



ARTIKEL



LEVENSBESCHOUWING



ECOLOGIE



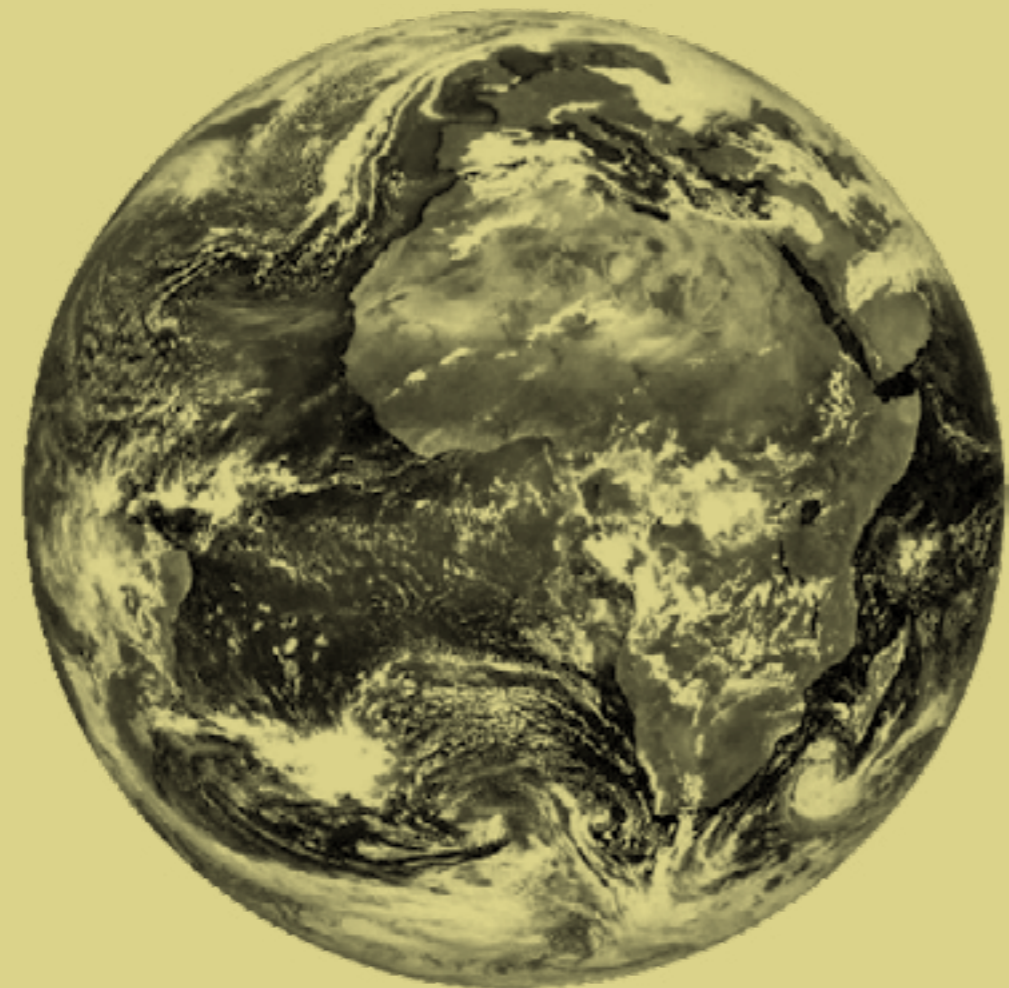
EVOLUTIE

Milieu in perspectief

Integriteit van de schepping

Juni 1994, in 'BRES'

Foto: www.natuur-wereld.be/wereld/aarde



De mondiale milieuproblematiek die tot ons begint door te dringen kan geplaatst worden in een kader van de geschiedenis van onze aardbol en haar bewoners en zelfs in een nog ruimer verband van de geschiedenis van het universum. De stelling die in dit artikel ontwikkeld wordt is dat een analyse van deze wordingsgeschiedenis kan bijdragen tot de oplossing van de milieuproblematiek die ons bestaan bedreigt.

