

Oorgrens-biodiversiteitsregulering in die Antroposeen

Louis Kotzé

Louis J. Kotzé, Fakulteit Regte, Noordwes-Universiteit, Potchefstroom

Opsomming

Hierdie artikel bou voort op 'n aantekening wat ek in 2013 in *LitNet Akademies* gepubliseer het. Dit handel met die Antroposeen wat deesdae algemeen, alhoewel nog nie formeel nie, aanvaar word as 'n nuwe geologiese epog waarin die mens besig is om die parameters wat die werking van alle aardstelsels bepaal, wesenlik te verander. As gevolg van die toenemende menslike invloed op die aardstelsel is die aarde besig om kritieke kantelpunte te bereik wat tot snelle en onomkeerbare verandering kan lei en lewe op aarde onmoontlik kan maak. Nou, meer as ooit in die verlede, gaan daar van die mensdom verwag word om deur regulatoriese strukture, wat ook die reg insluit, in te gryp ten einde die mens-omgewing-koppeling beter te bemiddel. 'n Aansienlike deel van hierdie regulatoriese ingryping sal op die beskerming van biodiversiteit moet fokus. Biodiversiteit is noodsaaklik om menslike en niemense lewe op aarde te onderhou, om die integriteit en gesondheid van ekologiese stelsels in stand te hou, en om die stabiliteit en herstelvermoë van ander aardstelsels te verseker. Daar is vandag genoegsame bewyse dat daar 'n dramatiese afname in biodiversiteit weens die toename in menslike aktiwiteit in die biosfeer is. Dit is derhalwe duidelik dat daar 'n nuwe reguleringsparadigma nodig is om biodiversiteit genoegsaam te beskerm om sodoende lewe in die Antroposeen moontlik te maak, nou en in die toekoms. Teen hierdie agtergrond poog hierdie artikel in die algemeen om die narratief van die Antroposeen in te bring in die debat oor oorgrens-biodiversiteitsreg en -regulering deur te toon wat die aanbreek van die Antroposeen vir sommige aspekte van biodiversiteitsbeskerming beteken. Die artikel identifiseer en bespreek dan kortliks twee vraagstukke wat belangrik sal wees by die oorweging van 'n nuwe paradigma vir oorgrens-biodiversiteitsbeskerming gedurende die Antroposeen. Hierdie vraagstukke is nuwe globale omgewingsreg en -regulering, en transnasionaleiteit deur konnektiwiteit.

Trefwoorde: aardstelsels; Antroposeen; biodiversiteit; konnektiwiteitsbewaring; nuwe omgewingsregulering; omgewingsreg; oorgrensregulering; planeetgrense; transnasionale omgewingsreg

Abstract

Transboundary governance of biodiversity in the Anthropocene

Today scientists believe that we might have crossed over from the Holocene epoch into the Anthropocene epoch. *Anthropocene* informally denotes a new time in geo-ecological history where humans, through the introduction of biophysical factors into the biosphere, are changing the parameters that determine the functioning of all earth system processes. In the Anthropocene epoch the earth system is considered to be moving outside the range of the natural variability it has exhibited over the last half million years, as a result of anthropogenic changes to the earth system. The various changes to key earth system processes, their

magnitudes and rates of change, are unprecedented, with the result that the earth is arguably currently operating in a non-analogical state. The precipitous increasing human imprint on the environment, as suggested by the Anthropocene, is particularly visible in, among others, biodiversity loss. Biodiversity is essential to sustain human and non-human life on earth, to maintain ecosystem integrity and health, and to ensure the stability and resilience of other earth systems. Today there is sufficient evidence that humans have transformed more than three quarters of the terrestrial biosphere into anthropogenic biomes. These anthropogenic transformations of the terrestrial biosphere are causing unprecedented global changes in biodiversity as native species are driven to extinction locally and globally, and domestic and exotic species are rapidly becoming established.

