Samenvatting ak hoofdstuk 5

**5.2 De draagkracht van de aarde**

De aarde kun je vergelijken met een broeikas. Alleen regelt de aarde wel zelf het voedsel, de temperatuur, het drinkwater en het afval. De aarde is een systeem waarin dit allemaal vanzelf gebeurt. De lucht wordt ververst door **assimilatie**. Hierbij neemt het plantendek onder invloed van zonlicht koolzuurgas op uit de lucht. Dit gas wordt daarna door de planten omgezet in koolstof en zuurstof. Planten, dieren, lucht, water en eigenlijk ook de mens draaien dus mee in een natuurlijk systeem. Zo’n systeem noem je een **ecosysteem**. Er is sprake van een **natuurlijke** **kringloop**. Alles is in evenwicht en gaat als het ware in een kringetje rond waardoor nooit iets opraakt. De kringlopen houden zichzelf in stand. Er zijn kringlopen voor allerlei dingen. Maar het goed functioneren van de aarde als systeem wordt steeds meer bedreigd, en wel door het handelen van de mens. Regelmatig verstoort hij sommige kringlopen zo ernstig dat de natuur zicht niet meer kan herstellen. De natuurlijke kringlopen kunnen blijvend in de war raken door:

1. **Milieuaantasting**. Door het ingrijpen van de mens verdwijnt de natuurlijke leefomgeving van veel planten en dieren. Hierdoor sterven veel plant- en diersoorten uit de **biodiversiteit** neemt af. Om uitsterven, **genetische** **erosie**, tegen te gaan worden veel plantenzaden veilig opgeborgen in **genenbanken**.
2. **Milieu-uitputting**. Door overmatig of slecht gebruik nemen de voorraden in de natuur af. De kringlopen kunnen dan het verbruik niet bijhouden.
3. **Milieuvervuiling**. De mens brengt stoffen in de natuurlijke kringlopen die er niet thuishoren. De kringlopen raken hierdoor van slag.

Als de natuurlijke kringlopen door milieuaantasting,-uitputting of –vervuiling te ernstig beschadigd zijn, kan het systeem aarde niet meer naar behoren functioneren. De **draagkracht** van de aarde staat vooral onder druk door het steeds maar toenemende aantal bewoners van de aarde. Je kunt je manier van leven omrekenen naar de hoeveelheid ruimte die je daar voor nodig hebt. Deze berekening heet de **ecologische** **voetafdruk**. Niet elke aardbewoner maakt evenveel gebruik van de natuurlijke kringlopen. Zo is de voetafdruk van iemand in een rijk land veel groter dan die van iemand in een arm land. Rijke landen zorgen vaak ook nog voor milieuaantasting, -uitputting of –vervuiling in arme landen. Dat heet **afwenteling**. Je schuift dan de problemen van een rijke manier van leven door naar andere landen.

**5.3 Kan iedereen aan tafel**

Veel wetenschappers vragen zich af of de aarde wel voldoende draagkracht heeft om de steeds groter wordende wereldbevolking in leven te houden. Ze vragen zich af of er in de toekomst nog genoeg eten is voor de steeds groter wordende wereldbevolking. Voorlopig is er mondiaal genoeg voedsel, maar blijft dat in de toekomst ook zo? Het probleem is dat veel zogenaamde hongergebieden een geringe draagkracht hebben. De kringlopen daar verdragen maar een lage bevolkingsdichtheid. Als je in die gebieden te veel dieren laat grazen, wordt alles kaalgevreten. Daarna zal de wind de vruchtbare aarde wegblazen waardoor het gebied voor de voedselproductie verloren gaat. Dit gebeurt ook met akkers die uitgeput raken door onvoldoende geld voor mest en water. Water is een eerste levensbehoefte. Water is daarom zo’n beetje de belangrijkste graadmeter voor de draagkracht van de aarde. Dat er in veel gebieden op aarde een watertekort is heeft met drie dingen te maken:

1. Er is op aarde maar heel weinig drinkbaar water
2. Water is niet gelijk over de aarde verdeeld. In droge gebieden is er te weinig water. Als daar dan veel mensen wonen heb je een probleem. Zo’n twintig landen hebben last van ‘**waterstress’**, een permanent te kort aan water.
3. Er wordt in sommige gebieden, vooral in ontwikkelde landen, veel te royaal of verkeerd met drinkwater omgegaan. Als je op een foute manier aan **irrigatie** doet, kun je een proces van **capillaire** **werking** opstarten. Het gestegen **grondwater** komt dan tegen de zwaartekracht in omhoog. Bij het oppervlak aangekomen, verdampt het. Helaas zit er in zoet water ook een beetje zout. Dit verdampt niet. Als hierdoor de hoeveelheid zout in de bovenlaag van de bodem toeneemt, spreek je van **verzilting**. Planten groeien niet op verzilte bodems dus neemt de draagkracht van een gebied af.

Soms maken mensen ook gebruik van **fossiel** **water**. Dit is oud water uit eerdere, nattere, tijdvakken dat diep in de grond is opgeslagen. Doordat er meer verbruikt wordt dan er door de neerslag wordt aangevuld, ontstaan er wereldwijd enorme problemen met de watervoorzieningen. Wereldwijd zorgen bedrijven ook voor vervuiling van het water doordat ze gevaarlijke stoffen in de kringloop van het water lozen. De mens vervuilt zelf het water ook doordat het spoelwater van de wc’s via de riolering in **oppervlaktewater** geloosd wordt. Bij rivieren levert dat voor iedereen die stroomafwaarts woont, gevaar op. Als je wisselt van schaalniveau zie je soms lokale hongersnoden terwijl er wereldwijd genoeg voedsel voor iedereen zou moeten zijn. Hoe kan dat?

1. In de westerse landen hebben de kringlopen vaak al van nature een grote draagkracht.
2. De landbouwmethodes zijn hier sterk verbeterd waardoor er overschotten zijn aan voedsel.
3. De westerse landen kennen slechts een geringe bevolkingsgroei.
4. Als je rijk bent, kun je ook nog de opbrengsten van de kringlopen in andere gebieden kopen.

Door de verbeterde infrastructuur kunnen voedsel en drinkwater van de hele wereld, dus ook uit hongergebieden, betrekkelijk eenvoudig naar de rijke landen getransporteerd worden. Hierdoor stijgen de prijzen van voedsel in de arme landen. Een hongersnood wordt niet alleen veroorzaakt door een tekort aan voedsel, maar ook door een gebrek aan geld om voedsel te kopen.