Integriteit van de schepping

Wanneer we alleen naar de aarde kijken en de kosmos waarbinnen deze aarde is ontstaan even buiten beschouwing laten, zien we door de lens van de astronauten een betoverende blauwe bol. Deze bol is opgebouwd uit een minerale kern, die anorganisch van samenstelling is, de *geosfeer*; daaromheen is een levende laag van planten en dieren, die organisch van samenstelling is, de *biosfeer*; en daaromheen kan men zich een niet zichtbare, niet-materiële laag voorstellen, een reservoir van geestelijke samenstelling en waarin waarden, kennis, informatie en andere vormen van creativiteit en spiritualiteit verzameld zijn, de *noösfeer*. In figuur 1 (zie verderop in dit artikel) is dit in een model aangegeven.

Nu is het interessante dat deze lagen niet alleen niet los van elkaar bestaan, maar ook in volgtijdelijkheid uit elkaar zijn ontstaan in de loop van de 4,5 miljard jaar dat de aarde waarschijnlijk bestaat. Uit het met de huidige kennis van zaken door de mens gereconstrueerde verloop van de wordingsgeschiedenis van de cosmos en van de aarde is tot in grote mate van detail bekend dat en hoe de moleculen, de cellen, de organismen en menselijke kennis successievelijk uit elkaar zijn ontstaan en zodoende een onverbreekelijke samenhang vertonen. Men zou dit het ecologische fundament kunnen noemen van het aardse systeem. Alles in, op en boven de aarde is een levend ecosysteem. En niet alleen is er een historische samenhang, maar het ecosysteem is nog steeds in volle ontwikkeling, het evolutieproces staat niet stil en is een onderdeel van een kosmisch proces, waar van alles voortdurend in wording is. Om een idee te geven van de tijdsdimensies, is het zo dat we denken dat het heelal zoals we dat nu waarnemen ongeveer 15 miljard jaar geleden is ontstaan en de aarde 4,5 miljard jaar geleden. 1 miljard jaar later, nadat de minerale constellatie van de aarde op temperatuur was gekomen, zijn het eerste leven en de kernloze cel ontstaan, 2 miljard jaar daarna de eerste cel met een kern en iets minder dan 1 miljard jaar later de multicellulaire cel. Vanaf dat moment, zo'n 600 tot 700 miljoen jaar geleden, is het planten- en dierenleven tot bloei gekomen en zijn

bijvoorbeeld 125 miljoen jaar geleden de gekleurde bloemen en de vogels ontstaan. De homo sapiens is pas een paar honderd duizend jaar oud. Alles wat heeft bestaan, geleefd en gedacht hangt via dit ontstaansproces samen met alles wat nu en straks bestaat, leeft en creëert. Men zou dit het universele reïncarnatie principe kunnen noemen. Het geeft de integriteit weer van de immer voortdurende schepping.

Algemene kenmerken van de wordingsgeschiedenis

Kenmerkend voor de wordingsgeschiedenis van onze aarde, met name sinds het ontstaan van multicellulaire organismen zo'n 600 miljoen jaar geleden, is, dat perioden van langzame evolutie (achtergrond evolutie) en geleidelijke extincties (achtergrond extincties) worden afgewisseld met relatief korte heftige erupties van uitsterving en diversificatie. De uitspraak van Linnaeus in de zeventiende eeuw: "*natura non facit saltus*" (de natuur maakt geen sprongen) is achterhaald. Het neodarwinistische evolutiemodel, mutatie en adaptie, geldt primair voor de langzame evolutie en heeft een lineair karakter. De korte, heftige perioden worden gekenmerkt door non-lineariteit en verlopen volgens de regels van de chaostheorie.

Zoals in figuur 2 is aangegeven hebben zich in de periode van de afgelopen 600 miljoen jaar 6 massa extincties voorgedaan. De ergsten waren 225 en 65 miljoen jaar geleden, toen meer dan 90% en 50% van de bestaande species vernietigd werden. Na iedere massa-extinctie blijkt in een relatief zeer korte tijd de diversificatie van planten en dieren groter te zijn dan voor de extinctie. Hoewel de wetenschap zich alleen bezig houdt met het wat en het hoe en niet met het waarom, is de existentiële vraag naar het waarom van deze gigantisch destructieve en creatieve processen toch wel gerechtvaardigd, zeker wanneer we met het thema milieu bezig zijn. Een ander kenmerk – en dat geldt voor het gehele kosmische evolutie proces – is dat zich in het verloop van het proces steeds drempels voordoen, bij de overschrijding waarvan zich radicaal nieuwe verschijnselen manifesteren. Figuur 3 geeft een model weer van deze drempeltheorie. De nieuwe manifestaties bevatten altijd systemen en elementen van de vorige verschijnselen, maar voegen daar een nieuwe dimensie aan toe, waardoor een geheel nieuw systeem ontstaat. Onder nieuw wordt hier verstaan dat de structuur, de interne bindingskrachten en communicatiesystemen radicaal verschillen van de voorgaande fasen. De uiterlijke vormen die na de drempeloverschrijdingen ontstaan, worden, naarmate de evolutie voortschrijdt, steeds complexer en fragieler en keren in toenemende mate bij drempeloverschrijdingen niet altijd weer terug, al naargelang een nieuwe habitat dat niet toelaat. De 15 miljard jaar geleden ontstane waterstofatoomkernen, bijvoorbeeld, zijn zo compact en krachtig, dat zij praktisch onverminderd gedurende het verdere evolutieproces van de cosmos zijn blijven bestaan en in allerlei nieuwe structuren en organismen terugkeren. Dit bracht de Franse astrofysicus Charon ertoe als titel van een van zijn

