Biologie Samenvatting  
Hoofdstuk 10 *Evolutie*  
Nectar  
Havo 5

**Paragraaf 10.1 *Fossielen***  
-Wanneer een organisme sterft, breken schimmels en bacteriën (reducenten) de resten in de bodem af. Daarvoor is zuurstof en vocht nodig. Een dood organisme in een droge omgeving kan goed geconserveerd blijven, kijk naar mummies.   
-Ook in de vorm van een afdruk in gesteente of barnsteen kunnen overblijfselen van dode organismen bewaard blijven.   
-Deze resten en sporen heten **fossielen**. De fossilisatie, het vormen van een fossiel, begint vaak met een aardverschuiving waarbij een bodemlaag het dode organisme afdekt. De reducenten verteren het vlees en andere zachte delen. Wat over blijft als fossiel zijn de botten en schelpen.   
-De oudste fossielen van miljoenen jaren geleden zijn meestal versteend. Mineralen uit de bodem hebben de plaats ingenomen van de organische stoffen in de botresten, zelfs hout kan op die manier verstenen.   
-Palentologen kunnen veel afleiden uit fossielen.   
--> uiterlijk van het dier afleiden  
--> van de verwondingen afleiden hoe het beest is gestorven  
--> van de darminhoud afleiden wat het dier at

-Sommige fossiele soorten zijn geschikt om te gebruiken als **gidsfossielen**, komt een gidsfossiel in een bepaalde aardlaag voor, dan heeft die aardlaag de ouderdom van het gidsfossiel. Daarmee kan je dus afleiden hoe oud de grond is, dat is een manier van **relatieve ouderdomsbepaling**.   
-een soort is alleen bruikbaar als gidsfossiel, als hij maar kort op aarde voorkwam en de fossielen over de hele aarde terug te vinden zijn.   
-De precieze ouderdom van een aardlaag of fossiel bepalen onderzoekers met natuurkundige technieken: **absolute ouderdomsbepaling**.

-De echte ouderdom van fossielen of bodemlagen stellen onderzoekers vast met behulp van radioactieve stoffen.   
-Van veel stoffen zijn meerdere **isotopen** bekend (BINAS 25A). Dat zijn verschillende vormen van een element, elk met een andere atoommassa. (als je Scheikunde als vak hebt weet je dit).   
-Elk organisme krijgt met zijn voeding constant zeer kleine hoeveelheden readioactieve koolstofisotopen binnen. Als het organisme na zijn dood een fossiel wordt, neemt dit aantal steeds meer af. De tijd die het kost voor de helft van de radioactieve isotopen om uit elkaar te vallen, heet de **halveringstijd**. Van alle radioactieve isotopen is de halveringstijd bekend (BINAS 25A).   
--> meet hoeveelheid radioactieve koolstofisotopen  
--> reken halveringstijd uit  
--> reken uit hoe lang geleden het organisme is gestorven  
-Sommige isotopen vallen veel sneller uit elkaar dan andere, en is de leeftijd niet te achterhalen.

**Paragraaf 10.2 *Het veranderen van soorten***-Biologen gaan er van uit dat nieuwe soorten ontstaan uit al bestaande soorten.   
-De erfelijke eigenschappen maken de nieuwe soorten anders dan hun voorvaders.   
--> dat begint met een verandering in het gen op het DNA, een mutatie.   
--> er ontstaat een nieuwe variant van het gen, een allel.   
--> dat allel levert een ander eiwit op --> fenotype veranderd.   
-Mutatie in het DNA kan ook leiden tot het ontstaan van een nieuw gen: er komt een nieuwe eigenschap bij. Veel mutaties blijken geen verbetering te zijn en het organisme sterft :(. Maar dat is niet altijd zo, als een mutatie wél effect heeft, komen er steeds meer van. De **allelfrequentie**, het aandeel van elk allel in de genenpool van de populatie, verandert steeds.   
-Bij grote veranderingen zijn meerdere mutaties betrokken, ze kunnen zo groot zijn dat er een hele nieuwe soort ontstaat. Die soort kan zich dan niet eens meer voortplanten met de ‘oorspronkelijke’ soort.

-**Mutagene straling** en **mutagene stoffen** zijn oorzaken van veranderingen in het DNA.  
--> radioactieve straling, uv-straling & bepaalde chemische stoffen.  
--> zij veroorzaken kleine beschadigingen in het DNA   
--> genetische informatie veranderd.  
--> **puntmutatie** kan leiden tot een nieuw allel, dat een eiwit levert met een andere bouw.   
-Bij **chromosoommutaties** verandert een groter stuk DNA, met meerdere genen.   
--> hele stukken DNA kunnen verdwijnen, verdubbelen of omkeren. Delen van de chromosomen kunnen afbreken en zich hechte naan een ander chromosoom of op een andere plaats gaan zitten.  
--> dit is meestal schadelijk voor het organisme.   
-Trisomie van chromosoom 21 is een voorbeeld van **genoommutatie**. Ook komt monosomie voor. De meeste vormen van mono- en trisomie zijn niet levensvatbaar.   
-Door verdubbeling van diploïde cellen kunnen tetrapolide cellen ontstaan.   
--> komt doordat er bij de mitose geen trekdraden ontstaan  
--> chromosomen gaan niet uit elkaar --> geen splitsende cel.  
-De giftige stof colchinine verhindert het ontstaan van trekdraden. Plantenkwekers maken hier bewust gebruik van om tetraploïde planten te kweken, die zijn vaak groter en hebben mooiere bloemen of meer zaden.   
-Kwekers kruisen tetrapoloïde planten weer met diploïde planten, waardoor tripolïde, onvruchtbare, planten ontstaan.

