
5. State of the world

Overzicht van waar de Aarde vandaag aan toe is

0. Inleiding

1. Nut van een persoonlijk wereldbeeld

2. De aarde in de kosmos

3. Leven op aarde

4. Kennis en organiseren

5. State of the world

Overzicht van waar de Aarde vandaag aan toe is.....	0
Overzicht	2
Waarom een "State of the World"?	2
Antropoceen	2
Een nieuw tijdsanalogie voor de mens	4
Drie grote keerpunten.....	4
De Grote Acceleratie, bis.....	16
De toestand van ons ruimteschip	26
Overleeft de mens als soort?	39
Nieuw beeld voor de wereld.....	42
Nu is het aan jou!.....	44
NAAR JE WERKBOEK	46

6. Ken Jezelf

7. Je werkboek

Overzicht

Als deel van de biomassa leeft de mens in één grote wisselwerking met de kringlopen op aarde. Drie historische evoluties tonen hoe de mens overleeft door voortdurend nieuwe acties uit te proberen die beter aangepast zijn aan steeds veranderende omstandigheden. Net zoals het leven dat doet. Omwille van de grote impact die de mens heeft op de aarde spreken we recent van het "Antropoceen". Alles wat de mens onderneemt sinds de "Grote Acceleratie" van na WOII evolueert volgens exponentiële curves. Net zoals biologische leven explodeert na een grote vernietiging. Daardoor verleggen basiskringlopen zich naar nieuwe onderlinge evenwichten. Klimaatopwarming is daar een overkoepelend gevolg van.

"We rijden op de snelweg naar de hel en drukken het gaspedaal steeds harder in"

Antonio Guterres, secretaris generaal VN, November 2022ⁱ

Waarom een "State of the World"?

De drie hoofdstukken hiervoor geven het verhaal van hoe de kosmos ontstond, de aarde daaruit volgde en hoe door energie van de zon en vanuit de kern het leven moest ontstaan met de mens als toevallig gevolg. Doorheen 300.000 jaar recente geschiedenis leven op aarde ondertussen acht miljard soortgenoten. In dit hoofdstuk tonen concrete voorbeelden aan hoe de menselijke soort zich aanpast aan veranderingen in kringlopen en hoe die met zijn massale (re-)acties de werking van diezelfde kringlopen beïnvloedt. Daarvoor worden drie evoluties uit vorig hoofdstuk uitgediept, wat iets weg heeft van een herhaling. Het hoofdstuk sluit af met een overzicht van de klimaatverandering als illustratie van de actuele "State of the World".

Onderzoek toont dat kringlopen op aarde lang in een bepaald evenwicht blijven t.o.v. elkaar. Eens dat evenwicht ernstig verstoord wordt, verschuiven ze naar een ander evenwicht waar leven zich aan aanpast. Twee voorbeelden uit het verleden illustreren dat.

Op Groenland zijn in grondstalen schommelingen van de gemiddelde temperatuur waargenomen van 16°C evenals schommelingen van het zeeniveau tussen -50 en + 200 meter t.o.v. van vandaagⁱⁱ. Er waren ooit bossen en er werd aan landbouw gedaan. Iets wat vandaag onmogelijk is.

Schommelingen van slechts 1°C veroorzaakten het verdwijnen van beschavingen. Bijvoorbeeld, rond het jaar 1300 viel de precolumbiaanse beschaving van enkele miljoenen mensen in de Chaco Valley – nu in New Mexico, VS – uiteen door droogte en bijhorende bosbrandenⁱⁱⁱ. Staan dergelijke veranderingen ook nu te gebeuren?

Antropoceen

Het Instituut voor de Nederlandse Taal definieert het Antropoceen als

"Het tijdperk waarin menselijke activiteit van invloed is op de aarde en het klimaat"

Het is voorlopig nog geen officieel tijdvak en daarom nog onderdeel van het Holoceen¹. De term werd in 2000 bedacht door de Nederlandse meteoroloog en Nobelprijswinnaar Paul Crutzen (1933 – 2021) om aan te geven dat de wereld verandert onder invloed van menselijke activiteiten.

De mens heeft altijd impact gehad op de aarde, het leven en het klimaat, alleen nog nooit zo sterk als nu.

De jager-verzamelaar jaagde op diersoorten die zich zo traag voortplantten dat ze uiteindelijk uitstierven, bijv. de slagandtijger of de mammoet;

Als landbouwer kapte de mens bossen op grote schaal om landbouwgrond te creëren, om zich te verwarmen of om wapens te maken;

Als industrieel ontgon de mens grondstoffen als veen, steenkool en recenter ook aardolie en aardgas om vuur te maken waarmee hij zich van energie en warmte kon voorzien.

Sinds wanneer is de invloed van de mens zo sterk om het begin van het Antropoceen te markeren?

Als begin van het Antropoceen worden twee data voorgesteld^{iv}.

1610 is de grootste kanshebber. Dan werd de laagste CO₂-concentratie vastgesteld tijdens het Holoceen. Dit is vandaag het referentiepunt om de opwarming van de aarde aan te toetsen. In die periode herbebossen het Amerikaanse continent en hield zo grote hoeveelheden CO₂ vast. Die herbebossing was het gevolg van het wegvallen van de lokale Indiaanse bevolking die het land bewerkte. Dit was een gevolg van de ontdekking van Amerika door Europeanen en het daaraan verbonden massaal uitsterven van inboorlingen door ziektes en geweld. Het CO₂-dieptepunt als gevolg van wereldwijde aanwezigheid van de rondreizende mens;

1964 is een alternatief. Dan piekte de koolstof-14 isotoop ten gevolge van de vele kernproeven. Menselijk wetenschappelijk vernuft leidt tot een piek in wereldwijd waargenomen radioactiviteit.

Binnen het comité van het Internationale Commissie voor Stratigrafie (ICS) dat voorstellen formuleert om Antropoceen als officieel tijdperk te herkennen wordt 1950 naar voor geschoven. Uit twaalf sites moet nog één site gekozen worden als referentie site^v. Deze site verenigt een aantal technische kenmerken van het Antropoceen en markeert de overgang van Holoceen naar Antropoceen. Het is evenwel nog helemaal niet zeker dat dit voorstel aanvaard wordt. Velen vinden het nog té vroeg om het geologisch nog jonge Holoceen al te vervangen door een nieuw tijdvak. Één ding is zeker, de term Antropoceen zal zeker informeel verder gebruikt worden om het impact van de mens op de aarde aan te duiden.

¹ Holoceen: de jongste geologische periode, die ongeveer 10.000 jaar geleden begon en nog voortduurt. Het klimaat is al voor een lange periode warmer en vochtiger dan in de voorafgaande (ijs)tijd

Het Antropoceen is een tussenpunt in evolutie op aarde, haar kringlopen en het impact van de mens op die kringlopen.

Een nieuw tijdsanalogie voor de mens

Om alles nog eens in het kosmisch perspectief te plaatsen: als we ervan uitgaan dat de Homo Sapiens zo'n 330.000 jaar geleden op aarde verscheen dan *is de Iron Man atleet op 1,2 sec van het einde van een 13u40 durende inspanning, of op 3,25 meter van de meet!*

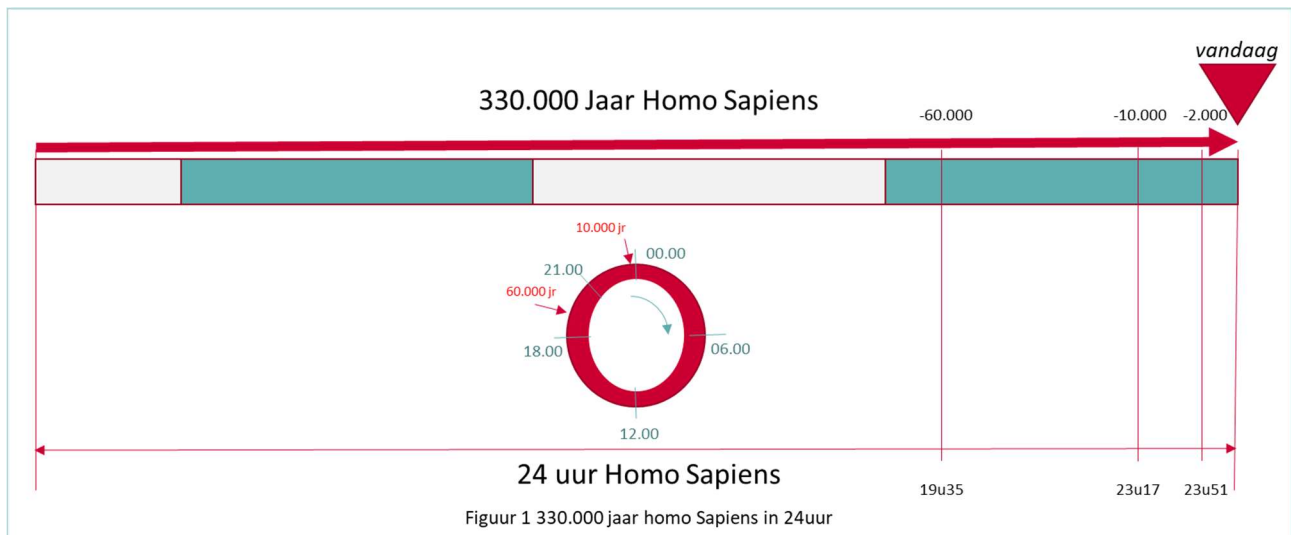
Een andere analogie stelt die periode van 330.000 jaar gelijk aan een dag van 24 uur. Elke minuut komt dan overeen met een periode van 230 jaar. Op deze tijdschaal

Leefde de mens 23 uur en 20 minuten in de zgn. "moederlanden";

Leefde de mens als jager-verzamelaar tot even na 23u20, +/- 12.000 jaar geleden;

Begon de mens te schrijven rond 23u40, +/- 3.000 jaar geleden;

Begon de mens in Europa ergens rond 23u58 of 500 jaar geleden te denken volgens de principes van de Verlichting.



Deze drie ingrijpende gebeurtenissen, naast veel andere mogelijke voorbeelden, illustreren hoe de mens de manier waarop hij samenleeft en samenwerkt aanpast aan een veranderende omgeving van o.a. klimaat en uitputting van grond, met overtuiging van eigen gelijk, efficiëntie denken en oorlogszucht of -moedigheid. Daarom keren we hierop terug in volgend hoofdstuk.

Drie grote keerpunten

Bedenking vooraf

Om acties in het heden van de schrijver te rechtvaardigen herschrijven auteurs de geschiedenis. Daarbij worden begrippen die actueel zijn op de dag van het herschrijven gebruikt om historische periodes te beschrijven waarin die begrippen niet bestonden. Dit vertroebelt de manier waarop we naar het verleden kijken.

Wat we weten over de vroegste samenlevingen leren we uit enkele sporadische vondsten gezien door verschillende brillen die in de loop van de eeuwen werden opgezet.

Thomas Hobbes (1588 - 1679) schreef in zijn "Leviathan"^{vi} dat de mens altijd in concurrentie en geweld leefde en dat daarom een sterke staat nodig was om vrede te regelen. Zo werd het beeld van de staat toegepast op prehistorische samenlevingen die dergelijke organisatievorm niet kenden. In de 18^e eeuw werd gezocht naar de "natuurlijke toestand" van de oorspronkelijke, zeg maar "wilde", mens. Dit om kolonisatie van volkeren te rechtvaardigen. Op dat moment werd ook naar de oorsprong van ongelijkheid gezocht – toen een nieuw begrip – en werd aangenomen dat "de primitieve mens" ooit op voet van gelijkheid leefde.

Filosofen als J.J. Rousseau (1712 - 1778) kwamen erop uit dat de natuurmens in kleine groepen harmonieus samenleefde. Rousseau beschreef zo'n samenleving in zijn "Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes" uit 1755^{vii}. Dit werk had een groot "Hof van Eden" gehalte en ging uit van de goede natuur van de oermens. Vandaag wordt de vraag gesteld in hoeverre dit werk gebaseerd is op geschriften van priesters die in het zog van kolonisten de indiaanse samenleving in het Nieuwe Continent beschreven of n.a.v. bezoeken van indiaanse leiders zoals Kandiaronk² (1649–1701) aan Europa^{viii}.

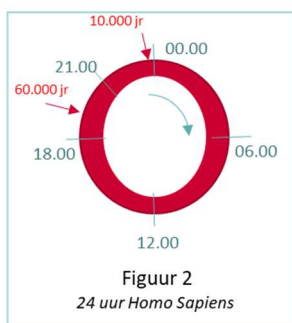
Vanaf dan interpreteren auteurs de schaarse prehistorische vondsten in één van beide richtingen; de "haviken van Hobbes" of de "duiven van Rousseau". Er werd vaak vanuit vondsten in Europa geredeneerd. Europa besteedde vroeger al veel geld aan onderzoek van zijn prehistorie waardoor vooral daar artefacten werden gevonden. Die achterstand wordt recent ingehaald door vondsten op andere continenten, zoals o.a. Poverty Point in Louisiana (US) en Sannai Marayama (Japan)^{ix}. Met technieken als DNA-analyse en koolstof-14 datering en door de schaarse bronnen vanuit verschillende wetenschappelijke disciplines te bestuderen komen onderzoekers tot heel nieuwe inzichten. Hierdoor kijken archeologen en aanverwante wetenschappers nu dieper terug in de tijd dan vroeger. Vergelijk het met de James Webb Space Telescope die helderder en dieper in het heelal terugkijkt dan de Hubbletelescoop. De manier waarop we het verleden interpreteren wordt steeds weer opnieuw in vraag gesteld. De mens leeft al veel langer in grote structuren samen en past zich al veel langer heel flexibel aan veranderende omstandigheden aan dan we tot nu toe aannamen.

Hierna volgt een korte beschouwing bij drie gebeurtenissen uit de geschiedenis die in vorig hoofdstuk al kort werden vermeld. De invalshoek voor deze beschrijving is dat over een lange periode veranderingen in de omgeving zich herhalen in een andere vorm. Ze zijn de context waarop de mens met andere varianten van gedrag reageert zonder een groot doel na te streven. Daarna wordt met dit inzicht gekeken naar uitdagingen van vandaag. Volgend hoofdstuk spoort jou aan om persoonlijk iets aan die uitdagingen te doen.

² Kandiaronk : gekend als Le Rat (The Rat), was stamhoofd van de Wendat stam in Michilimackinac in New France.

De mens bebouwt land na klimaatverandering

Voorgeschiedenis



Vondsten van samenlevingen van pakweg vóór 60.000 jaar geleden zijn zo beperkt dat er geen echt zicht is op deze prehistorische maatschappij. Tussen 60.000 en 10.000 jaar geleden zijn er een beperkt aantal vondsten verspreid over Eurazië, de Amerika' s en Oceanië, zonder schrift.

Op de 24 tijds klok van de Homo Sapiens is 60.000 jaar geleden om 19u35 en 10.000 jaar geleden om 23u17!

Onderzoek suggereert dat oermensen een beperkt deel van hun tijd jaagden en verzamelden. Die tijd wordt geschat tussen 12 tot 15 uur per week. Voor de rest maakte men eten en werden in groep dingen gedaan die ze aangenaam vonden, bijv. kunstige voorwerpen maken, afbreken en opnieuw maken. Ze hadden een gevarieerd en gezond voedingspatroon op basis van een assortiment aan vlees, kruiden, fruit, noten enz. Omdat vrouwen mee rondtrokken, meegingen op jacht en voor de baby's zorgden kregen ze gemiddeld om de vier jaar een kind^x.

De mens was vele millennia lang druk bezig en hield een evenwicht tussen enerzijds genetisch bepaalde profileringsdrang (de havik van Hobbes) en anderzijds de behoefte om samen te werken (de duif van Rousseau)

Mensen leefden in groepen die qua grootte sterk varieerden. Het klimaat had grote invloed op de omvang van die groepen. In kouder Europa waren groepen kleiner, in warmere streken waren die groter. Bovendien wisselden koudere en warmere periodes elkaar af over die periode van 50.000 jaar. De grootte van de groepen varieerde ook volgens seizoen en landschap zoals bossen, vlaktes, kust, berggebied;

Om zich van voedsel te voorzien, pasten groepen hun samenstelling aan volgens het komen en gaan van planten en dieren. In drogere zomers leefden ze verspreid en in koude- of regenperiodes kwamen ze samen in grote groepen. Leaders werden verkozen volgens deze cyclus, niet voor het leven. Ze verzamelden voedsel dat nodig was voor eigen consumptie. Verschillende groepen kwamen op sommige momenten van het jaar samen om bepaalde gebeurtenissen te vieren en die met rites te herdenken^{xi}. Sommige van deze feesten vinden we nog terug in onze moderne religies zoals de doden herdenken in de winter, terugkeren van 't licht als de dagen weer langer worden, vasten als ontvetkuur na de winter. Alles wijst erop dat het leven zich dicht bij de natuur afspeelde met een grote flexibiliteit van geest en samenlevingswijze;

Individueel reisden over grote afstanden tussen groepen, kregen daar gastvrijheid en wisselden kennis en sieraden uit. Langs rivieren werden over grote afstanden goederen zoals schelpen, vachten, kleurstoffen uitgewisseld, maar ook kennis over bouwen, producten bewerken en werktuigen bouwen. Op die manier verspreidde het bewerken van

brons zich langzaam vanuit het Midden-Oosten over Eurazië. Daarom vinden we gelijkaardige grote geometrische constructies verspreid over grote afstanden in het landschap van Eurazië en Noord- en Midden Amerika^{xii};

Mensen reageerden en handelden volgens rationele patronen. Individuen konden beslissen de groep te volgen of om een andere aanpak voor te stellen. Zo kregen Sjamanen een eigen rol in de groep. Om orde en rust te behouden hadden groepen eigen normen en samenlevingsregels^{xiii}. Zo kwam het in een groep bijvoorbeeld toe aan de maker van de pijl waarmee wild geschoten werd om het gedode dier te verdelen, ook al jaagde die persoon niet mee. In andere groepen werden misdadigers niet individueel berecht maar moest hun familie of clan de misdaad vergoeden. Er waren vaak raden van ouderen die waarden en normen bewaakten. Daar speelden vrouwen vaak een belangrijke rol in. Groepen kenden maar weinig vormen van eigendom. Het recht om heilige voorwerpen te bezitten of om speciale rites te kennen en uit te voeren was wel een belangrijke vorm van eigendom;

Informatie over jager-verzamelaars in Amerika in de periode van de eerste kolonisaties (± 1500 – 1550) en van antropologen die recent bij vergelijkbare groepen leefden, leert ons dat dergelijke samenlevingen erg vrij waren. (1) De hiërarchie was beperkt en de leider kreeg dingen enkel gedaan door te overtuigen en te motiveren. (2) Als teken van wijsheid en leiderschap was het bezit van sierraden belangrijk, niet het bezit van grond en zeldzame goederen. (3) Discussiëren met inhoudelijke argumenten en met respect voor de anderen was een vorm van kunst. (4) Vrouwen hadden gelijke rechten, ook het recht om te scheiden en om bezittingen te hebben^{xiv};

Grote monumenten als graven, gebouwen voor erediensten of mammoethuizen als aandelen aan feesten tonen aan dat er een bepaalde vorm van (tijdelijke) hiërarchie was en dat verschillende groepen tijdelijk samenwerkten om te jagen en tempels te bouwen om te feesten of te treuren.