boeken over evolutie te kiezen: *Ik leef al 15 miljard jaar*. Aan de andere kant heeft een dinosaurus tijdens de massa-extinctie van 65 miljoen jaar geleden, de verandering in habitat niet overleefd. Toch meent dezelfde Charon dat alle ervaringen die worden opgedaan in de loop van het evolutieproces, ook al verdwijnen er soorten, opgeslagen worden in het geheugen van de manifestaties van de schepping en dat bij iedere drempeloverschrijding de omvang van de geheugencapaciteit van het nieuwe systeem exponentieel toeneemt.

Dit leidt naar de waarneming van een ander wezenlijk kenmerk van de evolutie en dat is het zich openbaren van nieuwe niet-materiële, mystieke of spirituele verschijnselen in samenhang met drempeloverschrijdingen. Ook dit kenmerk is in het model in figuur 3 opgenomen. Bij de overgang van molecuul naar cel manifesteerde zich leven, bij de overgang van cel naar organisme manifesteerde zich bewustzijn en bij het eindpunt van de evolutie van het biologisch organisme, ontstaat bij de mens een zelfreflecterend bewustzijn. Het zou kunnen zijn dat bij het bereiken van het eindpunt van de door de aarde nog te dragen omvang van de mensheid (10 miljard?) en de versneld toenevende complexiteit van de menselijke samenleving een nieuwe drempel en een nieuwe niet-materiele dimensie zich openbaart, die kenmerkend gaat worden voor een nieuwe fase in de evolutie in de 21ste eeuw.

Een vierde kenmerk, althans op onze aarde, lijkt te zijn dat de tijdsafstand tussen drempeloverschrijdingen in de laatste fase van de wordingsgeschiedenis, na het ontstaan van de multicellulaire organismen 600 miljoen jaar geleden, steeds korter worden. Een van de consequenties van dit kenmerk zou zijn dat de versnelling, indien consistent van aard, steeds toeneemt en de steeds kortere tussentijden naar een oneindig kleine tussentijd leiden, hetgeen een explosief karakter zou verlenen aan het evolutieproces. In figuur 4 wordt dit verschijnsel schematisch weergegeven. Op basis van de bij benadering waargenomen versnellingen in het verleden, is door verschillende wetenschappers onafhankelijk van elkaar berekend dat het explosieve karakter van steeds sneller ontstaande veranderingen tot een culminatiepunt komen ergens tussen de jaren 2010 en 2030. Dit is een ruwe schatting van een pijldatum, die niet te voorspellen is, maar het is wel een indicatie van de waarschijnlijkheid dat fundamentele veranderingen in materiele en niet-materiële zin in een relatief korte termijn op komst zijn voor de menselijke samenleving op onze aarde.

Het is moeilijk om de verleiding te weerstaan te veronderstellen dat er een samenhang tussen de bovengenoemde kenmerken is en dat er een verband zou kunnen bestaan tussen de gesignaleerde nieuwe fase bij het naderen van een volgende drempel in de evolutie en de culminatie van exponentiële ontwikkelingen in de periode 2010-2030. Later in de tekst zal blijken dat er nog een andere invalshoek is die tot dezelfde periode in de eerste helft van de 21ste eeuw leidt.

