

Die Antroposeen en historiese bewussyn¹

The Anthropocene and historical consciousness

“The Anthropocene could be the end of nature, but it is far from the end of history.”
(Uhrqvist, 2014)

JOHANN TEMPELHOFF

Departement Geskiedenis

Noordwes-Universiteit

Potchefstroom

Suid-Afrika

E-pos: Johann.Tempelhoff@nwu.ac.za



Johann Tempelhoff

JOHANN TEMPELHOFF is 'n buitengewone professor in Geskiedenis aan Noordwes-Universiteit. Benewens voortgesette transdissiplinêre navorsing op die omgewing en watergeskiedenis, is hy verantwoordelik vir Noordwes-Universiteit se Suid-Afrikaanse Watergeskiedenis Argief-bewaarplek (SAWGAB).

JOHANN TEMPELHOFF is an extraordinary professor in History at North-West University. Besides his research on the Environment and Water History, he is also responsible for North-West University's South African Water History Archival Repository (SAWHAR).

ABSTRACT

The Anthropocene and historical consciousness

“Anthropocene” has been trending in environmental circles since the onset of the new millennium. It first caught public attention when scientists used it to describe the human impact on Earth’s biosphere. Soon, also a lively discussion started amongst environmentalists perturbed by the destruction of earth’s biosphere, because of human induced climate change. In the field of environmental and earth sciences there followed a strong initiative for a new geological epoch called the “Anthropocene”. It implied that the current scientific stratigraphic dating system of the Earth requires revision. Humankind is said to have disrupted the global support system of life on planet Earth to the extent that we are heading for an imminent disaster.

¹ Hierdie artikel is gebaseer op 'n voordrag wat op 12 September 2019 tydens die jaarlikse konferensie van die SA Akademie vir Wetenskap en Kuns in Pretoria aangebied is. Die skrywer is dank verskuldig aan proff. Kobus van der Walt, Elise Tempelhoff, Albert van Jaarsveld en dr Bridget Bushell-Theron, wat by die lees en taalversorging, betrokke was.

Datums:

Ontvang: 2020-07-15

Goedgekeur: 2021-04-03

Gepubliseer: Junie 2021

Resource scarcity, environmental destruction and climate change are considered as the symptoms of these human activities.

In the early phase of the emergent public discourse the pronounced human ecological footprint was said to have started with the onset of the eighteenth century's British Industrial Revolution. By the early 2000s scientists, activists and politicians warned we were heading towards an imminent crisis. The large-scale extermination of many living organisms was said to have pointed directly to human resource over-consumption. Humankind has now left a profound imprint on geological processes that previously were shaped only by nature.

Geologists have not yet reached consensus on an "Anthropocene epoch". One group views climate change as a natural process. Working in strictly demarcated parameters of so-called "golden spikes" registering in sophisticated geoscientific classification hierarchies, many are critical of collaboration with non-geological scientists. They insist that traces of the "human footprint" in most parts of the planet, do qualify as indicators of a new geological epoch.

Several geoscientists have come out in support of the idea of an Anthropocene epoch. An outstanding feature of their approach to geoscience has been to integrate the field into comprehensive interdisciplinary study groups focusing on the effects of human activities on earth. Geological sciences, they insist, should now focus more on the present. The focus of working on the past – primarily on Earth's history "before humankind" – should shift to the present and the imminent future.

In 2018, the International Commission on Stratigraphy (ICS) rejected a proposal for the formalisation of the Anthropocene by a specialised Anthropocene Working Group (AWG). Yet, the debate continues in the International Union of Geological Sciences (IUGS). It may take several years before the Anthropocene epoch is formally accepted.

In the discipline of History, the discussion on the Anthropocene implies that the natural and social/human sciences should move forward towards a new historical consciousness of a distant past and explore contemporary history with a view to the future. There have been several calls for a more integrated endeavour and ethical self-consciousness for contemplating Earth's past, present and future.

SUMMARY OF CONTENT

This brief overview concerns the origins of the concept "Anthropocene" at the start of the new millennium in the 2000s. The reader is familiarised with definitions of the term and its use by the Nobel Laureate, Paul Crutzen. The word Anthropocene, first coined in 1922 by Russia's Aleksei Pavlov (1854–1929), forms part of Crutzen's assessment of Teilhardt de Chardin and Vernadsky's conception of a noosphere that emerged in the 20th century as an impressive assemblage of integrated knowledge.

Crutzen's discontent with the term "global change" in the field of atmospheric science, sparked off a discussion on the new "Anthropocene epoch" in international science institutions. Simultaneously, global society, especially environmental activists, started using the term to describe the profound changes in Earth's natural systems as a result of rapid human-induced disruptions of natural systems. The United Nations Organisation created an awareness among its member states on a critical phase of human-induced change on planet Earth. Of growing concern was global climate change, pollution, and the destruction of Earth's life-sustaining natural ecosystems.

The positive mainstream response to the Anthropocene as a new terminological twist in the discourse, had its origins in the 1960s when environmental awareness flourished primarily in Western democracies in all parts of the world. Mounting fears, inter alia, about fossil fuel

that induced acid rain, causing respiratory problems for plants and humans living in urban industrial complexes all over the planet contributed to a sense of environmental awareness. Therefore, the subsequent call for an Anthropocene epoch, came at a time when globalisation and modern communications systems had extended at exponential rates in all parts of the world. Aware of waste accumulation, air pollution and anthropogenic destruction of ecosystems, mainstream global human society readily embraced the idea of the Anthropocene as a moral commitment to the environment. However, in academia, the concept was slow to gain traction. Despite several preliminary forays on the topic, the first comprehensive geosciences research on the Anthropocene only emerged in the 2010s. That was after the International Union of Geological Sciences (IUGS) and the International Commission on Stratigraphy (ICS) established an Anthropocene Working Group (AWG) to explore the idea of a new epoch – one which had the potential to factually verify the end of the Holocene in the comprehensive field of geosciences.

The institutional politics of engagement between a mature “establishment” and a group of courageous and well-informed mavericks and their growing support base in other disciplines, sheds light on a creative research phase in many academic circles. There is evidence of interaction, multi-faceted and transdisciplinary research, as well as a pronounced shift in making use of history – in the context of the past, the present and even the future – to develop complex and advanced database modelling systems to make new assessments and predictions.

But obstacles remain. In 2018 the ICS declined a request for the approval of the Anthropocene as a new geological epoch. Yet, supporters of the new “epoch” remained determined to persevere in the realisation of their objective.

By engaging with experts in a variety of natural and social/human sciences, a new and mainly younger generation of geoscientists gained valuable ethical insights. In many cases they have not been over-eager to summarily accept new trends and potentially “spurious” thinking on long held views of earth’s intrinsic history. The lively ongoing debate has attracted more participation of researchers working beyond the natural sciences to explore the Anthropocene as a comprehensive expression of an undesirable human domination and wanton destruction of Earth’s biodiversity. There are indications of cross-fertilisation in advanced thinking on the Anthropocene in a variety of disciplines.

In terms of history and its philosophy, a sense of cohesion in the natural sciences and social/human sciences has emerged from collaborative thinking about the Anthropocene. In the discipline of History there is a keen awareness of the need to explore new methodologies, but a collective historical consciousness remains problematic. For example, historians working in the field of hermeneutics acknowledge their limitations of insight into emergent views on the history of nature. Their historical consciousness is often too confined to customary knowledge of specific human cultures and places. However, there are indications of far more comprehensive forays into incorporating new ideas in the natural sciences.

Several well-informed historians have promoted the need for the reconsideration and relevance of current source materials and existing methodologies. JR McNeill, for one, recently called on a new generation of historians to focus on an array of new technologies and ideas previously inaccessible to historians, to shed light on the past and the present in exploring the Anthropocene.

KEYWORDS: Anthropocene epoch; Holocene; stratigraphy; climate change; International Commission on Stratigraphy (ICS); Anthropocene Working Group (AWG); historical consciousness; sixth extinction; geosciences; natural sciences; social and human sciences; technology

TREFWOORDE: Antroposeen-epog; Holoseen; stratigrafie; klimaatsverandering; Internasionale Kommissie vir Stratigrafie (IKS); transdissiplinariteit; Antroposeen Werkgroep (AWG); historiese bewussyn; sesde uitwissing; geowetenskappe; natuurwetenskappe; sosiale en geesteswetenskappe; tegnologie

OPSOMMING

Sedert die vroeë 2000's het die "Antroposeen" 'n gonswoord geword waarvan natuur- en menswetenskaplikes asook die breë samelewing kennis geneem het. 'n Voorgestelde klassifisering van 'n "Antroposeen-epog" in die geologiese stratigrafie van die planeet, beteken dat die huidige geologiese stratigrafiese tydsindeling uitgebrei word. In werklikheid word verklaar dat meer dissiplines selfs buite die natuurwetenskappe, nodig is om kennis te neem van die toenemende mensgedrewe vernietiging van die aardse ondersteuningstelsel wat lewe onderhou. Hulpbronskaarsheid, omgewingsvernietiging en klimaatsverandering is die gevolg van die mensdom se ekologiese voetspoor. Daar word aanvaar dat vooruitgang en ongebreidelde ekonomiese groei nie volhoubaar is nie. Die toenemende uitwissing van endemiese plant- en dierspesies dui regstreeks op die antropogeniese oorbenuiting van menslike hulpbronne. Die mensdom word tans selfs as die agent van omvangryke geologiese verandering uitgesonder – vandaar die gebruik van die term "Antroposeen".

Geowetenskaplikes het nog nie konsensus oor die Antroposeen bereik nie. Een groep reken klimaatsverandering is bloot 'n natuurlike proses. Heelwat is krities teenoor die potensiële waarde van samewerking met wetenskaplikes in ander vertakings van die natuur- en menswetenskappe. Hulle is huiwerig om, sonder die nodige bewysgronde, veranderinge van "sogenaamde nuwe insigte" in die breër raamwerk buite hul spesialiteitsterreine te aanvaar.

Op hul beurt meen Antroposeen-voorstanders die tyd is ryp vir die aaneenskakeling van geowetenskappe by ander natuur- en menswetenskappe. Ten spyte van omvattende internasionale media-publisiteit en akademiese navorsingswerk, het die Internasionale Kommissie vir Stratigrafie (IKS) in 2018 die voorstel vir 'n nuwe "Antroposeen-epog" deur 'n spesialis Antroposeen Werkgroep (AWG) van die hand gewys. Die werkgroep het juis in opdrag van die kommissie gewerk. Die debat duur egter voort in die Internasionale Unie van Geologiese Wetenskappe (IUGW). Dit mag etlike jare duur voordat die Antroposeen as epog erken word.

In Geskiedenis as dissipline, beteken dit dat 'n nuwe historiese bewussyn ontwikkel, waarin vereis word dat die gesprek oor die Antroposeen natuur- en menswetenskappe betrek. Daaruit moet 'n etiese selfbewussyn ontspring om verantwoordelik oor die aarde se verlede, hede en toekoms te besin.