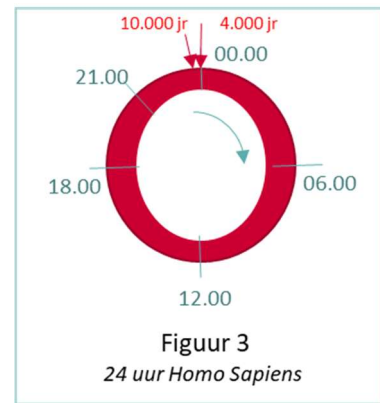
Deze geschiedenis schrijven heeft iets weg van een tangram-puzzel waar je met zeven stukken een grote hoeveelheid figuren kan maken. Alleen is niet bekend welke de juiste figuur is.

Aarzelende transitie naar landbouw

12.000 jaar geleden (*rond 23u08*) werd het klimaat in grote gebieden zachter waardoor flora en fauna open bloeiden. Kusten, rivieren en vlaktes werden vruchtbaar. In die omgeving kon de mens jagen en vissen op nieuwe soorten en nieuwe planten plukken en eten. In bepaalde streken verdwenen ook dieren waarop de mens traditioneel jaagde.

Multidisciplinair onderzoek toont aan dat de evolutie heel langzaam en iteratief ging^{xv}. Van de Middellandse zee tot aan de Chinese rivieren leefden mensen na het einde van de ijstijden, zo'n 12.000 tot 10.500 jaar geleden, in grote groepen samen in verschillende en wisselende hiërarchische structuren. Botanisch archeologen stellen vast dat het aanpassingsvermogen van

planten veel korter is dan de 6.000 jaar durende transitie naar landbouw. Recent onderzoek suggereert dat vele groepen in bijv. de Vruchtbare Sikkkel³ tussen pakweg 10.000 en 4.000 jaar geleden gingen “*experimenteren met de concrete werkelijkheid*”, zoals Claude Lévi-Strauss (1908 – 2009) dat benoemt. Het basisverhaal lijkt dat vooral mannen bleven jagen vanuit nederzettingen en vrouwen planten verbouwden op de schaal van tuinen. Bij voorkeur in gebieden die regelmatig overstromden. Die planten werden gebruikt voor hun stengels om er producten van te maken als manden, tapijten of bouwleem, voor hun vruchten als voedsel of voor hun geneeskrachtige werking. Vrouwen werden voor die kennis gerespecteerd en met vele beeldjes geëerd. Het was een matriarchale maatschappij.



De oudste nederzetting die dit patroon inspireert is Chätäl Höyük, een 9.500 jaar oude stad in Turkije^{xvi}. Dit was een grote nederzetting waar jager-verzamelaars leefden én aan tuin- en landbouw deden. Ze leefden in wijken samen in dezelfde verbanden als ze gingen jagen. Göbleki Tepe^{xvii}, ook in Turkije, suggereert daarentegen een erg mannelijke, complexere en gewelddadige samenleving met meer landbouw. Alles wordt voornamelijk afgeleid uit teruggevonden muurschilderingen en de manier waarop doden werden begraven en geëerd.

Als leden van een groep het niet eens waren met hun samenleving trokken ze naar andere streken, dreven handel en ontwikkelden andere manieren van wonen, koken, kleden, opsmukken, kunst maken, doden begraven, enz. Boeren vermeden grond waarop jagers bleven rondtrekken en zetten zich af tegen sedentaire groepen uit andere streken. Er waren groepen die slaven hielden en andere niet, maar na een aantal eeuwen kon dat veranderen. Na een periode van oorlogen tussen groepen kon er eeuwenlang vrede zijn die dan om een onbekende reden weer omsloeg in oorlog

De eerste grotere steden van 5.500 jaar geleden werden gevestigd langs rivieren die door het zachtere klimaat kalmer en voorspelbaarder werden. In zo'n grotere samenlevingen breidde eigendomsrecht zich langzaam uit van de oorspronkelijke sacrale goederen en kennis naar bezit van gedomesticeerd vee en planten en verder naar industriële activiteiten in tempels voor het maken van aardewerk, manden en textiel. In die tempels werden ook weduwen, wezen en zelfs gevangen genomen slaven opgevangen en tewerkgesteld. Aanvankelijk was het opzet goed te zorgen voor eigendom, later werd een absoluut recht van bezit, gebruik en zelfs vernietigen ervan ingevoerd. Of het nu ging over vee, planten, goederen, gebouwen of slaven.

Dit patroon herhaalde zich op verschillende plaatsen in de wereld^{xviii}. Op die manier werd landbouw herhaaldelijk heruitgevonden in Centraal Europa, langs Tigris en Eufraat, de Nijl, de Indus en de Jangtse, in Oceanië en het Amazonegebied. Allemaal met typische planten zoals gerst, graan, rijst en maïs en met lokaal gedomesticeerde dieren.

³ het gebied in het Midden-Oosten, dat (delen van) het huidige Egypte, Israël, Palestina, Jordanië, Koeweit, Libanon, Syrië, Irak, Iran en Turkije omvat, waarvan archeologisch is vastgesteld dat er zeer vroeg landbouw is ontstaan, .

In sommige streken muteerden steden ter plekke en werden in lagen opnieuw gebouwd. In andere gebieden werden steden na eeuwen gebruik verlaten en elders weer opgericht. In sommige streken gingen volkeren van landbouw terug naar het jager-verzamelaarsbestaan omdat ze de nadelen van ziektes, afhankelijkheid van opgeslagen voedsel en het juk van hiërarchie niet accepteerden.

Om te overleven in een klimaat waar dieren wegtrokken en andere dieren en planten gedijden, schikte de mens zich na 6.000 jaar transitie in een andere, complexere en risicovollere levensstijl. De sociale samenleving veranderde en boeren moesten hard werken om oogsten te garanderen. Voor het eerst produceerde de mens méér dan wat nodig was voor onmiddellijke consumptie. Is het in deze overgang van jager-verzamelaar, waar de vrouw een belangrijk rol speelde, naar landbouw en steden die geleid werden door mannen dat hiërarchie de norm werd? Is het hier dat onze flexibiliteit om van samenlevingsvorm te veranderen verdween?

Gevolgen

De overgang naar landbouw was dus helemaal niet rechtlijnig en zeker niet zonder gevolgen. Het brede voedselpatroon verschraalde tot hoofdzakelijk graan en gerst in onze streken en in het verre Oosten tot rijst en gierst. Als de oogst mislukte, was er hongersnood. Door samen te leven met dieren ontstonden allerhande ziektes en epidemieën onder de mensen. Vrouwen kregen zwaardere landbouwtaken en omdat ze de baby's niet meer moesten meedragen tussen verblijfplaatsen kregen ze nu om de twee jaar een kind. De bevolking groeide steeds sneller waardoor de nood toenam om nog meer en efficiënter voedsel te produceren. Onderzoek van skeletten toont aan dat sedentaire mensen kleiner waren dan hun jagende voorouders, dat ze zwakker waren en vaker leden aan ondervoeding. Hun levensverwachting daalde van 26 jaar bij de verzamelaar naar 19 bij de boer^{xix}.

"Ik denk dat jager-verzamelaars enkel aan landbouw gingen doen als ze niet verder konden, en als ze aan landbouw gingen doen dan ruilden ze kwaliteit in voor kwantiteit"

Mark Cohen⁴

Het bezit van grond en landbouwproducten werd belangrijk. Hiërarchieën die al bestonden breidden verder uit^{xx}. Zo ontstonden kasten van soldaten om oogsten en eigendommen te verdedigen of te veroveren en leiders die de samenleving organiseerden m.b.v. ambtenaren en priesters. Omdat steeds meer belang werd gehecht aan een beter leven na de dood ontstonden religies waarin priesters bemiddelden tussen Goden en mensen en doden ritueel begroeven. Geestelijken werkten nauw samen met leiders waarvan de hoofdman zich liet benoemen tot

⁴ Mark Nathan Cohen (1943) is een Amerikaans antropoloog en professor aan de State University, New York

vertegenwoordiger van (de opper-) God op aarde. Dit legde de basis voor de rijken zoals in Perzië, langs de Nijl en uiteindelijk het Romeinse Rijk.

De transitie naar landbouw was een zegen voor de elitaire kaste, die rijk werd door geschenken, belastingen, slavenarbeid en veroveringen, maar een gesel voor gewone mensen die de oogsten moest voortbrengen^{xxi}. Op die manier werd het leven van ondergeschikten strikter en starrer geregeld dan in voorgaande samenlevingsvormen.

Deze sedentaire manier van leven drong in onze Lage Landen 6.500 jaar geleden door. Toen leefden er naar schatting zo'n 2.000 mensen in de delta's van de grote rivieren. Het was de grote leegte. Een rondtrekkende jager had ± 250 hectare grond per persoon nodig om zich over een gans jaar van voedsel te voorzien. In Europa was de oorspronkelijke bevolking door de nieuwe levensomstandigheden op den duur zo verzwakt dat ze tussen 4.000 en 3.500 jaar geleden omvolkt werd door Yamnaya stammen. Die waren afkomstig uit de regio rond de Kaukasische zee waar landbouw al 3.000 jaar eerder ontstond. Zij waren naast gezonder ook superieur door het gebruik van brons in gebruiksvoorwerpen en wapens^{xxii}

De mens breidt geheugen uit met schrift

Oorsprong



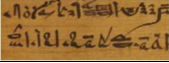






Landbouwcultuur bracht "efficiëntie-denken" met zich mee. Er diende steeds meer vee en planten op dezelfde oppervlakte gecultiveerd te worden om de toenemende bevolking te voeden en om belastingen op te brengen voor de leidende elites, hun ambtenaren, troepen en priesters. Omdat voedsel opgeslagen, bewaakt en verhandeld werd, diende geregistreerd te worden wie wat bezat, waar het lag, hoeveel elk perceel opleverde, hoeveel belastingen in goederen of werkuren dienden betaald te worden, enz. Dit "boekhouden" is de oorsprong van het schrift.

Het begon al zo'n 13.000 jaar geleden met het schrijven van tekens op stenen en kleitabletten. Het werd gebruikt op het niveau van kleine gemeenschappen bijv. als tekens op deksels van kruiken. Daarna verspreide het zich voor handel over grotere gebieden en werden kruiken, maatstaven en tekens gestandaardiseerd^{xxiii}. Toeval? Dit is kort na de periode waar het proces van rechtop lopen voltooid was en onze hersenen stopten met evolueren. Langzaam ging dit systeem om het geheugen uit te breiden met tekens over naar schrift, een volledige set aan tekens met gebruiksregels. Op deze manier stemden dorpen activiteiten op elkaar af zonder tussenkomst van een centraal regime.

Ontstaan

Schrift ontstond onafhankelijk van elkaar in verschillende regio's op de wereld, op andere tijdstippen en in diverse vormen. Een overzicht verzameld uit verschillende bronnen. Deze tabel omspannt 2.400 jaar *tussen 23 u 37 en 23 u 47 op onze 24 uur tijds klok*.

Regio	Schrift	Periode ontstaan	Eerst medium
--------------	----------------	-------------------------	---------------------

Mesopotamië	Spijkerschrift 	3.300 VoT	Kleitabletten
Egypte	Hiërogliefen 	3.200 VoT	Rotsen
	Hiëratisch 	3.100 VoT	Papyrus
	Alfabet 	2.800 VoT	Papyrus
China	Teken schrift 	6.500 VoT	Papyrus
	Oracle schrift 	1.250 VoT	Been
Indus vallei	Harrapa Schrift 	2.600 VoT	Klei tabletten en potten
Kreta	Lineair A 	1.800 VOT	Klei tabletten
Midden America	Maya Hiërogliefen 	900 VoT	Opstaande stenen palen

Figuur 4: schematisch overzicht ontstaan van schrift

Schrijven is communiceren. Hoe minder energie er nodig was om te schrijven en te begrijpen wat werd geschreven (bijv. soort dier, aantal, sekse, leeftijd, locatie, schuld...), hoe doeltreffender en effectiever communicatie werd. In figuratief schrift was het moeilijker om tekens aan te brengen in harde materialen en duurde het langer om het schrift te begrijpen en te gebruiken. Daardoor was lezen en schrijven beperkt tot een goed opgeleide groep, vaak priesters maar ook slaven. Zij hadden het meestal over giften aan de goden, werkschulden, voorspellingen voor de leiders, Dat verklaart waarom de vroegste geschriften evolueerden van figuratief naar abstracte notaties van klanken, taal en aantallen. Zoals werktuigen het hulpmiddel waren om spierkracht te versterken, werd schrift het hulpmiddel om de geest te ondersteunen. Het was in eerste instantie een extern geheugen en pas later een middel om emoties vast te leggen en ideeën uit te wisselen^{xxiv}.

Gevolgen

Schrift herpositioneerde de mens en de samenleving^{xxv}. Na het gebruik van schrift voor “boekhouding” van eigendommen volgde bij verschillende volkeren en op ander locaties het registreren van afspraken en regels voor handelen tussen mensen. Deze regels standaardiseerden over grote regio's zaken die al eeuwen lang lokaal geregeld werden. De oudste gekende codex is die van Hammurabi⁵ in Mesopotamië van rond 1755 VoT^{xxvi}. De mens dacht na over samenleven en schreef steeds meer over zijn positie t.o.v. de afspraken en het rechtssysteem die in een codex gemaakt werden. Een auteur beschreef verantwoordelijkheden en gevoelens die daarmee samen gingen. In dezelfde periode transformeert “matriarchaal” in “patriarchaal” denken waarbij de rol van de vrouw op het tweede plan komt. De eerste grote levensbeschouwelijke teksten werden rond 800 VoT als dialogen geschreven omdat die aansloten bij de orale cultuur van daarvoor én omdat dialoog een langere concentratieboog creëert dan lezen van doorlopende tekst. Auteurs dachten na op hun locatie, vanuit hun positie en lezers deden hetzelfde maar op een andere plaats, op een ander moment en in een verschillende samenleving. Dit stond in groot contrast met de orale cultuur van jager-verzamelaars en eerste boeren. Daar kwamen vertellers en luisteraars altijd bij elkaar en was er voor luisteraars niet veel andere keuze dan de algemene traditie en consensus van de groep en hun leiders te volgen, op straffe van uitsluiting. Zo ontstond een cerebrale cultuur van zelfreflectie en een individuele houding tegenover thema's als goden, zin van het leven, leven na de dood, inzichten en kennis over hemellichamen, wiskunde en logica, natuurkunde en ook vormen van besturen, organiseren, land bebouwen, irrigatiewerken uitvoeren, enz. Dat leidde in verschillende regio's tot het opschrijven van religieuze verhalen en andere levensbeschouwingen.

Schrift ontstond als tool om efficiënter te werken en evolueerde in 2.000 jaar tot een communicatiemiddel dat de samenleving in staat stelde om zich door middel van grote verhalen en metafysische modellen complexer te organiseren over grote regio's.

West-Europeanen staan op na een epidemie

Keerpunt

In 1347 kwam de Yersinia Pestis bacterie langs een zijderoute uit het Chinese Tiensjangebergte via de Chüy Vallei in Azië^{xxvii} mee in scheepsladingen naar Messina, Sicilië^{xxviii}. Van daaruit werd Europa door de vijfde grote pestepidemie veroverd. Tussen 1347 en 1352 stierf in Europa ongeveer één derde van de bevolking aan de “Zwarte Dood” zoals de builenpest uit die periode nog steeds wordt genoemd. Sommige dorpen verdwenen en steden stierven voor de helft uit. De dichter Giovanni Boccaccio (1313 – 1375) beschreef de situatie levendig in zijn inleiding tot “Il Decamerone” uit 1350^{xxix}. Het gevolg op relatief korte termijn was een tekort aan werkrachten waardoor de lonen stegen en ambachten zich verenigden t.o.v. de elites. Op die puinhoop ontstond ook de gedachte dat God almachtig noch mededogend is. Die gedachte werd versterkt door het uit het Arabisch vertalen en herontdekken van klassieke Griekse auteurs en filosofen, samen met de interpretaties van Arabische geleerden. Mensen

⁵ De Codex van Hammurabi (Hammoerabi) werd omstreeks 1755 VoT opgesteld in spijkerschrift op een zuil en bevat belangrijke wetten, afspraken en sancties die in het Babylonisch Rijk van die tijd golden

herontdekten de kracht van de rede in oorspronkelijke teksten van Euclides, Plato, Aristoteles en nog vele anderen over filosofie, wiskunde, geneeskunde, astronomie, astrologie enz. Dat ontdekkingsproces versnelde nog nadat Johannes Gutenberg (1400 – 1468) in 1439 een eerste drukpers maakte en de boekdrukkunst op gang trok.

“Men zag zich in één keer geconfronteerd met een duistere God, een God tot wie men niet meer op een zinvolle manier kon bidden, aangezien Hij in zijn ondoorgrondelijke toorn had besloten binnen een jaar tijd bijna de helft van de Europese bevolking uit te roeien”

Peter Sloterdijk^{xxx}

Nieuw mensbeeld

Het instituut van de Roomse Kerk en haar macht werden vanaf die tijd vanuit verschillende hoeken aangevallen door dissidenten. Desiderius Erasmus (1466 (of '67 of '69) – 1536) creëerde een humanistische visie op de mens die wijs wordt door retoriek, literatuur, geschiedenis en filosofie te bestuderen. Maarten Luther (1483 – 1546) publiceerde in 1517 zijn “95 Stellingen” en startte de Reformatie. Deze brak de kerk van Rome open, veroorzaakte burgeroorlogen en creëerde een nieuw mensbeeld waar het individu persoonlijk verantwoordelijk was tegenover God. Die mens mocht initiatief nemen en rijk worden zolang hij maar strikt volgens de nieuwe interpretatie van de bijbel leefde en geld aan goede doelen gaf.

René Descartes (1596 – 1650) en Francis Bacon (1561 – 1626) legden onder hun beiden een nieuw fundament voor de relatie tussen mens, God en natuur. Descartes’ *“Ik denk dus ik ben”* was de basis om de rede als het goddelijke in de mens te zien. Omdat enkel de mens over rede beschikte werd de mens door God als heerser aangesteld over de schepping. Bacon wilde met *“de wetenschap alle geheimen uit de natuur ranselen”* zodat vanaf dan alles op rationele gronden zou gebaseerd zijn. De kerk steunde Descartes’ “God-in-de-Mens”-beeld en de adel Bacons rationalisme. Dat waren de kiemen voor een samenwerking tussen wetenschap, technologie en kapitalisme die de macht van adel en kerk herstelden na de epidemie van de Zwarte Dood.

Inzichten

Nikolaas Copernicus (1473 – 1543), Galileo Galilei (1564 – 1642) en Johannes Kepler (1571 - 1630) kwamen voor West-Europa met een nieuw Heliocentrisch wereldbeeld dat aangaf dat de aarde – en daarmee de mens – niet in het centrum van de kosmos staat. Hun werk – en dat van tijdgenoten – was ook het resultaat van een nieuwe manier om aan natuurkunde te doen, nl. het minutieus analyseren van meetgegevens, daar patronen in herkennen en een model beschrijven. Op die manier kwam Isaac Newton (1643 – 1727) tot het formuleren van de eerste wetten over de mechanica (1687) en de optica (1704).

