**Ak samenvatting H2**

**2.1 Het gezicht van de aarde verandert**

**Het ontstaan van de aarde**

Gloeiend hete gesmolten bal → langzaam afgekoeld

Vulkanische activiteit → waterdamp en CO2 in de atmosfeer → waterdamp condenseerde tot water → nu grotendeels in de oceanen

3 miljard jaar geleden eerste organismen → bacteriën die CO2 opnamen en O2 afgaven.

Die zuurstof creërt mogelijkheid voor complexere levensvormen een paar miljard jaar later.

**De geologische geschiedenis**

Na bacteriën ontstonden nieuwe levensvormen; weekdieren, schelpdieren, vissen, landplanten, reptielen en zoogdieren.

Wetenschappers hebben op basis van deze evolutie van het leven de geologische tijdschaal gemaakt. Deze tijdschaal kent vier hoofdperioden met subperioden;

* Het **Precambrium**. Continenten verschenen en de aarde bevroor mogelijk meerdere malen. Er was alleen leven onder water → bacteriën. Aan het einde van dit tijdperk ontstonden de eerste levensvormen aan het aardoppervlak.
* Het **Paleozoïcum**. Eerst bewogen de continenten uit elkaar, maar in de loop van deze periode voegden ze zich weer samen tot het supercontinent Pangea.

- Dit tijdperk verdelen we onder in; het Cambrium, het Ordovicium, het Siluur, het Devoon, het Carboon en het Perm

* + Het **Mesozoïcum**. De planten- en dierenwereld veranderde. Het Mesozoïcum staat bekend als de tijd van de dinosauriërs. Ook valt Pangea uit elkaar en ontstaan de huidige continenten.

- Dit tijdperk verdelen we onder in; het Trias, het Jura en het Krijt.

* + Het **Kenozoïcum**. De jongste periode begint na het uitsterven van de dinosauriërs. Het leven zoals we dat nu kennen ontstaat, met aan het einde de mens.

- Dit tijdperk verdelen we onder in; het Tertiair en het Kwartair.

**Een komen en gaan van soorten**

Vijf keer verdwijnt een groot deel van al het leven op aarde → **massa-extincties.**

1. Begin van het Siluur
2. Einde van het Devoon
3. Einde van het Perm
4. Einde van het Trias
5. Einde van het Krijt

De reden hiervoor zijn divers en onduidelijk. Hieronder twee voorbeelden:

* 440 miljoen jaar geleden, werd het kouder grote delen van de continenten werden bedekt door ijs en de zeespiegel daalde. De hoeveelheid CO2 werd minder, hierdoor raakte de voedselketen verstoord.
* 65 miljoen jaar geleden, was er te weinig licht door een meteoriet die veel stof veroorzaakte en de zonnestralen blokkeerden.

**2.2 Het dagboek van de aarde**

**Gesteente en fossielen**

Verschillende soorten gesteentes en fossielen zeggen wat over het verleden. Zo wijst een fossiel van een mamoet op de bodem van de Noordzee er op dar er in het verleden een kouder klimaat heerste dan nu. En als er ergens een laag kalksteen in de grond zit weet je dat dat vroeger zee was, omdat kalksteen vormt door kalkskeletjes van zeedieren die naar de bodem gezakt zijn. En als je in dat kalksteen een fossiel van een ammoniet tegenkomt, weet je dat die zee daar tussen de 250 miljoen en 65 miljoen jaar geleden heeft gelegen moet hebben. Ammonieten zijn namelijk **gidsfossielen**. Ze leefden korte tijd in een groot gebied. Hoe korter een bepaalde soort leefde, hoe preciezer een gesteentelaag gedateerd kan worden.

**Opgestapelde tijd**

Er zijn drie soorten gesteenten;

* **Sedimentgesteente** → is ontstaan doordat er lagen zand en klei over elkaar heen komen te liggen. Door de druk van de laag erboven worden de lagen samengeperst tot steen. Dit duurt miljoenen jaren.
* **Stollingsgesteenten** → zijn ontstaan door vulkanische activiteit. (Bijv. graniet)
* **Metamorf gesteente** → gesteente dat door hoge druk en/of hoge temperatuur veranderd is. (Bijv. marmer, kalksteen dat door hoge druk van bovenliggende lagen verandert is.)

**Relatieve en absolute tijd**

**Relatieve ouderdom** → ouderdom ten opzichte van elkaar

**Absolute ouderdom** → ouderdom gemeten in jaren. (bijv. er zit een radioactief element in een gesteente. Radioactief materiaal valt in een vast tempo uiteen. Je kunt dus terugtellen hoe oud het gesteente is.)

**2.3 Delfstoffen in soorten en maten**

**Wat zijn delfstoffen?**

Delfstoffen → stoffen die we uit de grond halen die nuttig zijn voor de mens

Er zijn drie verschillende soorten delfstoffen;

* Metalen (ijzer, aluminium, goud, indium, tantaal en lithium)
* **Fossiele brandstoffen** (steenkool, aardolie en aardgas)
* Diverse grondstoffen (keukenzout, grind en kalksteen)

Deze stoffen worden gebruikt als grondstof, brandstof of bouwmateriaal.

**Het ontstaan van ertsen en fossiele brandstoffen**

* Metalen worden gewonnen uit ertsen. Die ertsen zijn uit de aardmantel door het magma meegenomen naar het aardoppervlak. De ertsen worden in de **dagbouw** of in de **schachtbouw** gewonnen.

 Dagbouw → winning van delfstoffen in de openlucht

 Schachtbouw → winning van delfstoffen in ondergrondse mijnen

* Fossiele brandstoffen ontstaan op een andere manier.