**5.4 Het versterkte broeikaseffect.**

De luchtlaag rond de aarde, de **atmosfeer**, is van levensbelang voor al het leven op aarde. Op vijftien kilometer hoogte in de atmosfeer bevindt zich de **ozonlaag**. Dit onmisbare filter beschermt de aarde door de kankerverwekkende **ultraviolette** **straling** in het zonlicht tegen te houden. Rond 1980 merkte men dat de ozonlaag vooral boven de polen ‘slijtplekken’ vertoonde dat bleek te komen door **cfk’s**. Deze gassen vreten als het ware de ozonlaag op. Met succes heeft men het gebruik van deze gassen verboden, waardoor de ozonlaag zich de laatste jaren weer herstelt. Zuurstof is voor onze ademhaling onmisbaar, maar ook de andere gassen spelen een belangrijke rol. De zonnestralen gaan dwars door de atmosfeer heen. De zonnestralen verwarmen alleen het aardoppervlak. Het verwarmde aardoppervlak straalt deze warmt weer uit en verwarmt zo de lucht. Een deel van de warmtestraling verdwijnt naar het heelal. Gelukkig wordt een deel van deze warmte tegengehouden door de wolken en door sommige gassen zoals **kooldioxide** (CO2) en waterdamp. Deze gassen houden warmte vast. Het opwarmende effect van deze gassen noem je daarom het **natuurlijke** **broeikaseffect**. Zonder dit effect zou de temperatuur op aarde 30 graden lager liggen en het leven onmogelijk maken. Wij zijn voor onze energievoorziening nog steeds grotendeels afhankelijk van steenkool, aardgas en aardolie. Bij de verbranding hiervan komen grote hoeveelheden CO2 vrij. Deze gassen verspreiden zich over de hele wereld. Er is dus sprake van een **mondiale** **verontreiniging** van de kringloop van de lucht. Op zich is CO2 niet giftig. Maar omdat dit gas warmte vasthoudt, denkt men dat een toename van CO2 een stijging van de temperatuur op aarde veroorzaakt. Het broeikaseffect wordt op deze manier versterkt. Je spreekt daarom van het **versterkte** **broeikaseffect**. Zo heeft men al kunnen meten dat sinds de industriële revolutie zowel de hoeveelheid CO2 als de temperatuur is gestegen. Doordat er de afgelopen 2,5 miljoen jaar sprake is geweest van enorme temperatuur schommelingen zijn er mensen die zeggen dat de kleine temperatuurveranderingen van de afgelopen honderd jaar natuurlijke schommelingen zijn en dat er niets aan de hand is. CO2 en zuurstof maken immers deel uit van een ingewikkelde kringloop. Deze wetenschappers beweren dat nog lang niet precies bekend is hoe de zonnestraling, de windrichting en de loop van zeestromen het klimaat beïnvloeden. Laat staan wat de invloed is van een toename van CO2 in de atmosfeer. Zij verwachten dat de kringlopen in staat zijn om het evenwicht in het systeem aarde te bewaren en zo nodig te herstellen. Maar er zijn ook mensen die zeggen dat er wel iets aan de hand is met de aarde. De temperatuur is in de geschiedenis van de aarde nog nooit zo snel gestegen als in de afgelopen eeuw. Het gevolg is dat het poolijs smelt, het water in de zeeën uitzet en dat hierdoor de zeespiegel stijgt. Een groep wetenschappers is van mening dat de aarde te snel opwarmt. De mens heeft dit veroorzaakt door op grote schaal brandstoffen in te zetten. De mens zal zelf iets aan dit probleem moeten doen, omdat de aarde zo’n snelle temperatuurstijging niet kan opvangen. Het gaat de draagkracht van de aarde te boven. Zeker als ook veel meer mensen in armere landen nu welvarender worden en ook meer schadelijke stoffen(energie) gaan gebruiken. Als de draagkracht van de aarde tekortschiet, zouden er oorlogen om de grondstofvoorraden kunnen ontstaan.

**5.7 milieuproblemen en draagkracht in Nederland**

Nederland is een van de dichtbevolkte landen ter wereld. Er is weinig landbouwgrond en nauwelijks grondstoffen op een beetje aardgas na. Toch zijn we wel heel welvarend. Dat komt doordat we veel ruimte in het buitenland gebruiken. We kopen als het ware de draagkracht van andere gebieden erbij. Bijvoorbeeld de verbouw van **biobrandstoffen**. Soms vullen we die ruimte ook op met onze lichamen. Bijvoorbeeld als we op vakantie gaan in het buitenland. Onze ecologische voetafdruk is veel groter dan waar we bij een eerlijke verdeling in de wereld recht op zouden hebben. Kringlopen raken wereldwijd beschadigd ook in Nederland. Nederland is welvarend en er is geen tekort aan water, voedsel en andere grondstoffen. Maar er is ook iets aan de hand in Nederland. Nederland is dichtbevolkt en de inwoners produceren en consumeren erg veel. Hierdoor komen er erg veel stoffen in het water, de lucht en de bodem terecht die er van nature niet in thuishoren. In **smog** zitten naast verkeerde gassen ook fijne stofdeeltjes die de kwaliteit van de lucht aantasten. **Ultrafijn** **stof** kan zo diep doordringen in je longen dat het zelfs in je bloed terecht komt. Meer havens rivieren etc. betekent ook meer uitlaatgassen wat dus slecht is voor het milieu. De situatie in Nederland word nog verergerd doordat we erg veel uit andere gebieden importeren. Door het afval daarvan raakt ons ecosysteem overbelast. Er ontstaan problemen in onze leefomgeving, in ons **milieu**. Een voorbeeld van hoe de import van draagkracht gepaard gaat met de vervuiling van onze eigen kringlopen is de **bio**-**industrie**. Dieren zitten met zoveel mogelijk in één hok en worden zo snel mogelijk vetgemest. Al die dieren hebben voedsel nodig. Daarvoor hebben wij te weinig landbouwgrond. Een groot deel van het voedsel komt daarom uit het buitenland. Heel veel producten komen uit het buitenland. De dieren in de bio-industrie produceren heel veel mest. Eigenlijk zou die mest teruggestuurd moeten worden naar onze veevoederleveranciers. De kringlopen daar kunnen onze mest immers goed gebruiken om hun evenwicht te bewaren. Maar dat gebeurt niet. Die miljoenen tonnen mest worden door de boeren uitgereden in Nederland. Daardoor raakt de bodem vervuild. Dat heet **vermesting**. Zowel in Nederland als in de landen van de veevoederleveranciers worden door deze importen de ecosystemen bedreigd.