Gevolgen

In die periode werden wetenschap en kennis voor 't eerst gebruikt om groot geldgewin te creëren voor vorstenhuizen en clerus, de traditionele macht, en handelaars, een opkomende machtsgroep. Op basis van het Heliocentrisch wereldbeeld zochten Europeanen naar nieuwe handelsroutes en verbonden op die manier bestaande grote handelsregio's, verspreid over de wereld, in één geglobaliseerd systeem. Christoffel Columbus (1451 – 1506) trok via het westen naar India en herontdekte Amerika in 1492. Vasco Da Gamma (1460 of '69 – 1524) rondde in 1497 Kaap de Goede Hoop en bereikte India. Ferdinand Magellaan (1480 – 1521) vertrok via het westen naar het oosten, voer via de naar hem genoemde "Straat van Magellaan" rond Vuurland in Zuid-Amerika en kruiste de Stille Oceaan naar de Filipijnen. Deze tochten braken de wereld open en zorgden ervoor dat Europeanen, mede door superieure wapens, toegang kregen tot slaven, edelmetalen, specerijen, textiel en andere luxeproducten. Vanaf dan ijverden Europese leiders voor kolonisatie van gebieden rondom de wereld om hun staten te kunnen inrichten en om ambtenarij en legers te bekostigen. Dit leidde tot de bloei van een mercantiele economie⁶.

"Het belangrijkste gegeven van de Nieuwe Tijd is niet dat de aarde om de zon draait, maar het geld om de aarde"

Peter Slooterdijk^{xxx1}

Met deze evolutie tussen 1350 en 1650 legde Europa de basis voor een langere periode van leiding in de wereld door het creëren van (1) een visie die de mens centraal stelt met de opdracht de wereld te "beheren", (2) een visie op natuurkunde en wetenschap om welvarend te worden, (3) de houding dat het individu zelfbewust moet handelen en voor zijn bijdrage aan de vooruitgang van de maatschappij met kapitaal beloond wordt^{xxxii}.

Op het einde van deze periode legden René Descartes (1596 – 1650) en Baruch Spinoza (1632 – 1677) de filosofische basis voor het Verlicht denken van de 18^e eeuw. Zij aanvaardden enkel de rede en logisch redeneren om tot waarheid te komen. Ze publiceerden in Nederland omdat daar tolerantie bestond voor het nieuwe denken. Hun belangrijkste werken werden aanvankelijk ook daar anoniem en zelfs postuum uitgegeven wegens té grensverleggend.

Vanaf dan stelde de mens zich boven de natuur. Hij gebruikte rationeel redeneren en alle hulpbronnen om zich te verrijken en beter te leven. De mens in Europa maakte zich los van de aarde en installeerde een concurrentiemodel met de aarde en met de anderen. Door kolonisaties verspreidden Europeanen deze visie over een groot deel van de wereld. Etienne Vermeersch zal dit later het "WTK-stelsel" noemen. Op dit moment koloniseert ditzelfde model niet zozeer andere volkeren in het nú maar vooral toekomstige generaties.

⁶ Europees mercantilisme is een economisch beleid met als doel export te maximaliseren en import te minimaliseren. Dat beleid gaat veelal gepaard met imperialisme om aan grondstoffen te geraken, importtarieven en subsidies op verhandelde goederen.

Conclusies uit de drie voorbeelden

Dit overzicht illustreert parallellen tussen ontwikkelingen in samenleven en biologisch leven”

Er is geen plan, samenleven verandert in horten en stoten, niemand heeft overzicht;

Het geheel is de resultante van eindeloos veel varianten van individuele acties;

Individen en de samenleving als resultante passen zich aan veranderingen in de omgeving aan met nieuwe waarden die al kiemen bevatten voor een volgende crisis;

De mens handelt met “Vallen en Opstaan” of “Leert al Doende”. Als voldoende mensen op gelijkaardige manier handelen ontstaat een resultante die de problemen oplost;

Evolutie vraagt tijd, veel tijd;

Acties die aangepast zijn aan een veranderde omgeving vergroten de kans op overleven. Je kan beter gepast mee evolueren dan proberen te behouden wat ooit was;

Veranderingen beginnen tegelijk in meerdere regio's of continenten en deinen wereldwijd uit;

Het gaat steeds sneller. De doorlooptijd van grote realisaties evolueerde van 6.000 jaar om aan landbouw te doen in Eurazië, over 2.400 jaar om schrift te ontwikkelen van hiërogliefen tot het alfabetisch schrift waarin grote verhalen werden opgetekend naar 300 jaar om van een samenleving gebaseerd op religieus denken over te stappen naar een samenleving gebaseerd op rationeel denken;

Alles wordt steeds complexer en eindigt in een mondiale samenleving van geneste structuren die na dramatische gebeurtenissen steeds weer opveren en vervolgens sneller evolueren, cf. palrad effect uit de biologie.

Deze beperkte en arbitraire greep uit fundamentele evoluties illustreert hoe de mens bij samenleven, communiceren, oorlog voeren en handel drijven steeds weer varianten van acties creëerde en zich voortdurend aanpaste aan de veranderende omgeving. De mens had op geen enkel moment een overkoepelend zicht op wat hem overkwam. Daarom was handelen en slagen of falen en het lot aanvaarden de enig zinvolle houding om voort te doen.

Het leven evolueert op een kosmische tijdschaal en de samenleving op tijdschaal van de mens.

Kosmisch leven	Menselijk samenleven
Miljarden jaren: cellulair leven	Miljoenen jaren: prehistorie en Jager-Verzamelaar
Miljoenen jaren: evolutie fauna en flora	Duizenden jaren: sedentaire en schrijvende mens
Duizenden jaren: evolutie Homo types	Honderden jaren: globaliserende samenleving

Figuur 5: parallel tussen biologische en maatschappelijke tijdschalen

De Grote Acceleratie, bis

Aanloop van 200 jaar

In 1712 ontwierp Thomas Newcomen (1663 – 1729) de vuurmachine⁷ om mijnen droog te houden. Deze technologie was de basis voor de industriële revolutie die in Engeland begon, zich van daaruit verspreidde over Europa en eind 19^e eeuw naar de Verenigde Staten overstak.

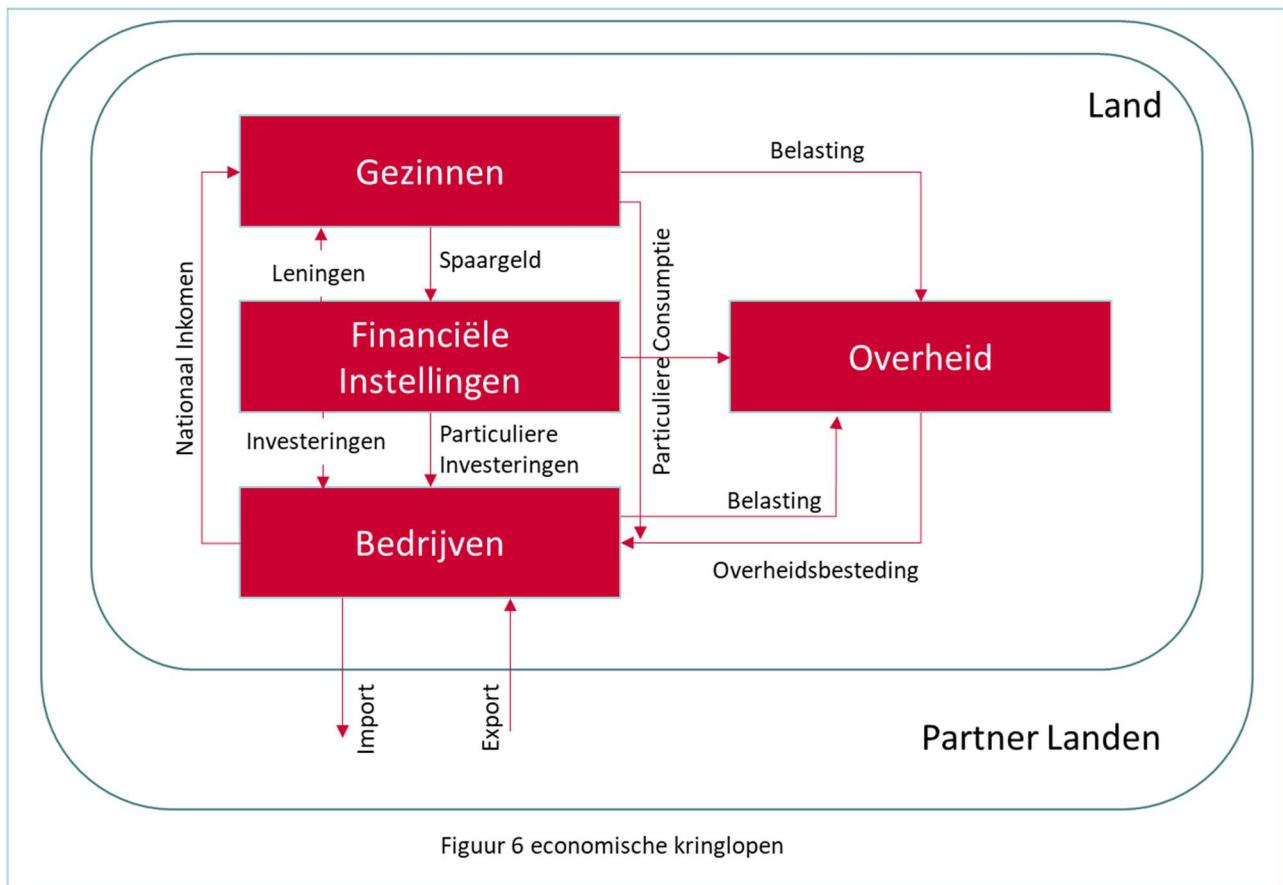
Midden 18^e eeuw begon met filosoof Adam Smith (1723 – 1790) het economisch denken. Hij legde in 1759 in *“The Theory of Moral Sentiments”* de filosofische en morele basis voor zijn economische beschouwingen. In dat boek had hij het over *“de onzichtbare hand”* van God die ervoor zou zorgen dat er orde zou blijven in de chaos als de mens uit eigen belang kiest voor wat goed is voor hem. Net zoals die hand de rest van de schepping beheerst^{xxxiii}. Anderen maakten daar later de hand van de vrije markt van. In *“An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations”* uit 1776 toonde hij a.d.h.v. de productie van naalden aan dat specialisatie dé manier is om meer en beter te produceren en rijkdom te vergaren.

Eind 19^e eeuw heerste de optimistische stemming dat alles ontdekt was en dat de mensheid vanaf nu verder kon bouwen met alle gekende bouwstenen. De turbulentie begrensd door de twee wereldoorlogen maakte korte metten met die gedachte. In deze periode stierven 34 miljoen militairen en 55 miljoen burgers door oorlogsgeweld en tussen 1918 en 1920 nog eens meer dan 80 miljoen aan de Spaanse Griep. In totaal 8% van de toenmalige wereldbevolking. Daardoor werd grote ravage aangericht in de samenleving en moest vooral in Europa en Japan een ganse infrastructuur weer opgebouwd worden. In kennis, wetenschappen en technologie werden op alle vlakken ongekeerde sprongen vooruit gemaakt. Evenals in het bezitten en inzetten van kapitaal. Aanvankelijk werd er in Europa en Japan nog naar een verzorgingsstaat toegewerkt.

Economie, kringlopen van menselijke samenwerking

Als mensheid zijn we een integraal onderdeel van het levende ruimteschip aarde en gebruiken we alle hulpbronnen die de aarde ter beschikking stelt. Door het feit dat we ondertussen met acht miljard mensen zijn waarvan één miljard goed bemiddeld, kunnen we ons impact op de kringlopen van de aarde niet meer onderschatten noch ontkennen.

⁷ Vuurmachine of *“de atmosferische machine”*: een eerste vorm van door stoom aangedreven pomp om mijnen leeg te pompen. In België staat er nog een in Bernissart, <https://www.hullabaloo.be/steenkoolmijnen/stoompomp-bernissart>



Alle menselijke activiteiten in de etnosfeer zijn te beschrijven als samenwerkende geneste subsystemen met daarin

Gezinnen die tegelijk productiemiddel, consument én burger (= belastingbetaler, stemmer...) zijn;

Bedrijven die grondstoffen verbruiken, materialen uit de natuur en diensten van medewerkers aanwenden om producten te maken en services te leveren en die lonen uitbetalen voor medewerkers, dividenden voor aandeelhouders en belastingen voor de overheid;

Financiële instellingen die geld ter beschikking stellen aan burgers in al hun rollen, industrie en overheden in de vorm van cash, leningen en investeringen.

Op die manier ontstaat één gigantisch netwerk van rondgepompt geld dat gebufferd wordt in gezinnen (sparen en beleggen), overheden (investeren en herverdelen), financiële instellingen (lenen, beleggen en speculeren) en verbruikt wordt in activiteiten voor landbouw-, industrie- en services.

Kapitaal pompt geld rond in de economie analoog aan energie die materie rond de aarde pompt in natuurlijke kringlopen. De vier sferen in de natuur zijn in de economie te vergelijken met gezinnen, financiële instellingen, overheden en bedrijven; binnen een land en over landen en continenten heen. Elke component in de economische kringlopen verschilt in grootte, belang en complexiteit, per land, sector of instelling. Vergelijkbare kringloopprincipes en modellen als

in de vier aardse sferen zijn toepasbaar. Belangrijk verschil, de dode tijden uit de natuur van miljoenen jaren zijn in de economie kort, dankzij de informatica soms fracties van een seconde. Mensen kunnen moeilijk om met het effect van lange dode tijden en responstijden in een natuurlijk systeem, gewoon als ze zijn aan de snelle reactietijden van economische subsystemen. De dode tijd van twee weken tussen het nemen van een anti-Corona maatregel en het effect op de besmettingen en ziekenhuisopnames werd als lang en vervelend ervaren.

Alles grijpt in elkaar

In lijn met wat de regels van de kwantummechanica laten vermoeden, grijpen de door de mens gecreëerde subsystemen uit de economie in op de natuurlijke subsystemen van de aarde. Industriële bedrijven graven met de steun van overheden, aandeelhouders en financiële instellingen, op grote schaal koolstof op – een stuk biosfeer dat miljoenen jaren geleden is opgeslagen in de geosfeer – en verstoken die nú om er energie uit te halen voor het maken van producten, verwarmen of afkoelen van gebouwen, of om producten en mensen te transporteren. Door die activiteit wordt veel meer CO₂ in de atmosfeer – aerosfeer – achtergelaten dan als de natuur zijn gang zou kunnen gaan. Dit verandert verschillende koolstofcycli tussen de aardse sferen en zet de thermostaat van de aarde op een andere stand.

Klimaatopwarming is dus het gevolg van verstoren van evenwichten tussen bepaalde kringlopen. Kringlopen zijn wederzijds afhankelijk en houden elkaar in balans.

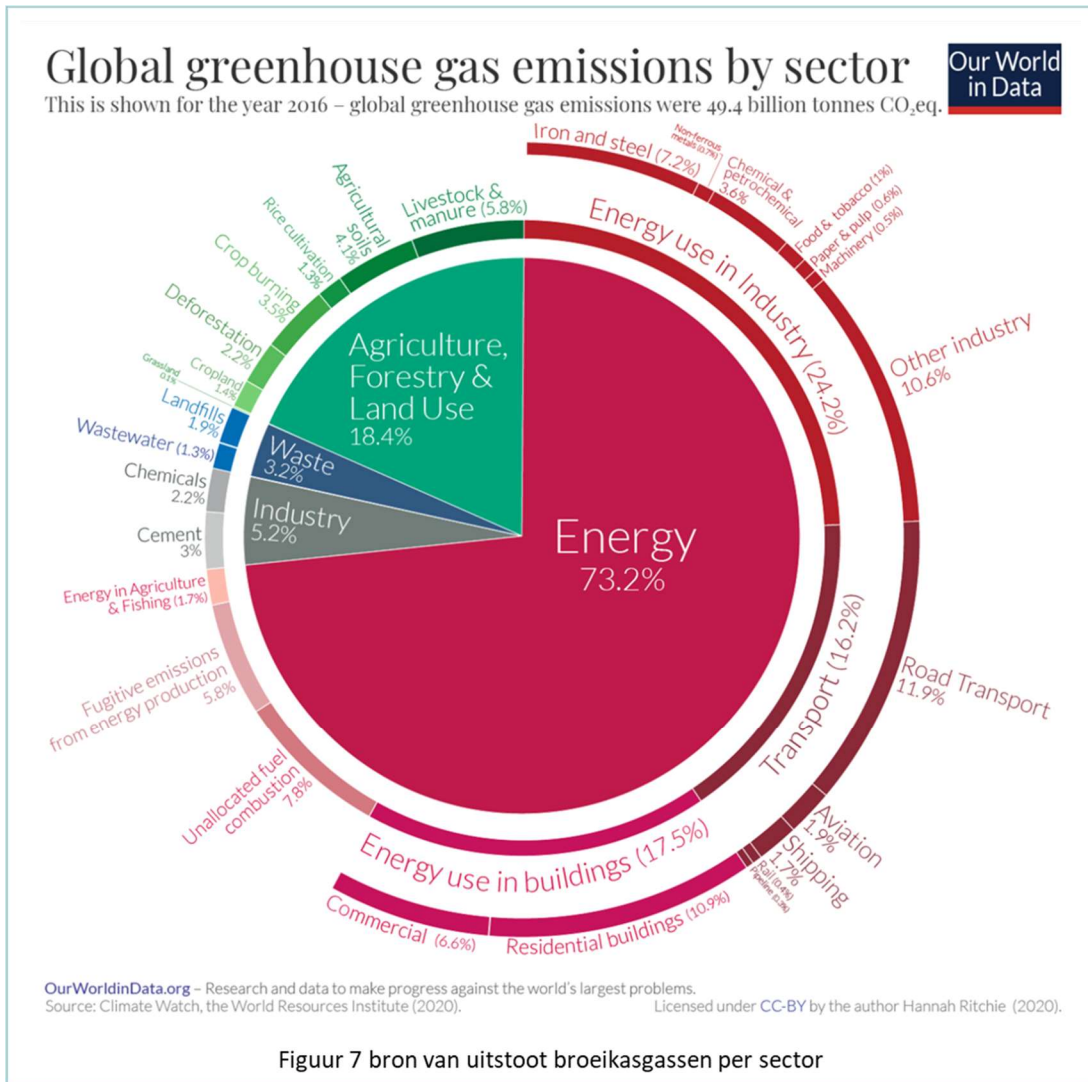
Klimaatverandering is daarom rechtstreek verbonden met verstoringen in andere ecosystemen. Klimaatverandering wordt beïnvloedt door of beïnvloedt

Ontbossing, omdat die koolstofopslag vermindert;

Bodemvervuiling door nieuwe onafbreekbare chemische stoffen evenals fosfor en stikstof, omdat die de massa van en diversiteit in flora en fauna aantast en zo de opslag van koolstof en methaan;

Samenlevingen, omdat de armste landen en de armsten binnen landen het eerst getroffen worden door de opwarming terwijl ze er het minst toe bijgedragen hebben.

