiele brandstoffen en de massale ontbossing

1. *Geef kort aan wat het verschil is in intentie tussen wetenschappers en politici.*

Wetenschap gaat om het zoeken naar waarheid, naar de oorzaak van de dingen. Politiek gaat om het krijgen of behouden van de macht. Het gebeurt regelmatig dat de waarheid wordt aangepast om de macht te behouden.

1. *Wat wordt er bedoeld met de grafiek van de hockeystick?*

De grafiek waarin de stijging van de temperatuur over de laatste 1000 jaar getoond wordt en die lijkt op een liggende hockeystick omdat het laatste deel van de grafiek sterk omhoog gaat.

1. *Op welke wijze werd later de waarheid van deze grafiek in twijfel getrokken?*

Door een nieuwe statistische bewerking bleek de temperatuur in 2000 opeens even hoog te liggen als in 1400 en toen was er nog geen sprake van industrie met grootschalige verbranding van fossiele brandstoffen.

1. *Geef een argument voor en een argument tegen de stelling dat de aarde wereldwijd opwarmt.*
* Voor: De gemeten temperatuur over de laatste 100 jaar loopt sterk op.
* Tegen: de meetpunten voor die temperatuur zijn de afgelopen 100 jaar allemaal in de buurt van of in steden komen te liggen, waar de temperatuur sterker stijgt dan op het platteland (verwarming, energiegebruik). Deze metingen zijn wel gecorrigeerd voor het toegenomen aantal inwoners van steden, maar niet voor het toegenomen energieverbruik (betere verwarming van huizen, meer auto’s, meer industrie)
1. *Geef een argument voor en een argument tegen de stelling dat de industrie de oorzaak is van de wereldwijde opwarming.*
* Voor: de laatste 150 jaar is er een enorme toename geweest van industrie en dus van verbranding van fossiele brandstoffen.
* Tussen 1940 en 1970 vond de grootste toename van industrialisatie plaats in de vorige eeuw, maar toen nam de temperatuur juist duidelijk wereldwijd af.
1. *Geef een argument voor en een argument tegen de stelling dat de opwarming van de aarde het gevolg is van een verhoogde concentratie CO2.*
* Het IPCC koppelt de stijging van de concentratie CO2 in de vorige eeuw als oorzaak aan de wereldwijde opwarming van de aarde. Hun argument is het gelijk lopen van de grafieken die de temperatuur en de concentratie CO2 in de laatste 100.000 jaar laten zien.
* De klimaatsceptici zeggen dat de stijgende concentratie CO2 juist een gevolg is van de stijgende temperatuur. Klimaatsceptici zeggen dat vulkaanuitbarstingen de oorzaak zijn van de stijgende concentratie CO2, maar ook dat de oceanen veel CO2 uitstoten omdat ze warmer worden.
1. *Welke verklaring geven de tegenstanders van Al Gore voor de stijging van de temperatuur op aarde?*

Klimaatsceptici stellen dat de verhoogde zonneactiviteit de oorzaak is van de opwarming van de aarde. Zij illustreren dat aan de hand van een grafiek waarin de opwarming van het zeewater en de zonneactiviteit samen zijn weergegeven en parallel lopen.

1. *Geef drie voorbeelden van de wijze waarop met beelden wordt gemanipuleerd in de discussie over de opwarming van de aarde.*
* Beelden van instortende ijsmuren worden door Al Gore gebruikt om te laten zien dat de aarde opwarmt. Maar dat instorten gebeurt elke zomer. Het gaat eerder om de vraag of er in de winter meer of minder ijs voor in de plaats komt. Zo wordt vaak vermeldt dat de polen smelten, maar er niet bij gezegd dat de Zuidpool op bepaalde plaatsen de laatste jaren aangroeit.
* Al Gore laat smeltende gletsjers zien als argument dat de aarde opwarmt. Maar hij laat er een stuk of 10 zien, terwijl onze aarde zo’n 160.000 gletsjers telt. Van niet meer dan 80 gletsjers weten de wetenschappers hoe die zich ontwikkelen.
* Al Gore laat beelden zien van de Kilimanjaro, waar de sneeuw op de top bijna helemaal weg is. Alleen is de oorzaak daarvan niet de opwarming van de aarde, maar het kappen van alle bossen aan de voet, die koele lucht vasthielden. Sinds de kap (vorige eeuw) stijgt de warme lucht langs de berg omhoog en als gevolg daarvan smelt de sneeuw.
* Er wordt ook gemanipuleerd met grafieken door perioden uit te kiezen die je laat zien. Zie het voorbeeld van het artikel van Hans Labohm in de reader.

**Vragen bij de dvd *The great global warming swindle*** *0:00 – 34:12*

1. *Noem minimaal zes en maximaal acht argumenten die in de documentaire genoemd worden die de theorie van de opwarming van de Aarde door CO2 tegengaan.*
* CO2 is niet het belangrijkste broeikasgas, dat is namelijk H2O, waterdamp.
* Het aandeel van CO2 in de atmosfeer is veel te klein om de opwarming van de aarde te veroorzaken, namelijk 0,054 %
* Meer CO2 als gevolg van grotere industrialisatie kan niet de oorzaak zijn van de wereldwijde opwarming van de aarde omdat de temperatuur op aarde sterk steeg tussen 1900-1940, terwijl er geen grote toename van industrialisatie was, terwijl er tussen 1940-1975 wel een grote toename van industrialisatie was maar een wereldwijde daling van temperatuur.
* Als CO2 (of een ander broeikasgas) de oorzaak was van de opwarming van de aarde, dan zou de temperatuur in de troposfeer (10-15 km boven de aarde) veel meer moeten toenemen. Dat doet de temperatuur daar niet. De temperatuur van het oppervlak neemt juist toe en dat is in strijd met de aanname dat een broeikasgas de oorzaak is.
* Meer CO2 als gevolg van grotere industrialisatie kan niet de oorzaak zijn van de wereldwijde opwarming van de aarde omdat het rond 1400 ook sprake was van een grote temperatuurstijging maar er toen geen enkele sprake was van industrie.
* De verhoogde zonneactiviteit is de oorzaak van de wereldwijde opwarming van de aarde
* Meer CO2 als gevolg van grotere industrialisatie kan niet de oorzaak zijn van de wereldwijde opwarming van de aarde omdat de stijging en daling van de concentratie CO2 in de geschiedenis ongeveer 800 jaar achterloopt op de stijging en daling van de wereldwijde temperatuur. Oorzaak daarvan is de grootte van de oceanen die er lang over doen om CO2 op te nemen of af te stoten bij stijging en daling van temperatuur.
1. *Wat wordt bedoeld met ‘politisering van het milieuprobleem’?*

Daarmee wordt bedoeld dat het zoeken naar de oorzaken van de wereldwijde opwarming eerder een speelbal is geworden van de politiek dan een onderwerp van de objectieve wetenschap. Regeringen hebben grotendeels de stelling van het IPCC overgenomen en betalen de wetenschappers die hiermee bezig zijn. Maar die wetenschappers (een paar duizend) hebben er geen belang bij als het geen probleem meer is, dus die blijven voorlopig wel alarm slaan.