De hierboven beschreven voorbeelden van algemene kenmerken van het evolutieproces geven een eerste indruk van aard, omvang en tijdspannen van daarin voorkomende fenomenen. Het proces is aanmerkelijk complexer dan daaruit zou blijken en er heerst nog groot verschil van mening tussen de experts over de aard en het verloop van de evolutie, vooral ten aanzien van de vraag of er een richting, een vooruitgang en een intentie aan kan worden toegedicht. Over het algemeen is de stand van de wetenschap op dit gebied zover gekomen dat in de microprocessen van evolutie, zowel in de biologische als in de mentale gedragspatronen, niets voorspelbaar en reproduceerbaar is, maar dat in het daaruit ontstaande macrobeeld over langere termijn toch een aantal grote lijnen waar te nemen zijn die wijzen op een universeel principe, een psychische oerkracht, die het geheim van het waarom in zich sluit. Met name bij enige huidige vooraanstaande beoefenaars van wetenschap der moderne physica en astrofysica wordt deze mystieke kracht als steeds onontbeerlijker ondervonden om te komen tot een hoger niveau en een ruimer model van wetenschappelijk denken.

De versnelling naar de volgende drempel

Zoals al eerder genoemd is het versnellingselement in de evolutie vooral in de laatste 600 miljoen jaar frappant waarneembaar. Dit heeft te maken met het feit dat het mechanisme van vernieuwing door combinaties van verschillende multicellulaire organismen, de introductie van het seksuele element, tot explosieve verscheidenheid leidde en leidt. Dit in tegenstelling tot de kernloze eencelligen die zich gedurende miljarden jaren alleen via celdeling vermeerderden. Ze veranderen daarbij geleidelijk ook wel, zij het zeer langzaam en ze waren betrokken bij de geniale vondst van de fotosynthese ongeveer 2,5 miljard jaar geleden. De fotosynthese maakte het mogelijk om voedsel te verkrijgen uit koolzuur, water en zonlicht, hetgeen, door de chemische aard van het proces leidde tot overschotten aan zuurstof, dat toentertijd nauwelijks in de atmosfeer van de aarde voortkwam. Het zuurstofpercentage in de lucht nam daarna snel toe van praktisch 0% tot het huidige niveau van ongeveer 22%, hetgeen een bedreiging was voor de bevolking van eencellige organismen op de aarde. Als die zich toen als Greenpeace hadden kunnen organiseren was er ongetwijfeld een krachtige mondiale milieuactie tot stand gekomen tegen chemische fotosynthesefabrieken die voor de bevolking schadelijke gassen produceerden. De cellen overleefden de ramp door zich onder het aardoppervlak te verschuilen en zich aan te passen. De later evoluerende organismen, inclusief het meest complexe organisme mens zouden niet hebben kunnen bestaan zonder deze zuurstofgehalten, die weer nodig zijn om energie uit voedsel en brandstof te halen. Het feit dat daar dan weer koolzuur uit vrijkomt leidt tot een kringloop, waar we ons vandaag de dag zorgen over maken in verband met een overproductie aan koolzuurgassen. Ecologisch gesproken is het de vraag of het terugkoppelmechanisme van het integrale ecosyteem van onze aarde niet ook daar wel weer een

oplossing voor vindt, zij het alleen misschien wel weer via een destructieve tussenfase. En dat is het scenario dat de mens met zijn reflexieve bewustzijnsvermogen wil voorkomen. Dit reflexieve bewustzijnsvermogen is tevens een nieuw element in de evolutie dat er mede de oorzaak van is dat het versnellingsproces een enorm momentum heeft gekregen. Ter illustratie van wat hier mee bedoeld wordt dient dat de mens met zijn vermogen tot nadenken en inventief vernieuwen, bijvoorbeeld het gezichtsvermogen van het menselijk oog binnen een zeer korte tijd heeft vergroot door het construeren van microscopen, waardoor hij tot de subatomaire wereld kan door dringen en telescopen waardoor hij tot ver in de cosmos kan kijken. De evolutie van het oog heeft waarschijnlijk miljoenen jaren geduurd via een biologisch genetisch proces en het menselijk oog is waarschijnlijk al honderden duizenden jaren niet wezenlijk is veranderd. In een periode van een paar honderd jaar heeft de mens met zijn verstand en vernuft het evolutieproces gigantisch versneld en heeft de kennis direct aan bestaande en toekomstige generaties kunnen overdragen. De toegankelijkheid tot verworven kennis is de laatste decennia exponentieel gegroeid met de komst van de computers, de telecommunicatie en de videotechnologie. Dit, gecombineerd met een exponentieel toenemend aantal uitvindingen en ontdekkingen, leidt tot een versnelling in de evolutie in de noösfeer, die onvoorstelbaar groter is dan ooit tevoren in de geschiedenis van de aarde. Tegelijkertijd echter leiden deze ontdekkingen en uitvindingen, voor zover ze geen rekening houden met de fundamentele ecologische principe, tot een groter en sneller gebruik van onvervangbare grondstoffen, en een vervuiling van water, lucht en aarde en daarmee samenhangende verstoringen van ecosystemen, die hun weergave in de geschiedenis van de aarde in de komende decennia alleen zullen hebben in de massa-extincties van de voorgaande 600 miljoen jaar. In figuur 5 is in een model weergegeven hoe historisch gezien de toenemende kennis en het daarmee samenhangend wereldbeeld dat de mens ontwikkelde steeds weer tot vernieuwing leidde en tot verruiming van het bewustzijn. Ergens gedurende dat proces is er een weeffout ontstaan ten gevolge waarvan bij de mens, in al zijn genialiteit, het besef van de samenhang en de integriteit van de schepping echter zoek raakte.