**5.8 Zijn er duurzame oplossingen?**

Vervuiling die via rivieren verspreid wordt, noem je **fluviale** **verontreiniging**. Die rivieren verspreiden het zo over de hele wereld. Als het een ander land binnen waait noem je dat **grensoverschrijdende** **milieuverontreiniging**. Dit moet je met de hele wereld aanpakken net als het versterkte broeikaseffect. Afwenteling op andere gebieden is dus ook voor de rijke landen slechts een tijdelijke oplossing. De enige manier om het systeem aarde op langere termijn in evenwicht te houden, is internationaal beheer. **Duurzame** **ontwikkeling** is als je op een manier produceert die een goed leven op aarde voor toekomstige generaties niet in gevaar brengt. Dat lukt alleen als je niet meer uit die kringloop haalt dan die kringloop in dezelfde tijd opnieuw kan aanmaken. Het systeem aarde bestaat uit meerdere natuurlijke kringlopen. Water, zuurstof en natuurlijke voedingsstoffen worden allemaal verbruikt en opnieuw aangemaakt: dat heet recyclen. De grondstoffen die je dan nodig hebt raken minder snel op, er is minder energie nodig om het te maken en er ontstaat minder afval. We proberen steeds meer producten te recyclen. Afval bestaat eigenlijk niet meer omdat het opnieuw geboren wordt als grondstof voor een nieuw product. Dit wordt het ‘**van** **wieg** **tot** **wieg’**- principe genoemd (‘cradle to cradle’). Onze ecologische voetafdruk wordt hierdoor kleiner en dat betekent dat we minder beslag leggen op de draagkracht van de aarde. We verbruiken steeds meer energie omdat we het voor van alles nodig hebben. Aardolie, aardgas en steenkool zijn energiebronnen die geen duurzame vormen van energie zijn. Ze vervuilen en raken op lange termijn uitgeput. Aan kernenergie kleven weer andere nadelen. Het **kernafval** zendt nog erg lang giftige **radioactieve** **straling** uit. In gebieden waar kernrampen hebben plaatsgevonden zijn veel mensen aan kanker gestorven. Je moet dit afval dus veilig opbergen zodat het niet in de kringlopen terecht kan komen. De echt duurzame energie is daarom de elektriciteit die opgewekt wordt met behulp van de zon, de wind of waterkracht. Die noem je **groene** **stroom**. Met windmolen en zonnepanelen kan echter nog niet genoeg energie worden opgewekt. Een andere manier om onze ecologische voetafdruk te verkleinen is met landbouw de lucht in gaan (hoge landbouw fabrieken). Dit heet **vertical** **farming**. Ook zit men te denken aan algeninstallaties die biobrandstoffen moeten produceren. Als dit lukt hoef je de productie hiervan ook niet meer af te wentelen op de draagkracht van andere landen. De landbouwgebieden die dan vrijkomen kunnen weer ingezet worden voor de voedselproductie. Hierdoor zullen de voedselprijzen niet meer zo snel oplopen. Een heel andere manier om het probleem van de aantasting van de draagkracht tegen te gaan is de weg van consumeren naar **consuminderen**. Deze richting is bij veel mensen niet populair omdat we dan een stukje welvaart moeten inleveren.