INLEIDING

Die menslike spesie, *Homo sapiens*,² word tans verbind met langtermynskade wat op Aarde aangerig word – 'n planeet wat sowat 4.6 miljard jaar gelede in ons sonnestelsel ontstaan het (Spier 2015:50-51). Trouens, wetenskaplikes meen dat die mens die hoofrolspeler geword het in 'n planetêre drama – die "Antroposeen-epog" (Schimelpfenig 2017:821-1081). Alles word gekoppel aan die globalisering van die planeet, tussen 120 000 en 150 000 jaar gelede – nadat opeenvolgende menslike migrasies uit Afrika op al sewe kontinente gevestig het (Sachs

² Gesien teen die agtergrond van die ontstaan van die aarde, sowat 4.6 miljard jaar voor die hede, is ons spesie, *Homo sapiens*, betreklik jeugdig. Ofskoon ons ontstaan breedweg 6 miljoen jaar terugdateer, word ons "eie" subspesie tans op sowat 300 000 jaar gereken.

2020:32-40). Sedertdien dui die antropogeniese voetspoor volgens omgewingswetenskaplikes op nalatige rentmeesterskap. *Homo sapiens* word tans gereken as die spesie wat, tot dusver, die meeste vernietiging op aarde aangerig het.

In apokaliptiese terme word gepraat van die onomkeerbare skade wat berokken is (Steffen *et al.*, 2018:8252-8259). Juis daarom bestaan die behoefte om van die Antroposeen te praat. Die mens (Gr. *Antropos* = mens), moet daarop bedag gemaak word dat die Aarde tans op 'n groot uitwissing afstuur – 'n verskynsel wat tot dusver nog net vyf keer tevore in die afgelope 540 miljoen jaar plaasgevind het (Schneiderman 2017:180). Vorige uitwissings was die gevolg van natuurlike gebeure. Nou word die mens regstreeks vir die vernietiging verantwoordelik gehou (Ceballos *et al.* 2015:1400253). Gemeet aan die bykans statiese toestand van ons naburige Maan sedert 1800, verklaar astronome dat geen veranderinge, soortgelyk aan dié op aarde, in ons sonnestelsel tot op die hede plaasgevind het nie (Spier 2015:215).

In die bespreking wat volg, word aandag gegee aan: enkele definisies van die Antroposeen; die oorsprong van die begrip; en die rol van die Nobelpryswenner, Paul Crutzen, om die idee tuis te bring. Verskeie internasionale wetenskaplike organisasies is aktief betrek by die verspreiding van die boodskap oor die “epog van die mens”. Nadat die begrip in institusionele geologiese kringe bespreek is, het 'n fase van interne kennisname gevolg voordat formeel daarop gereageer is. In die bespreking wat volg, word die aktiwiteite van die Antroposeen Werkgroep (AWG) belig teen die agtergrond van botsende sienings tussen 'n nuwe geslag geowetenskaplikes en 'n gevestigde “establishment” aan die stuur van die regulering van 'n gesaghebbende wetenskaplike ondersoek op die aardse chrono-stratigrafiese opeenvolgingsproses. Ook word aandag gegee aan interne geowetenskaplike twispunte, die verwerping in 2018 van die “Antroposeen” en die respons van 'n groep geowetenskaplikes wat oor 'n spektrum van dissiplines saamwerk om steeds die Antroposeen as epog in die globale geologiese geskiedenis te vestig. In die laaste afdeling word oor historiese bewussyn besin en die wyse waarop die geskiedenis as dissipline by die Antroposeengesprek betrek word.

DIE TERM “ANTROPOSEEN”

Daar bestaan verskeie definisies van die Antroposeen. Die wetenskapshistorikus, Uhrqvist, beskryf die term as 'n etiket wat gelyktydige beskrywings gee van: aaneengeskakelde aardsisteme; probleme wat uit globale verandering voortspruit; en die noodsaak vir 'n nuwe etiek van menslike rentmeesterskap ten opsigte van die planeet (Uhrqvist 2014:1). In die geledere van 'n nuwe geslag geowetenskaplikes bestaan die behoefte om die eietydse geskiedenis van die aarde van naderby te verken. Vir hulle is die Antroposeen 'n epog wat op die hede betrekking het – 'n tyd waarin die mens se impak op die aardoppervlakte, atmosfeer, biosfeer en hidrosfeer globaal manifesteer. Die intensiteit van die impak, so word gewaarsku, is besig om toe te neem (Finney & Edwards 2016:6). In 2017 het die Antroposeenwerkgroep (AWG), die term as volg gedefinieer: Stratigrafies reflekteer die Antroposeen op die mens as dominante faktor wat deur bepaalde optredes kragte ontketen, wat vir sinchroniese veranderings in bykans al die aardsisteme verantwoordelik is (Zalasiewicz *et al.* 2017b:208).

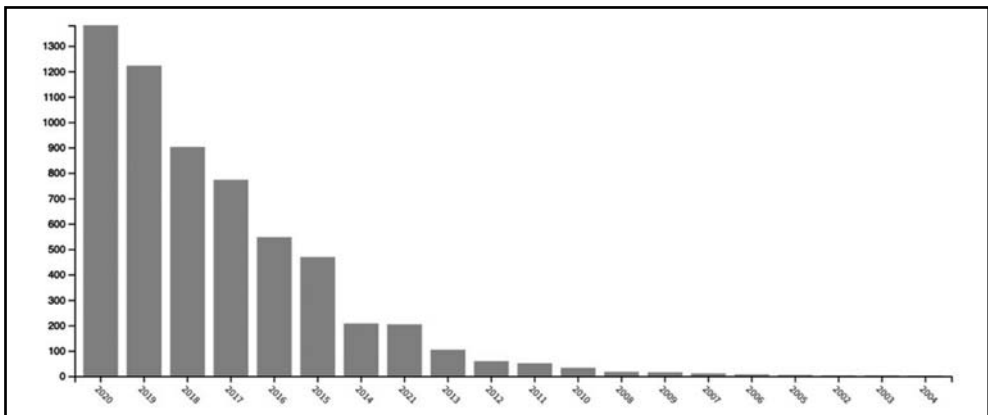
Wat in 2001 begin het as 'n natuurwetenskaplike gesprek oor globale klimaatsverandering in die geo- en biosferiese wetenskappe, het binne twee dekades 'n gewilde navorsingsagenda in 'n magdom wetenskaplike dissiplines geword. Gespesialiseerde tegnologie- en natuurwetenskaplikes, asook sosiaal- en geesteswetenskaplikes het betrokke geraak. Danksy toenemende multi-, inter- en transdissiplinêre (MIT) samewerking het 'n breë grondslag van wetenskaplike kennisvorming posgevat. Die probleem is dat die Antroposeen, met goeie reg, deur vakgerigte geowetenskaplike kundiges teengestaan word. Hulle redeneer dit is nouliks

moontlik om sonder meer oor 'n “nuwe tydvak van die mens” aannames en uitsprake te maak (Walker *et al.* 2019b:173-186). Bewysgronde word vereis vir die geo-chronologiese beginpunt van die Antroposeen – soortgelyk aan byvoorbeeld die “iridium-neerslag”³ wat as beginpunt vir 'n “nuwe” stratigrafiese tydsafbakening kan dien (Finney 2013:23-28).

Ondersteuners van die Antroposeen stem saam. Daar moet aan die omvattende formele vereistes van die Internasionale Kommissie vir Stratigrafie (IKS) voldoen word. Die redenasie is dat die oorhoofse Internasionale Unie van Geowetenskappe (IUGW) dan die nuwe epog formeel sal erken (Bohle & Bilham 2019; Zalasiewicz *et al.* 2017a:289). Een knelpunt is dat geowetenskaplikes wat die Antroposeen steun, sommige bestaande konvensies, soos die vereiste van “onbetwisbare” voorstellings van stratigrafiese neerslae, bevraagteken. Hulle meen trouens dat die teenswoordige menslike voetspoor deel van 'n nuwe geowetenskaplike tydsraamwerk is. Buitestanders vind dit ironies dat die geologiese wetenskappe, wat sedert die 1840's wêreldwyd 'n sterk afgebakende studieterrein geword het, destyds kennis geneem het van gefossileerde plante en diere wat miljoene jare terugdateer. Daarvolgens is opeenvolgende rotslae en prosesse van sedimentering in die aardkors gedateer (Spier 2012:50). Nou het kontemporêre antropogeniese afsettings 'n strydpunt in die gesprek oor stratigrafiese datering geword. Desondanks weier konvensionele geowetenskaplikes steeds om die mens – tans die mees dominante dierspesie op aarde – sonder meer in die geowetenskaplike klassifikasiesetel op te neem.

DIE ANTROPOSEEN IN DIE AKADEMIESE MILIEU

Die groei in die gewildheid van die term “Antroposeen” is opvallend (Steffen *et al.* 2011:843). 'n Analise van 6 016 trefslae waarin “Antroposeen” in beide die natuur- en menswetenskappe, tussen die jare 2001 en 9 April 2021 in die databasis van Web of Science gebruik is, dui op 'n steeds toenemende groeitrajek in die navorsingsmilieu van 'n groot spektrum van mens- en natuurwetenskappe. Die meegaande diagram reflekteer die toename.



Tabel 1: Tendens van toename in die 6 016 publikasies wat die Antroposeen as term in akademiese publikasies wat tussen Januarie 2000 – 9 April 2021 in die Web of Science-databasis gebruik is (Clarivate 2021).

³ Iridium (Ir) is 'n veelkleurige komponent van die platinumgroep metale wat op die periodieke tabel (77) aangedui word, en 'n besondere weerstand teen verwerking het. Vandaar die Engelse benaming, “golden spike”.

In die eerste vyf jaar sedert 2001 is daar duidelike fases van: kennisname (Anon 2001), toepassings (in bv. waterstudies) (Meybeck 2003); en sistemiese kritiek (Ruddiman 2003). Vanaf die 2010's het 'n golf spesialisverslae oor die Antroposeen die lig gesien (Gale & Hoare 2012; Haff 2010; Zalasiewicz *et al.* 2011b). Die gesprek het ook verbreed. Uit heelwat dissiplines is verslag gelewer oor kennisname, deelname en toepassing. Vanaf 2015 dui die trajek op voortgesette groei. Ondanks die globale SARS-Cov2-pandemie, sedert Februarie 2020, is 1 381 artikels net in 2020 gepubliseer. Die weiering van die Internasionale Kommissie vir Stratigrafie (IKS) om in 2018 die Antroposeen te erken, het nie steun vir die konsep laat taan nie. Trouens, reeds in 2019 tot op hede het die getal publikasies onverpoos toegeneem.

Oorsprong van die term

Die Russiese geoloog en paleontoloog Aleksei Pavlov (1854–1929) was die eerste om die term Antroposeen in 1922 te besig. Hy het daarvan gebruik gemaak in sy tipologisering van die “teenswoordige tyd”. Daarná is nouliks in die literatuur na die term verwys. In die Weste het geoloë oënskynlik van die term kennis geneem, maar nie gebruik nie. Trouens, Crutzen, die eerste Westerse wetenskaplike van statuut om die Antroposeen in die 21ste eeu te promoveer, het daarop gewys dat sy gebruik van die woord “Antroposeen” aan die idees van Piere Teilhard de Chardin (1881–1955) en Vladimir Vernadsky (1863–1945) ontleen is. Dit was gesetel in die vroeë 20ste-eeuse waarneming van 'n sogenaamde “noösfeer” – 'n tydvak van 'n omvattende “nuwe wêreld van denke” en ideë-disseminasie in die wetenskappe (Crutzen *et al.* 2016:211). Op sigself was die noösfeer, (die koppeling van menslike denke en die biosfeer), 'n tydsgewrig waarin die totale wetenskaplike kennis van die voorafgaande drie eeue hersien is. Daardeur is die stimulasie van menslike breinkrag van die nodige toerusting voorsien om 'n “eie toekoms en milieu” te skep waarvan die aardse biosfeer 'n wesentlike deel uitmaak.