De mens raakte gedurende het proces van ontdekkingen in de laatste paar honderd jaar bedwelmd door de successen van wetenschap en techniek, hetgeen weer leidde tot steeds verdere specialisatie, waardoor de samenhang verloren ging. Ten slotte werd ook het mystieke element verwijderd uit het wereldbeeld. Er ontstond een attitude die ervan uit ging dat de mens alle wetten van de natuur kon leren kennen en alles naar zijn hand kon zetten. Dit ging in de twintigste eeuw gepaard met een toenemende accent verlegging in de levensstijl van de mens in ontwikkelde gebieden van het niet-materiele naar het materiele element in de behoeftebevrrediging. Bovengenoemde ontwikkeling vormt waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak en de oorsprong van de milieuproblematiek in onze huidige

samenleving. In de loop van die laatste paar honderd jaar zijn we door arrogantie verblind geraakt voor de ecologische dimensie, die de fundamentele samenhang en integriteit van het hele aardse ecosysteem behelst. Het verlies aan besef van de integriteit heeft tot de ecologische onevenwichtigheid heeft geleid, die tot een ecologische ramp kan leiden in de 21ste eeuw als er geen ingrijpende wijziging plaats vindt in het politiek, maatschappelijk en industrieel handelen door de ecologische dimensie in de komende decennia te integreren in de besluitvorming en daarmee de weeffout van het verleden te herstellen.

Scenario's voor de 21ste eeuw

Dennis en Donella Meadows hebben in 1972 en 1992 scenario's gepubliceerd, waarbij de samenhang werd getoond tussen 5 majeure mondiale ontwikkelingen: de bevolkingsgroei, de voedselproductie, de industriële productie, de natuurlijke bronnen en de vervuiling. In figuur 6 wordt een scenario getoond dat weergeeft hoe deze ontwikkelingen zullen verlopen als we alles blijven doen zoals we het nu doen. Het zogenaamde *overshoot/collapse* scenario is een ecologisch ramp-scenario. In figuur 7 wordt een *duurzaam ontwikkelingsscenario* getoond waarbij de verschillende factoren tijdig met elkaar in evenwicht blijven en een ramp wordt vermeden. Bij dit laatste scenario is bijvoorbeeld aangenomen dat vanaf 1995 geen familie op deze aarde meer dan twee kinderen krijgt, dat het huidige westerse niveau van levensstandaard het maximum is dat in de hele wereld wordt nagestreefd en dat binnen 20 jaar alle nieuwe technologieën in gebruik zijn die vervuiling en uitputting met 90% van het huidige niveau per eenheid bruto wereldproduct hebben teruggebracht. Voorwaar een veeleisende opdracht. Opmerkelijk is dat in de getoonde grafieken ook hier weer de periode van 2010 tot 2030 naar voorschijn komt als de cruciale tijd voor een trendbreuk in de ontwikkeling.

De Meadows geven aan dat de in het duurzame model opgenomen ambitieuze doelstellingen niet haalbaar zullen zijn als er niet ook iets fundamenteels verandert in de attitude en de levensstijl van de mens en de samenleving. Als het ecologisch bewustzijn en het daarnaar handelen niet wordt ontwikkeld en als het accent van de consumptie niet ingrijpend verlegd wordt van het vervullen van materiele behoeften naar niet-materiele behoeften zal een *overshoot/collapse* scenario onvermijdelijk worden. Alleen de omvang kan misschien nog beperkt worden.