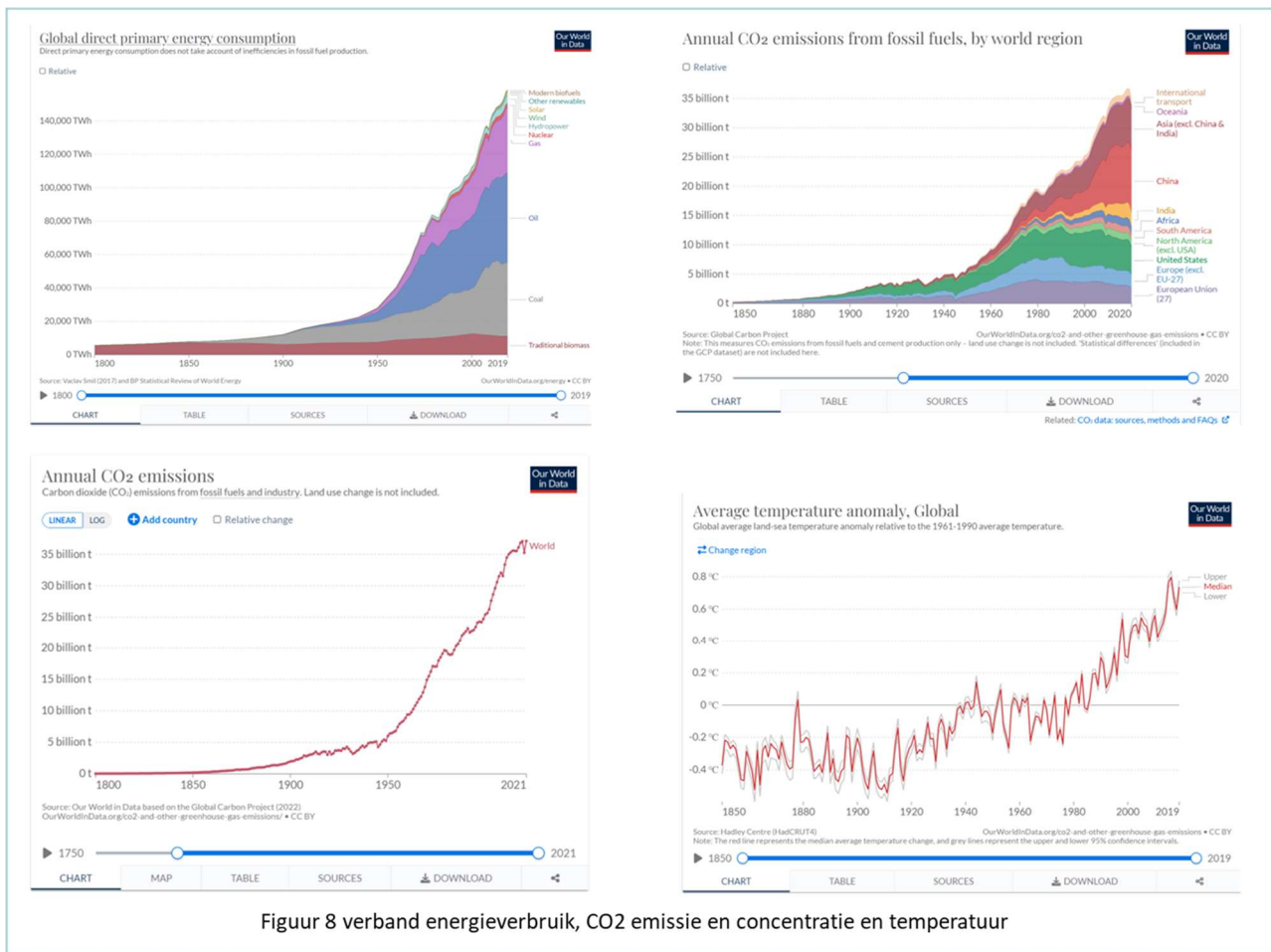
Op die manier zijn klimaatopwarming en acties voor klimaatbeheersing een paraplu om alle acties onder te brengen voor ontbossing, milieuvervuiling door nieuwe chemische stoffen, overbemesting en het verdwijnen van bio massa en biodiversiteit.



<https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>

Koolstofdioxide van vroeger en nu blijft gevangen in de atmosfeer omdat die maar heel langzaam lekt naar de ruimte. Daardoor wordt warmte van de zon vastgehouden in de aero-sfeer. Dit leidt tot een stijging van de temperatuur op aarde en in oceanen. Sinds de "Grote Acceleratie" van na 1950 versnelt dat effect door de aangroei van de wereldbevolking en haar welvaart zo snel dat het impact op de sferen in al zijn aspecten voelbaar wordt. De stijgende temperaturen zorgen voor afgeleide effecten als smeltend ijs, bosbranden, hevige orkanen, stijgende zeespiegel... Die versterken op hun beurt de verwarming. In de biosfeer zien we een reductie van biodiversiteit en vooral van biomassa – een uitroeiing? –, het migreren van soorten binnen en tussen continenten en het ontstaan van nieuwe varianten.

Onderstaande grafieken illustreren deze samenhang:



Figuur 8 verband energieverbruik, CO2 emissie en concentratie en temperatuur

<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

Sedert de industriële revolutie van midden 18^e eeuw heeft de mens door activiteiten in staal, cement, kunstmest, landbouw en transport heel veel CO₂ in de atmosfeer gebracht. Evenveel als er vroeger bij overgangen van ijstijd naar warme periodes en andersom uitgewisseld werd tussen in de natuur gebonden en vrije CO₂. Het gevolg hiervan is dat naar veranderingen in CO₂-concentratie kijken in het poolijs over de voorbije 600.000 jaar ons niet alles leert over de toekomst. Want de hoeveelheid koolstofdioxide in de atmosfeer is door menselijke activiteit grondig veranderd. Dat zorgt voor onzekerheid. Hoe complex ze ook zijn, computermodellen die klimaatverandering voorspellen blijven vereenvoudigingen van een nog complexere werkelijkheid. Nu komt daarbij dat een model valoriseren door waarden uit het verleden in te vullen en te zien hoe accuraat het model de evoluties in het verleden benadert niet alles zegt over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van het model om de toekomst te voorspellen.

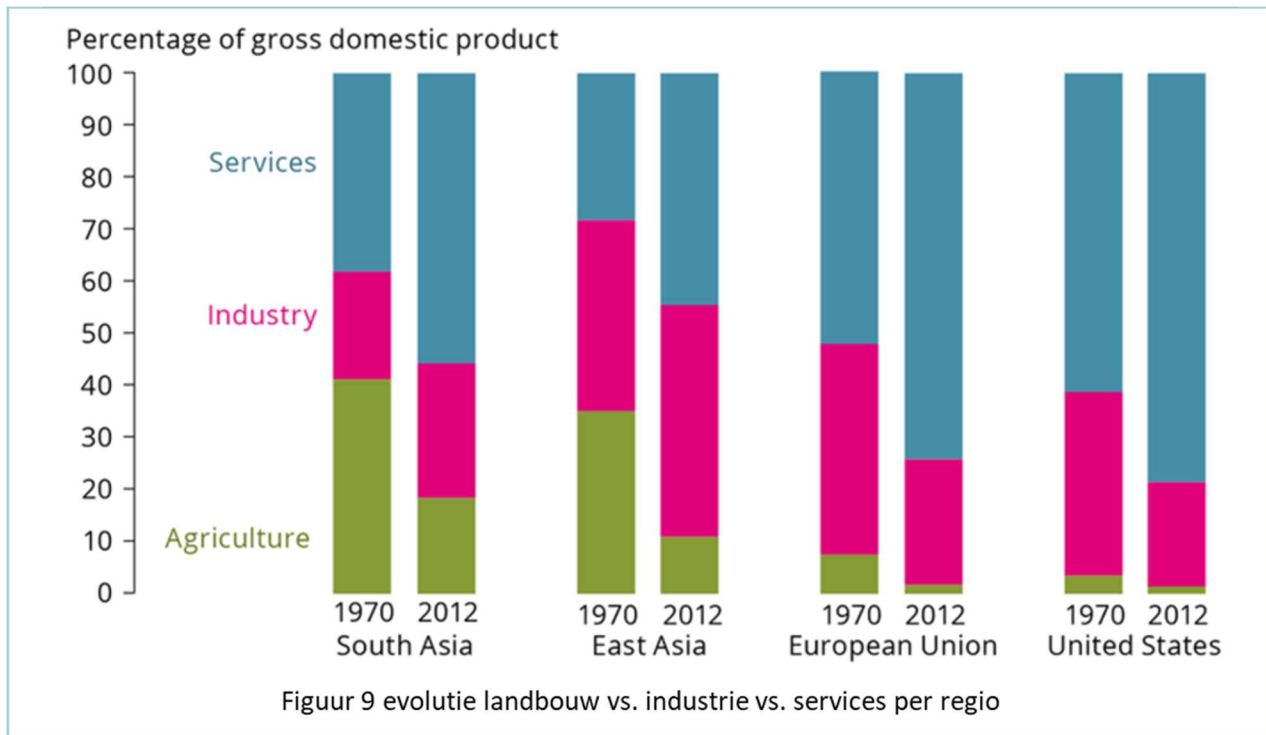
Wetenschappers stellen vaak vast dat de werkelijke klimaatopwarming sneller en extremer gaat dan wat recente modellen voorspelden.

Financiële kringlopen genereren complexiteit

Sinds de decennia na de Tweede Wereldoorlog overheersen wetenschappelijk, technologisch en economisch denken onze samenleving. Het WTK-stelsel ten voeten uit. De omvang van de

industrie is groter geworden dan die van de landbouw en beide zijn in relatieve waarde afgenomen t.o.v. de dienstensector.

In de financiële dienstensector is de omvang van diensten die gaan over groei van het ingezette kapitaal, beleggen en afgeleide producten, zo sterk toegenomen dat in 2008 de overheid bijspromg met heel veel belastinggeld. In 2008 was er een "infarct" in de kringlopen van het geldrondpompen en het extra belastinggeld zorgde ervoor dat het geld bleef rondstromen. De financiële sector was "too big to fail" geworden.



<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/structural-breakdown-of-economic-output>

De handel in goederen en kapitaal is gemondialiseerd en multinationals hebben vaak een omzet die groter is dan het BBP van gemiddelde landen. Ze zetten de politiek op alle niveaus en op veel vlakken door lobbywerk naar hun hand.

"Volgens Parag Khanna⁸ vindt vandaag 80% van de wereldhandel plaats binnen de supply chain van multinationals. Die goederenstromen passeren niet langs een marktplatform en zijn niet onderhevig aan externe concurrentie"

Johan Albrecht in "Klimaatneutraal in 20150?", Pagina 55

⁸ Parag Khanna (1977) is Founder & Managing Partner van FutureMap, een firma voor data en scenario strategisch advies

Private data van mensen is wereldwijd in handen van het quasi monopolie van GAFAM⁹, met uitzondering voor China waar Tencent en Alibaba die beheren.

Tussen economische en natuurlijke cycli zitten er gewilde maar ook vaak onverwachte kruisrelaties. In de economische kringlopen zitten een aantal feed-forward mechanismes ingebouwd die processen sterk doen groeien, bijv. het idee dat groei van BNP dé parameter is voor meer welvaart. De onrustige mens streeft naar groei en efficiëntie waardoor het verbruik aan grondstoffen evenals de complexiteit van producten en organisaties gestaag toeneemt.

Een voorbeeld illustreert deze evolutie: eerst was er hout om te verwarmen, te verlichten, werktuigen en wapens te maken. Bij schaarste aan hout kwam steenkool aan de beurt die aanvankelijk aan de aardoppervlakte te vinden was en later onder de grond. Om steenkoolmijnen droog te houden was een vuurmachine nodig waaruit de met steenkool gestookte stoommachine ontstond. Deze werd gebruikt voor het maken van producten en voor transport. Steenkool werd ook gebruikt in turbines van elektriciteitscentrales en later vervangen door aardolie die wordt opgeboord en in raffinaderijen verwerkt. Nog later werden hiervoor aardgas en kernenergie gebruikt. Nu auto's elektrisch rijden volstaat een eenvoudige benzine- of dieseltank niet meer maar zijn batterijen nodig die zeldzame metalen bevatten als nikkel, lithium, kobalt, praseodymium, neodymium en dysprosium die moeilijk te ontginnen zijn. Dat vergt kinderarbeid in Congolese mijnen en ontginning van de oceaانبodem of zelfs op andere planeten. Ondertussen heeft China al meer dan 60% van alle voorraad aan Lithium in handen. Wordt onze afhankelijkheid van Russische olie en gas vervangen door afhankelijkheid van China?

Als voorbeeld illustreert deze evolutie dat, geheel analoog aan de natuurwetten:

Producten en de diensten errond steeds complexer worden;

De hoeveelheid en diversiteit aan materialen die we gebruiken in producten toeneemt. Weerspiegeld in de hoeveelheid verbruikte materialen die we dumpen als het product – vaak kunstmatig vroeg – wordt afgedankt. Ondanks alle pogingen worden heel veel producten nog steeds gedumpt i.p.v. gerecycleerd. Het gedeelte dat gerecycleerd wordt nam recent weer af van 33% naar 31%^{xxxiv};

De logistieke ketting om grondstoffen de delven, producten te maken, te distribueren en te onderhouden steeds langer, complexer, mondialer, ondoorzichtiger, en fragieler wordt;

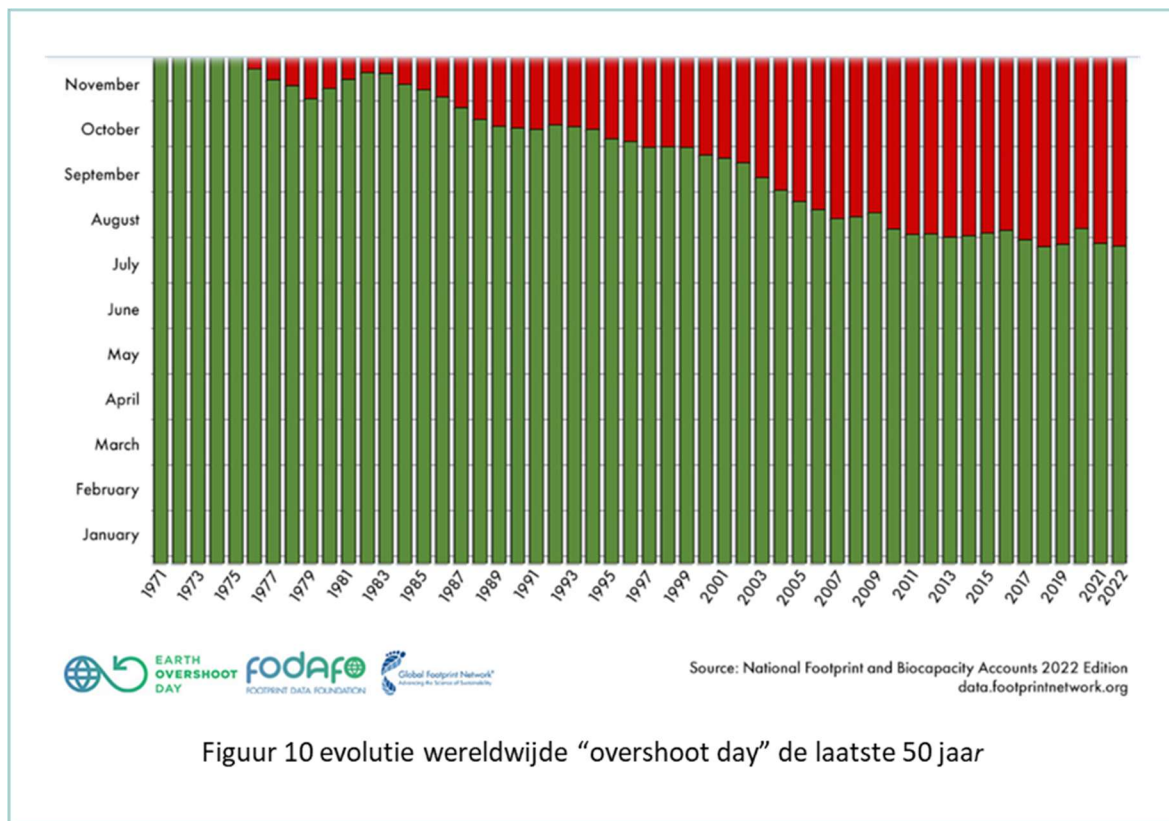
Ongelijkheid toeneemt omdat enkel een "elite" erin slaagt de complexiteit te beheersen en in zijn voordeel aan te sturen (toegang tot geld, invloed, kennis...). Anderen ondergaan de veranderingen.

Bedrijven laten hun medewerkers werken om aandeelhouderswaarde te doen stijgen. Ze onttrekken steeds meer materialen aan de aarde op een manier die materiaalbronnen uitput, gronden doet verschrallen, bossen laat verdwijnen, biomassa doet afnemen, CO₂-concentratie

⁹ GAFAM: Google, Amazon, Facebook, Apple en Microsoft

laat stijgen enz. Deze manier van groei brengt ons bij de grenzen van wat deze planeet aankan om acht miljard mensen in leven te houden. Tegen 2065 wordt een piek van 9,4 miljard mensen verwacht. Wat zal de draagkracht dan nog zijn?

Op deze manier komt "Earth Overshoot Day"¹⁰ steeds vroeger te liggen. Wereldwijd op 28 juli in 2022, voor België al op 25 maart. Dit betekent dat met de huidige aanpak van grondstoffen ontginnen, producten en services leveren, transport regelen en handel drijven we twee keer de aarde nodig hebben om de ecosystemen tijd te geven om te regenereren. Als we met z'n allen willen leven als de gemiddelde Belg hebben we zelfs meer dan vier keer de huidige aarde nodig. Dat bewijst duidelijk dat we over niet al te lange termijn één en ander op een alternatieve manier moeten aanpakken willen we straks met twee miljard mensen extra nog comfortabel leven op aarde.



Figuur 10 evolutie wereldwijde "overshoot day" de laatste 50 jaar

<https://www.overshootday.org/>

De huidige manier van produceren en consumeren brengt ons bij de grenzen:

Oorzaak	Impact milieu	Grenzen
---------	---------------	---------

¹⁰ Earth Overshoot Day of Ecological Debt day is de dag van een bepaald jaar wanneer - vanaf 1 januari geteld - de mensheid wereldwijd net zoveel van de Aardse grondstoffen, voedingswaren en dergelijke heeft opgebruikt als wat de Aarde in één jaar tijd terug kan opbrengen en geproduceerde afvalstoffen kan verwerken.

Fossiele grondstoffen voor energie voor opwarmen, afkoelen, productie, transport en dataverwerking	CO ₂ in atmosfeer	Opwarmen atmosfeer en oceanen. Verhuizen en uitsterven flora en fauna
Intensieve veeteelt	Methaan in atmosfeer Ontbossing waardoor meer CO ₂ Stikstof in grond Beslag op drinkwater	Opwarmen atmosfeer Verschralen biodiversiteit en afnemen biomassa
Fracking voor aardolie, -gas en vormen van mijnbouw	Chemische vervuiling	Verschralen biodiversiteit en afnemen biomassa
Dumpen afgedankte producten	Afvalberg, plasticsoep... CO ₂ verbrandingsovens	Zieke, dode, verzwakte dieren. Opwarmen atmosfeer

Figuur 11: voorbeelden van omgevingseffecten van onze levensstijl

Om al die complexiteit te beheersen ontwierp de mens informatica als nieuwe talen met bijhorende schriftuur en eigen drukpersen. Door de snelheid van rekenen, gegevensverwerking en mondialisering van netwerken als het internet slaagt informatica erin om complexe kringlopen van geldstromen en logistiek van mensen en goederen, enz. engszins transparant en beheersbaar te houden. Tijdens de laatste drie decennia groeit uit informatica een nieuwe sfeer, de “data-sfeer” als onderdeel van de etnosfeer. Door allerlei sensoren in, op en boven de aarde te plaatsen - bijv. seismografen, boeien op zee, satellieten - weten we steeds meer en sneller hoe ons ruimteschip als organisch geheel evolueert. Zowel de temperatuur van de aarde als algemene parameter wordt gevolgd alsook de bloedsomloop - bijv. golfstroom, straalstroom - het zenuwstelsel en zijn impulsen - revierdebiëten, orkanen, branden, woestijnvorming - en de ingebouwde intelligentie - biomassa met vooral bacteriën, plankton, insecten. Door allerlei sensoren en stuursystemen op apparaten, de zgn. IoT¹¹, kan meer en meer op veranderingen in het “levend organisme aarde” gereageerd worden. Seismografen laten toe aard- en zeebevingen of vulkaanuitbarstingen te voorspellen. Satellieten volgen bewegingen van orkanen of bosbranden. Boeien op zee volgen golfstroom en zeeniveau en voelen tsunami's aankomen. Op vandaag worden veel mensenlevens gespaard omdat deze systemen tijdig waarschuwen voor rampen zodat mensen geëvacueerd worden vóór ze slachtoffer worden. Tegelijk laat die informatie toe steeds complexere modellen over kringlopen te voeden en het (gebrek aan) effect van acties door burgers en bedrijven en maatregelen door overheden te volgen.