Teen die einde van die 20ste eeu was die tyd ryp vir die gebruik van die term “Antroposeen”. Die sameloop van omstandighede en gebeure het daarop gedui dat in baie dissiplines verandering aan die orde was. Historici het byvoorbeeld reeds in die 1990's, op grond van ontwikkelinge in die natuurwetenskappe en die geskiedenis van globalisering in die ekonomiese wetenskappe (Berg *et al.* 2016:476), verklaar dat die bestaande benadering tot die dissipline 'n andersoortige historiese bewussyn vereis (Christian 2011a:353-365; Christian 2018a:17). 'n Sterk saak is uitgemaak vir die terugkeer na universele geskiedenis wat uit die 18de-eeuse Verligting dateer (Christian 2010:6-27). In ander sosiale wetenskappe het soortgelyke tendense van toenemende determinisme gemanifesteer.

Die Antroposeen is klaarblyklik in die Verenigde State van Amerika reeds in die 1980's gebesig. 'n Akademiese dwaalstorie het lank die ronde gedoen dat die bioloog, Eugene Stoermer (1933–2012), in gesprekke met sy studente oor die “Antroposeen” gesels het (Trischler 2013:5). As navorser van varswaterdiatome het hy van die toenemende suurgehalte en verhitting van die wêreld se oseane kennis geneem en dit met die Antroposeen vereenselwig (Haraway *et al.* 2016:539). Hy was ook besorg oor kubernetiese projeksies van navorsers aan die Massachusetts Instituut vir Tegnologie (MIT) (Revkin 2011) oor versnelde ontwikkeling en die onvolhoubare groei van die wêreldbevolking (Meadows *et al.* 1972). In 'n verslag van die groep (in opdrag van die Klub van Rome) (Schmelzer 2017:26-48) is benadruk dat die globaliserende state van die wêreld daarop bedag moes wees dat natuurlike hulpbronne skaarser gaan word. Menslike bevolkingsgroei, só is voorspel, het groot gevare vir die toekomstige wêreld ingehou.

Stoermer se begrip van die Antroposeen is daadwerklik deur die omgewingswetenskappe beïnvloed. 'n Nuwe generasie wetenskaplikes het sedert die 1950's toenemend ekologiese

studies en interdisiplinêre navorsing gedoen (Baratta 2016:301-324). Gerekenende omgewings-aktiviste, soos Rachel Carson (1907–1964) (Carson 1962), Murray Bookchin (1921–2006) (White 2008:3-6) en Stuart Brand (1938) (Kendall 2012:65-71), het omgewingsbewustheid bevorder. Die tydsgees van die 1960's is gekenmerk deur sterk sosiaal-ideologiese denke, soos vroue- en menseregte asook steun vir nieu-marxisme in oorwegend kapitalistiese Westerse state. Die doelwit was om demokrasie meer verteenwoordigend van alle mense te maak (Fisher-Vanden 1997:1-3; Maeckelbergh 2011:301-332). Die fokus op die omgewing het deel van die oop gesprek in sosio-ekonomiese en politieke kringe in baie lande van die wêreld geword. Selfs nuwe “groen” politieke partye het vanaf die 1970's heelwat steun in Westerse demokrasieë gewen (Brooke 2014:Hoofstuk 13; Gahrton 2015:32-65).

Die wetenskap het in die 1960's baat gevind by ontwikkelinge in rekenaartegnologie. Onder meer is begin om groot oseaanografiese en atmosferiese databasisse saam te stel om globale klimaatpatrone te bestudeer. Klimaat het spoedig 'n wetenskaplike onderwerp geword om ook die planetêre stelsel verder na te vors (Hamilton 2019a: 239). Daar was toenemend internasionale samewerking. Die Internasionale Raad van Wetenskaplike Verenigings (IRWV),⁴ het in 1969 'n Wetenskaplike Komitee oor die Probleme van die Omgewing (WKPO)⁵ gestig (Uhrqvist 2014:10-11). Teen die 1970's was klimaatsverandering deel van die groterwordende gesprek (Headrick 2019:44). In 1986 is die Internasionale Geosfeer-Biosfeer Program (IGBP)⁶ tydens die tiende uitvoerende komiteevergadering van die IRWV opdrag gegee om oor die toekoms van die planeet te besin. Wetenskaplikes het nou daarvan werk gemaak om al die natuurlike sisteme van die Aarde as een gekonnekteerde geheel te sien. Vanselfsprekend is daar oor dissiplinêre grense saamgewerk. Met behulp van die IGBP het wetenskaplikes veral gefokus op strategieë om hul navorsing onder die aandag van politici te bring. Nuwe wetenskaplike insigte oor die omgewing en die geo-, bio-atmosfeer het spoedig in die beleidsformulering van moderne state neerslag gevind. Die Inter-Regeringspaneel oor Klimaatsverandering (IRPKV)⁷ het in 1989 tot stand gekom om die state van die wêreld op klimaatsverandering bedag te maak (Chakrabarty 2018:8). Teen die 1990's het die IGBP op dissiplinêre sintese en samewerking gefokus. Die aksent was op hoe die mens die omgewing verander (Anon. 2015).

Teen hierdie agtergrond het die Antroposeen gestalte aangeneem.

Die rol van Crutzen

In 2000 het Paul Crutzen, 'n Nobelpryswenner in atmosferiese chemie (1995) (Crutzen *et al.* 2016:43-44), tydens 'n konferensie van die IGBP in Meksiko, op die ingewing van die oomblik die term “Antroposeen” gebruik. Hy was betrokke by 'n oop gesprek en duidelik nie meer tevrede met eufemistiese beskrywings van klimaatsverandering nie. Kortom: die mens is verantwoordelik vir die krisis, het hy verklaar. Crutzen was vas van voorneme om die mens sentraal in die gesprek oor die toekoms van die planeet te plaas. Hy het spoedig met Stoermer geskakel en in dieselfde jaar het hulle gesamentlik in 'n uiteensetting van die Antroposeen 'n gesaghebbende publikasie die lig laat sien (Veiga da Cunha 2014:vi; Zalasiewicz *et al.* 2019:2). Die boodskap was bondig: Die geskiedenis van die Aarde verkeer in 'n fase van oorgang na

⁴ International Council of Scientific Unions (ICSU).

⁵ Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE).

⁶ International Geosphere Biosphere Programme (IGBP).

⁷ Intergovernmental Panel and Climate Change (IPCC).

'n post-Holoseen-epog; die waarskynlike nuwe epog verskil van die voorafgaande Plio- en Holoseen; en, die mens is regstreeks verantwoordelik vir die proses wat globaal afspeel (Crutzen & Stoermer 2000:17-18).

In dieselfde jaar het Crutzen en Ramanathan in 'n verdere artikel in *Science* verklaar:

(T)he environmental expansion of human activity has jolted Earth into a new geological era, the 'Anthropocene'. (Crutzen & Ramanathan 2000:303)

Volgens Crutzen het die mensdom nagelaat om 'n bestekopname van sy ekologiese voetspoor te maak. Sy doelwit was om die Antroposeen as geologiese epog verklaar te kry en daardeur die mens regstreeks aan klimaatsverandering te koppel.

INTERNASIONALE SKAKELING EN ORGANISATORIESE OPNAME

In 2001 het die IGBP in samewerking met verskeie internasionale navorsingsgroepe, soos die Internasionale Mensdimensieprogram (IMDP),⁸ die Wêreld Klimaatnavorsingsprogram (WKNP)⁹ en DIVERSITAS, 'n internasionale navorsingsprogram oor biodiversiteit, in Amsterdam vergader. Daaruit is die Amsterdam-verklaring gebore waarin verklaar is dat antropogeniese magte gelykstaande geword het aan die grootste natuurkragte. Verandering is besig om teen 'n ongekende tempo plaas te vind. Ondertekenaars van die verklaring het 'n beroep gedoen vir die ontwikkeling van 'n etiese raamwerk vir die menslike rentmeesterskap van die planeet. Ondertekenaars het hul steun toegesê aan 'n nuwe globale omgewingswetenskap (Moore III *et al.* 2001).

In dié tyd het geowetenskaplikes ook met gesprekke begin. Ofskoon die term Antroposeen in wetenskaplike publikasies toegeneem het, is die nuwe terminologie nouliks in die organisatoriese kringe van aardwetenskaplikes gebruik. Trouens, die voorstel dat die Antroposeen formeel as nuwe epog in die geskiedenis van die aarde geregistreer moet word, is eers in 2009 aan die Internasionale Kommissie vir Stratigrafie (IKS) van die Geologiese Vereniging in Londen voorgelê. Die ontvangs was gunstig (Archive 2009; Lewis & Maslin 2019b: Hoofstuk 1).

Daarna is die voorstel vir goedkeuring aan die Internasionale Unie van Geologiese Wetenskappe (IUGW)¹⁰ deurgestuur, wat op sy beurt dit terugverwys het na die IKS. Die IKS moes die leiding neem sodat 'n werkgroep aangestel kon word om die Antroposeen in oorweging te neem (Archive 2009:12). Waarnemers was daarop bedag dat die institusionele werkinge van die Internasionale Unie uitsluitel oor die nuwe "geologiese epog" aansienlik sou verlangsaam (Veiga da Cunha 2014:vi). Een ligstraal was dat 'n Antroposeenwerkgroep (AWG) wel in 2009, deur bemiddeling van die IKS, tot stand gekom het.

Die Antroposeen Werkgroep (AWG) en die Internasionale Kommissie vir Stratigrafie (IKS)

Reeds in 2010, onder voorsitterskap van dr. Jan Zalasiewicz, het die AWG 'n publikasie oor die Antroposeen voorberei met bydraes van gerekende kenners. Die noodsaak vir 'n nuwe geologiese epog is beklemtoon (International Commission on Stratigraphy Archive 2010).

⁸ International Human Dimensions Programme (IHDP).

⁹ World Climate Research Programme (WCRP).

¹⁰ International Union of Geological Sciences (IUGS).

Die eerste groepsbevindings is in Serie A van die invloedryke *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* gepubliseer (Zalasiewicz *et al.* 2011a:835-841). In dié tyd het die ondertekenaars van 2001 se Amsterdam-verklaring ook weer in Londen vergader (Brito & Stafford-Smith 2012). Die Amsterdamse verklaring is herbevestig – met etlike byvoegings. Onder meer is gewys op die gevare wat menslike aktiwiteite inhou. Ons menslike voetspoor is gereken as gelykstaande aan die natuurlike geologiese kragte van die aarde. Uitgesonderde gevaartekens was armoede, hoë verbruikspatrone, waardes en ondoeltreffende instellings. Selfs sommige state van die wêreld is voor stok gekry omdat hulle “traag” was om op “tekens van die tye” te reageer (Uhrqvist 2014:15).

In 2011 het die Antroposeen Werkgroep (AWG) ’n nuwe bundel voorberei – hierdie keer as ’n publikasie van die *Geological Society of London*. In die IKS-jaarverslag is berig dat die Antroposeen druk bespreek word. Dit het selfs tydens die jaarlikse gesprek van Nobelpryswenner in Stockholm ter sprake gekom (International Commission on Stratigraphy Archive 2011). In Skandinawiese akademiese geleedere is van meet af aan van die “Antroposeen” as term gebruik gemaak (Gupta *et al.* 2013:573-580; Jørgensen 2014:479-489; Pisano 2012:22; Rockström *et al.* 2014:479-489). Intussen is die AWG in 2012 met 24 lede vergroot en teen 2015 was daar 35 deelnemers. Meeste nuwe lede het uit die geleedere gekom van wetenskappe wat nie regstreeks met die geowetenskappe verband hou nie.