One of the challenges of the Anthropocene is that it requires of humans to develop resilience to finite-planet vulnerabilities, and through their institutions of law and governance, to adequately respond to anthropogenic ecological changes that will severely affect all life on earth or possibly even lead to a mass extinction event. To avoid critical tipping points in the earth system that might lead to rapid and irreversible change, the Anthropocene goes to the heart of issues of survival and the continuation of life by means of preventive, mitigation and adaptation strategies through our broader social structures including economics, politics, culture, religion and more specifically, our legal structures. It is an urgent call for unprecedented regulatory intervention, simply because humans cannot remain oblivious to the risk of human-induced ecological disasters ranging from continental to planetary scales. The nature of emerging forms of risk in the Anthropocene must compel state and non-state actors to embark urgently on re-imagined, progressive and comprehensive institutional efforts (including law and governance institutions) that should be used to effect deep changes in behaviour vis-à-vis the environment. Far-reaching institutional interventions are unavoidable if we plan to survive the Anthropocene, and among other social interventions such as religion and economics, environmental law and governance will play an important role in mediating the human-environment interface in the Anthropocene. To this extent, law and environmental governance, in tandem with other interventions, should be used to halt or even reverse biodiversity loss, restore ecosystem health and integrity, and ensure that we return to the safe side of the planetary boundary rate for biodiversity loss.

While further biodiversity loss and other forms of ecological decay will exacerbate the conditions that are leading to a state shift in the biosphere, the context of the Anthropocene specifically denotes that the governance of humans and their institutions should now be predominantly preoccupied with efforts striving for more effective environmental protection that must at the same time more pertinently seek to protect all forms of life on earth, including the biological diversity that sustains much of this life. Against this background, this article seeks to generally introduce the narrative of the Anthropocene into the transboundary biodiversity law and governance paradigm by showing what the arrival of the Anthropocene means for some aspects of transboundary biodiversity protection. It also identifies and briefly discusses two issues that would be important when considering a new paradigm for transboundary biodiversity protection in the Anthropocene. These issues include “new global environmental law and governance”, and “transnationality through connectivity”.

With respect to “new global environmental governance”, what is required is a form of “new” environmental governance for biodiversity that moves its focus away from the dominant role of the state; that is more informal, deliberative and collective; that operates at various levels and in a transnational context; that consists of various state and non-state actors where the latter are afforded greater authority and legitimacy in global biodiversity law-making and governance efforts; and that is based on a pluralised body of laws that range from hard

treaty law to softer, but equally relevant, regulatory arrangements such as codes of conduct, best practices and self-regulation. Ideally then, for global environmental governance of biodiversity in the Anthropocene to be more effective it will have to become disaggregated, more inclusive, less formal and more bottom-up. This arguably entails that states will have to relinquish some of their absolute power in law-making and governance related to biodiversity matters by providing non-state actors a greater voice and decision-making mandate in global biodiversity law and governance matters. At the same time non-state actors, who act outside the realm of public authority and are often under-resourced and under-represented, will have to rise to the occasion and, in partnership with states, assume a more prominent and legitimate role in global environmental governance of biodiversity resources.

Notably, the merit of these propositions is supported by the call for a “new” form of biodiversity governance that must ideally facilitate connectivity conservation. The Anthropocene highlights the interconnectedness of natural earth processes, the interconnected nature of the environment, the reciprocity of its processes, and the many linked cause-and-effect relationships that exist on a global scale. It is concerned with the totality of the entire earth system. The interconnectedness of the earth system raises particular challenges for transnational biodiversity law because this body of law would ideally need to address a variety of challenges simultaneously, in an integrated or holistic way, not only in single countries individually, but also in all parts of the world collectively, now and in the future. Because we are no longer provoking changes in isolated systems only, the Anthropocene now requires a view of the environment in its most comprehensive totality (the global earth system) instead of the fragmentary approach that has been followed to date. In essence connectivity conservation seeks to respond to the fragmentation of habitats and landscapes that is caused by human activities and that leads to habitat degradation and loss.

Because connectivity conservation is an important management tool for integrating protected areas into wider landscapes and seascapes as part of protected area systems and networks, it could serve as the conceptual basis for the design of a body of transnational biodiversity law that bears on holism. Used in the legal and governance context, connectivity conservation involves postulation of the idea that biodiversity should be managed through law and governance arrangements in a way that allows for the movement of organisms and material with the view to optimally maintaining ecological processes, and that they should not be hindered by human activities and obstruction. Transnational biodiversity law, because it would be a body of law with a very wide geography that corresponds to the earth system, could meaningfully contribute to countering those anthropogenic changes being made in natural connectivity through the development of land and resources that ultimately cause fragmentation and degradation.

