Vragen bij **§ 4 De Gaia-hypothese**

1. *Beschrijf de kern van de Gaia-hypothese.*

De aarde is een fysiologisch zelfregulerend systeem, een eenheid van levende en levenloze elementen, waarbij dit systeem zichzelf in stand houdt op een niveau en een manier die gunstig is voor de bewoners ervan.

1. *Hoe komt de Gaia-hypothese aan zijn naam?*

Gaia is de naam van de Griekse Godin van de Aarde – en betekent in oud Grieks ook Aarde.

1. *Met welke drie voorbeelden verduidelijkt Lovelock zijn Gaia-hypothese?*

* De lucht om de aarde vergelijkt hij met de vacht van een kat, op zich niet levend maar van wezenlijk belang voor het leven van de kat en door de kat gefabriceerd.
* De lucht om de aarde vergelijkt hij met het nest van een vogel, op zich niet levend maar van wezelkijk belang voor het leven ervan en gemaakt door de vogel.
* De dunne laag levende cellen tussen de schors en de dode houtstof van een Sequoia vergelijkt hij met de dunne laag leven op deze aarde, die voor de rest bestaat uit dode en levenloze massa. De schors vergelijkt hij vervolgens met de atmosfeer en stelt dat de functie van allebei bescherming van leven is.

1. *3,5 Miljard jaar geleden was de gemiddelde temperatuur op aarde 38 oC terwijl de zon 25% minder energie af gaf. Verklaar deze tegenstrijdigheid.*

Toen bevatte de atmosfeer veel meer methaan (CH4) en CO2, allebei broeikasgassen, die samen de minder sterke zon konden compenseren zodat het toch warm genoeg was om leven mogelijk te maken.

1. *3,5 miljard jaar geleden bevatte de atmosfeer 100 maal meer CO2 dan nu. Waar is al die CO2 gebleven?*

Die is uit de atmosfeer gehaald door het proces fotosynthese en opgeslagen in planten (en fossiele brandstoffen)

1. *Hoe wordt het percentage O2 in onze atmosfeer volgens Lovelock op het juiste niveau gehouden?*

Als de concentratie O2  stijgt in de atmosfeer, stijgt de kans op spontane ontbranding van bossen. Door de bosbranden worden de organismen die fotosynthese uitvoeren verbrand en ontstaat er minder O2, maar meer CO2 wat de groei van plantaardige organismen stimuleert.

1. *Wat wordt bedoeld met exponentiële groei?*

Exponentiële groei is een groei waarbij een aantal organismen zich elke generatie verdubbelt.

1. *Waarom vormt de exponentiële groei van een organisme een bedreiging voor het voortbestaan van hetzelfde organisme?*

Uitputting van voedingsstoffen, verdwijnen van leefruimte en overproductie van afvalstoffen.

1. *Geef vijf voorbeelden van verschijnselen waarmee Lovelock aantoont dat de mensheid een plaag vormt voor de aarde.*

* Vernietiging van de natuur
* Vervuiling van land, lucht en water
* Verdwijning van de ozonlaag 🡪 het ozongat
* Het ontstaan van zure regen
* Wereldwijde opwarming van de aarde

1. *Noem drie soorten activiteiten van de mens die ‘zure regen’ tot gevolg hadden?*

* Transport 🡪 uitstoot van zwaveldioxide en stikstofoxide (SO2 en NOX)
* Industrie 🡪 verbranding van fossiele brandstoffen 🡪 idem als transport
* Bemesting van land 🡪 uitstoot van ammoniak (NH3)

1. *Welk effect heeft zure regen op grond en oppervlaktewater?*

Dermate verzuring dat ecosystemen verstoord worden en organismen sterven

1. *Welke 2 effecten heeft zure regen op de flora?*

* Zure regen lost de huidlaag van planten op zodat ze uitdrogen
* Zure regen reageert met voedingsstoffen van planten zodat ze daar tekort aan krijgen

1. *Hoe kun je de invloed van de zure regen in de bodem bestrijden?*

Met kalk en bepaalde organische stoffen die de zure stoffen neutraliseren

1. *Welke maatregelen hebben de ‘zure regen’ teruggedrongen?*

* Ontzwavelen van fossiele brandstoffen zodat er minder SO2 in de lucht terecht komt
* Mest in de grond injecteren of verwerken tot bruikbare producten (geen NH3 meer)
* Schonere motoren voor de auto-industrie ontwerpen

1. *Wat is de oorzaak van het ontstaan van het ozongat?*

* De uitstoot van CFK ’s (chloorfluorkoolwaterstoffen), die het ozon in de ozonlaag afbreken.

1. *Hoe is de oorzaak van het probleem van het ozongat bestreden?*

Door verbod op de productie en gebruik van CFK ’s in spuitbussen en koelkasten sinds 1987 (Verdrag van Montreal)

1. *Leg uit waarom het gat in de ozonlaag vooral aan de Zuidpool optreedt.*

Omdat het daar het koudst is op Aarde. Aan het begin van de lente, als de temperatuur het laagst van het jaar is, gaat de afbraak het snelst. Omdat de zon nog heel zwak is treedt er ook geen luchtstroming op, dus geen verversing van de afgebroken ozon. Later in het jaar, in zomer en herfst zie je dat het ozongat weer afneemt.