De uitdaging voor industrie en landbouw

Hoewel de problematiek overweldigend lijkt, is het niet zinvol om bij de pakken neer te gaan zitten, temeer omdat de wetenschap ons leert dat onder druk alles vloeibaar wordt en de inventiviteit van de natuur en dus ook van de mens onvoorspelbaar en onnavolgbaar is.

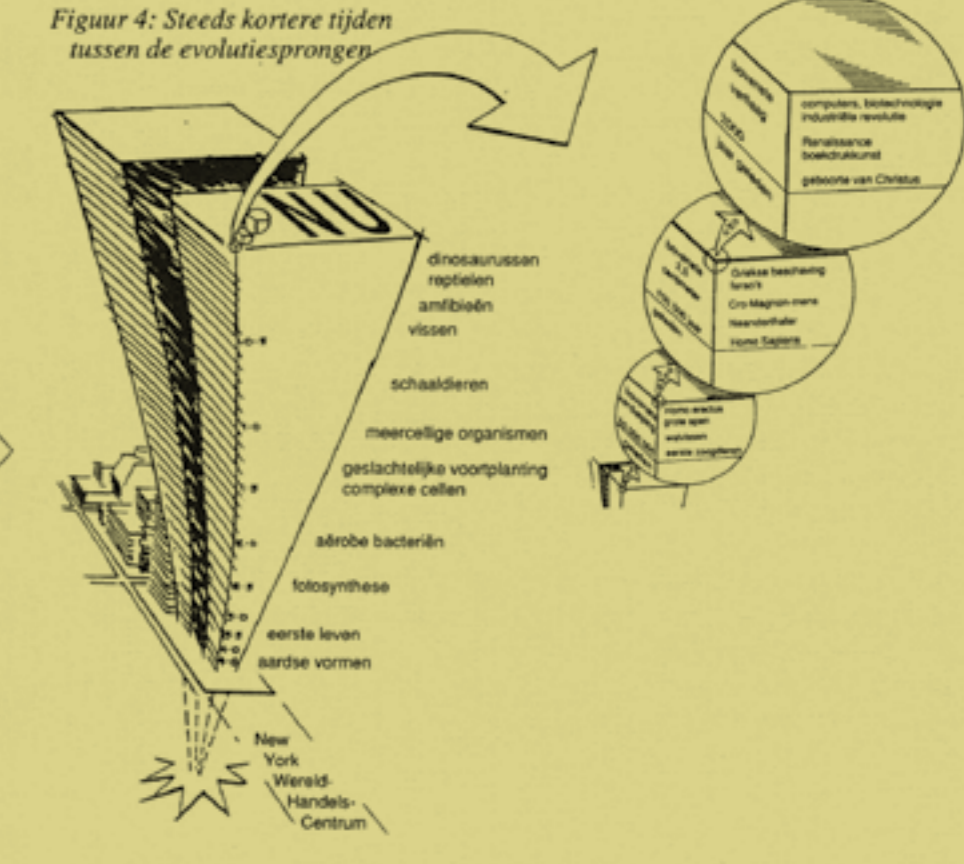
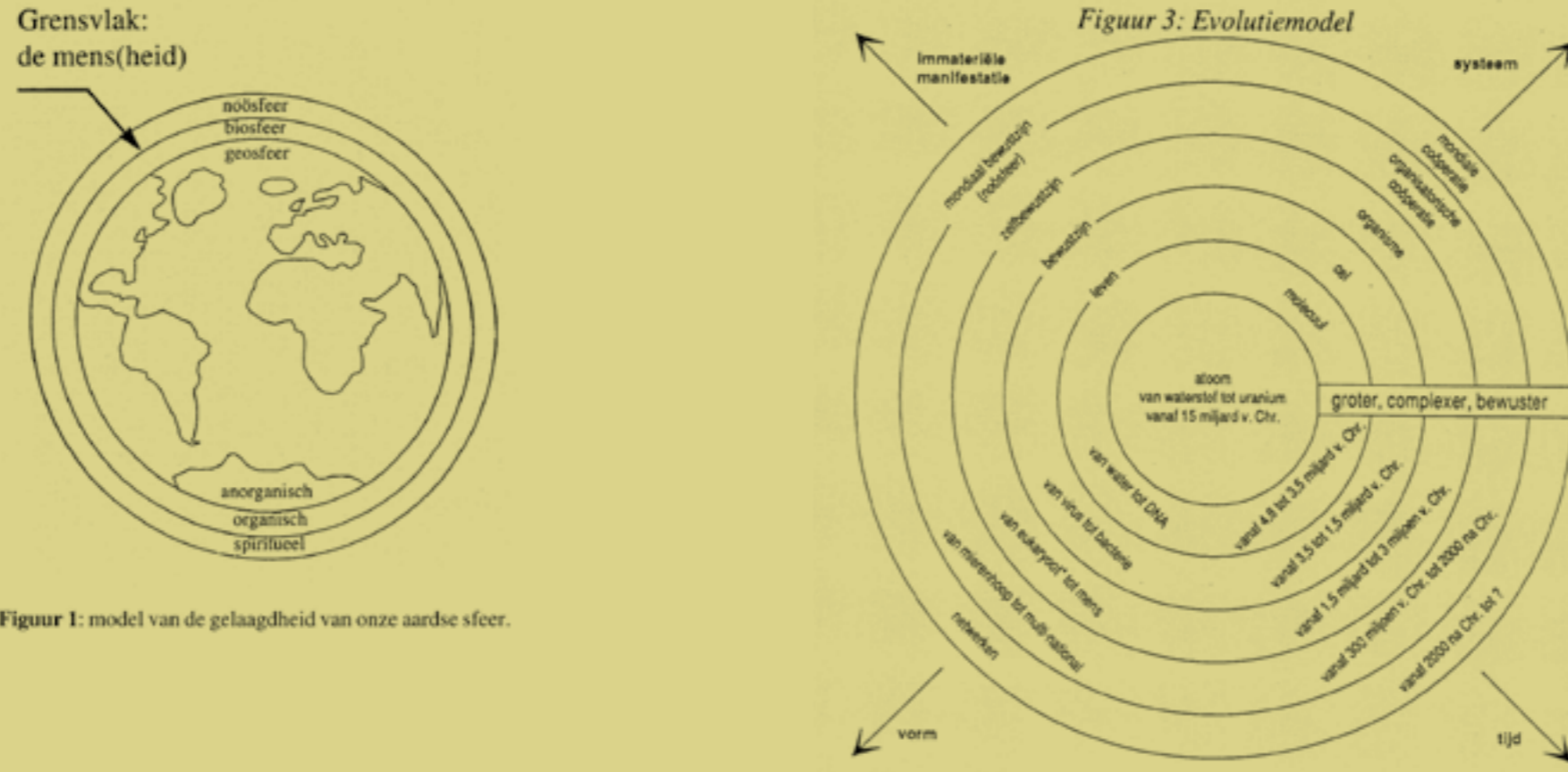
Aangezien niet iedereen alles kan oplossen zal de productieve sector van de samenleving zich moeten concentreren op wat zij kan bijdragen aan het voorkomen van een ecologische ramp in de eerste helft van de 21ste eeuw. De opgave die de productieve sector heeft is in feite eenvoudig samen te vatten: Alle bestaande processen en producten moeten getoetst worden aan de criteria van duurzame ontwikkeling. Dit betekent dat in alle ondernemingen bij het bepalen van de ondernemingsstrategie de ecologische factor even zwaar moet worden meegenomen als de economische en de sociale factor. De ondernemingsleiding zal daarbij moeten nagaan of onverantwoord ecologisch beleid op haar werkgebied uiteindelijk niet meer geld gaat kosten dan de opbrengsten van korte termijn kostenbesparingen door geen maatregelen te treffen. Het zal steeds duidelijker worden dat ondernemingen met de visie en de middelen om op de toekomstige ecologische overlevingsvoorwaarden in te spelen, qua rendement en concurrentiepositie tot de beste in hun branche zullen gaan behoren. Bij de toetsing zal ook rekening moeten worden gehouden met de toeleveringen en de eindbestemmingen die gekoppeld zijn aan het werkgebied van de onderneming. Het doel van het beleid