Keywords: Anthropocene; biodiversity; connectivity conservation; earth systems; environmental law; new environmental governance; planetary boundaries; transboundary governance; transnational environmental law

1. Inleiding

In 'n aantekening wat in 2013 in *LitNet Akademies* verskyn het,¹ het ek aangedui dat hedendaagse aardwetenskaplikes meen dat ons dalk reeds oorgegaan het van die Holoseen-epog na wat hulle die Antroposeen-epog noem. Hoewel dit nog formeel as 'n

nuwe geologiese epog geklassifiseer moet word,² benoem die term *Antroposeen* 'n nuwe tydvak in die geo-ekologiese geskiedenis waarin die mens, deur biofisiese faktore in die biosfeer in te voer, die parameters wat die werking van alle aardstelsels bepaal, aan die verander is.³ Wesenlik is die argument dat ons die interglasiale Holoseen-epog,⁴ 'n "stabiele" epog gekenmerk deur buitengewoon goeie lewenstoestande wat die ontwikkeling van moderne samelewings in 'n wêreld met sewe miljard mense moontlik gemaak het,⁵ reeds verlaat het. Die onlangs waargenome Holoseen-Antroposeen-grens skei dus 'n meer harmonieuse Holoseen-epog van die huidige mensoorheerste, en gevolglik onstabiele, Antroposeen, wat baie minder bevorderlik vir die onderhoud van lewe op aarde is.

Een van die uitdagings van die Antroposeen is dat dit van mense vra om buigsaamheid met betrekking tot die verwondbaarheid van 'n eindige planeet te ontwikkel⁶ en om deur maatskaplike ingrepe, soos die mens se instellings van die reg en regulering, toereikend te reageer op antropogene ekologieveranderinge wat alle lewe op aarde ernstig sal raak of, soos sommige voorsien, selfs tot 'n massa-uitwissingsgebeurtenis kan lei.⁷ Ten einde kritieke kantelpunte⁸ in die aardstelsel te vermy wat tot snelle en onomkeerbare verandering kan lei, is die Antroposeen gemoeid met die kern van die vraagstukke van oorlewing en die behoud van lewe deur middel van voorkomings-, matigings- en aanpassingstrategieë deur ons breër maatskaplike strukture, met inbegrip van die ekonomie, die politiek, die religie en, meer spesifiek, ons regstrukture. Dit is 'n dringende oproep om ongekeerde regulatoriese ingryping, eenvoudig omdat mense nie onbewus kan bly van die gevaar van ekologiese rampe – van kontinentale tot planetêre skaal – wat deur die mens veroorsaak word nie.⁹

Die skerp toenemende uitwerking van die mens op die omgewing wat deur die konsep van die Antroposeen te kenne gegee word, is veral sigbaar in die steeds sneller toenemende bevolkingsgroei; toenemende verstedeliking; vinnig verminderende niehernubare hulpbronne soos steenkool en olie; klimaatsverandering; verhoogde vrystelling van swaai, stikstof en kweekhuisgasse; transformasie en versteuring van enorme oppervlakte grond; veranderende watersiklusse; wydverspreide uitsterwing van spesies; en, vir die huidige doeleindes belangrik, verlies aan biodiversiteit.¹⁰ Biodiversiteit is noodsaaklik om menslike en niemense lewe op aarde te onderhou, om die integriteit en gesondheid van ekologiese stelsels in stand te hou, en om die stabiliteit en herstelvermoë van ander aardstelsels te verseker. Dit blyk baie duidelik uit die teks van die Konvensie insake Biologiese Diversiteit, 1992 (KBD), wat in die aanhef daartoe verklaar dat biodiversiteit van kardinale belang vir evolusie en die handhawing van die lewensonderhoudende stelsels van die biosfeer is; dat biodiversiteit intrinsieke ekologiese, genetiese, maatskaplike, ekonomiese, wetenskaplike, opvoedkundige, kulturele, ontspannings- en estetiese waarde het; en dat die bewaring van biodiversiteit van algemene belang vir die hele mensdom is.¹¹