Kunnen we met gegevens die we over allerlei kringlopen verzamelen en analyseren hun manier van werken beter doorgronden en kopiëren? Kunnen we op deze manier weer beter

¹¹ IoT: Internet of Things, waarbij sensoren en actuatoren op apparaten meetgegevens doorsturen en toelaten te regelen via algoritmes ergens binnen het internet, “The Cloud”

samenwerken met de kringlopen van de aarde i.p.v. ze te belasten of te beconcurreren? Kunnen we op die manier de aarde tot rust brengen?

De evolutie van vandaag is niet nieuw en ligt in lijn met vorige periodes in de geschiedenis van de aarde. Drie randvoorwaarden verschillen t.o.v. toen. (1) De schaal is meteen mondiaal met een aantal mensen in het ruimteschip zonder voorgaande. (2) De wetenschap geeft een redelijk scherp beeld van wat er aan de hand is, en (3) de snelheid waarmee alles verandert is ongezien.

Welke fractie van de 9,4 miljard mensen in 2065 zal van alle ondernomen acties profiteren? Allemaal, een meerderheid, een minderheid? Dat zal o.a. afhangen van de politieke context en de manier waarop we willen, kunnen, mogen of moeten omgaan met alle beschikbare middelen, data en kennis. Kortom met de manier waarop we de aarde doorgeven aan volgende generaties!

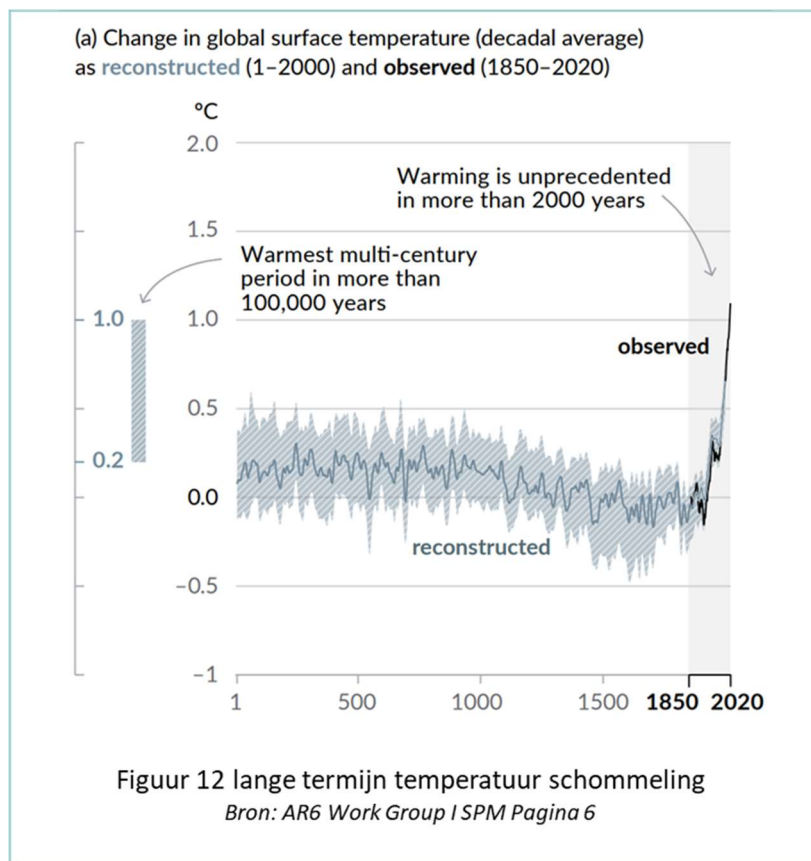
Om deze context open te breken zullen we de waarde van de natuur volgens veel meer criteria moeten waarderen dan we nu doen. Te vaak blijven we steken bij de ééndimensionale economische visie van opbrengst per hectare aan landbouwproducten, de waarde van ertsen in de ondergrond^{xxxv}. Bijdrage van de natuur aan gezondheid, welzijn, veiligheid en veiligheidsgevoel, vertrouwen in de toekomst... moeten ook in rekening gebracht worden.

De toestand van ons ruimteschip

Opwarming van de atmosfeer is niet het enige probleem waarmee we rond dit “chaospunt” geconfronteerd worden, maar wel een belangrijk. Als cumul van heel wat factoren is het één van de belangrijkste parameters om op te volgen en om te buigen. Daarom kijken we hier naar een aantal van de gevolgen van opwarming op wereldwijde, Europese en Belgische schaal.

Fact sheet wereldwijd

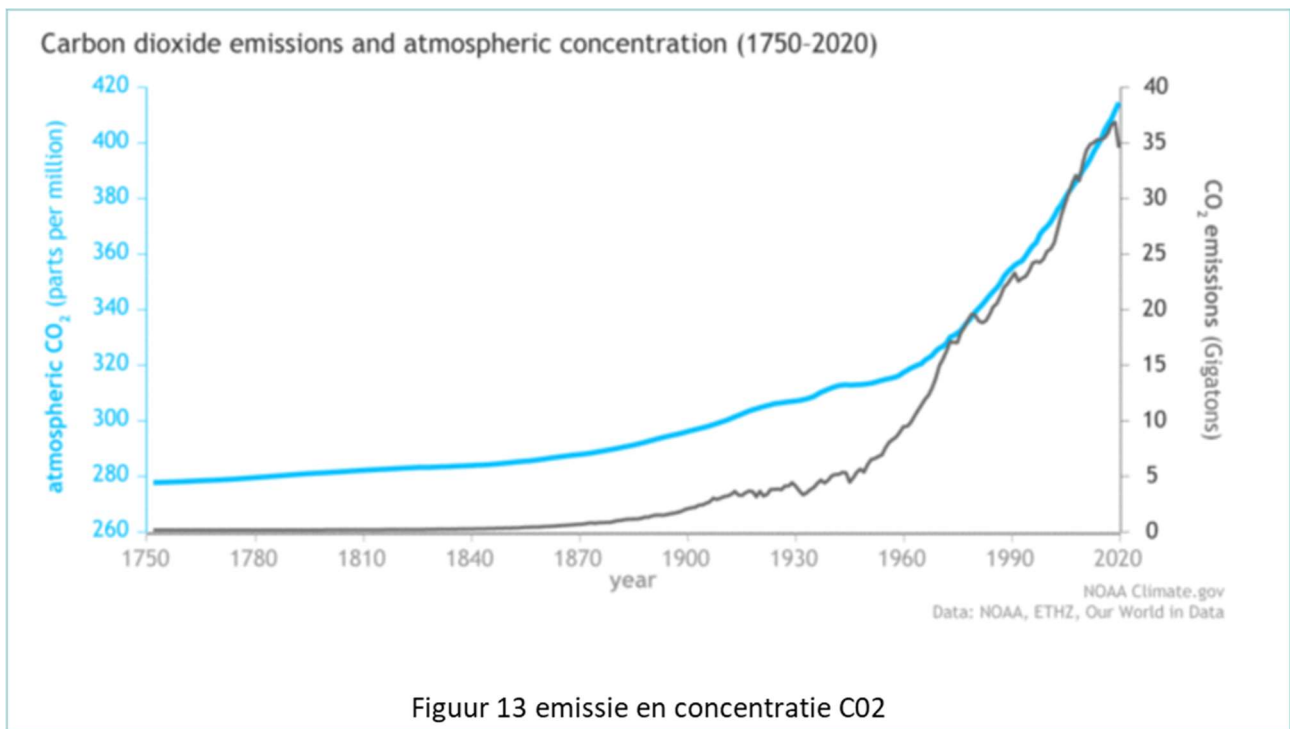
In “Zes Graden”^{xxxvi} waarschuwt Mark Lynas ons ervoor dat ergens rond de twee graden Celsius temperatuurstijging feed-forward mechanismen gestart worden. Dan gaat bijv. de permafrost ontdooien en komen opgeslagen methaangassen vrij. Methaan is een sterker broeikasgas dan koolstofdioxide. Dat de temperatuurstijging al volop aan de gang is, toont bijhorend overzicht van de gemiddelde veranderingen in temperatuur over de laatste 2.000 jaar. Jaarlijks worden warmte-records iets scherper gesteld. Hieruit blijkt nog eens dat de snelheid van de temperatuurstijging, eerder dan de hoogte ervan, destabiliserend is voor het aanpassingsvermogen van kringlopen en hun onderlinge balans. Die snelheid is veroorzaakt door activiteiten van de mens.



https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

De CO₂-concentratie fluctueerde al vaker in het verleden en daarmee ook de temperatuur van de atmosfeer. Maar het is nog nooit zo snel gegaan als in de laatste 70 à 80 jaar, de periode van

de Grote Acceleratie. De concentratie is van 320 ppm¹² in 1930 gestegen naar 412,5 ppm in 2020.

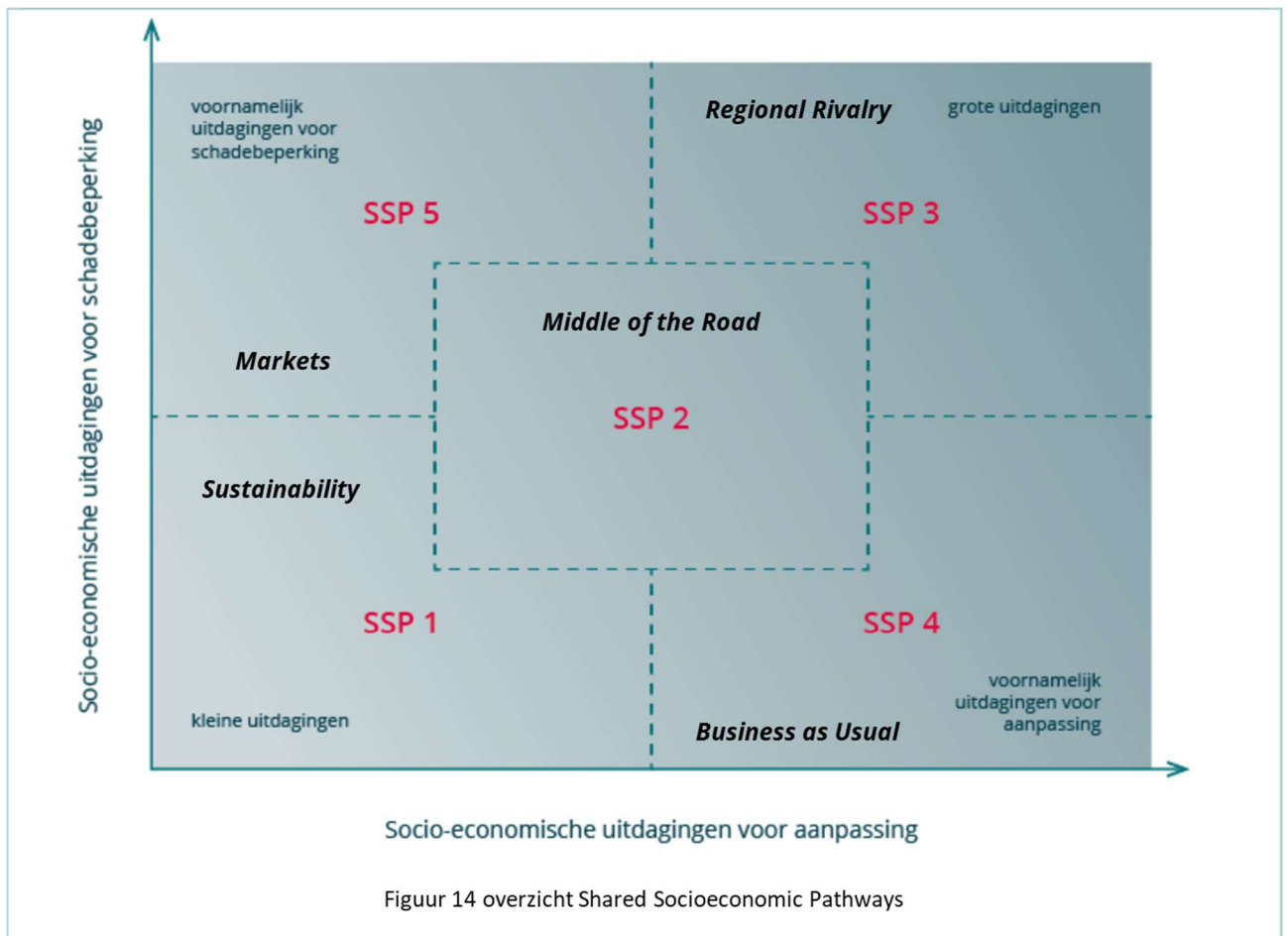


Figuur 13 emissie en concentratie CO₂

<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>

Het IPCC berekent volgens vijf scenario's hoe de toekomst eruit zou kunnen zien. Daarbij gebruikt het de zgn. Shared Socioeconomic Pathways (SSP) methode. Hierin worden kosten om uitdagingen te verhelpen afgezet tegen de kosten om zich aan de uitdagingen aan te passen in vijf "pathways".

¹² ppm: parts per million



Shared – Socioeconomic - Pathway

Op de diagonaal staan drie scenario's die uitgaan van

SSP 1: "sustainability", de wereld verschuift overal geleidelijk naar duurzaamheid, waarbij de nadruk ligt op een inclusieve ontwikkeling die de milieugrenzen respecteert;

SSP 2: "middle of the road": de wereld evolueert volgens historische sociale, economische en technologische trends;

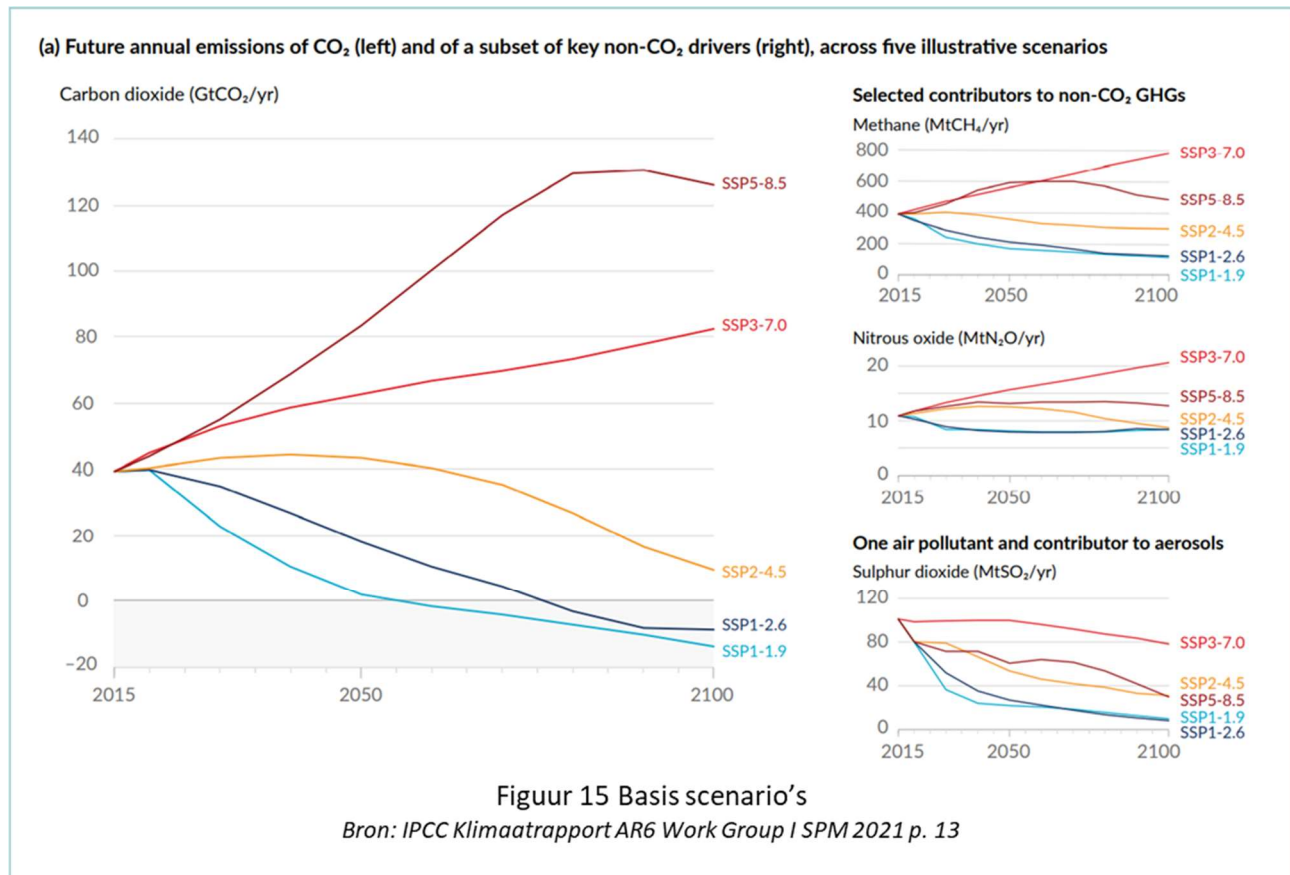
SSP 3: "regional rivalry": herlevend nationalisme, bezorgdheid over concurrentievermogen en veiligheid, en regionale conflicten zetten landen ertoe aan zich steeds meer te concentreren op binnenlandse of hooguit regionale aangelegenheden;

De twee uiterste scenario's zijn:

SSP4: "business as usual": de schade beperken door ad hoc investeringen in menselijk kapitaal, dat veroorzaakt verschillen in economische kansen en politieke macht, wat leidt tot toenemende ongelijkheid en een samenleving in meerdere lagen, zowel tussen als binnen landen;

SSP5: “markets”: de markten volop laten spelen door meer vertrouwen in concurrerende innovatie en participerende samenlevingen om snelle technologische vooruitgang en ontwikkeling van menselijk kapitaal te realiseren.