1. *Wat voor problemen treden er op als de ozonlaag te dun is?*

De ozonlaag absorbeert de UV-straling die voor levende organismen schadelijk is omdat het in staat is DNA in cellen te beschadigen. Mensen krijgen huidkanker, eencellige algen sterven.

**Vragen bij § 5 Werken aan oplossingen: werken aan duurzaamheid**

1. *Wat verstaan we onder hergebruik? Geef één voorbeeld.*

Hergebruik is het opnieuw in gebruik nemen van een gebruiksvoorwerp dat door iemand anders is afgedankt. Alle spullen die je in een kringloopwinkel koopt, bijvoorbeeld tweedehands kleding, tweedehands meubelen.

1. *Wat verstaan we onder recycling? Geef één voorbeeld.*

Recycling is het gebruik van afvalstoffen voor de productie van nieuwe gebruiksvoorwerpen. Bijvoorbeeld het produceren van nieuwe jampotjes uit weggegooid glas,

1. *Wat verstaan we onder duurzame energie? (Onderstreep de meest belangrijke woorden).*

Duurzame energie is energie uit een bron waarover de mens onbeperkt kan beschikken en waarvan het gebruik geen nadelige gevolgen heeft voor toekomstige generaties

1. *In hoeverre is kernsplitsing een duurzame energiebron?*

Niet duurzaam om twee redenen:

* De grondstof uranium is in beperkte mate aanwezig op deze aarde
* Het afval als gevolg van toepassing van kernsplitsing is radioactief en is een belasting voor toekomstige generaties.

1. *In hoeverre is kernfusie een duurzame energiebron?*

* Kernfusie *is* duurzaam vanwege het feit dat water de grondstof is en dat is in onbeperkte mate aanwezig in oceanen op deze planeet.
* Kernfusie *is niet* duurzaam omdat het afval als gevolg van toepassing van kernsplitsing radioactief is en een belasting voor toekomstige generaties.

1. *Op welke twee manieren kunnen organismen een bron van energie vormen?*

* Als producent van energierijke stoffen, bijvoorbeeld algen die olie produceren
* Als leverancier van afval dat met vergisting methaan produceert.

1. *Geef drie voorbeelden van energie die uit organismen gewonnen wordt.*

* Biodiesel uit algen
* Ethanol uit suikerriet
* Methaangas uit bioafval

1. *Waarom is energie uit de verbranding van biomassa in principe CO2 neutraal?*

Omdat de CO2 die de atmosfeer ingaat bij verbranding van biomassa in de tijd dat het organisme leefde door fotosynthese uit de atmosfeer gehaald is 🡪 CO2 neutraal

1. *Welke CO2 neutrale energiebronnen zijn voor Nederland geschikt?*

* De methaan die uit bioafval door vergisting verkregen wordt. Wij hebben te weinig landbouwgrond voor de grootschalige verbouw van biomassa voor energie
* Biodiesel uit algen die gekweekt worden in oppervlaktewateren

1. *Wat is het nadeel van de verbouwing van gewassen voor het produceren van energie?*

* Er gaat veel landbouwgrond verloren voor de productie van voedingsmiddelen
* Daardoor wordt de prijs voor voedingsmiddelen en voedingsstoffen steeds hoger

1. *Geef vijf verschillende voorbeelden van toepassing van zonne-energie.*

* Passief gebruik van zonne-energie door de constructie van gebouwen
* Gebruik van zonnepanelen
* Zonnecollectoren
* CSP ofwel Concentrating Solar Power
* Zonnetorens
* Foto-elektrochemische cellen

1. *Noem twee manieren waarop windmolens worden toegepast voor de productie van duurzame energie.*

* Het gebruik van windkracht voor het uitvoeren van werk: graan malen, water bemalen
* Het gebruik van indkracht voor het aandrijven van turbines

1. *Geef drie verschillende manieren waarop de beweging van water wordt gebruikt voor de productie van duurzame energie.*

* Hydro-elektrische energie: water dat naar beneden valt drijft turbines aan (stuwdam)
* Getijdenenergie: verschil tussen eb en vloed drijft turbines aan
* Golfslag energie: hoogteverschillen tussen golven drijven turbines aan

1. *Noem twee manieren waarop aardwarmte wordt gebruikt voor het verkrijgen van duurzame energie.*

* Het gebruik van door vulkanisme verwarmd water voor bijvoorbeeld stadsverwarming
* Het gebruik van warmtepompen: warm water diep uit de aarde halen en die energie gebruiken

1. *Wat is het aandeel van duurzame energie in de totale gebruikte energie in Nederland?*

Momenteel 4,5 % van alle energie