Desondanks was daar die afgelope dekades oor die hele wêreld 'n dramatiese afname in biodiversiteit weens die toename in menslike aktiwiteit wat 'n verandering in die toestand van die aarde se biosfeer veroorsaak. Gesteldheidsveranderinge in die biosfeer het in die verlede plaasgevind, maar wetenskaplikes voorspel nou dat die mens in die Antroposeen nog 'n gesteldheidsverandering afdwing "with the potential to transform Earth rapidly and irreversibly into a state unknown in human experience".¹² Terwyl verdere verlies aan biodiversiteit en ander vorme van ekologiese verval waarskynlik die toestande sal vererger wat tot 'n gesteldheidsverandering in die biosfeer sal lei, dui die konteks van die Antroposeen juis daarop dat die regulering van die mens en sy instellings hulle nou oorwegend moet besighou met pogings wat doeltreffender omgewingsbeskerming ten doel het en wat terselfdertyd pertinent daarna moet streef om alle vorme van lewe op aarde te beskerm, met inbegrip van die biologiese diversiteit wat soveel van dié lewe onderhou.¹³ As

ons met ander woorde die Antroposeen-epog wil oorleef, moet ons dit wat ons doen om die mens-omgewing-verhouding te bevorder of te beheers, beter doen en moontlik selfs 'n nuwe versorgingsparadigma ontwerp wat ten doel het om onder meer die komponente van biodiversiteit wat noodsaaklik vir die behoud van lewe op aarde is, te beskerm.

Hierdie artikel doen nie so 'n nuwe versorgingsparadigma aan die hand nie. Die veel minder ambisieuse oogmerk is eerder om, in die tweede deel, in die algemeen die narratief van die Antroposeen in te bring in die debat oor oorgrens-biodiversiteitsreg en -regulering deur te toon wat die aanbreek van die Antroposeen vir sommige aspekte van biodiversiteitsbeskerming beteken. Die derde deel van die artikel identifiseer en bespreek kortliks spesifiek twee vraagstukke (daar kan talle meer wees) wat belangrik sal wees by die oorweging van 'n nuwe paradigma vir oorgrens-biodiversiteitsbeskerming gedurende die Antroposeen. Hierdie vraagstukke is nuwe globale omgewingsreg en -regulering en transnasionaleiteit deur konnektiwiteit.

Nuwe globale omgewingsreg en -regulering is 'n spesifieke komponent van kontemporêre "nuwe regulering" ("new governance"). Dit stel 'n nuwe, meer informele en niehiërargiese reguleringsaanslag daar waar die staat 'n minder belangrike rol speel, waar niestaatsentiteite meer aktief betrokke raak by regulering, en waar die reg en die bronne van die reg wat as reguleringsgesag en -instrumente dien, meer pluralisties word en tot die beskikking staan van beide die staat en niestaatsentiteite. Nuwe globale omgewingsreg en -regulering is dus minder gefokus op die staat as reguleerder en meer op diversifisering van reguleringsgesag tussen die staat en niestaatsentiteite, met die gevolg dat dit meer informeel, beraadslagend en kollektief is. Binne hierdie nuwe reguleringsparadigma vind regulering ook op verskillende vlakke (plaaslik, nasionaal, op streeksvlak en internasionaal) plaas en binne 'n transnasionale omgewing; en dit berus op 'n gepluraliseerde versameling regsreëls wat wissel van harde verdragsreg tot sagter regulatoriese inrigtings.¹⁴

Hierdie nuwe reguleringsaanslag is veral geskik vir die holistiese en geïntegreerde regulering van biodiversiteit binne 'n transnasionale konteks waar internasionale omgewingsreg nie, soos tans, die oorheersende komponent kan bly van oorgrens-biodiversiteitsregulering nie. Dit dui op die noodsaaklikheid om die samestelling en werking van, en die rolspelers in, die versameling regsreëls wat die beheersing van oorgrens-biodiversiteit ten doel het, in 'n heeltemal nuwe lig te kan sien wat uiteindelik tot die ontwikkeling van 'n nuwe korpus van transnasionale biodiversiteitsreg kan lei. Binne hierdie korpus sal die onlangs-ontwikkelde benadering van konnektiwiteitsbewaring 'n belangrike rol speel om die tipe holisme wat die Antroposeen vereis in transnasionale biodiversiteitsreg en -regulering aan te kweek deurdat dit die beweging van organismes en stowwe oor landskappe heen en die funksie van habitatgebied, -gehalte en -ordening, en die verspreidingsvermoëns van individuele spesies bevorder.