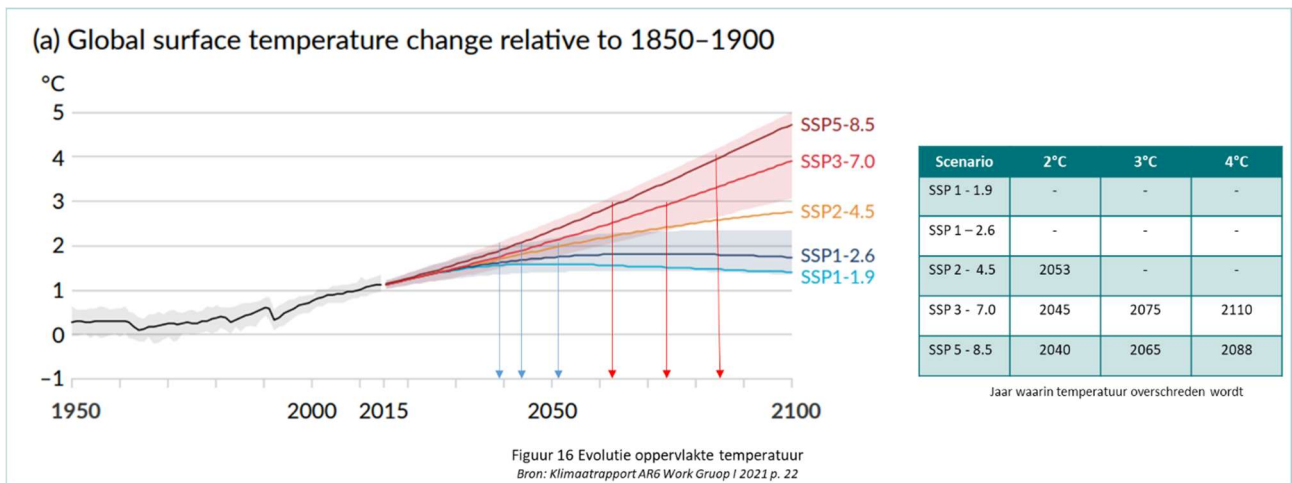
Het IPCC groepeert scenario's over CO₂-concentratie langs vier van deze vijf paden geïdentificeerd met een cijfer van de bijhorende warmtestraling uitgedrukt in W/m² als gevolg van de broeikasgassenmix in de atmosfeer in 2100.



https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

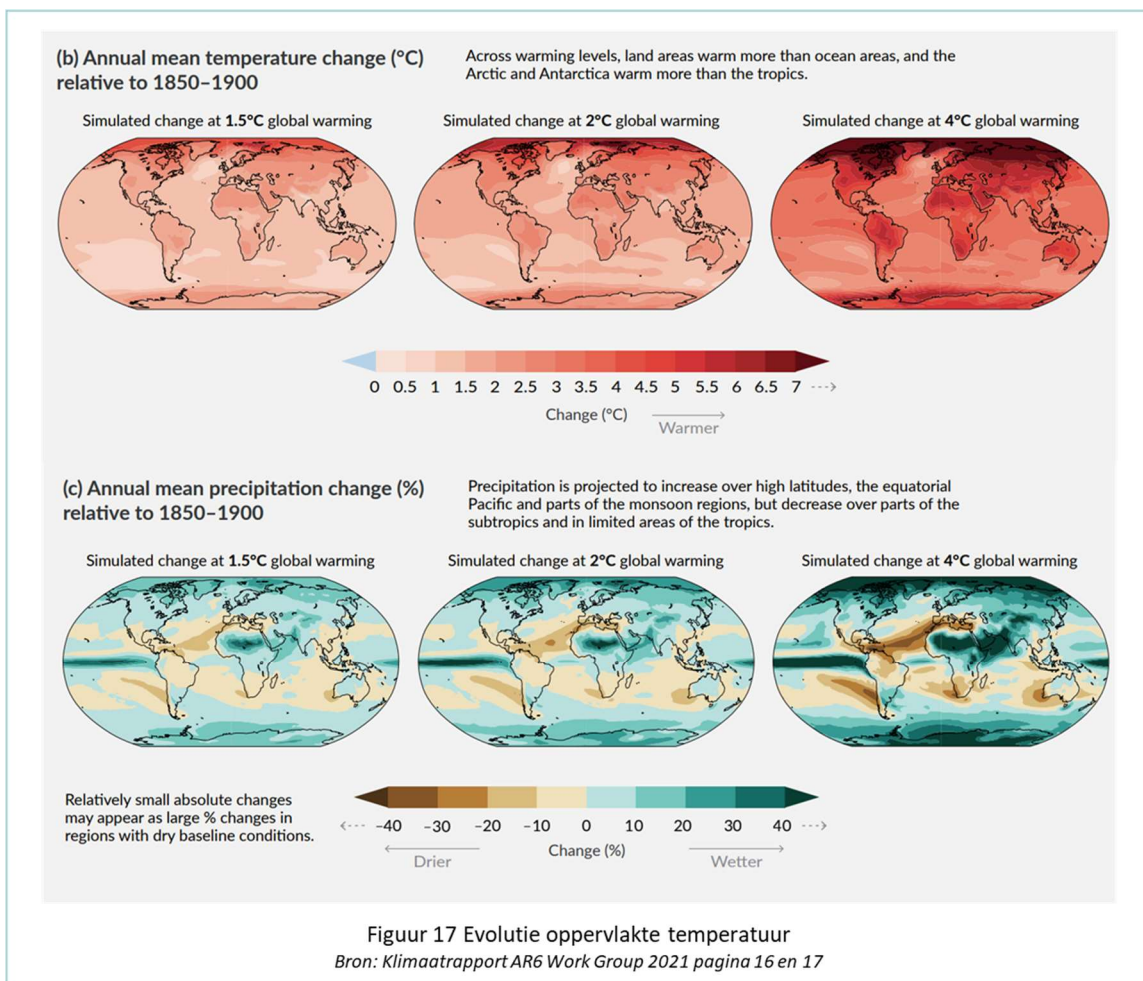
- SSP1: twee varianten (1,9 en 2,6) waarbij de hoeveelheid broeikasgassen beperkt blijft;
- SSP2-4,5: waarbij de hoeveelheid broeikasgassen beperkt blijft tot wat er vandaag al is;
- SSP3-7,0 en SSP5-8,5 waarbij de broeikasgassen evolueren als vandaag maar in een andere mix van koolstofdioxide, methaan, stikstofoxide en zwaveldioxide.

De belangrijkste verschillen tussen de scenario's liggen in de evolutie van de temperatuur, neerslag, zeeniveau en zuurtegraad van de oceaan. Voor de temperatuurstijging zijn de jaren waarin de kritische grens van gemiddeld 2°C over de wereld overschreden wordt van belang. In twee scenario's worden zelfs 3 en 4°C overschreden. In het “Middle of the Road” scenario wordt de temperatuurstijging van 2°C rond 2050 overschreden!.



https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

Onderstaand schema van IPCC AR6 rapporten geeft aan wat wereldwijd per regio tegen 2100 verandert in termen van temperatuur aan het aardoppervlak en neerslag, bij een gemiddelde temperatuurstijging van respectievelijk 1,5°C, 2°C en 4°C. Temperatuur stijgt enkel, neerslag stijgt of daalt in functie van de regio.



https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

Een samenvattend overzicht over de toestand van onze wereld vind je op

[12 key metrics to understand the state of the world - Our World in Data](#)

Rond volgende thema's

- Extreme armoede
- BNP per capita
- Wereldbevolking
- Kindersterfte
- Vruchtbaarheid
- Levensverwachting
- Ondervoeding
- Jaren opleiding
- Toegang tot water
- Toegang tot energie
- Energie gebruik
- CO₂-uitstoot

Mark Lynas en David Wallace-Wells geven in respectievelijk "Zes graden, Onze toekomst op een warmere planeet" (uit 2008 met herziening in 2020) en "De onbewoonbare Aarde" (uit 2019) een overzicht van wat klimaatopwarming concreet betekent. De ene auteur bespreekt de kennis uit vele simulatiemodellen in schijfjes van 1 tot 6 graden stijging, de andere verzamelt die rond thema's als hittesterfte, honger, verdrinking, enz.

De gevolgen rond een **stijging van 1 à 2 °C** beleven we al elke dag bij ons of via de media

Hittesterfte door hittegolven van boven de 50°C (Pakistan, Zuid-Europa, westen van VS en Canada), en streken waar de natteboltemperatuur boven de 35°C¹³ uitstijgt (Noordwest-India). Tijdens hittegolven wordt nu al vastgesteld dat planten CO₂ uitstoten i.p.v. opslaan. Ze functioneren op dat moment in versterkende modus. Tijdens hittegolven worden airco's bijgezet die op volle toeren draaien waardoor de vraag naar elektriciteit stijgt en de CO₂-uitstoot verhoogt;

Droogte veroorzaakt bosbranden. We zijn al gewend aan grote bosbranden in Siberië, het westen van de VS en Canada en in Australië. Die komen er ook in het zuiden van Europa. Ook hier kunnen planten een tijdlang hun CO₂-functie niet meer uitvoeren. Ze recupereren dat deels bij het herstel van de bossen;

Permafrost in het hooggebergte ontdooit steeds dieper. Daardoor barsten rotsen op bergflanken en brokkelen ze af. In het verleden werden hierdoor al veel alpinisten mee de diepte ingesleurd. Op dezelfde manier smelten gletsjers steeds sneller weg. Zo ontstaan

¹³ Bij een natte bol temperatuur van boven de 35°C kan het lichaam geen warmte meer afvoeren via de huid door zweten, daarom is het een belangrijke parameter in bijv. moessongebieden waar het heel vochtig is

verborgen meren die verwoestende water-fronten worden als ze vrijkomen en de vallei in stromen;

Miljoenensteden in Azië (vooral in India, China en Pakistan) en Noord- en Zuid-Amerika kampen met chronisch watergebrek door smeltende gletsjers. Ze houden op den duur onvoldoende smeltwater vast dat moet dienen voor consumptie en om in te zetten in waterkrachtcentrales;

Orkanen bestaan uit warmere lucht en nemen daarom meer water op uit oceanen. Ze veroorzaken steeds meer schade door hogere neerslag en windkracht en dringen landinwaarts dieper door vooraleer ze afzwakken. In onze streken vertaalt zich dat in “waterbommen” die een tijdlang blijven hangen omdat de straalstroom blijft liggen;

Dieren en planten verhuizen naar noordelijke gebieden. Sommige dieren kunnen niet tijdig opschuiven omdat planten of de prooi waarmee ze zich voeden niet even snel mee migreren. Hun trektocht wordt ook nog vertraagd of belet door de aanwezigheid van open ruimtes, verstedelijkte en geïndustrialiseerde gebieden en grote transportsystemen;

Het kweken van maïs, tarwe, gerst, rijst en andere basis voedingsproducten verschuift noodgedwongen naar andere streken. Daardoor verandert de onderhandelingspositie van sommige landen en bedrijven op de markt. Bepaalde streken zullen verarmen, andere worden juist rijker en machtiger. Dat beïnvloedt de prijs van voedsel. Voor het eerst sinds dertig jaar moeten we weer vrezen dat er hongersnoden ontstaan omdat teveel oogsten verloren gaan;

Diversiteit van planten en dieren neemt nu sneller af dan zou gebeuren zonder de snelle temperatuurverandering. Er komt stilaan een “zesde uitroeiing” van het leven op gang, in termen van verscheidenheid en massa. Herschrijven we straks “The Origin of Species” als “The End of Species”?;

Op dit moment pleiten vooral verzekeringsmaatschappijen voor klimaatbeheersing omdat schadepolissen voor natuurrampen zo groot worden dat ze onverzekerbaar worden^{xxxvii}.

Volgende effecten komen op ons af bij een **stijging tussen 2 en 3 °C?**

Voor deze opwarming inspireren beide auteurs zich op gegevens en studies die beschikbaar zijn over het Pliocen, zo'n drie miljoen jaar geleden. Op dat moment was de aarde warmer en qua continenten en bergketens al gevormd zoals vandaag. Dan leefde de Australopithecus Afarensis in Afrika – Lucy¹⁴ komt uit die tijd^{xxxviii}. De gevolgen voor

¹⁴ 'Lucy' (Australopithecus afarensis) werd in 1974 in Ethiopië teruggevonden. Ze leefde zo'n 3,18 miljoen jaar geleden en is één van de oudste, meest complete skeletten van een volwassen rechtop lopende voorouder van de mens

verschillende gebieden zijn berekend m.b.v. meerdere modellen, simulaties en herberekeningen. Hier volgt een schematische samenvatting. Voor details wordt verwezen naar deze boeken, de vele referenties en zes reeksen IPCC rapporten.

Evenaar

Grote gebieden in het Amazonewoud en het noorden van Australië drogen uit. Omdat deze gebieden aangewezen zijn op regen en niet op irrigatie mogen we ervan uitgaan dat mensen daar wegtrekken op zoek naar voedsel en dat dorpen en steden vervallen tot ruïnes zoals sommige die nu al duizenden jaren door het oerwoud overwoekerd zijn;

In Afrika en Azië worden extremen tussen droogte en overvloedige regens veel scherper waardoor uitdroging en overstromingen elkaar afwisselen;

Ziektes als malaria treffen vooral Afrika zwaar door verspreiding van muggen en gebrek aan behoorlijke bescherming en medicatie;

Ongerepte natuurgebieden, zoals het Tequi-plateau¹⁵ in Venezuela en West-Guyana, met zeer specifieke en diverse fauna en flora, worden bedreigd en er zijn geen uitwijkmogelijkheden. Tegen 2050 staat 30 en 50% van de fauna op de lijst van "The Living Dead"^{xxxxix}.

Transitiegebieden

Gletsjers verdwijnen in transitiegebieden in het Zuiden en Noorden. Dat betekent dat er niet-bebouwbaar grond vrijkomt maar vooral dat miljoenensteden in India, China, Pakistan, Noord- en Zuid-Amerika te weinig watertoevoer hebben. Water dat dient om te drinken of spijzen klaar te maken maar ook om elektriciteit op te wekken. Om dit nog enigszins te regelen moeten in de delta's van grote rivieren een reeks stuwdamsystemen komen zoals er vandaag op de Colorado (VS) en Jangtsekiang (China) staan. Scheepvaart en dergelijke grote infrastructuur worden echter moeilijk wegens frequente laagwaterstanden van de grote stromen;

Grote gebieden verzanden en worden getroffen door jaren met droogte en bosbranden, onderbroken door jaren met hevige orkanen of tyfoons. Bosbranden worden nog meer verwoestend omdat door droger hout meer hitte ontstaat en ze zich door heviger wind sneller verspreiden. Hetzelfde geldt voor orkanen die veel meer water en heviger wind

¹⁵ Tequi: een tafelgebergte als overblijfsel van een groot zandsteenplateau dat ooit het granieten basementcomplex bedekte tussen de noordgrens van het Amazonebekken en de Orinoco, tussen de Atlantische kust en de Rio Negro. De plateaus van de Tequi zijn volledig geïsoleerd van het grondbos, en zijn dardoo ecologische eilanden

meebrengen. Waarschijnlijk zullen we van stormen categorie 6 en zelfs 7 spreken, waar categorie 5 vandaag de zwaarste is;

El Niño-schommelingen blijven bestaan bovenop de algemene opwarming;

Door hogere zeeniveaus zorgen zelfs kleinere stormen al voor grotere overstromingen en schade. Stijging van de zeespiegel zorgt ervoor dat eilanden en ganse kustgebieden onderlopen. Eilanden als de Malediven verdwijnen of worden drijvende steden. Landen als Bangladesh leveren grond in. Maar ook meer bekende gebieden in Nederland, Vlaanderen, en regio's als Venetië, Santa Monica in Los Angeles en Florida staan onder grote druk. Naast de migranten zijn er de doden die systematisch vallen bij grote tropische stormen en waterbommen in niet-tropische gebieden. Goede alarmsystemen moeten helpen het aantal slachtoffers te beperken, maar kunnen niet voorkomen dat de schade toeneemt;

De opbrengst van graan, gerst, rijst en maïs verlaagt door stijgende temperatuur, wat de voedselbevoorrading van de wereldbevolking in gevaar brengt;

Tropische ziektes schuiven mee op naar het noorden en zetten de gezondheidsvoorzieningen daar zwaar onder druk.

Poolgebieden

Bij een wereldwijde gemiddelde opwarming van 2°C kan die in de poolgebieden tot 6°C oplopen. In dat geval smelt nagenoeg alle ijs weg, zeker in de zomer op de Noordpool. Daardoor komen nieuwe, kortere vaarroutes en voorraden aan olie en gas beschikbaar die dat vandaag niet zijn. De opwarming zorgt voor een stijging van het zeeniveau met één meter in 2100 en in de ergste simulaties tot 15m in de loop van komende eeuwen. Stijging van het zeeniveau gaat, nadat de temperatuur gestabiliseerd is, nog een paar eeuwen door wegens de vertragingen in deze kringlopen. De Atlantische golfstroom vertraagt met gevaar dat die geheel stilvalt;

We gaan GMO – Genetically Modified Organism – graan, gerst en maïs kweken op Groenland en op de toendra in Siberië. De grote “graanschuren” van vandaag in Europa en de VS verdwijnen. Het blijft de vraag of we grote bevolkingsgroepen zoals in India, China en Afrika kunnen blijven bevoorraden met de gewassen uit deze nieuwe regio's. Onderzoek geeft ook aan dat bijv. de hoeveelheden eiwitten, calcium, ijzer en vitamine C in de gewassen afnemen en daarmee ook hun voedingswaarde. In ieder geval gaan we voor ons voedsel moeten onderhandelen met – op dit ogenblik – autoritair georganiseerde landen;

De zuurtegraad van de zee stijgt (vandaag is deze pH al van 8,2 naar 7,6 geëvolueerd) wat basisvoedingsstoffen als plankton – een basisbestanddeel van de biomassa^{xl} - aantast en

kalkvorming voor de schaaldieren tegengaat. Dit proces gaat langzaam maar is tegelijk zo massief dat het nog eeuwen kan doorwerken na het reduceren van de temperatuurstijging.

De effecten bij **4 tot 6 graden temperatuurstijging** zijn als volgt samen te vatten.

4°C betekent dat we de pedalen kwijt zijn en eigenlijk geen vat meer hebben op allerlei feedback en feed-forward mechanismes zodat het niet meer vastligt tot hoever de opwarming doorslaat. Voor Europa moeten we ermee rekening houden dat

- 90% van alle ijs op bergtoppen verdwijnt en de vorstlijn stijgt met 800 m;
- Het gebied rond de Middellandse Zee woestijn wordt mogelijkheid tot af en toe overvloedige regenval en orkanen, zgn. "Medicanes";
- Hitte en hittestress het leven voor 65+'ers moeilijk maakt;
- zeespiegel stijgt en zorgt voor regelmatige overstromingen aan kusten en in delta gebieden zoals België en Nederland;
- De kwaliteit van basisvoedsel als granen, maïs... degradeert met hongersnood als gevolg;
- Het WTK-stelsel onder grote druk komt te staan.

Bij 5°C zijn we volledig out of control

- Voedselbevoorrading is niet meer gegarandeerd;
- Leven moet in kleinere nog leefbare gebieden (Arctica, Groenland, Siberië, Nieuw-Zeeland, hoogvlaktes...) en met hulp van technologie;
- In de zomer zijn de ijskappen aan de Noordpool weg en de zeespiegel stijgt met drie meter;
- Groenland is weer bewoonbaar, bebost en vruchtbaar.