**5.9 Nederland en een duurzaam Europa**

In de strijd tegen klimaatverandering wil de Europese Unie het gebruik van duurzame energie bevorderen. Daarom heeft de EU in 2007 besloten om de CO2-uitstoot flink te reduceren. Volgens Brussel, de hoofdstad van de EU, loopt Europa voorop in internationale pogingen om de planeet te redden. Dit zijn de doelen voor 2020:

* 10% biobenzine.
* 20% energiebesparingdoor een hogere efficiëntie.
* 20% minder broeikasgas voor de EU als geheel. Elk land heeft een eigen doelstelling ten opzichtte van 1990. Arme EU-landen met een zwakke economie mogen meer uitstoten dan ze in 1990 deden. Rijke EU-landen met een sterke economie moeten echter gaan minderen.

Een van de maatregelen is dat het systeem voor de handel in emissierechten (**ETS**) wordt aangescherpt. In dit systeem krijgt op dit moment ieder land nog gratis een aantal tegoedbonnen om verontreinigde lucht uit te stoten. Vanaf 2013 moeten bedrijven gaan betalen voor deze emissie(uitstoot)rechten. Landen mogen een deel van hun emissie rechten doorverkopen als ze onder de gestelde limiet voor CO2-uitstoot blijven. De meest energie-intensieve industrieën krijgen de rechten echter voorlopig nog gratis. De Europese Unie vreest dat deze fabrieken anders naar landen verhuizen met minder strenge milieuregels. Dan zouden er minder banen in de EU zijn. De EU erkent dat de maatregelen tegen klimaatverandering veel geld kosten, maar nu niets doen, zal op langere termijn nog veel meer geld gaan kosten en als Europa voorloper wordt in het tegengaan van klimaatverandering zou het met deze milieuactiviteiten veel nieuwe banen kunnen scheppen. Regeringen krijgen ook meer vrijheid om milieuprojecten die de efficiëntie bevorderen te subsidiëren. De Europese Unie heeft voor elk land bekeken wat er moet gebeuren om de Europese doelstellingen te halen. De Nederlandse regering denkt wel te kunnen voldoen aan de norm voor de vermindering va de uitstoot van broeikasgassen. Van de EU moet Nederland die uitstoot met 20% verminderen terwijl in onze regeringsplannen al een vermindering met 30% staat. Lastiger zijn de streefcijfers voor duurzame energie. Momenteel haalt Nederland 2,5% van zijn energie uit hernieuwbare bronnen. **Brussel** wil dat het aandeel van duurzame energie in het totale energieverbruik toeneemt tot 14%. Nederland denkt dat het de productie van windenergie wel kan verdubbelen. Volgens deskundigen wordt het door hoge prijzen van andere grondstoffen ook steeds aantrekkelijker om windenergie te produceren. Maar de grootste bijdrage voor duurzame energie kan komen uit het opvoeren van het gebruik van biomassa. Of Nederland op eigen kracht die 14% haalt is de vraag. In 2007 werd door de Verenigde Naties de **Bali-klimaatconferentie** georganiseerd. De aanleiding was het uitkomen van een nieuw klimaatrapport over de opwarming van de aarde. Lange tijd zag het er na uit dat dit niet door zou gaan door de VS. Terwijl de VS de grootste ecologische voetafdruk heeft. Nu gaat het toch door en gaat men naar het voorbeeld van de EU wereldwijd afspraken maken om klimaatverandering tegen te gaan. Inmiddels is bekend geworden dat het Pentagon een speciale CIA- afdeling heeft opgericht die de gevolgen van het versterkte broeikaseffect moet gaan onderzoeken.