2. Biodiversiteit en die Antroposeen

Die term *Antroposeen* is geskep deur twee van 1995 se Nobelprysweners, Paul J. Crutzen en Eugene F. Stoermer.¹⁵ Dit is 'n toenemend gewilde diskoersterm wat verwys na die verwoestende en oorweldigende uitwerking wat die mens op die aarde en aardstelsels het. Wesenlik wil dit die idee weergee dat ons nou in 'n mensoorheerste geologiese tydskaal leef waarin verskillende uiterlikhede en die gevolge van mensehandelinge 'n belangrike faktor geword het wat ekologiese uitkomst beïnvloed. Steffen, Crutzen en McNeill¹⁶ definieer die Antroposeen meer formeel soos volg:

The term *Anthropocene* ... suggests that the Earth has now left its natural geological epoch, the present interglacial state called the Holocene. Human activities have become so pervasive and profound that they rival the great forces of Nature and are pushing the Earth into planetary *terra incognita*. The Earth is rapidly moving into a less biologically diverse, less forested, much warmer, and probably wetter and stormier state.

Dit is opmerkenswaardig dat die aardstelsel, as gevolg van antropogene veranderinge daaraan, in die Antroposeen-epog geag word buite die bestek van die natuurlike veranderlikheid te beweeg wat hy die afgelope halfmiljoen jaar vertoon het. Meer kommerwekkend is dat die verskillende veranderinge aan belangrike aardstelselprosesse, hulle omvang en die tempo van verandering ongeëwenaard is, met die gevolg dat die aarde tans stellig in 'n nie-analoë toestand funksioneer.¹⁷

Hoe hou dit met biodiversiteit verband?

Een van die bepalende kenmerke van die Antroposeen is die mate waarin mense 'n uitwerking op biodiversiteit op die aarde het. Daar is getuigenis dat die mens meer as driekwart van die landbiosfeer in antropogene biome verander het.¹⁸ Hierdie antropogene transformasie van die landbiosfeer veroorsaak ongeëwenaarde globale veranderinge in biodiversiteit na gelang inheemse spesies plaaslik en wêreldwyd tot uitwissing gedryf word en gedomestikeerde en uitheemse spesies vinnig gevestig raak.¹⁹ Party van die kernbevindings van die Millennium-ekostelsevaluering van 2005 is die volgende: menslike handelinge is besig om die diversiteit van lewe op die aarde fundamenteel, en in beduidende mate onherroeplik, te verander; veranderinge aan biodiversiteit het die afgelope 50 jaar vinniger plaasgevind as in enige tyd in die mens se geskiedenis; feitlik alle ekosisteme is nou dramaties deur mensehandelinge getransformeer; oor 'n reeks taksonomiese groepe heen is die bevolkings of verspreidingsgebiede (of albei) van die meeste spesies aan die afneem; die verspreiding van spesies op die aarde word meer homogeen; die oorsake van verandering wat biodiversiteitsverlies meebring en tot veranderinge in ekosistemdienste lei, neem in intensiteit toe; die tempo van veranderinge in biodiversiteit sal na raming voortduur of versnel; die omskakeling van natuurlike ekosisteme in mensoorheerste stelsels is verantwoordelik vir die huidige veranderinge in biodiversiteit; en die belangrikste direkte aandrywers van biodiversiteitsverlies en ekosistemiensveranderinge is habitatverandering, klimaatsverandering, uitheemse indringerspesies, oorbenutting en besoedeling.²⁰