→ Steenkool onstond door als plantenresten onder water terechtkwamen, kreeg je eerst veen daarna bruinkool en daarna steenkool. Dit **inkolingsproces** begon in het Carboon.

→ Aardolie ontstond in het Mesozoïcum uit lagen dood plankton. Dat vormde dikke pakketten die bedekt werden door sedimenten zoals zand. Daardoor nam de druk en temperatuur toe. Dat leidde tot een chemisch proces waarbij het plankton omgezet werd in aardolie. Tegelijkertijd met het ontstaan van zowel steenkool als aardolie ontstond aardgas.

**Delfstoffen raken op**

Delfstoffen worden veelgebruikt, maar kunnen ook op. Er is een voorspelling gemaakt op over hoeveel delfstoffen er na een bepaalde tijd nog zijn. Deze voorspelling is gebaseerd op bewezen reserves. De vier schaarste delfstoffen zijn antimoon, goud, zink en molybdeen. De groep ‘zeldzame aardmetalen’ is eigenlijk helemaal niet zeldzaam, maar is zo genoemd omdat bij de ontdekking men er vanuit ging dat er maar weinig van waren.

**2.4 Delfstoffen in Europa**

**Rijk aan delfstoffen**

Europa heeft zich kunnen ontwikkelen door de aanwezigheid van belangrijke delfstoffen in de grond.

* Steenkool. Verspreid in Europa liggen flinke voorraden aan steenkool. Niet overal wordt steenkool meer gedolven. Veel mijnen zijn gesloten, omdat…
1. Er steeds minder kolen gebruikt worden
2. Het slecht is voor het milieu
3. Import is vaak goedkoper
* Ijzererts. Wordt ook op verschillende plekken in Europa gevonden.

Europa heeft ook fossiele brandstoffen. Zo worden in Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk aardolie en aardgas gewonnen. Ook worden in Europa metalen uit de grond gehaald, zoals zink en lood.

**Krtitieke grondstoffen**

Wat betreft fossiele brandstoffen en metalen is Europa niet zelfvoorzienend. Omdat men afhankelijk is van de import van grondstoffen wordt er om de paar jaar door de Europese Unie een lijst opgesteld met **kritieke grondstoffen**. In 2017 stonden er 27 stoffen op die lijst. Kritiek betekent dat een grondstof economisch heel belangrijk is voor Europa, maar dat er risico’s zijn wat de aanvoer betreft. De grondstoffen zijn om drie redenen belangrijk;

1. Ze worden gebruikt in bijna alle industrieën.
2. Ze worden toegepast in moderne technologie.
3. Ze zijn nodig voor energiezuinige toepassingen.

De meeste delfstoffen zijn geologsich gezien niet schaars. Wel zijn de landen waaruit ze geïmporteerd worden niet altijd betrouwbaar. Een andere oorzaak voor onbetrouwbaarheid van levering is dat slecht 1 of een paar landen die delfstoffen bezitten. Die landen kunnen bepalen of en tegen welke prijs ze die delfstoffen leveren.

**Oplossingen voor afhankelijkheid**

De Europese landen streven ernaar om minder kritieke grondstoffen te gebruiken. Dat kan op meerdere manieren;

* Recycling, een product wordt bewerkt voor een nieuwe toepassing.
* Hergebruik, een product wordt na een opknapbeurt opnieuw gebruikt in dezelfde vorm.
* Substitutie, een materiaal wordt vervangen door een ander materiaal met dezelfde eigenschappen.
* Beter productontwerp, hierdoor kunnen grondstoffen makkelijker teruggewonnen worden.

**2.5 Delfstoffen in Nederland**

**Delfstoffen in de diepte**

*Steenkool* (Carboon) bevindt zich door heel nederland. De steenkolenmijnen zijn alleen al lang dicht omdat de winning te duur is en omdat steenkool te vervuilend is. Hiervoor is nu in het Noorden van Nederland een ander alternatief: Aardgas.

*Gas*. Het gas werd uit het gesteente geperst en kwam terecht in de poriën van zandsteen uit het Perm. Bovenop het zandsteen lag een ondoordringbare laag van steenzout, die het gas tegenhield. Het poreuze gesteente waarin een delfstof ligt opgeslagen noem je het **reservoirgesteente.** Het gesteente waarin het gas is ontstaan heet het **moedergesteente.** De winning van aardgas heeft ons land veel voordelen opgeleverd, maar ook nadelen. De gaswinning leidt namelijk tot aardbevingen. Daarom is besloten om minder aardgas te winnen.

*Zout.* Het zoutontstond in het Perm toen Nederland deel was van een ondiepe zee. Door de warmte verdampte het water en bleef het zout achter.

*Aardolie.* Wordt ook gewonnen in Nederland. De moedergesteente van Aardolie is gevormd tijdens de Jura. Het resevoirgesteente wordt gevormd door lagen uit het Krijt.

**Delfstoffen aan de oppervlakte**

*Kalksteen* uit het Krijt wordt in Nederland in de dagbouw gewonnen.

*Het zand en grind* is vooral te vinden rondom rivieren. Het is daar gekomen door het landijs in het Pleistoceen. Ook is veel zand en grind vervoert door wind en en rivieren.

*Klei* (Holoceen) wordt gewonnen langs rivieren, het komt hier door sedimentatie na overstromingen. Klei wordt gebruikt voor het maken van bakstenen.

**Afhankelijkheid van het buitenland**

Nederland is niet zelfvoorzienend 28 van de 28 kritieke metalen moeten worden geïmporteerd. Dit geldt ook voor sommige fossielen brandstoffen. Nederland wil niet meer afhankelijk zijn van andere landen en wilt daarom voor 2050 een circulaire economie hebben. Daarin bestaat geen afval en alles wordt hergebruikt.