moet dan zijn om binnen 20 jaar de 90% reductie in schadelijke vervuiling en uitputting van natuurlijke bronnen te bereiken die voor een duurzame ontwikkeling in de 21ste eeuw noodzakelijk is. Dit klinkt eenvoudiger dan het is want deze aanpak vraagt om een attitude-verandering door alle geledingen van de onderneming, die verder gaat dan het hebben van een milieubeleid, een milieuzorgsysteem en een milieucoördinator. Het gaat niet meer alleen om het beter doen, zoals in kwaliteitszorg maar het zal in veel gevallen gaan om het geheel anders doen. De toevoeging van de ecologische factor aan het ondernemingsmodel is voor veel actoren in dat model een storende factor, soms zelfs een bedreiging, maar in ieder geval volstrekt nieuw; allemaal voedsel voor argumenten om het uit te stellen, te delegeren, te negeren of althans minimaal aan de wetgeving te voldoen. Ecologisch verantwoord beleid zal dezelfde status moeten krijgen als verantwoord economisch en sociaal beleid. Managers zullen dan ook afgerekend moeten worden op hun *environmental performance*, even zwaar als op hun *profit performance*. Indien dan bovendien de ecologische problematiek in een historisch en in toekomstig perspectief zichtbaar wordt gemaakt, zal ook duidelijk worden dat het hier gaat om een overlevingsaspect, zowel voor de onderneming als de mensheid, en wel op een redelijk korte termijn van zo'n 25 jaar. Gezien het feit dat ingrijpende maatschappelijke veranderingen en fundamentele technologische vernieuwingen in onze huidige samenleving meestal een 20-tal jaren in beslag nemen om effectief te zijn ingevoerd, dringt de tijd.