Die oogmerke van die AWG was om gesprek en skakeling tussen progressiewe wetenskaplikes en konserwatiewe geowetenskaplikes te bevorder. In sy beskrywing van AWG-werksaamhede het Lundershausen bevind dat die groep in ’n heterogene gespreksruimte gefunksioneer het. Ofskoon stratigrafie van belang was, het AWG-lede geweet dat geestes- en sosiaal-wetenskaplikes ’n rol moes speel. Terselfdertyd het medewerkers samewerking tussen wetenskap en tegnologie beklemtoon (Diogo *et al.* 2017:25-35). Soms het AWG-lede multidissiplinêr gewerk. Daar is selfs voorsiening gemaak vir interdissiplinêre samewerking. “Interdissiplinariteit” en “dissipline” het spoedig kernbegrippe geword om teoretiese en metodologiese samewerking te bewerkstellig. Die kruis-dissiplinêre disseminasie van kennis en idees het wedersydse kennisvorming meegebring (Lundershausen 2018a:31-45). Formele institusionele gesprekvoering was die ruimte waarin etiese riglyne neergelê is vir groter wedersydse begrip en verantwoordbaarheid in die groep (Lundershausen 2018c:UNSP e00055).

Tydsafbakening

Aanvanklik was daar uiteenlopende sienings oor die tydsafbakening van die “Antroposeen-epog”. In die AWG is hard gewerk om konsensus te kry. Crutzen se eerste voorstel in 2000 wat die begin van die Antroposeen na die 18de-eeuse nywerheidsomwentling herlei het (Castree 2015:55-75), is aanvanklik gesteun, maar spoedig was alle AWG-lede nie daarmee eens nie. Een groep wou die begin van die Antroposeen in meer onlangse tye vaspen. Volgens hulle was die gebruiklike bewysgronde vir ’n onweerlegbare neerslag¹¹ in die globale “groot versnelling” wat ná 1940 plaasgevind het (Steffen, Crutzen & McNeill 2007:614-621). ’n Ander groep het geredeneer dat die verskyning van die vroegste mense in die Oos-Afrikaanse Skeurvallei (sowat 300 000 jaar gelede) as die beginpunt van die Antroposeen beskou moet word (Lewis & Maslin 2019a:Hoofstuk 3). ’n Vierde groep, met ’n bewese rekord van publikasies (Diamond 1998), het gemeen dat die beginpunt teruggevoer moes word na die

¹¹ Stratigrafiese beskrywing: “Golden Spike”.

periode tussen 10 000 en 6 000 jaar gelede toe mense in die Vrugbare Halfmaan van die Midde-Ooste vir die vroegste menslike stedelike nedersettings verantwoordelik was (Smil 2019:307-356, 470-390; Smith 2019:67-118).

Buite die dampkring van die AWG is ook menings oor daterings uitgespreek. Die onafhanklike kritikus, WF Ruddiman, het in 2003 geredeneer dat die Antroposeen letterlik duisende jare gelede 'n aanvang geneem het (Ruddiman 2003). Hy het 'n alternatiewe datering voorgestel (Ruddiman *et al.* 2011:713) en met heelwat kollegiale steun, selfs voorgestel dat “antropogeniese verandering” as begrip, oor 'n lang tydperk strek. Hy was van mening dat die pragmatiese gebruik van die Antroposeen stadig ingevoer moes word om 'n omvattende tendens te beskryf, eerder as om aan 'n vasgestelde, maar omstrede stratigrafiese epog, inhoud te probeer gee (Ruddiman 2013:45-68).

Die AWG het van alle standpunte kennis geneem. Eers nadat eksterne akademici ook insette gelewer het, is aanvaar dat die begin van die Antroposeen in die eerste helfte van die twintigste eeu gelokaliseer moes word. In dié tydsklassifikasie is die gebruik van vernietigende energie uit kernkrag tydens Wêreldoorlog II (1939–'45) uitgesonder vir die eerste wesentlike antropogeniese spore van radio-aktiwiteit op verskeie terreine in veral die noordelike halfond (McNeill & Engelke 2014:28-32). Die “groot versnelling”, 'n tydperk van duidelike onvolhoubare ekonomiese groei en vooruitgang, het daarmee gepaardgegaan (Emmett *et al.* 2016: 23). Dié snelle ontwikkelingsproses is tussen ongeveer 1944 en die 1970's afgebaken en uitgesonder as 'n voorbeeld van globale ontwikkeling teen 'n voorheen ongekende tempo (McNeill & Engelke 2014; Trischler 2016b:322-323).

In die gelede van die AWG is opsluit konsensus bereik oor die onlangse beginpunt van die Antroposeen. Die omgewingshistorikus, JR McNeill, skrywer van 'n gesaghebbende globale omgewingsgeskiedenis van die 20ste eeu (McNeill 2001), het in samewerking met Peter Engelke die eerste weergawe van die AWG-standpunt oor die aanvang van die Antroposeen in boekvorm uitgegee (McNeill & Engelke 2014).

In 2016, tydens die 35ste internasionale kongres van Geologiese Wetenskappe in Kaapstad, het die AWG verklaar dat sy lede konsensus oor die tydsafbakening gehad het. Die Antroposeen kon formeel as 'n nuwe epog geregistreer word (Castree 2016; Zalasiewicz *et al.* 2017c:55-60), natuurlik met die goedkeuring van die IKS en die IUGW (Rafferty 2020). AWG-lede was vol vertroue dat hulle toereikende bewyse gelewer het om te bewys dat die Holoseen wat 11 700 jaar gelede 'n aanvang geneem het, stratigrafies iets van die verlede was (Tschirhart & Bloomfield 2020:1-2). 'n Sterk feit in hul verhoor is uitgemaak vir bestraling deur radio-aktiewe uraan wat steeds op bepaalde plekke op aarde aanwesig is.

Selfs ná die Kaapstadse konferensie het AWG-lede breedvoerig in akademiese publikasies op kritiek teen die Antroposeen gereageer. Terminologiese kwessies is ook bespreek. Die feit dat die Antroposeen deur nie-geoloë voorgestel was, is as “irrelevant” afgemaak. Die verweer was dat reeds tydens die ontstaan van geologie as formele dissipline in die 18de eeu, die mens en aarde as 'n eenheid beskou is (Zalasiewicz *et al.* 2017d:207-208). Verder was daar bewyse vir die opname van mensgemaakte gesteentes, soos beton, steen en verwerkte klip, wat 'n wesentlike deel van die mensgemaakte aardkors uitmaak. Ook is op grond van tegniese stratigrafiese tydsberekening statistiese bewys gelewer vir antropogeniese versteurings in, onder meer, geochemiese afsettings, diatome en stuifmeelresidu in die aardkors oor die afgelope 1 000 jaar (Zalasiewicz *et al.* 2017d:213-217).

EKSTERNE SAMEWERKING RAKENDE DIE ANTROPOSEEN

Die feit dat die AWG se standpunt aangesluit het by die openbare internasionale oop gesprek oor klimaatsverandering, het die speelveld vir deelname vergroot. In die sosiale- en geesteswetenskappe het 'n magdom akademiese publikasies spoedig gevolg. 'n Jeugdige groep historici het selfs 'n manifest uitgereik waarin kommer uitgespreek is oor die manier waarop veral die Westerse samelewing teen 'n merkwaardige tempo op fatale omgewingsuitputting afstuur (Guldi & Armitage 2014:66).

Daar was robuuste stellings oor die antropogeniese impak op die planeet. Byvoorbeeld is daar verklaar dat die natuur se watersiklus aan verandering onderhewig was. Die vloed van water op die aardse oppervlak en in die aardkors is reeds deur menslike intervensies versteur (Pahl-Wostl 2015:Hoofstuk 1). Daar was selfs sprake van 'n grootse spesie-uitwissing (Pievani 2014:85-93), en ook die einde van menslike beskawing (Scranton 2015). Die mens was die oorsaak vir dié ellendes (Steffen *et al.* 2011:843).

Volgens sommige filosowe het die onderskeid tussen die menslike liggaam en die omgewing vervaag en ineengesmelt. Die opvallende betrokkenheid van natuur- en menswetenskaplikes by die formalisering van die Antroposeen as begrip het Latour laat opmerk dat geen “objektiewe feit” meer bestaan nie. Die gaping tussen “inligting” van die natuurwetenskappe en “menslike begrip” het gekrimp (Latour 2014:2). Hy het 'n saak uitgemaak vir die vernietiging van dissiplinêre grense – 'n beginsel wat sy landgenoot, Michel Serres (1930–2019), reeds in die 1970s bepleit het (De Beer 2014:19-36). Op sy beurt het Hamilton Heidegger se filosofie gebruik om te verklaar dat die Antroposeen 'n skuif verteenwoordig, weg van die Cartesiaanse “ek” in die rigting van 'n planetêre “ons” (Hamilton 2019b:607-626).

Posthumanistiese metodologie is gebruik om kwalitatief tot beter begrip te kom oor 'n nuwe vorm van materialisme (Ulmer 2017:832-848). Vir Fukuyama het die identiteit wat menslike samelewings op die aarde afgestempel het simptome geword van die terugkeer na Hegeliaanse opvattinge oor idealisme, ideëgeskiedenis en geestelikeheid (*thymos*) (Fukuyama 2018a; Fukuyama 2018b). Op hul beurt het antropoloë herbevestig dat die aarde en die mens in 'n eenheid verweef is (Haraway *et al.* 2016:535-564). Ekosisteme is beskryf waarin die mens die ontvanger geword het van toksiese chemikalieë wat regstreeks en onregstreeks in die liggaam opgeneem is. Die menslike liggaam met triljoene selle is gesien as gelade met kulturele en bio-chemiese stowwe wat gesamentlik noodlottige gevolge vir die gesondheid van die mens inhou (Thomas 2014:1600-1601).

Voorspel tot institusionele besluitneming oor die Antroposeen

Uit die oop gesprek oor die Antroposeen het interessante insigte voortgevloei. Een waarnemer, Castree, het ná die Kaapstadse konferensie opgemerk dat klimaatsverandering 'n kernaspek was waarvoor geowetenskaplikes eenvoudig nie kon saamstem nie (Castree 2016). Volgens die omgewingswetenskaplike, Vaclav Smil, was dit prematuur om 'n nuwe epog in die geologiese geskiedenis van die planeet te aanvaar, in weerwil van globale klimaatsverandering waarmee hy saamgestem het (Smil 2015).

Castree het kollegas aangemoedig om van nuwe tendense en rigtings kennis te neem, maar terselfdertyd die noodsaak van kritiese vraagstelling benadruk (Castree 2015). Teen 2017 het hy self krities gestaan teenoor die “dominansie van sosiaalwetenskaplike idees” in die gesprek oor die Antroposeen. Sy beswaar was dat waarde-oordele gebruik is om 'n natuurwetenskaplike debat te rig (Castree 2017:289). In dié tyd het die historikus en geesteswetenskaplike kenner van die Antroposeen, Dipesh Chakrabarty, twee kenmerke uitgewys.