-Organismen planten zich vaak geslachtelijk voort.   
--> ouders geven beiden de helft van hun chromosomen door, deze **recombinatie** van chromosomen levert allerlei combinaties aan de eigenschappen op die niet bij de ouders voorkomen, alle nakomelingen krijgen zo een unieke combinatie van allelen.   
-Door mutatie en recombinatie ontstaat binnen een soort veel varianten in het genoom: **genetische variatie**, daardoor krijgt evolutie een kans.

-Een plant dat gif heeft, leeft langer dan een niet giftige soortgenoot. --> het lange, giftige, leven geeft de plant meer tijd om zaden te maken, gif maken is ook erfelijk en hebben de nakomelingen hetzelfde voordeel.  
-Een allel voor een eigenschap waardoor je een groter **voortplantingssucces** hebt, komt in de volgende generatie meer voor.   
-Al die giftige baby’s eten de niet-giftige planten en op een gegeven moment zijn er alleen nog maar giftige planten over.   
-De omgeving bepaalt dus welke individuen het langste leven en de meeste nakomelingen zal krijgen; **natuurlijke selectie.**

-De omgeving bepaalt welke allelen succesvol zijn. En door de tijd heen raakt een populatie steeds sterker.   
-Biologen spreken dan over de **adaptatie** van de populatie.   
-Doordat de natuur constant veranderd, stopt de adaptie van een populatie nooit. Het kan ook steeds veranderen. De snelheid waarmee adaptatie optreedt, hangt af van de sterkte van de **selectiedruk**. In gebieden met veel ruimte en eten gaat dit niet zo snel.

-Biologen zeggen dat de **fitness** van een eigenschap hoog is als het succesvol is.   
--> de allelfrequentie van allelen met een hoge fitness neemt met elke generatie in een populatie toe. Omgekeerd neemt het aandeel van een allel met eigenschappen die een lage fitness hebben steeds af.   
-Een overstroming, brand of vulkaanuitbarsting kan leiden tot slachtoffers. Ook toeval kan de samenstelling van de genenpool van een populatie sterk wijzingen, dat is **genetic drift**, hoe kleiner de populatie, hoe groter het effect.

-**seksuele selectie** is als het mannetje indruk maakt op het vrouwtje met dansjes of felle kleuren, een vrouw kiest haar man.

-Mensen selecteren ook op allelen, om voedselplanten en huisdieren te maken bijvoorbeeld. Dat is **kunstmatige selectie**, fokken van dieren en veredelen van planten.   
--> het is gericht op wat de mens aantrekkelijk of lekker vind.

**Paragraaf 10.3 *Soortvorming***-Een **soort** is een groep organismen, die bij voortplanting vruchtbare nakomelingen kunnen krijgen.

-Populaties kunnen door bijvoorbeeld een natuurbarrière zoals een aardbeving of overstroming splitsen. Als twee groepen daarna niet meer met elkaar voorplanten heet dat **reproductieve isolatie**. Er ontstaan twee verschillende populaties die apart van elkaar kunnen evolueren. Elke populatie past zich aan aan de nieuwe omgeving. Ze worden zo verschillend dat ze niet meer met elkaar kunnen voortplanten, ook als de barrière verdwijnt. Reproductieve isolatie kan op de volgende manieren voorkomen:  
--> isolatie in ruimte: een barrière splitst een populatie in tweeën en ze kunnen niet meer voortplanten  
--> isolatie in tijd: een deel van de populatie is op een ander moment van de dag of jaar seksueel actief. Paring is dus niet meer mogelijk  
--> isolatie in gedrag: bijvoorbeeld het baltsgedrag van de ene groep veranderd waardoor de andere groep het niet meer herkent.  
--> isolatie in uiterlijk: de ene groep krijgt een ander uiterlijk en de andere groep herkent die niet meer als mogelijke partner.

-de **genenpool** is dat er genetische variatie is binnen een populatie, zo kan een virus niet in een keer de hele populatie uitmoorden.   
-Veel variatie, veel **biodiversiteit** maakt dat de natuur dingen zoals ziektes of natuurlijke rampen kan overleven. De mens is een belangrijke factor in het handhaven van biodiversiteit, toenemende bevolkingsgroei --> afnemende biodiversiteit.