Dit is klaarblyklik die gevolg van menslike onderneming dat biodiversiteit teen 'n ontstellende tempo aan die afneem is, en dié verlies dreig weer om die relatief harmonieuse aardstelseltoestande wat ons in die Holoseen ondervind het, te destabiliseer. Die gevolge sal bes moontlik ernstig wees. As deel van hulle planeetgrenseteorie het Rockström e.a.²¹ die tempo waarteen biodiversiteit verlore gaan, geïdentifiseer as een van die nege planeetgrense waarbinne hulle verwag dat die mens veilig sal kan funksioneer (dit wil sê veilig lewe op die aarde kan voortsit). Dié skrywers sê die volgende:²²

Together, the set of boundaries represents the dynamic biophysical “space” of the Earth System within which humanity has evolved and thrived. The boundaries respect Earth’s “rules of the game” or, as it were, define the “planetary playing field” for the human enterprise.

Die grenskoers vir biodiversiteitsverlies is gestel op 'n jaarkoers van <10 uitsterwings per miljoen spesies. As hierdie grenskoers oorskry word, sal katastrofale versteurings van die aarde en sy stelsels stellig voorkom: oorskryding van een of meer planeetgrense kan nadelig

en selfs katastrofaal wees weens die gevaar dat drempels oorgesteek kan word wat nielineêre, plotselinge omgewingsverandering op kontinentale of planeetskaal in stelsels aan die gang kan sit.²³ Biodiversiteit in die konteks van planeetgrense het betrekking op die biofisiese kenmerke van die aardstelsel en biodiversiteitsverlies word beskryf as “stadige planetêre prosesse” (in teenstelling met “skerp kontinentale of planetêre drempels”, soos die smeltende poolyskappe), dit wil sê dit verander stadig en die geleidelike gesamentlike uitwerking daarvan kan bydra tot die waarskynlikheid dat planetêre drempels in ander aardstelselprosesse oorskry kan word.²⁴ Tog, al word biodiversiteitsverlies beskryf as ’n stadige proses sonder bekende drempels op wêreldskaal, het dit die potensiaal om, wanneer die grens oorskry word, verskeie rampspoedige gevolge te hê, soos om aardstelselfunksies te versteur, by te dra tot die oorskryding van ander planeetgrense, by te dra tot die sesde groot uitsterwingsgebeurtenis van lewe op die aarde, ekostelselfunksies en -dienste te ontwrig, en ’n negatiewe uitwerking te hê op die selfherstelvermoë van ander aardstelsels ná antropogene versteurings.²⁵ Die aanbreek van die Antroposeen het ongelukkig ’n ontstellende waarheid blootgelê: die mens speel nie volgens die aarde se reëls nie. Drie van die nege planeetgrense is reeds oorskry, naamlik klimaatsverandering, die stikstofsiklus en biodiversiteitsverlies. Rockström²⁶ en sy kollegas beraam dat die tempo van spesie-uitsterwing wat deur die mens veroorsaak is, sedert die begin van die Antroposeen toeneem het met 100 tot 1 000 keer die tipiese normale uitsterwingtempo in die loop van die aarde se geskiedenis en dat die globale uitsterwingtempo binnekort nog tienvoudig gaan toeneem. Hulle kom tot die gevolgtrekking dat, gemeet teen die spesie-uitsterwingtempo, die relatief veilige grens van biodiversiteitsverlies klaarblyklik met minstens een tot twee grootte-orde oorskry word, wat dui op ’n dringende behoefte om die tempo van biodiversiteitsverlies drasties te verlaag.²⁷ Dit is onvermydelik dat deurlopende biodiversiteitsverlies, net soos klimaatsverandering, wat al beskryf is as ’n bedreigingsvermenigvuldiger wat ’n kaskade-uitwerking het,²⁸ sal bydra tot die talle ander bedreigings wat ’n gevaar inhou vir die behoud van lewe soos ons dit ken.

3. ’n Nuwe paradigma vir oorgrens-omgewingsregulering?

Hoe moet ons as mense op hierdie haglike situasie reageer? Die eerste stap sal wees om die eise om verandering te erken wat die Antroposeen sal stel aan ons sosio-institusionele konstruksie wat in die mens-omgewing-koppelvlak bemiddel. Uiteindelik moet ons erken dat ons wette en reguleringsprosesse, as voorbeelde van sosio-institusionele ingrypings,²⁹ minder as geslaagd was om die uitwerking te minimaliseer wat die mens op biodiversiteit het, soos wat die bewyse van snel afnemende biodiversiteit hier bo aangebied, te kenne gee.