In wetenskapskringe, het hy verklaar, gaan dit oor akkurate tydsafbakenings wat wetenskaplik bewys kan word. Vir menswetenskaplikes word 'n morele verantwoordelikheid tuisgebring oor die mens se misbruik van die aarde (Chakrabarty 2018:9).

Terwyl daar met groot afwagting uitgesien is na die formele goedkeuring van die Antroposeenepog, is vooraf aanvaar dat die IKS nouliks haastig oor die nuwe epog sou besluit. Byvoorbeeld, die Holoseenepog, wat reeds in 1869 deur Paul Gervais (1859–1944) beskryf is, is eers formeel in 1969 deur die VSA se Kommissie vir Stratigrafiese Nomenklatuur aanvaar en geregistreer (Fairbridge & Agenbroad 2018; Zalasiewicz *et al.* 2019:6).

Institusioneel was daar ook sterk politieke strominge tussen geowetenskaplikes. Amerikaanse geoloë was op die voorpunt om die Holoseen in 1969 te beskryf, terwyl die gesprek oor die Antroposeen grootliks vanuit Britse geologiese kringe geïnisieer is (Brown *et al.* 2013:431-434). Gerugte van hierdie aard het die AWG dadelik in die kiem probeer smoor. Hulle doelwit was 'n verenigde front. Daar is daarop gewys dat Amerikaners van meet af aan deel van die AWG was. Antroposeen-opponente het egter gewys op die feit dat nie alle wêrelddele in die AWG se verrigtinge verteenwoordiging geniet het nie (Finney & Edwards 2016). Asië het byvoorbeeld geen verteenwoordiging in die AWG gehad nie.

Vir seker het die Antroposeen, volgens voorstanders, oor meer as 'n blote internasionale politieke agenda gegaan. Lundershausen benadruk byvoorbeeld die voordeel wat die gesprek oor die Antroposeen vir geowetenskaplikes ingehou het. Waardes en etiese insigte is eers in geologiese geleedere tuisgebring, ná skakeling met sosiale wetenskaplikes (Lundershausen 2018b:32). Wetenskapshistorici het ook die waarde van die gesprek ingesien. Vir Trischler het die skeiding tussen die geologiese wetenskappe en dié van die menslike kultuur verdwyn (Trischler 2016a:312). Tussendeur is steeds naastiglik na meer skakels tussen menslike kultuurpatrone en dié van die natuur gesoek.

Met goeie reg is tydens een openbare debat gevra: waar posisioneer ons die mens in dié werklikheidsbesef? (Otter *et al.* 2018:581-583). Is die mens die hoofrolspeler in 'n ontlukende drama waarin die vernietiging van lewe en materiële afsettings op die aardkors gevaarlike vir die toekoms van die planeet laat flikker? Veral is kennis geneem van die tempo waarteen die aarde besig was om te verander. In die afgelope 250 jaar, is verklaar, het die gemiddelde temperatuur met 'n skrale 1.5° C gestyg. Maar vanuit die biologiese wetenskappe is bewys dat selfs dié geringe toename nadelig is en verband hou met die onoordeelkundige gebruik van hulpbronne (Chakrabarty 2016:110-112; Thomas 2014:1588-1589).

In 2018 was AWG-lede deel van 'n interdisiplinêre span wat noukeurige riglyne vir die soeke na stratigrafiese spore neergelê het. Hulle het op soek gegaan na radio-aktiewe afsettings sedert die 1950's. Die skrywers het die vereistes van die formele IKS-riglyne noukeurig nagevolg (Waters *et al.* 2018:379-429). Die AWG was dit eens dat diachroniese tydsafbakening in die kultuurgeskiedenis van die mensdom (byvoorbeeld die Yster- en Paleolitiese tydperk) nie ter sprake was nie. Dit het veel eerder gegaan oor 'n omvangryke epog in die geskiedenis van die aarde. Terselfdertyd is bevestig dat die mens prominent in dié epog figureer omdat die Antroposeen deur die menslike spesie, *Homo sapiens*, gedryf word (Zalasiewicz *et al.* 2019:3).

Verwerping van die Antroposeen

In Julie 2018 het die IKS, teen alle groot verwagtinge in omgewingskringe, voorkeur aan erkenning van die Meghalaya-epog gegee. Dié klimaatsgebeurtenis wat 4 200 jaar gelede plaasgevind het, was gebaseer op die streng klassifikasieriglyne wat die IKS in die 1990's neergelê het. Dit was deel van stratigrafiese beplanning, wat meer as 'n dekade voor die eerste wetenskaplike samesprekinge oor die Antroposeen begin het. Die nuwe onderafdeling van die

Holoseen-epog is vernoem na die Indiese deelstaat Meghalaya waar 'n stratigrafiese spoor gevind is wat ooreengestem het met nuwe bewysbare onderverdelings van die bestaande Holoseen-epog. Die wetenskaplikes wat die voorstel ingedien het, het die onweerlegbare neerslag gevind in versteurings in die isotope van suurstofatome, wat vasgelê is in 'n stalagmiet in die Mawmluh-grot in Meghalaya (Amos 2018:173-186; Walker *et al.* 2019a). Die nuwe tydperk het 4 250 jaar gelede begin met 'n lang droogte wat groot dele van Eurasië nadelig geraak het.

Ondersteuners van die Antroposeen het dadelik die relevansie van die nuwe tyd-afbakening binne die bestaande Holoseen-epog bevraagteken. Volgens hulle het die klassifikasie aan irrelevansie gegrens. AWG-ondersteuners het in die media sinies kommentaar gelewer. Daar is verklaar dat bloot omdat die spreekwoordelike “goue speek” van die tydperk aan rigiede klassifikasieriglyne van die IKS voldoen het, dit goedgekeur is. Hulle was van mening dat die belangrikheid van die Antroposeen eenvoudig misgekyk is (Meyer 2018). Die gemoedere het hoog geloop. Selfs Ruddiman, 'n uitgesproke kritikus van die Antroposeen, het teenoor die IKS standpunt ingeneem. Hy het daarop gewys dat dié invloedryke institusionele skepper en bewaarder van die geologiese stratigrafie konsekwent die Antroposeen as term vermy. In werklikheid was die organisasie hierdeur besig om die relevansie van stratigrafie, deur die gebruik van eksentrieke klassifikasies, in die 21ste eeu in die weegskaal te plaas (Ruddiman 2018:451-461).

Nadraai van die IKS-besluit

Die AWG het gewis 'n terugslag tydens die negatiewe uitspraak van die IKS ervaar. Die groep was egter nog lank nie verslaan nie. Hulle het spoedig hergroepeer en 'n verenigde front gevorm. In Mei 2019 is 'n verklaring uitgereik dat die 34 lede, waarvan 33 gestem het, steeds die doelwit van die Antroposeen as 'n legitieme chrono-stratigrafiese kategorie ondersteun (Anthropocene Working Group 2019). Alles het gewentel om die mees relevante aanvangsdatum vir die Antroposeen as epog. Hulle was vasberade om die tradisionele beskouing van geologie as die geskiedenis van die aarde vóór die verskyning van die mens, in heroorweging te neem (Zalasiewicz *et al.* 2019). Intussen is daar tekens van voortgesette navorsing, in samewerking met die AWG, om meer bewysgronde vir die legitimiteit van die Antroposeen as epog te versamel (Nichols & Gogineni 2018:107-119; Sanchez-Cabeza *et al.* 2021:1-6; Zalasiewicz *et al.* 2021:1-25). Terselfdertyd word deelnemers aan die voortgesette debat daarop bedag gemaak om sinvol en nederig oor die wesentlike relevansie van die Antroposeen na te dink (Jasanoff 2021:1-15).

Ondersteuners van die Antroposeen het heelwat voorstelle geopper, onder meer dat kapitaal as chrono-stratigrafiese meetbare entiteit in 'n toekomstige voorstel ingesluit moet word (Soriano 2020:1-10). Deur gebruikmaking van die geologiese begrip van “diep tyd” het sosiaalwetenskaplikes, tong in die kies, voorgestel dat ondersoek ingestel word na die oudste menslike instellings op die planeet. Bepaalde “eienskappe” moes uitgesonder word om versekering van hulle bestaan, in terme van die streng klassifikasies waaraan hulle moes voldoen, uit te lig. Net soos reëls van stratigrafie, moes die “eienskappe” nou “deurslaggewende antwoord gee”, is daar grappenderwys in 2020 op die 2018 IKS-besluit gereageer (Hanusch & Biermann 2020:19-41). Natuurwetenskaplikes het ook nie die Antroposeen versaak nie. Richter het die waarde van die Antroposeen gesien as 'n geleentheid vir pedologie (bodemkunde) om antropo-pedologie as addisionele dissipline te skep. Die mens moes deel van die binnekring van bodemwetenskap word (Richter 2020:5-11). Ook is voorstelle vir bykomende

terminologie gemaak, wat onder die vaandel van die Antroposeen uitgebou kan word (Nikolov & Hristova 2020:236-243).

Die debat oor die Antroposeen het selfs 'n span biodiversiteitswetenskaplikes aangespoor om innoverend met komplekse databasisse om te gaan. Hulle het vasgestel in hoeverre die “vernietiging van spesies” tot op hede plaasgevind het. Die groep het 158 studies nagegaan met databasisse van gegewens wat oor minstens 10 jaar strek. In totaal is 16 009 spesies en 24 940 bevolkings van plant- en dierspesies in die datastel vervat. Veral is gelet op verskynsels van plaaslike uitwissings en prosesse van koloniserings. Op die bevolkingsvlak is aanvaar dat 'n magdom langtermyn-tendense aanwesig sou wees. Plaaslike uitwissings is gereken as aanduidings dat globale uitwissing aan die orde van die dag is en dat dit dui op 'n verminderde plaaslike bevolking. Hul gevolgtrekking was dat die snelheid waarteen spesies vervang word en koloniserings plaasvind, 'n dominante aspek van die Antroposeen is (Dornelas *et al.* 2019:847-854). Daardeur is ook bewys dat selfs die gelade begripsinhoud van “koloniserings” ook in die natuurwetenskappe relevant geword het.

Juis as gevolg van oorgrensverkenning het wetenskaplikes begin redeneer dat die Antroposeen op breër epistemiese grondslae moes konsentreer. Hierdie grondslae moes omvattender wees as die blote verligtingsnarratiewe van die Noordelike Halfronde (Veland & Lynch 2016:4). Ook is voorgestel dat kennis geneem moet word van gebeurlikheid en die rol van agentskap in die sosiale struktuur van menslike samelewings (Otto *et al.* 2020). Sosiaalwetenskaplikes het verklaar dat sonder indringende natuurwetenskaplike insigte, dit sinloos sou wees om betekenis te gee aan 'n nuwe geologiese epog wat regstreeks as gevolg van die mens ontstaan het (Heikkurinen *et al.* 2019:1-7). Die wetenskapsfilosoof, Santana, het tot die gevolgtrekking gekom dat as die Antroposeen as legitieme stratigrafiese epog aanvaar word, dit beteken dat die historiese wetenskappe gebruik gaan word om die toekoms te voorspel. Daarmee saam impliseer dit dat politieke motiverings ter sprake moet kom wanneer besluite geneem word. Gevolglik het hy voorgestel dat die aanvaarding van die nuwe begrip vir 'n onbepaalde tyd uitgestel behoort te word (Santana 2019:1073-1096).