-Nieuwe ecosystemen raken meestal via immigratie bevolkt met organismen uit andere gebieden. Hoeveel nieuwe soorten dat oplevert hangt af van de afstand die organismen kunnen overbruggen. Ook speelt de ruimte een rol; is er überhaupt wel ruimte voor nieuwe soorten?   
-De ecologen McArthur en Wilson hebben deze factoren beschreven in hun **eilandtheorie** (BINAS 93C). --> daarin geven zij aan dat soorten een grotere kans hebben op overleven in grotere ecosystemen.  
-Door ecologische eilanden aan elkaar te koppelen hopen natuurbeheerders de soortenrijkdom van ecosystemen in stand te kunnen houden.

-Het belang van verschillende ecosystemen is belangrijk. **Genenbanken** zijn banken waar onderzoekers en natuurbeschermers zaden van planten opslaan voor als die soort dreigt uit te sterven. Ze bestaan ook voor dierlijk materiaal.

**Paragaaf 10.4 *Stamboom van het leven***-Wetenschappers vermoeden dat de aarde zo’n 4,6 miljard jaar oud is. De vroegste fossielen van prokaryoten zijn 3,5 miljard jaar oud, in die tussenliggende tijd moet de eerste cel zijn ontstaan. Hoe dat is gebeurd is niet bekend maar er zijn heel veel verschillende theorieën over.   
-Wetenschappers hebben dus een vermoeden hoe de tijd van de oeraarde er uit heeft moeten gezien.   
--> Een mengsel van organische stoffen vormde de grondstoffen  
--> energie was afkomstig van de intense straling van de zon en bliksem  
-->Die energie leverde bouwstenen om cellen te maken: organische moleculen zoals aminozuren en nucleïnezuren.   
-Wetenschappers hebben geprobeerd met deze energievorm organische moleculen te maken en dat is gelukt, maar aminozuren zijn nog geen cellen. Er is dus twijfel of dat stofje overeenkomt met de oer atmosfeer.   
-Ook is er een kritiekpunt over de afwezigheid van ozon in de oer atmosfeer. Uv-straling van de zon zou de moleculen snel weer afbreken. De ‘startvraag’ van het leven is dus helemaal niet duidelijk. Onderzoekers zijn nog steeds bezig met deze vraag.  
-Er is ook een andere theorie van het ontstaan van de wereld. Religies als het christendom, jodendom en de islam hebben een heel ander soort verklaring. Zij denken dat God alles heeft gemaakt. Sommige zien dit als een metafoor voor een natuurlijk proces maar anderen geloven letterlijk in het bovennatuurlijke verschijnsel. Deze theorie heet **creatonisme**.

-Over het verloop van de evolutie hebben wetenschappers meer antwoorden. De eerste prokaryoten (BINAS 78) leefden van organische stoffen die op de aarde voorkwamen.   
--> ongeveer 3 x 109 jaar geleden ontstonden prokaryoten die licht als energiebron konden gebruiken voor fotosynthese --> ze konden hun eigen organische stoffen maken.  
--> de oudste fossielen, stomatolieten, zijn resten van cyanobacteriën die ook tot fotosynthese tot staat zijn --> de zuurstof die ze hierbij maakten hoopte zich op in de atmosfeer --> later ontstonden eencellige die zuurstof efficiënter gebruiken om brandstoffen zoals glucose te verbranden, andere eencelligen aten die op waardoor de opgenomen eencelligen als mitochondriën ‘in dienst kwamen’ bij de eencellige die ze opat, leuk baantje (BINAS 94C).   
--> daarna verschenen er meercellige organismen. De eerste dieren ontstonden 600 miljoen jaar geleden en de eerste zoogdieren ontstonden 300 miljoen jaar geleden. De oudste menselijke fossielen zijn 200000 jaar oud

-Om soorten beter in stambomen te plaatsen bepalen onderzoekers de verwantschap via DNA-onderzoek. Soorten die meer verwant zijn, hebben minder verschillen in hun DNA. Vroeger vergeleken onderzoekers de organismen op bouw en vorm. Ook al was deze vorm niet erg betrouwbaar, het gaf de stamboom van het leven mooi weer.  
--> organen met een vergelijkbare bouw noem je **homologe organen**. Neem als voorbeeld de voorpoot van een zeehond en die van een schildpad. Dit wijst op een nauwe verwantschap. En ook al lijkt de vleugel van een vogel totaal anders, de botstructuren zijn bijna hetzelfde en is de vogelvleugel ook een homoloog met een zeehondenpoot.   
--> genen kunnen ook homoloog zijn. Dan hebben dieren gelijke stukken DNA. Door mutaties zijn ze van elkaar gaan verschillen.  
--> er zijn ook **analoge organen**: organen met dezelfde functie, maar in bouw duidelijk verschillend. Kijk naar insecten- en vleermuisvleugels. Ze wijzen niet op verwantschap, ze zijn voor hetzelfde bedoeld: vliegen, maar zien er totaal anders uit. Blijkbaar zijn er dus meerdere vormen om je door de lucht te bewegen.

-In een **evolutionaire stamboom** is weergegeven hoe soorten aan elkaar verwant zijn. De nu levende soorten staan aan de uiteinden van de takken, met lijnen zijn verwante soorten verbonden.  
--> uitgestorven soorten staan aangegeven met lijnen die het einde van de stamboom niet halen.