Figuur 1: model van de gelaagdheid van onze aardse sfeer.

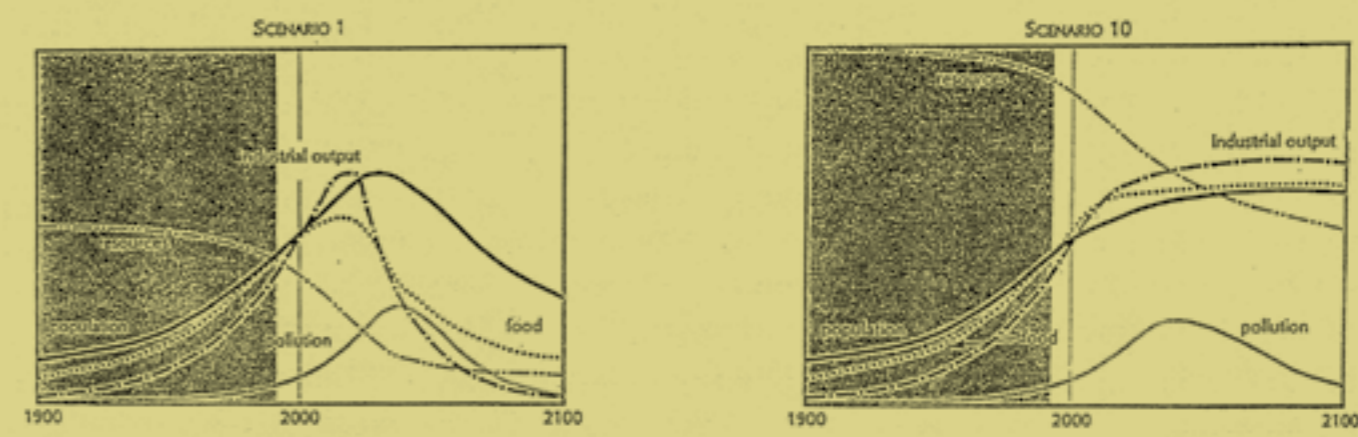
Figuur 2: Geologische tijd

Miljoenen jaren geleden	Geologische tijd	Periode
1.6	Pleistoceen	Cenozoïcum
5	Pliocene	
	Mioceen	
23	Oligoceen	Tertiair
35	Eoceen	
56	Paleoceen	Paleogeen
65	Krijt	
146	Jura	Meso-zoïcum
208	Trias	
245	Perm	
290	Carboon	Paleozoïcum
362	Devoon	
408	Siluur	
439	Ordovicium	
510	Cambrium	
570	Precambrium	



Uit: Peter Bassel, Het witte gans in de tijd, Ankh-Hermes, 1991

Figuur 5. Evolutie van het bewustzijn.



Figuur 6. Rampscenario (links) naast duurzaam ontwikkelingscenario (rechts), volgens Dennis en Donella Meadows.