Historiese bewussyn

Onderliggend aan die gesprek oor die Antroposeen was daar van meet af aan 'n bepaalde opvatting oor bewussyn aanwesig. Olson en Messeri gebruik byvoorbeeld Vernadsky se siening van die noësfere, soos deur Crutzen voorgestel (Crutzen *et al.* 2016:211-212), as die menslike kognitiewe bewussyn om van die binne- en buite-aardse geheel kennis te neem. Kennis moet saamgesnoer word om die nuwe vermoë van die mens, om selfs die geologie te domineer, in die rigting van 'n volhoubare ekosisteem te stuur (Olson & Messeri 2015:32).

Die fokus op eietydse geskiedenis in die debat oor die Antroposeen het soms die natuurwetenskaplike begrip van die tyd oordonder (Heringman 2015:56-85). Geoloë was bevrees dat “diepte-geskiedenis”, sonder kennis van die natuur, vir sommige gespreksgenote onverstaanbaar sou wees omdat die menslike historiese bewussyn in werklikheid net fokus op die omgewing en die mens – die “samtotaal” van dit waarmee die historikus vertrou is (Wood 2019:19). Desnieteenstaande het veral natuurwetenskaplikes die waarde van geskiedenis in die debat oor die Antroposeen beklemtoon (Robin & Steffen 2007:1694-1719).

Trouens, vanuit die geleedere van die IGBP is reeds in 2003 begin met die *Integrated History and future of People on Earth (IHOPE)*. Die doel met dié projek is: om die geïntegreerde rekord van die biofisiese en menslike sisteemsverandering oor millennia te ondersoek; te bepaal in hoeverre bestaande modellerings van die mens-omgewingsisteem teen geïntegreerde

geskiedenis opweeg; en projeksies te maak van die mensdom se toekoms, gesien teen die agtergrond van die aarde as ineengestremde sisteem (Costanza *et al.* 2012:106-114). In baie opsigte was die Skandinawiese rol in die Antroposeengesprek die resultaat van die Brundtland-verslag van 1987 wat die ontwikkeling van volhoubaarheidstudies gestimuleer het (Ayestaran 2008:146-147). IHOPE-projekte is sedert 2010 vanuit die Stockholmse Sentrum vir Veerkragtigheid¹² beplan (Costanza *et al.* 2012:106-114).

Intussen het samewerking op heelwat terreine toegeneem. Geskiedsfilosowe, soos Tamm en Simon, het hulle uitgesprek oor die akademiese statusverlies van die konvensionele geskiedenis. Volgens hulle was dit reeds duidelik in die eerste helfte van die 20ste eeu! Tans, is geredeneer, het die Antroposeen die geleentheid geskep om 'n "nuwe historiese karakter van die wêreld" te verken. Daarmee saam het hulle veelvoudige vlakke van geskiedenis en transdissiplinêre insigte verwelkom (Tamm & Simon 2020:1-23).

Die vooruitsig van 'n nuwe geologiese epog, genaamd die Antroposeen, is voorgehou as 'n sekulêre eskatologie. Die mensdom moet verantwoordelikheid aanvaar vir die skade wat sy spesie aan die aarde berokken het. Dit is 'n proses wat steeds voortduur en het ook deel geword van posthumanistiese kritiek op ingeburgerde, bevooroordeelde kulturele opvattinge wat hersien moet word (Hamilton 2019a:243-245). Die uitdaging was om 'n epistemologie te ontwikkel wat oor ineenvestremde tydruimtelike koördinate heen, 'n gesprek oor die mensdom se kennis van die aarde bevorder (Veland & Lynch 2016:2). In 2011 het die Alliansie vir Veerkragtigheid,¹³ 'n internasionale navorsingsgroep, 'n uiteensetting gegee van die rol van geskiedenis in die epog van die Antroposeen (van der Leeuw *et al.* 2011). Die beginsel van 'n geïntegreerde dissiplinêre strategie is benadruk waarin geskiedenis transdissiplinêr en dinamies beoefen moes word. Meer kennis van "dieptegeskiedenis" is noodsaaklik. Geskiedenis in die Antroposeen moes, by implikasie, die verlede, hede, en toekoms (Pereira *et al.* 2018) saamsnoer om modelleringstudies met relevante gegewens van databasisse (Biggs *et al.* 2018) aan te vul.

Daar was egter gebreke in aannames oor die bydrae wat geskiedenis *per se* kon lewer. Volgens Gismondi is te swaar op natuurwetenskaplike prosesse gesteun. Dié sou nouliks onvoorwaardelik by konvensionele historici aanklank vind. Metodologies moes natuurwetenskaplikes opnuut kennis neem van oorgangsprosesse wat in menswetenskaplike historiese studies gesetel is. Slegs deur kennis te neem van, onder andere, die Annales-historici se werk, sou dit moontlik wees om sinvolle samewerking te bewerkstellig (Gismondi 2018:193-198). Op sy beurt het Palmås te kenne gegee dat oorbeweeg word van hermeneutiek na "masjiengedrewe kuberkrakerij". Sodoende sou kritiese denke gestimuleer word om na 'n Ricoeuriaanse hermeneutiek van suspisie terug te keer. Daardeer sou dit moontlik wees om meganiese simulaties van die verlede, hede en toekoms te maak (Palmås 2019:105-112). Die "nuwe" metodologiese gesprek was duidelik 'n variant van universele geskiedenis wat uit die 18de eeuse Verligting dateer. Die status van konvensionele geskiedenis, hetsy in 'n sosiaal- en/of geesteswetenskaplike konteks van kritiese denke en historiese bewussyn, het klaarblyklik in relevansie afgeneem. Wetmatighede is vooropgestel met die oog op toepassing in die epog van die Antroposeen. Daar was egter leemtes.

Vir Chakrabarty het die gesprek oor die Antroposeen die geskiedenis van die aarde met die geskiedenis van die wêreld verenig. Vir die eerste keer is die mensdom se geskiedenis gekoppel aan 'n tydvak in die geologiese geskiedenis. Op sigself is dit gereken as 'n besondere

¹² Stockholm Resilience Centre.

¹³ Resilience Alliance.

bewussyn wat nou posgevat het. Vir hom was dit opvallend dat die mensdom meer prominent as die geologie in die oop gesprek geword het (Palmås 2019:105-112). Daar was 'n duidelike dissonansie in die nuwe ontsluiting van die verlede. As wetenskapsfilosoof het Szerszynski 'n knelpunt verwoord deur die feit te betreur dat die groot boek oor aardse gesteentes nou aan die mens ondergeskik gestel is (Szerszynski 2012:165-184).

Geskiedenis was wel toegerus om 'n belangrike rol in die Antroposeengesprek te speel. Reeds in die 1990s met die ontwikkeling van globaliseringsgeskiedenis in veral die ekonomiese wetenskappe (Fillafer 2017:3-37) is wegbeweeg van areastudies – 'n tradisie in die wêreldgeskiedenis wat hoofsaaklik op die Westerse beskawing fokus (Berg *et al.* 2016:475-532; Middell & Naumann 2010:149-170). In dié tyd het die idee van “Omvattende Geskiedenis” (“Big History”) posgevat (Christian 1991:223-238; Christian 2018b:4-19). In die proses het die ontstaansgeskiedenis van ons sterrestelsel deel geword van 'n historiese bewussyn wat in globale kontekste korrespondeer met begrip vir die omgewing en veral klimaatsverandering (Christian 2011b).

Die mens se historiese bewussyn wat daadwerklik ook in die natuur gesetel is, verdien tans om meer omvattend verken te word. Van besondere belang is die onlangse beroep van JR McNeil. As president van die Amerikaanse Historiese Vereniging het hy kollegas aangespoor om hul bronnemateriaal opnuut te ondersoek en verken om te voorkom dat die relevansie van geskiedenis as dissipline taan. Dit het noodsaaklik geword om meer van verwante dissiplines soos argeologie, kunsgeskiedenis en ekonomiese geskiedenis kennis te neem. Baie het reeds na aan natuurwetenskaplike en veral kwantitatiewe datastelsels begin beweeg (McNeill 2020:1-18). Ook Trischler maak historici daarop bedag dat die debat wat tans gevoer word oor die Antroposeen van besondere waarde vir die studie van geskiedenis kan wees. 'n Gesprek oor die geskiedenis behoort natuur- en sosiaalwetenskaplikes nader aan mekaar te laat beweeg. Vir hom is dit duidelik dat historici tans op die voorpunt van 'n wetenskaplike spanningsveld van samewerking en konkurrensie beweeg. Op daardie terrein het historici saam met hul kollegas in wetenskap en tegnologie 'n belangrike rol om te speel (Trischler 2018:430).

TEN SLOTTE

Die debat oor die Antroposeen beskik oor al die eienskappe wat nodig is vir 'n prikkel om ons verkenning van historiese bewussyn opnuut aan te wakker – moontlik binne die raamwerk van verlede, hede en toekoms. Dit behoort tot sowel die mens- as natuurwetenskappe te spreek met die verstandhouding dat daar 'n gewilligheid moet bestaan om groter stelsels van gesamentlike kennis te ontsluit. 'n Gedeelte verlede en hede wat vanuit verskillende invalshoeke verken word, het groter waarde as die blote ontsluiting van 'n verlede wat net tot een segment van die menslike selfbewussyn spreek. Benewens morele waardes benodig ons ook die insig om die indrukwekkende tydshorison van ons aardse tuiste meer te waardeer.

Terselfdertyd is dit noodsaaklik om die goeie reg van dissiplinêre spesialiste te respekteer om, dikwels in afsondering, met hul noodsaaklike werk voort te gaan. Dit verg meer verantwoordelikheid van alle wetenskaplike groeperings in die strewe om saam te werk. Wedersydse respek en aanvaarding vir andersoortige voorstellings van bewussyn van die verlede verdien aanwakkering. Deur samesprekings kan nuwe horisonne van die verlede, hede en toekoms ontsluit word. Net soos Alexander von Humboldt (1769–1859) tydens die oorgang van die Duitse Verligting na die Romantiek die moderne omgewingswetenskap reeds verwoord het (Wulf 2015), staan ons nou op die drumpel van 'n tydvak waarin historici verantwoording kan doen oor die steeds ontlukende impak van die mens se ekologiese voetspoor wat vir

onnatuurlike globale verandering verantwoordelik is. Die toekoms van die aarde het ook deel van ons teenswaardige historiese bewussyn geword. Trouens, die historiese bewussyn is altyd vasgevang (merendeels niebewustelik) in die hede van die historikus. Selfs die toekoms kan as vorm van historiese bewussyn ontsluit word as 'n eskatologie van verantwoordelike rent-meesterskap in ons verhouding met die aarde.