Bij 6°C zitten we terug in situaties die de aarde kende bij het einde van het Perm, 250 miljoen jaar geleden, en het Eoceen, 50 miljoen jaar geleden. Beide periodes zijn bekend voor de uitroeiingen van het bestaande leven. Het einde van het Perm staat zelfs bekend als het "Grote Uitsterven" omdat meer dan 90% van het bestaande leven verdween. Die periode werd gekenmerkt door grote opwarming omdat het magma van de aarde dicht bij

de oppervlakte kwam. Dit was ook het begin van de grote continentendrift waar Pangea in verschillende continenten scheurde. 6°C opwarming heeft dus grote gevolgen voor de biosfeer en betekent een Tabula Rasa. Dat de aarde zich daarna – net als na de vorige uitroeiingen – zal herpakken zal niet door onze (mensen)soort worden naverteld...

Europa warmt twee keer sneller op dan gemiddeld

Feiten zijn dat ondanks alle gedane inspanningen

De gemiddelde temperatuur tussen 1991 en 2021 steeg met 0,5°C per decennium;

Dat de Alpengletsjers 30 cm aan dikte verloren;

Dat het in Groenland regende op de hoogste toppen.

In 2021 alleen al meer dan 500.000 mensen getroffen werden door overstromingen en stormen en de kosten tot meer dan 50 Miljard Euro^{xli} opliepen.

Het meest recente IPCC AR6 rapport^{xlii} van augustus 2021 geeft het volgende met “high confidence” voor een temperatuurstijging van 2°C:

De temperatuur in Europa stijgt harder dan het gemiddelde op aarde en vooral in de winter;

In alle scenario's daalt het aantal vriesdagen, winters worden 4°C warmer;

In alle scenario's stijgt de kans op hittegolven, warmer en langer aanhoudend;

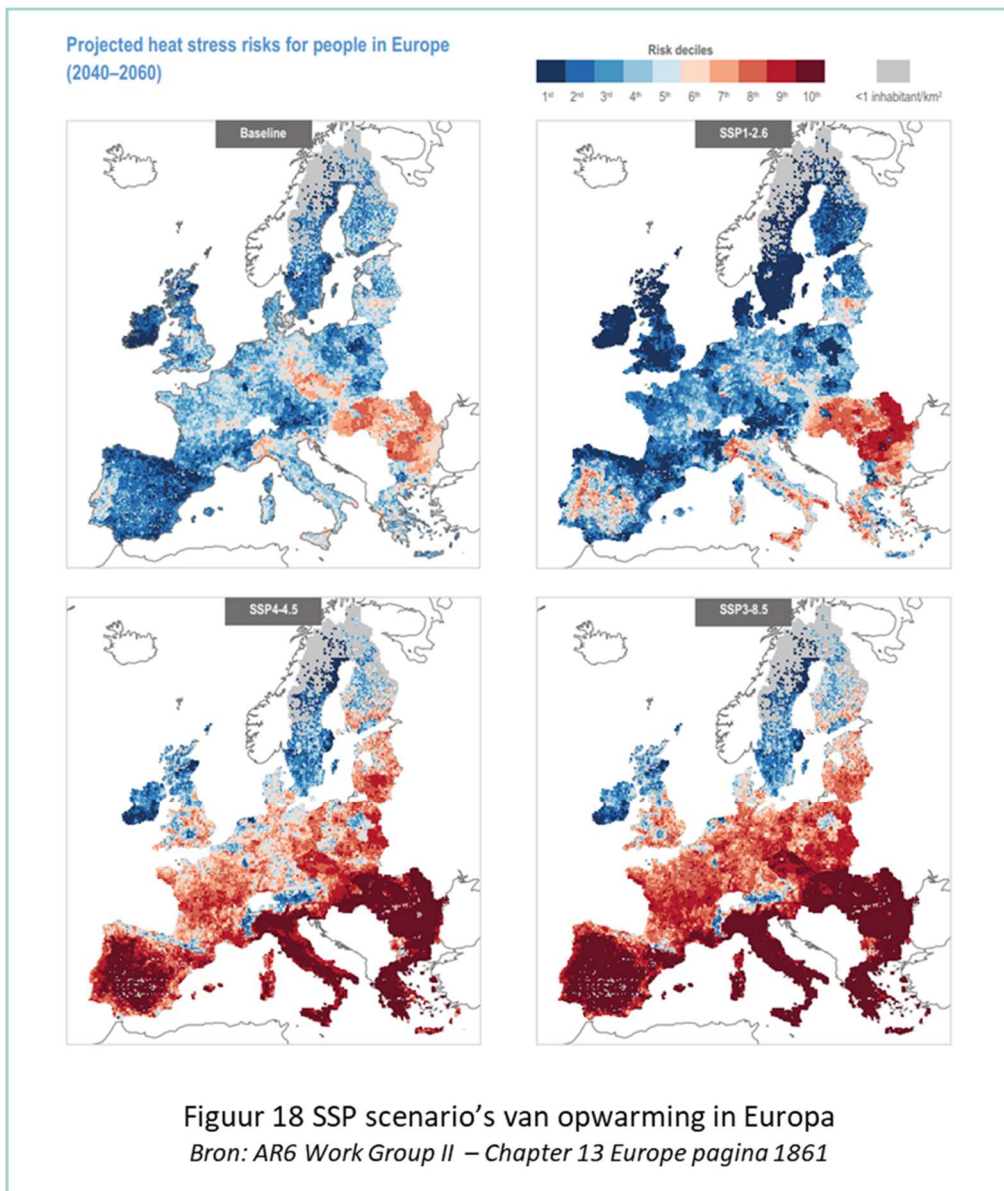
Aerosol verdwijnt in de atmosfeer en zorgt voor grotere blootstelling aan korte golfstralen uit de ruimte;

Neerslag neemt in Noord-Europa met 20 tot 30% toe en is soms extreem in Midden-Europa. Neerslag neemt met 0 tot 20% af in het Middellandse Zeegebied en wordt afgewisseld met grote droogte en stijgende kans op bosbranden;

Het zeeniveau stijgt overal met 60 tot 70 cm, behalve in de Baltische Zee, op het tempo van het gemiddelde op aarde met regelmatige overstromingen aan de kust. Deze trend zet zich voort tot ver na 2100;

Het aantal dagen met sneeuw daalt op alle hoogtes over heel Europa en gletsjers trekken zich terug.

In beeld geeft dit voor de vier scenario's volgende verwachte hittezones in Europa



[IPCC AR6 WGII Chapter13.pdf](#)

Kort samengevat komt het erop neer dat de Sahara zich kan uitbreiden tot aan de Pyreneeën en de Alpen. De gemiddelde neerslag ten noorden van de Alpen blijft maar zal sommige jaren geconcentreerd vallen met zéér hevige onweders, afgewisseld met jaren van warmte en droogte. Door hoger zeeniveau zijn streken in België, Nederland en het VK bedreigd door regelmatige overstromingen of zelfs permanente bevoeiing. Grote rivieren overstromen in de winter vaker en meer terwijl ze in de zomer laag staan zodat scheepvaart en elektriciteitsopwekking moeilijk of quasi onmogelijk wordt.

Geopolitiek zorgen deze verschuivingen ervoor dat er havens aan de Noordpool komen om de vaarroutes te bedienen, dat daar olie- en gasvelden kunnen geëxploiteerd worden en dat een groot deel van de nieuwe graanschuren van Europa in de huidige Russische invloedssfeer komen te liggen.

Fact sheets voor België

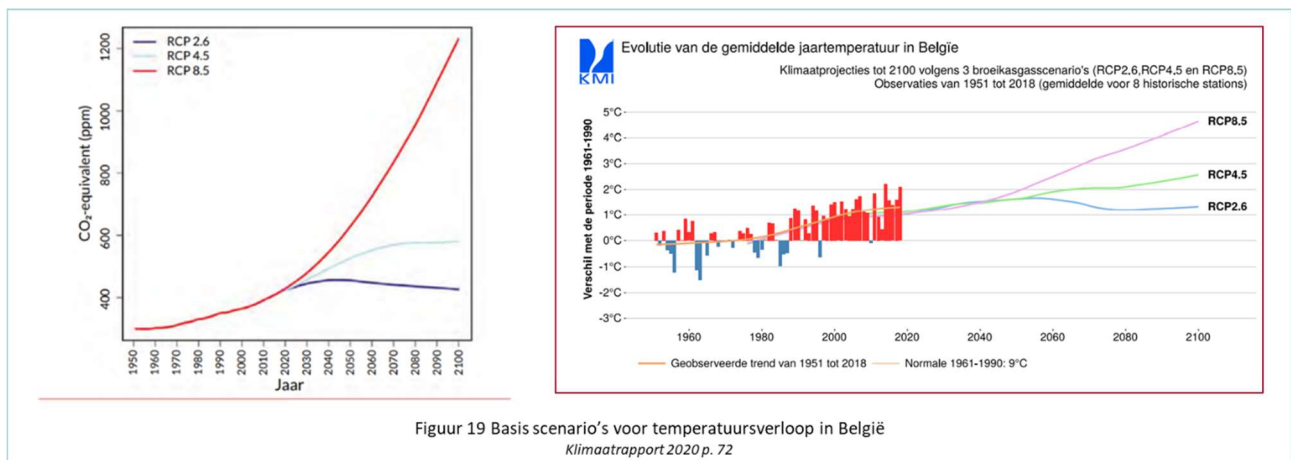
Het KMI geeft in zijn meest recente "Klimaatrapport 2020"^{xliii} een aantal voorspellingen voor ons land. Kort samengevat:

Vlaanderen komt onder druk van de zeespiegelstijging;

De wintertemperatuur stijgt;

Droge jaren worden afgewisseld met heel natte winters.

Het verwachte temperatuursverloop tot 2100 schommelt tussen de 0,7°C en 5°C in functie van het RCP scenario¹⁶. Daarbij stijgt de gemiddelde minimumtemperatuur meer dan de gemiddelde maximumtemperatuur. Verbouwen we in België straks veel meer wijn en planten we zelfs koffie?

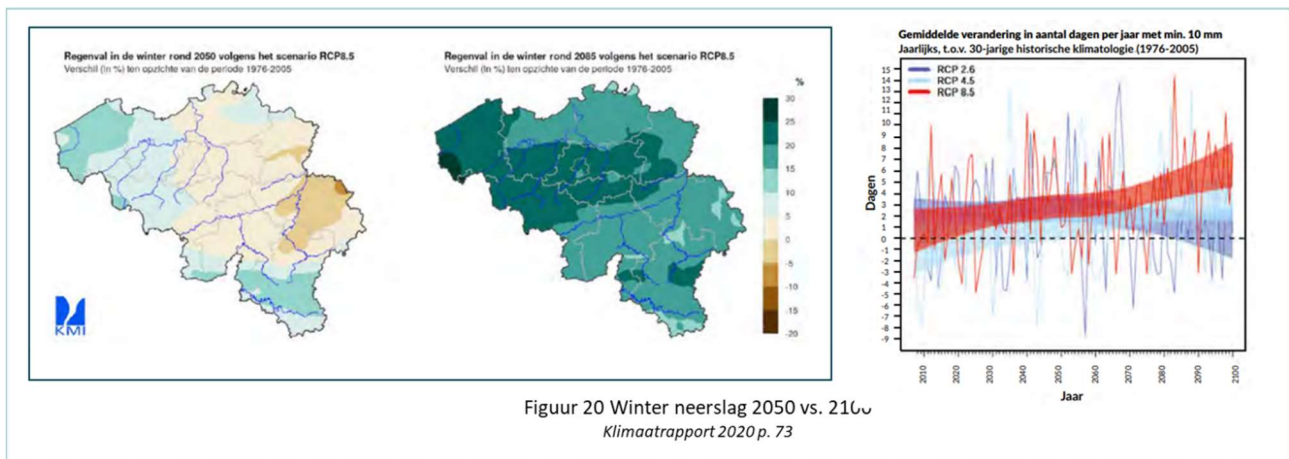


https://www.meteo.be/resources/misc/climate_report/KlimaatRapport-2020.pdf

Winters worden in het RCP8.5 scenario beduidend natter terwijl dat niet het geval is voor de zomers.

Tussen de scenario's zit ook een duidelijk verschil in de spreiding van de neerslag. In het RCP8.5 scenario mogen we ons regelmatig aan "waterbommen" verwachten zoals er begin juli 2021 een over de Ardennen en de Eifel trok.

¹⁶ RCP (Representative Concentration Pathway) scenario's zijn vergelijkbaar met SSP's en werden in de vorige verslagen van het IPCC gebruikt



https://www.meteo.be/resources/misc/climate_report/KlimaatRapport-2020.pdf

Overleeft de mens als soort?

De kans dat de mens door de klimaatopwarming als soort verdwijnt, is klein. Er zal op aarde genoeg (nieuwe) ruimte overblijven om comfortabel te leven, al is het met de hulp van een pak technologie. De echte vraag is "Hoe zal de maatschappij eraan toe zijn?"

De 1% elite uit de vroegere landbouw- en industriële periodes waren eigenaars van grond, grondstoffen, kapitaal en productiemiddelen. Ze worden vervangen door eigenaars van kapitaal, technologie, kennis en data. Zullen het de mensen zijn die toevallig op gunstige plaatsen op aarde leven en op de juiste manier meespelen in de kringlopen van kapitaal, kennis en data die goed overleven op aarde? En hoeveel zijn er dat? Één, twee, drie... miljard van de 8,4 miljard die we in 2100 verwachten? Zullen je (achter)(klein)kinderen daarbij zijn? En hoe leven de "achterblijvers" dan? Of is het eerder overleven?

Om hiervoor een beetje gevoel te krijgen, kijken we naar de "Vier Level" indeling^{xliv} die Hans Rosling maakt in zijn manier om naar de wereld te kijken^{xlv}. De laagste twee levels van de bevolking zijn volgens Rosling veel vatbaarder om zich niet te kunnen aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering omdat ze tegelijk op de meest getroffen plaatsen wonen en niet beschikken over de kennis, informatie, kapitaal of technische middelen.

Deze indeling leert dat de wereld meer geschakeerd is dan we vaak vermoeden. Het is volgens experts als Hans Rosling en Jean Drèze¹⁷ (1959) heel moeilijk om een uitspraak te doen over levenshouding, verwachtingen en mogelijkheden van mensen in lagere levels als je zelf tot een hoger level behoort. Al helemaal als je tot de 5% rijksten van deze wereld behoort. Weet daarbij dat BeNeLux-inwoners met een eigen huis gemakkelijk tot de top 3% rijksten van de wereld behoren!

¹⁷ Jean Drèze is een Belgisch-Indiaas econoom. In India, waar hij verbonden is aan de Universiteit van Allahabad, houdt hij zich bezig met onderwerpen als ontwikkelingseconomie, hongersnood, sociale ongelijkheid en

Kenmerk	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Aantal miljard % v.d. wereld (*)	1 10	3 55%	2 20%	1 15%
Daginkomen	< 2 €	< 7 €	< 28 €	Onbeperkt
Gemiddelde reisafstand / jaar	+/- 0	< 10.000	< 20.000	>15.000
CO ₂ uitstoot in ton per persoon / jaar	0	2	3	>20

(*): <https://ourworldindata.org/extreme-poverty#>

Figuur 21: level indeling wereldbevolking op het einde 20° eeuw naar Hans Rosling

Kernvragen bij de oplossingen voor klimaatopwarming zijn dus

Worden alle levels van de bevolking beschermd?;

Komt er een wig tussen levels die beschermd worden en levels die moeten overleven in omstandigheden waar ze weinig of niet beschermd zijn tegen hitte, overstromingen, woestijnvorming... met alle sociale ontreding die daarbij hoort?;

Waar komt die wig dan te liggen, tussen levels 1 en 2 of zelfs tussen 3 en 4?;

Wat doen we om zo'n wig te vermijden?

In het "Earth for All"^{xlvi} rapport voor de Club van Rome uit 2022 worden in vijf domeinen volgende suggesties gedaan om deze polycrisis te beheersen en iedereen aan boord te houden

Armoede bestrijden om lage-inkomenslanden toe te laten effectiever te functioneren

Streef naar een jaarinkomen van € 15.000 voor iedereen of \$ 41 per dag;

Geef lage-inkomenslanden financiële ademruimte door financiële structuren aan te passen, bijv. door andere kredietfaciliteiten bij het IMF, valutabeperkingsfonds, schuldenherschikking;

Geef toegang tot kennis en technologie van groene energie en laat CO₂ en equivalenten betalen door consument;

Verbied multinationals om in lage-inkomenslanden in fossiele energie te investeren.

Ongelijkheid doen dalen tussen en binnen landen om stabiliteit te bevorderen

Streef naar een vermogensverdeling met Palma Ratio¹⁸ = 1, nl. het vermogen van de rijkste 10% = vermogen van de armste 40%;

Laat werknemers zich verenigen in vakbonden en coöperaties;

Belast inkomen, vermogen, transacties...progressief om te investeren in volgende domeinen en te herverdelen;

Geef iedereen dividenden voor de exploitatie van "commons", zoals mijnen of oceanen, en voor gebruik van robots;

Zorg voor een redelijk pensioen voor iedereen, maar met een leeftijdsgrens bepaald door levensverwachting in het land om het betaalbaar te houden.

Vrouwen sterk maken om deel te nemen aan de economie en minder kinderen te krijgen

Zorg voor gendergelijke opleiding, loon, zorg en pensioen;

Leid hen op in kritisch nadenken om werkelijkheid te onderscheiden van fictie en in systeemdenken om afhankelijke relaties te begrijpen;

Zorg voor een gezondheidssysteem en zekerheid van pensioen om zo het geboortecijfer en uiteindelijk de wereldbevolking te laten dalen.

Voedsel weer gezond maken voor mens en planeet

Creëer wetgeving om minder land te gebruiken, koolstof op te slaan, grond vruchtbaarder te verbouwen, minder kunstmest te gebruiken en water beter te beheren;

Laat nieuwe producten sneller toe en promoot korte keten distributie;

Stimuleer gezonde diëten met fruit, groenten, peulvruchten, granen, algen...;

Beperk verlies van voedsel aan de bron, bij productie, in de retaildistributie en door microbemesting;

Begeleid boeren mentaal, financieel en technisch bij deze transitie;

Richt Food Stability Board op wereldniveau die deze transitie stuurt, naar het voorbeeld van het Financial Stability Board¹⁹.

¹⁸ De Palma-ratio is een statistisch hulpmiddel dat de inkomensongelijkheid van een land meet. Het houdt rekening met de gewogen inkomensverdeling voor evaluatie. De bijdrage van het bruto nationaal inkomen (bni) van de rijkste 10% van de bevolking wordt gedeeld door het BNI-aandeel van de armste 40% van de bevolking.

¹⁹ De Financial Stability Board (FSB) is een internationaal orgaan dat toezicht houdt op en aanbevelingen doet over het wereldwijde financiële stelsel. <https://www.fsb.org/>

Energie efficiënter beheren en hernieuwbaar maken

Kijk naar de functies die mensen willen en realiseer die zo energiezuinig mogelijk. Dat kan vaak zonder of met veel minder energie dan we het vandaag doen op basis van klassieke processen en traditionele manieren bij transport van mensen en goederen;

Elektrificeer maximaal, het rendement is hoger dan traditionele verbrandingsprocessen. Elektrische energie duurzaam opwekken gaat steeds beter en wordt steeds goedkoper;

Maak de mijnen voor grondstoffen natuurvriendelijk en laat mijnwerkers veilig werken voor een fair loon;

Investeer het drievoudige van nu in hernieuwbare energie, zeker in rijke landen, en stimuleer de investeringen in lage inkomenslanden. Door de leercurve dalen de kosten voor energie verder en op termijn daalt de temperatuur. Wegens doorlooptijden van de kringlopen zal het effect op temperatuur pas vanaf 2040 echt voelbaar worden bij versnelde investeringen en pas vanaf 2060 bij het huidige investeringsniveau;

Gebruik de overvloed aan hernieuwbare energie voor het opslaan en hergebruiken van CO₂ waardoor de concentratie daalt en om producten op meerdere manieren te recyclen.