Cavanagh³⁰ beraam in hierdie opsig dat veranderinge in menslike instellings, soos die regulering, tans dikwels voorkom as onvermydelike reaksies op die maatskaplike en ekologiese gevare wat die mens geskep het. Noemenswaardig is dat die vermoë van regerings en organisasies om doelwitte na te jaag wat op vrylik gekose waardes berus, beperk word deur die wesenlike aard van hierdie opdoemende vorme van gevaar.³¹ Daar is aangevoer dat die hewigheid en omvang van antropogene ekologiese rampe wat in die Antroposeen vir ons voorlê, besonder erg sal wees. Volgens Cavanagh moet die aard van die opdoemende vorme van gevaar staats- en niestaatsrolspelers dus dwing om dringend te begin met herbedinkte, progressiewe en omvattende institusionele pogings (met inbegrip van regs- en reguleringsinstellings) om diepgaande gedragsveranderinge met betrekking tot die omgewing teweeg te bring. Verreikende institusionele ingrypings is onvermydelik as ons die Antroposeen wil oorleef, en omgewingsreg en -regulering, onder ander maatskaplike

ingrypings soos religie en die ekonomie, sal 'n belangrike rol speel om in die Antroposeen in die mens-omgewing-koppelvlak te bemiddel. Vir doeleindes hiervan moet die reg en omgewingsregulering in tandem met ander ingrypings aangewend word om biodiversiteitsverlies te stuit of selfs om te keer ten einde die gesondheid en integriteit van ekosistels te herstel en te verseker dat ons terugkeer na die veilige kant van die planeetgrenskoers vir biodiversiteitsverlies. Dit is nie 'n onrealistiese voorstel nie. "[I]n the Anthropocene, anthropogenic changes in biodiversity are ... the inevitable, predictable and *potentially manageable* consequences of sustained human residence and use of land together with the interactive effects of global climate change," sê Erle, Antill en Holger immers.³² Ons is bes moontlik in 'n posisie om antropogene veranderinge in biodiversiteit te beheer, maar ons sal dit op herbedinkte en vernuwende maniere moet doen sover dit die ontwerp en toepassing van omgewingsreg en -regulering aangaan.

In die volgende afdelings ondersoek ek twee vraagstukke wat moontlik oorweeg sal moet word wanneer besin word oor die ontwerp en toepassing van 'n paradigma vir oorgrens-omgewingsregulering ten einde biodiversiteit in die Antroposeen te beskerm. In die eerste afdeling word 'n "nuwe" paradigma vir globale omgewingsreg en -regulering wat "verby die staat" beweeg, aan die hand gedoen. Daar word aangevoer dat die belange van biodiversiteit in 'n oorgrens-bewaringsparadigma ten beste gedien kan word deur 'n globale benadering waarin staats- en niestaatsrolspelers ewe belangrik is en saamwerk ten einde beter daarin te slaag om 'n vorm van informele, opwaartsgerigte en inklusiewe omgewingsregulering tot stand te bring. Die tweede afdeling besin oor die opkoms van transnasionale en die noodsaaklikheid daarvan dat ons globale en transnasionale reg en regulering sy fragmentariese benadering (ten opsigte van geografie en spesifieke biodiversiteitsaangeleenthede) laat vaar op 'n wyse wat met aardstelselregulering ooreenstem. Die Antroposeen vereis immers 'n meer holistiese of geïntegreerde benadering binne die konteks van die aardstelsel wat sensitief is vir die beweging van organismes en stowwe oor landskappe heen, die funksie van habitatgebied, -gehalte en -ordering, en die verspreidingsvermoëns van individuele spesies, en ten doel het om dit te bevorder. Daar word aangevoer dat so 'n geïntegreerde benadering op die onlangs ontwikkelde konsep van "konnektiwiteitsbewaring" kan berus.