BIBLIOGRAFIE

- Amos, J. 2018. Welcome to the Meghalayan Age – a new phase in history. *BBC News* 18 July.
- Anon. 2001. Anthropocene. In Levin, SA (ed.). *Encyclopedia of Biodiversity* (Second Edition). Waltham: Academic Press, pp. 547-851.
- Anon. 2015. Towards Future Earth: Evolution or revolution? *Global Change Magazine* (November. Vol. 84.). Stockholm: IGBP Web archive.
- Anthropocene Working Group. 2019. Results of binding vote by AWG (21 May.).
- Archive I.C.o.S. 2009. ICS Annual Report (January 2010:1-36): International Union of Geological Sciences.
- Ayestaran, I. 2008. The second Copernican revolution in the Anthropocene: An overview. *Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 3:145-157.
- Baratta, C. 2016. 'Interdisciplinarity' achieved: A brief look at interdisciplinary environmentalism in the 1960s. *Interdisciplinary Literary Studies*, 18(3):301-324.
- Berg, M, Mazlish, B, Flynn, D, Giráldez, A & Cooper, F. 2016. Global history and globalization. In Dunn, R, Mitchell, L & Ward, K, (eds). *The New World History* 1st ed. Oakland, California: University of California Press, pp. 475-532.
- Biggs, R, Peterson, G & Rocha, J. 2018. The Regime Shifts Database: A framework for analyzing regime shifts in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 23(3):9.
- Bohle, M & Bilham, N. 2019. The 'Anthropocene Proposal': A possible quandary and a work-around. *Quaternary*, 2(2):1-18.
- Brito, L & Stafford-Smith, M. 2012. State of the Planet Declaration. *Planet Under Pressure: New Knowledge Towards Solutions conference* (26-29 March.). London: IGBP Web archive.
- Brooke, J. 2014. *Climate change and the course of Global History*. Kindle. New York: Cambridge University Press.
- Brown, A, Tooth, S, Chiverrell, R, Rose, J, Thomas, D, Wainwright, J, Bullard, J, Thorndycraft, V, Aalto, R & Downs, P. 2013. The Anthropocene: is there a geomorphological case? *Earth Surface Processes and Landforms*, 38(4):431-434.
- Carson, R. 1962. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin.
- Castree, N. 2015. The Anthropocene: a primer for geographers. *Geography*, 100:66-75.
- Castree, N. 2016. An official welcome to the Anthropocene epoch – but who gets to decide it's here? *The Conversation*, August 30.
- Castree, N. 2017. Anthropocene: Social science misconstrued. *Nature*, 541(7637):289.
- Ceballos, G, Ehrlich, P, Barnosky, A, García, A, Pringle, R & Palmer, T. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5):e1400253.
- Chakrabarty, D. 2016. Whose Anthropocene? A response. *RCC Perspectives*(2):101-114.
- Chakrabarty, D. 2018. Anthropocene time. *History and Theory*, 57(1):5-32.
- Christian, D. 1991. The Case for "Big History". *Journal of World History*, 2(2):223-238.
- Christian, D. 2010. The return of universal history. *History and Theory*, 49(4):6-27.
- Christian, D. 2011a. History and Time. *Australian Journal of Politics & History*, 57(3):353-365.
- Christian, D. 2011b. Maps of time: An introduction to big history. Oakland, CA: University of California Press.
- Christian, D. 2018. What is Big History? *Journal of Big History*, 1(1):4-19.
- Clarivate. 2021. Anthropocene: 6,016 publications selected from Web of Science Core Collection in 2000 to April 2021 (9 April.): Web of Science.
- Costanza, R, Van der Leeuw, S, Hibbard, K, Aulenbach, S, Brewer, S, Burek, M, Cornell, S, Crumley, C, Dearing, J, Folke, C, Graumlich, L, Hegmon, M, Heckbert, S, Jackson, S, Kubiszewski, I,

- Scarborough, V, Sinclair, P, Sörlin, S & Steffen, W. 2012. Developing an Integrated History and future of People on Earth (IHOPE). *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(1):106-114.
- Crutzen, P, Brauch, H. & Eds. 2016. Paul J. Crutzen: A pioneer on Atmospheric Chemistry and climate change in the Anthropocene: Springer International Publishing AG.
- Crutzen, P & Ramanathan, V. 2000. The ascent of Atmospheric Sciences. *Science*, 290(5490):299-304.
- Crutzen, P & Stoermer, E. 2000. The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter*, 41:17-18.
- De Beer, S. 2014. Michel Serres' multidisciplinary philosophy of information and knowledge. *TD The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 10(1):19-38.
- Diamond, J. 1998. *Guns, germs, and steel: A short history of everybody for the last 13,000 years*. London: Vintage.
- Diogo, M, Louro, I & Scarso, D. 2017. Uncanny nature: Why the concept of Anthropocene is relevant for historians of technology. *Icon*, 23:25-35.
- Dornelas, M, Gotelli, N, Shimadzu, H, Moyes, F, Magurran, A & McGill, B. 2019. A balance of winners and losers in the Anthropocene. *Ecology Letters*, 22(5):847-854.
- Emmett, R, Lekan, T & Eds. 2016. Whose Anthropocene? Revisiting Dipesh Chakrabarty's "Four Theses". *Rachel Carson Center Perspectives*, 2:122.
- Fairbridge, R & Agenbrood, L. 2018. Holocene epoch. In *Encyclopaedia Britannica*.
- Fillafer, FL. 2017. A world connecting? From the unity of history to the unity of global history. *History and Theory*, 56(1):3-37.
- Finney, S. 2013. The 'Anthropocene' as a ratified unit in the ICS International Chronostratigraphic Chart: fundamental issues that must be addressed by the Task Group. *Geological Society, London, Special Publications*, 395:23-28.
- Finney, S & Edwards, L. 2016. The "Anthropocene" epoch: Scientific decision or political statement? *GSA Today*, 26(3):4-10.
- Fisher-Vanden, K. 1997. International policy instrument prominence in the climate change debate: A case study of the United States. Laxenburg. (IR-97-033/September).
- Fukuyama, F. 2018a. Identity. In *Politics and Prose*. https://youtu.be/2eMIG_0DC8E Date of access: 5 October 2018. New York: YouTube.
- Fukuyama, F. 2018b. *Identity: The demand for dignity and the politics of resentment*. London: Profile Books & Audible.
- Gahrton, P. 2015. *Green parties, green future: From local groups to the international stage*. London: Pluto Press.
- Gale, SJ & Hoare, PG. 2012. The stratigraphic status of the Anthropocene. *Holocene*, 22(12):1491-1494.
- Gismonti, M. 2018. Historicizing transitions: The value of historical theory to energy transition research. *Energy Research & Social Science*, 38(Anthropocene):193-198.
- Guldi, J & Armitage, D. 2014. *The History Manifesto*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gupta, J, Pahl-Wostl, C & Zondervan, R. 2013. 'Glocal' water governance: a multi-level challenge in the anthropocene. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(6):573-580.
- Haff, PK. 2010. Hillslopes, rivers, plows, and trucks: mass transport on Earth's surface by natural and technological processes. *Earth Surface Processes and Landforms*, 35(10):1157-1166.
- Hamilton, C. 2019a. The Anthropocene. In Fath, B (ed.). *Encyclopedia of Ecology* (Second Edition). Oxford: Elsevier, pp. 239-246.
- Hamilton, S. 2019. I am uncertain, but we are not: A new subjectivity of the Anthropocene. *Review of International Studies*, 45(4):607-626.
- Hanusch, F & Biermann, F. 2020. Deep-time organizations: Learning institutional longevity from history. *Anthropocene Review*, 7(1):19-41.
- Haraway, D, Ishikawa, N, Gilbert, S, Olwig, K, Tsing, A & Bubandt, N. 2016. Anthropologists are talking – About the Anthropocene. *Ethnos*, 81(3):535-564.
- Headrick, D. 2019. Climate change: Debate and reality. *International Review of Environmental History*, 5(1):43-60.
- Heikkurinen, P, Ruuska, T, Wilen, K & Ulvila, M. 2019. The Anthropocene exit: Reconciling discursive tensions on the new geological epoch. *Ecological Economics*, 164.
- Heringman, N. 2015. Deep time at the dawn of the Anthropocene. *Representations*, 129(1):56-85.

- International Commission on Stratigraphy Archive. 2010. ICS Annual Report (February 2011.): International Union of Geological Sciences.
- International Commission on Stratigraphy Archive. 2011. ICS Annual Report: International Union of Geological Sciences.
- Jasanoff, S. 2021. Humility in the Anthropocene. *Globalizations*:1-15.
- Jørgensen, D. 2014. Not by human hands: Five technological tenets for environmental history in the Anthropocene. *Environment and History*, 20(4):479-489.
- Kendall, S. 2012. Stewart Brand: On governments, guilds, and getting things done. *Boom: A Journal of California*, 2(1):65-71.
- Latour, B. 2014. Agency at the time of the Anthropocene. *New Literary History*, 45(1):1-18.
- Lewis, S & Maslin, M. 2019. *The human planet: How we created the Anthropocene*. London: Penguin Books. (Kindle edition).
- Lundershausen, J. 2018a. The Anthropocene Working Group and its (inter-)disciplinarity. *Sustainability: Science, Practice and Policy Sciences*, 14(1).
- Lundershausen, JG. 2018b. *Engaging Anthropocene Science: Perspectives on the role of geoscientific practices on Anthropocene debates*. Tübingen: Eberhard Karls Universität.
- Lundershausen, JG. 2018c. Marking the boundaries of stratigraphy: Is stratigraphy able and willing to define, describe and explain the Anthropocene? *Geo-Geography and Environment*, 5(1).
- Maeckelbergh, M. 2011. The road to democracy: The political legacy of '1968'. *International Review of Social History*, 56(2):301-332.
- McNeill, J. 2001. *Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world (the global century series)*. WW Norton & Company.
- McNeill, J. 2020. Peak document and the future of History. *The American Historical Review*, 125(1):1-18.
- McNeill, J & Engelke, P. 2014. *The great acceleration: An environmental history of the Anthropocene since 1945*. Cambridge, MA: Belknap of Harvard University Press.
- Meadows, D, Meadows, D, Randers, J & Behrens III, W. 1972. *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of humankind*. Fifth printing. New York: Universe Books..
- Meybeck, M. 2003. Global analysis of river systems: From Earth system controls to Anthropocene syndromes. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 358(1440):1935-1955.
- Meyer, R. 2018. Geology's timekeepers are feuding: "It's a bit like Monty Python." *The Atlantic* (29 December).
- Middell, M & Naumann, K. 2010. Global history and the spatial turn: From the impact of area studies to the study of critical junctures of globalization. *Journal of Global History*, 5(1):149-170.
- Moore III, B, Underdal, A, Lemke, P & Loreau, M. 2001. *Amsterdam Declaration on Earth System Science*. Stockholm: IGBP Web archive.
- Nichols, K & Gogineni, B. 2018. The Anthropocene's dating problem: Insights from the geosciences and the humanities. *Anthropocene Review*, 5(2):107-119.
- Nikolov, T & Hristova, R. 2020. Anthropocene versus Holocene in the light of the principles of Stratigraphy. *Comptes Rendus De L Academie Bulgare Des Sciences*, 73(2):236-243.
- Olson, V & Messeri, L. 2015. Beyond the Anthropocene Un-Earthing an Epoch. *Environment and Society-Advances in Research*, 6(1):28-47.
- Otter, C, Bashford, A, Brooke, J, Jonsson, F & Kelly, J. 2018. Roundtable: The Anthropocene in British History. *Journal of British Studies*, 57(3):568-596.
- Otto, IM, Wiedermann, M, Cremades, R, Donges, JF, Auer, C & Lucht, W. 2020. Human agency in the Anthropocene. *Ecological Economics*, 167.
- Pahl-Wostl, C. 2015. *Water governance in the face of global change: From understanding to transformation*. Cham: Springer.
- Palmås, K. 2019. From hacking to simulation: Periodizing digitally-inspired social theory. *Technological Forecasting and Social Change*, 145:105-112.
- Pereira, L, Hichert, T, Hamann, M, Preiser, R & Biggs, R. 2018. Using futures methods to create transformative spaces: Visions of a good Anthropocene in southern Africa. *Ecology and Society*, 23(1).