Op die manier komt er initieel een politiek kader om armoede en ongelijkheid te bestrijden. Dit creëert de basis voor het sterk maken van vrouwen, en transities in voedsel en energie.

Groei is een cruciaal thema om op deze vragen te antwoorden. Is “groei” de motor achter de klimaatproblemen omdat we steeds meer willen? Of is “groei” net de oplossing van het klimaatprobleem? Groei financiert de transitie naar een CO₂-, verzuring- en vervuiling-arme en tegelijk regeneratieve economie met voldoende water, voedsel en leefruimte voor iedereen in een vrije samenleving. Uit alles wat hiervoor beschreven is, wordt duidelijk dat niet “groei” het centrale begrip is maar “de manier waarop we groei realiseren”. Groei in geselecteerde domeinen of regio's is nodig om in de donut te geraken. Groei die ecosystemen uit evenwicht brengt doet ons uit de donut barsten. Wie bepaalt hoe we groei realiseren? Dat is elk van ons en wij allemaal samen. Het goede nieuws is dus dat we de manier waarop we groei realiseren kunnen veranderen zodat die de transitie sponsort en toelaat in harmonie met de ecosystemen en hun kringlopen te blijven leven.

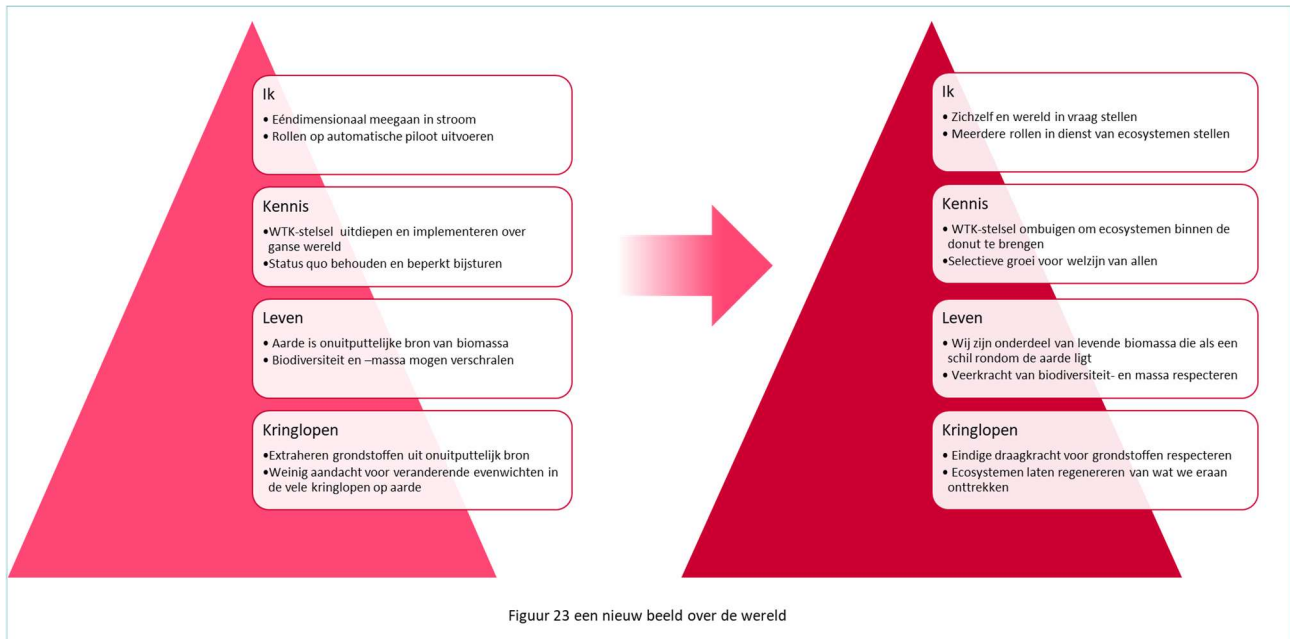
Nieuw beeld voor de wereld

Voor het beheersen van het klimaat als belangrijkste component om evenwichten te bewaren tussen de kringlopen van de sferen moet onze houding t.o.v. de wereld veranderen. Elke laag van het wereldbeeld zoals dat tot nu toe in 't algemeen beschreven en beleefd wordt moet anders worden willen we de wereld als “goede voorouders” doorgeven.

Laag	Huidig wereldbeeld	Wereldbeeld als "Goede Voorouder"
Ik	<i>Zie volgend hoofdstuk</i>	<i>Zie volgend hoofdstuk</i>
Kennis	Wetenschap, Technologie en Kapitaal versterken elkaar <ul style="list-style-type: none"> • BNP groeit overall; • kapitaal groeit; • consumptie neemt toe; • trickle-down verrijkt iedereen; • kosten voor arbeid en grondstoffen minimaliseren; • status quo behouden, economisch verder doen, elite laten besturen op dezelfde manier, instituten behouden Bijsturen voor <ul style="list-style-type: none"> • beperken van ongelijkheid; • meer algemeen welzijn; • evenwicht ecologische systemen; 	Wetenschap, Technologie en Kapitaal zijn genest en ondersteunen <ul style="list-style-type: none"> • welzijn voor allen groeit; • iedereen binnen de "Donut" van minimaal welzijn krijgen; • ongelijkheid beperkt door fair te betalen voor werk en grondstoffen; • technologie laat ecosystemen regenereren; • minder materialen gebruiken; • beslissen voor zeven generaties ver Status quo doorbreken <ul style="list-style-type: none"> • inspraak en bijdrage van burgers; • duurzame groei en welzijn als kernthema's voor politiek, wetenschap, technologie en economie.
Leven	De aarde is vol leven, in diversiteit en massa. De mens staat boven natuur en <ul style="list-style-type: none"> • ge- en verbruikt die onbeperkt; • past leven aan en kweekt bij volgens consumptiebehoeftes; • negeert signalen van (massa-) extinctie. 	De mens is integraal onderdeel van het leven met beperkte draagkracht. <ul style="list-style-type: none"> • Stel ecosystemen in staat extractie te compenseren of te regenereren; • Beheer bio diversiteit en massa als parameter voor gezondheid van de aarde en van de mens als soort.
Kringlopen	De aarde is onuitputtelijke bron van materialen <ul style="list-style-type: none"> • onbeperkt extraheren en gebruiken; • negeer signalen van veranderingen in evenwichten tussen kringlopen. 	Beperkte draagkracht van de aarde respecteren <ul style="list-style-type: none"> • Respecteer de tijd om extracties te compenseren en te regenereren; • Beheer evenwichten tussen kringlopen als parameter voor onze gezondheid en die van de aarde.

Figuur 22: Voorbeeld van een herzien wereldbeeld

Samengevat in één beeld:



Nu is het aan jou!

Het wereldbeeld, zoals tot nu toe beschreven, is het verhaal over hoe in de kosmos en in de natuur op aarde alles met alles verbonden is en hoe wij als mens daar een integraal onderdeel van zijn. Elk individu handelt apart en alle individuen samen vormen een samenleving met een cultuur en gewoontes die bestaan uit handelingen die samen veel activiteit produceren. Op die manier zorgen we er met z'n allen voor dat iedereen in de donut komt. Door varianten op die gewoontehandelingen creëren we verandering. We moeten er voor zorgen dat we daarbij niet uit de donut barsten met te snelle klimaatverandering als overkoepelend gevolg. In dit spel tussen mens en natuur reageert de natuur op dit moment zo dat ons ruimteschip voor volgende generaties deels onbewoonbaar wordt voor een meerderheid van onze medemensen, waaronder ook onze (achter)(klein)kinderen.

Het beeld dat we precies passen in onevenwichten binnen meerdere kringlopen op aarde, dat we geen absolute vrije wil hebben maar wel verantwoordelijk zijn voor onze eigen keuzes en acties botst met de actuele tijdsgeschiedenis. Bas Heijne (1960) beschrijft die huidige tijdsgeschiedenis als het gecommmercialiseerd permanent zoeken naar aandacht voor het eigen ego.

“Het recht op de eigen keuze, zelfverwezenlijking, is absoluut. De wereld dient zich aan jou aan te passen, het is niet langer andersom”

Bas Heijne^{xlvii}

Sinds begin van de jaren '70 van vorige eeuw weten we dat de capaciteit van ons ruimteschip aarde eindig is voor de manier waarop we er sinds de Grote Versnelling gebruik van maken. We

weten sinds het midden van de jaren '80 dat we tegen 2030 het tij moeten keren, willen we in 2050 de temperatuurstijging beperken tot onder de kritische 2°C. Tot nu toe is er veel onderzocht, verfijnd en scherper gesteld, is er ook veel gepraat en de andere kant op gekeken.

“Hoe groter het gedeelte van de wereldbevolking is dat in welstand leeft, hoe meer het ecosysteem in gevaar is; hoe meer we echter het ecosysteem in evenwicht houden, hoe meer dit gepaard gaat met mateloze ellende”

Etienne Vermeersch^{xlviii}

We staan met zijn allen voor de paradox zoals Etienne Vermeersch die scherp formuleerde. Dit ligt volledig in lijn met de zienswijze van de Britse filosoof Roger Scruton (1944 – 2020) dat *“milieu- en klimaatproblemen, morele problemen”* zijn^{xlix}.

Tussen vandaag en 2030 blijven ruwweg nog tien jaar om het tij te keren. In vergelijking met alle vorige keren dat er zo'n verandering gebeurde, is dat super snel. Het moet nu in één keer wereldwijd gebeuren en daarom zal er veel coördinatie nodig zijn.

Dit spanningsveld tussen weten en handelen, brengt ons bij de vierde en laatste laag van het wereldbeeld, nl. “Ken jezelf”, plan je persoonlijke inbreng en voel je ervoor verantwoordelijk.

Wachten we voor we in gang schieten liever op het “Pearl Harbor van het klimaat”, een herhaling van de “Grote Watersnoodramp” van februari 1953 in Nederland of in Vlaanderen het “onderstromen van de Moeren” van 1773?

Hebben we met de klimaatopwarming dan toch een Frankenstein²⁰ gecreëerd? Een monster dat we niet meer kunnen temmen. Althans in ons hoofd.

Vóór het laatste deel van dit wereldbeeld te beginnen volgen ter overweging een aantal uitspraken van John F Kennedy en Albert Einstein over:

²⁰ “Frankenstein, or The Modern Prometheus”, 1818, Mary Shelley, Lackington, Hughes, Harding, Mavor & Jones

Vooroordelen;

"Te vaak genieten we van het comfort van een mening zonder het ongemak van doordenken"²¹.

Uitstelgedrag;

"Indien niet wij, wie? Indien niet nu, wanneer?"²²

"Elke realisatie start met de beslissing te proberen"²³.

Tijdshorizon;

"Meer dan het verleden interesseert mij de toekomst, want daarin ben ik van plan te leven"²⁴.

Grote problemen;

"Je kunt een probleem niet oplossen met de denkwijze die het heeft veroorzaakt"²⁵.

We moeten onze eigen positie in de kosmos, op aarde, in de samenleving begrijpen, onze persoonlijke invalshoeken bepalen en overtuigd zijn van de kracht van de grote aantallen en netwerken. Klimaatbeheersing zal gebouwd worden op de kracht van grote netwerken, net als Facebook, Twitter, Google e.d.

NAAR JE WERKBOEK

NA HET LEZEN VAN VORIGE EN DIT HOOFDSTUK KAN JE IN "ACTIE 2: AANGEPAST WERELDBEELD" OP WERKBLAD 2 VAN HET "WERKBOEK" UIT HOOFDSTUK 7 SCHRIJF JE IN JOUW WOORDEN EEN NIEUWE VERSIE VAN JE EIGEN WERELDBEELD OP.

OP DIE MANIER FORMULEER JE DE DRIE BASISLAGEN VAN "MIJN WERELDBEELD ALS "GOEDE VOOROUDE"²⁵.

²¹ "Too often we enjoy comfort of an opinion without the discomfort of thought"

²² "If not we, Who? If not now, When?"

²³ "Every accomplishment starts with the decision to try"

²⁴ I'm more interested in the future than in the past, because the future is where I intend to live

²⁵ We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them

-
- ⁱ [Secretary-General's remarks to High-Level opening of COP27 - as delivered \[scroll down for all English version\] | United Nations Secretary-General](#)
- ⁱⁱ Mark Lynas, 2008 en 2020, p 15 - 20, "Six Gerees, Our future on a hotter planet", HarperCollins; <https://owlcation.com/stem/Mark-Lynass-Six-Degrees-A-Summary-Review>
- ⁱⁱⁱ Mark Lynas, 2008 en 2020, p 20-30 over beschavingen in huidig New Mexico rond 1300 NoT, "Six Gerees, Our future on a hotter planet", HarperCollins; <https://owlcation.com/stem/Mark-Lynass-Six-Degrees-A-Summary-Review>
- ^{iv} Nature, 2015, Simon Lewis, [Defining the Anthropocene | Nature](#)
- ^v [Defining the onset of the Anthropocene | Science](#)
- ^{vi} Leviathan or The Matter, Forme and Power of a Commonwealth Ecclesiasticall and Civil, kortweg "Leviathan", igheschreven door Thomas Hobbes (1588–1679) en gepubliceerd in 1651 (herzien Latijnse editie 1668)
- ^{vii} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 10-p30, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{viii} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 633 - 638, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{ix} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 200-210, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^x [Ancient Remains in Peru Reveal Female Big-Game Hunter - The New York Times \(nytimes.com\)](#)
- ^{xi} [De oermens was slim, flexibel en hield van een feestje. Hoezo geen beschaving? - De Correspondent](#)
- ^{xii} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 185-195, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{xiii} Historyworld, 2021, [HUNTER-GATHERERS TO FARMERS \(historyworld.net\)](#)
- ^{xiv} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 40-p45, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{xv} [Al lang voor bouw Stonehenge groeven mensen er putten | De Standaard](#), en [Novel insights into prehistoric land use at Stonehenge by combining electromagnetic and invasive methods with a semi-automated interpretation scheme - ScienceDirect](#) en [Life before Stonehenge: The hunter-gatherer occupation and environment of Blick Mead revealed by sedaDNA, pollen and spores | PLOS ONE](#)
- ^{xvi} <https://www.youtube.com/watch?v=5Xs1y6uphrE>
- ^{xvii} <https://www.hunebednieuwscafe.nl/2018/08/gobekli-tepe-in-turkije/>
- ^{xviii} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 330-341, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{xix} Jared Diamond, 1987, "The Worst Mistake in the History of the Human Race," Discover Magazine, May 1987, pp. 64-66, <http://www.ditext.com/diamond/mistake.html>
- ^{xx} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 175, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{xxi} Gerrit Dusseldorp, 2019, [Het begin van de landbouw: meer ellende voor meer mensen | Wetenschap.nu](#)
- ^{xxii} Indo-European website, 2019, <https://indo-european.eu/2019/08/yamnaya-ancestry-mapping-the-proto-indo-european-expansions/>
- ^{xxiii} David Graeber en David Wengrow, 2021, p 528 - 529, "The dawn of everything, A history of humanity", Farrar, Straus en Giroux
- ^{xxiv} Giorgio Buccellati, 1981, P 3 - 4, "THE ORIGIN OF WRITING AND THE BEGINNING OF HISTORY", http://urkesh.org/EL2/Buccellati_1981_Origin_of_Writing.pdf
- ^{xxv} Jeremy Rifkin, 2009, P 193 - 196, "The empathic civilization, The race to global consciousness in a world in crisis", MPG Books Group Limited, Cornwall
- ^{xxvi} <https://historiek.net/codex-van-hammurabi-hammoerabi/134527/> en <https://www.arts.kuleuven.be/outreach/geschiedenis/lesmodules-prehistorie/documenten/m8-c-codex-van-hammurabi.pdf>
- ^{xxvii} [The source of the Black Death in fourteenth-century central Eurasia | Nature](#) en [Het Wuhan van de Zwarte Dood ligt in Kirgizië | De Standaard](#)
- ^{xxviii} <https://journals.asm.org/doi/10.1128/CMR.00044-19>
- ^{xxix} Giovanni Boccaccio, 2003, P 11 - 37, Vertaling van het werk uit 1349-1351; "Il Decamerone", vertaling van Frans Denissen, Athenaeum - Polak Van Gennep, Amsterdam
- ^{xxx} Peter Sloterdijk, 2016, P 130, "Wat gebeurde er in de 20° eeuw", Hoofdstuk 6, "De permanente Renaissance", Boom
- ^{xxxi} Peter Sloterdijk, 2006, P54 "Het kristalpaleis, een filosofie van de globalisering", Uitgeverij Boom / SUN
- ^{xxxii} Floris Cohen, 2007, p 110 - p150, "De herschepping van de wereld, het ontstaan van de moderne natuurwetenschap verklaard", Uitgeverij Bert Bakker
- ^{xxxiii} <https://gerritgorter.com/Onzichtbare-hand>
- ^{xxxiv} https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html

-
- ^{xxxv} [Summary for policymakers of the methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services \(IPBES\) | Zenodo](#)
- ^{xxxvi} “Zes Graden, Onze toekomst op een hetere planeet”, 2008 en bijgewerkt in 2020, Mark Lynas, EPO
- ^{xxxvii} [The economics of climate change | Swiss Re](#)
- ^{xxxviii} <https://scientias.nl/doodsoorzaak-voorouder-lucy-bekend-viel-boom/>
- ^{xxxix} <http://isciencemag.co.uk/features/the-living-dead/>
- ^{xl} Matthew Church, 2009, Plankton Biomass and Food Web Structure, http://www.soest.hawaii.edu/oceanography/courses/OCN621/Spring2009/Biomass_lecture.pdf
- ^{xli} [Temperatures in Europe increase more than twice global average | World Meteorological Organization \(wmo.int\)](#)
- ^{xlii} IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Europe.pdf
- ^{xliii} [KMI - Het KMI stelt zijn nieuwe klimaatrapport voor \(meteo.be\)](#)
- ^{xliv} ^{xliv} Hans Rosling, 2020, Zestiende druk, p 100 - p 110, “Feitenkennis, 10 redenen waarom we een verkeerd beeld van de wereld hebben en waarom het beter gaat dan je denkt”, Pectrum
- ^{xlv} Hans Rosling, 2020, Zestiende druk, p 42 en P 108, “Feitenkennis, 10 redenen waarom we een verkeerd beeld van de wereld hebben en waarom het beter gaat dan je denkt”, Pectrum
- ^{xlviA} report for the Club of Rome, 2022, P 88 – 186, “Earth for All, a Survival guide for humanity” <https://www.earth4all.life/book>
- ^{xlvii} <https://www.nrc.nl/nieuws/2021/12/30/alles-dient-alleen-nog-als-illustratie-bij-het-ik-a4073641>
- Etienne Vermeersch, 2010, p 69, "De ogen van de Panda" met Naschrift, Houtekiet, Antwerpen
- ^{xlix} Roer Scruton, 2021, P 130, “Groen Filosofie, Verstandig nadenken over onze planeet”, Nieuw Amsterdam