- Pievani, T. 2014. The sixth mass extinction: Anthropocene and the human impact on biodiversity. *Rendiconti Lincei*, 25(1):85-93.
- Pisano, U. 2012. *Resilience and Sustainable Development: Theory of resilience, systems thinking and adaptive governance*. Vienna: E:Sdn, E.S.D.N.
- Rafferty, P. 2020. Anthropocene Epoch. In *Encyclopaedia Britannica*.
- Revkin, A. 2011. Confronting the 'Anthropocene'. *New York Times* 11 May.
- Richter, D. 2020. Game changer in soil science: The Anthropocene in soil science and pedology. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 183(1):5-11.
- Robin, L & Steffen, W. 2007. History for the Anthropocene. *History Compass*, 5(5):1694-1719.
- Rockström, J, Falkenmark, M, Allan, T, Folke, C, Gordon, L, Jägerskog, A, Kummu, M, Lannerstad, M, Meybeck, M & Molden, D. 2014. The unfolding water drama in the Anthropocene: towards a resilience-based perspective on water for global sustainability. *Ecohydrology*, 7(5):1249-1261.
- Ruddiman, W. 2003. The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago. *Climatic Change*, 61:261-293.
- Ruddiman, W. 2013. The Anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 41:45-68.
- Ruddiman, W, Crucifix, M & Oldfield, F. 2011. Introduction to the early-Anthropocene Special Issue. *Holocene*, 21(5):713-713.
- Ruddiman, WF. 2018. Three flaws in defining a formal 'Anthropocene'. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 42(4):451-461.
- Sanchez-Cabeza, J-A, Rico-Esenaro, S, Corcho-Alvarado, J, Röllin, S, Carricart-Ganivet, J, Montagna, P, Ruiz-Fernández, A & Cearreta, A. 2021. Plutonium in coral archives: A good primary marker for an Anthropocene type section. *Science of The Total Environment*, 771:145077.
- Santana, C. 2019. Waiting for the Anthropocene. *British Journal for the Philosophy of Science*, 70(4):1073-1096.
- Schmelzer, M. 2017. 'Born in the corridors of the OECD': the forgotten origins of the Club of Rome, transnational networks, and the 1970s in global history. *Journal of Global History*, 12(1):26-48.
- Schneiderman, J. 2017. The Anthropocene Controversy. In Grusin, R (ed.). *Anthropocene Feminism*. Minnesota: University of Minnesota Press, pp. 169-195.
- Scranton, R. 2015. *Learning to die in the Anthropocene: Reflections on the end of a civilization*. San Francisco: City Lights Publishers. (Kindle edition).
- Smil, V. 2015. It's too soon to call this the Anthropocene Era. *IEEE Spectrum*, May 27.
- Smil, V. 2019. *Growth: From microorganisms to megacities*. Cambridge Mass.: The MIT Press.
- Smith, M. 2019. *Cities: The first 6,000 years*. London: Simon & Schuster. Date of access: 2020.02.21.
- Soriano, C. 2020. On the Anthropocene formalization and the proposal by the Anthropocene Working Group. *Geologica Acta*, 18:1-10.
- Spier, F. 2012. Polychronicon: Interpreting the history of 'big history'. *Teaching History* (146):50-51.
- Spier, F. 2015. *Big History and the future of humanity*. Second. Chicester: Wiley Blackwell.
- Steffen, W, Grinevald, J, Crutzen, P & McNeill, J. 2011. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938):842-867.
- Steffen, W, Rockstrom, J, Richardson, K, Lenton, T, Folke, C, Liverman, D, Summerhayes, C, Barnosky, A, Cornell, S, Crucifix, M, Donges, J, Fetzer, I, Lade, S, Scheffer, M, Winkelmann, R & Schellnhuber, H. 2018. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(33):8252-8259.
- Szerszynski, B. 2012. The end of the end of nature: The Anthropocene and the fate of the human. *Oxford Literary Review*, 34(2):165-184.
- Tamm, M & Simon, Z. 2020. More-than-human history: Philosophy of history at the time of the Anthropocene (Pre-print manuscript). In Kuukkanen, J-M (ed.). *Philosophy of History: Twenty-First-Century Perspectives*. London: Bloomsbury, pp. 1-23.
- Thomas, JA. 2014. History and biology in the Anthropocene: problems of scale, problems of value. *The American Historical Review*, 119(5):1587-1607.
- Trischler, H. 2016a. The Anthropocene. *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, 24(3):309-335.

- Trischler, H. 2016b. The Anthropocene A Challenge for the History of Science, Technology, and the Environment. *Ntm*, 24(3):309-335.
- Trischler, H. 2018. Wissenschafts- und Technikhistoriker/-innen als Zeitenfresser. *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, 41(4):429-432.
- Trischler, H. 2013. *Anthropocene: Envisioning the future of the age of humans* Vol. 3. Munich: Rachel Carson Center for Environment and Society.
- Tschirhart, P & Bloomfield, E. 2020. Framing the Anthropocene as influence or impact: The importance of interdisciplinary contributions to stratigraphic classification. *Environmental Communication*:1-14.
- Uhrqvist, O. 2014. *Seeing and knowing the earth as a system: An effective history of global environmental change research as scientific and political practice*. Vol. 631. Linköping: Linköping University.
- Ulmer, JB. 2017. Posthumanism as research methodology: inquiry in the Anthropocene. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 30(9):832-848.
- Van der Leeuw, S, Costanza, R, Aulenbach, S, Brewer, S, Burek, M, Cornell, S, Crumley, C, Dearing, J, Downy, C, Graumlich, L, Heckbert, S, Hegmon, M, Hibbard, K, Jackson, S, Kubiszewski, I, Sinclair, P, Sörlin, S & Steffen, W. 2011. Toward an integrated history to guide the future. *Ecology and Society*, 16(4).
- Veiga da Cunha, L. 2014. Foreword. In Bhaduri, A, Bogardi, J, Leentvaar, J & Marx, S (eds). *The global water system in the Anthropocene: Challenges for science and governance*. Cham: Springer, pp. v-viii.
- Veland, S & Lynch, AH. 2016. Scaling the Anthropocene: How the stories we tell matter. *Geoforum*, 72:1-5.
- Walker, M, Head, M, Lowe, J, Berkelhammer, M, Bjorck, S, Cheng, H, Cwynar, L, Fisher, D, Gkinis, V, Long, A, Newnham, R, Rasmussen, S & Weiss, H. 2019a. Subdividing the Holocene Series/Epoch: Formalization of stages/ages and subseries/subepochs, and designation of GSSPs and auxiliary stratotypes. *Journal of Quaternary Science*, 34(3):173-186.
- Walker, M, Head, MJ, Lowe, J, Berkelhammer, M, Bjorck, S, Cheng, H, Cwynar, LC, Fisher, D, Gkinis, V, Long, A, Newnham, R, Rasmussen, SO & Weiss, H. 2019b. Subdividing the Holocene Series/Epoch: formalization of stages/ages and subseries/subepochs, and designation of GSSPs and auxiliary stratotypes. *Journal of Quaternary Science*, 34(3):173-186.
- Waters, C, Zalasiewicz, J, Summerhayes, C, Fairchild, I, Rose, N, Loader, N, Shotyk, W, Cearreta, A, Head, M, Syvitski, J, Williams, M, Waple, M, Barnosky, A, An, Z, Leinfelder, R, Jeandel, C, Gałuszka, A, Ivar do Sul, JA, Gradstein, F, Steffen, W, McNeill, J, Wing, S, Poirier, C & Edgeworth, M. 2018. Global boundary stratotype section and point (GSSP) for the Anthropocene Series: Where and how to look for potential candidates. *Earth-Science Reviews*, 178:379-429.
- White, D. 2008. *Bookchin: A critical appraisal*. London: Pluto Press.
- Wood, D. 2019. *Deep time, dark times: On being geologically human 1*: Fordham University Press.
- Wulf, A. 2015. *The invention of nature: The adventures of Alexander von Humboldt the lost hero of science*. London: John Murray Publishers. Kindle edition.
- Zalasiewicz, J, Waters, C, Ellis, E, Head, M, Vidas, D, Steffen, W, Thomas, J, Horn, E, Summerhayes, C, Leinfelder, R, McNeill, J, Gałuszka, A, Williams, M, Barnosky, A, Richter, DdB, Gibbard, P, Syvitski, J, Jeandel, C, Cearreta, A & Cundy, A. 2021. The Anthropocene: Comparing its meaning in geology (Chronostratigraphy) with conceptual approaches arising in other disciplines. *Earth's Future*, 9(3):1-25.
- Zalasiewicz, J, Waters, C & Head, M. 2017a. Anthropocene: Its stratigraphic basis. *Nature*, 541(7637):289-289.
- Zalasiewicz, J, Waters, C, Williams, M, Summerhayes, C, Head, M, Leinfelder, R, Grinevald, J, McNeill, J, Oreskes, N & Steffen, W. 2019. The Anthropocene as a geological time unit: A Guide to the Scientific Evidence and Current Debate. In Zalasiewicz, J, Waters, C, Williams, M & Summerhayes, C (eds). *History and Development of the Anthropocene as a Stratigraphic Concept*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1-40.
- Zalasiewicz, J, Waters, C, Wolfe, A, Barnosky, A, Cearreta, A, Edgeworth, M, Ellis, E, Fairchild, I, Gradstein, F, Grinevald, J, Haff, P, Head, M, Ivar do Sul, J, Jeandel, C, Leinfelder, R, McNeill, J, Oreskes, N, Poirier, C, Revkin, A, Richter, D, Steffen, W, Summerhayes, C, Syvitski, J, Vidas, D,

- Wagreich, M, Wing, S & Williams, M. 2017b. Making the case for a formal Anthropocene Epoch: an analysis of ongoing critiques. *Newsletters on Stratigraphy*, 50(2):205-226.
- Zalasiewicz, J, Waters, CN, Summerhayes, CP, Wolfe, AP, Barnosky, AD, Cearreta, A, Crutzen, P, Ellis, E, Fairchild, IJ, Galuszka, A, Haff, P, Hajdas, I, Head, MJ, do Sul, JAI, Jeandel, C, Leinfelder, R, McNeill, JR, Neal, C, Odada, E, Oreskes, N, Steffen, W, Syvitski, J, Vidas, D, Wagreich, M & Williams, M. 2017c. The Working Group on the Anthropocene: Summary of evidence and interim recommendations. *Anthropocene*, 19:55-60.
- Zalasiewicz, J, Waters, CN, Wolfe, AP, Barnosky, AD, Cearreta, A, Edgeworth, M, Ellis, EC, Fairchild, IJ, Gradstein, FM, Grinevald, J, Haff, P, Head, MJ, do Sul, JAI, Jeandel, C, Leinfelder, R, McNeill, JR, Oreskes, N, Poirier, C, Revkin, A, Richter, DD, Steffen, W, Summerhayes, C, Syvitski, JPM, Vidas, D, Wagreich, M, Wing, S & Williams, M. 2017d. Making the case for a formal Anthropocene Epoch: an analysis of ongoing critiques. *Newsletters on Stratigraphy*, 50(2):205-226.
- Zalasiewicz, J, Williams, M, Haywood, A & Ellis, M. 2011a. The Anthropocene: a new epoch of geological time? *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938):835-841.
- Zalasiewicz, J, Williams, M, Haywood, A & Ellis, M. 2011b. The Anthropocene: a new epoch of geological time? Introduction. *Philosophical Transactions of the Royal Society a-Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 369(1938):835-841.