3.1 "Nuwe" globale omgewingsreg en -regulering

In die meer algemene omgewingsreg-en-reguleringsregime bly state en die organisasies waardeur hulle optree (soos die Verenigde Nasies se omgewingsprogram [UNEP] en ander tussenregeringsorganisasies), die dominante rolspelers in globale omgewingsregulering en is hulle grotendeels verantwoordelik vir die opstelling en afdwinging van globale omgewingsreg. Beyerlin en Marauhn³³ voer aan dat state om verskeie redes die primêre rolspelers in globale omgewingsreg en -regulering sal bly:

Firstly, states enjoy a comprehensive legitimacy as actors in public international law. Secondly, states still bear primary responsibility also as addressees of those norms and – insofar as the behaviour of private [non-state] actors is concerned – they remain the primary implementing agents of such rules. Thirdly, comprehensive democratic legitimacy and accountability can be best safeguarded within states. Thus, states legitimately are and remain the primary authors of international environmental law.

Terwyl ons moet aanvaar dat dit hoogs onwaarskynlik is dat die staat en die ortodokse Wesfaalse konsep van die oppermagtige staat in die nabye toekoms sal verdwyn, die onwilligheid van state om niestaatsrolspelers by globale omgewingsregulatoriese

werksaamhede te betrek, kommerwekkend is. Hoewel niestaatsrolspelers soos nieregeringsorganisasies (NRO's) 'n toenemend belangrike rol speel, bly hulle op die buiterand van globale omgewingsregulering en die opstelling, hersiening en afdwinging van omgewingsreg, en dit wil voorkom of daar onder leiding van state 'n mate van weerstand is teen meer inklusiewe globale omgewingsregulering waaraan meerdere rolspelers deelneem. Indien globale omgewingsregulering voorts hoofsaaklik deur die Verenigde Nasies aangedryf word (meestal deur middel van UNEP) in plaas daarvan dat dit onder leiding van 'n sterker organisatoriese eenheid of gespesialiseerde agentskap geskied, sal die swakheid van UNEP 'n probleem bly.³⁴ Wat die reg betref, ontleen state in die algemeen hulle gesag met betrekking tot globale omgewingsregulering aan 'n komplekse versameling regsvoorskrifte wat feitlik uitsluitlik uit "harde" verdragsreg bestaan. Al neem "sagte" regsreëlings toe in aantal en invloed, bly dit die mins gewilde regsinstrumente, omdat dit aan legitimiteit tekortskiet en die regsgezag daarvan nóg oortuigend afgedwing kan word nóg bindend is.

Die oorheersing van die staat en die gebruik van tradisionele hardereginstrumente in globale omgewingsreg en -regulering geld eweneens vir globale biodiversiteitsbewaring. Tot dusver het die meeste stukrag en gesag vir globale biodiversiteitsregulering gekom van state, wat hulle legitimiteit en die regverdiging vir reguleringshandelinge meestal aan hardereginstrumente ontleen, soos die KBD en die protokols daarvan, en die Konvensie oor Internasionale Handel in Bedreigde Spesies, 1973 (CITES).³⁵

Soos in die geval van ander probleemgebiede in globale omgewingsreg en -regulering, bly niestaatsrolspelers soos NRO's en die burgerlike samelewing op die periferie van globale biodiversiteitsreguleringspogings en geniet hulle min legitimiteit en gesag om 'n invloed op die normatiewe raamwerk en politieke en reguleringsprosesse uit te oefen.³⁶ Die KBD self het ontwikkel uit 'n komplekse netwerk van hardereginstrumente waardeur flora en fauna beskerm word, byvoorbeeld die Internasionale Verdrag insake die Beskerming van Voëls, 1950; die Ramsar-konvensie insake Vleilande, 1971; die UNESCO-Wêrelderfeniskonvensie, 1972; en die Bonn-konvensie insake die Beskerming van Migrerende Spesies, 1979.³⁷ Op streekvlak is daar ook strukture, soos die Europese Unie (EU) en die Suider-Afrikaanse Ontwikkelingsgemeenskap (SAOG), wat hul eie wetlike maatreëls het wat op verdrae berus en die regulering van biodiversiteit in 'n oorgrens-streekopset ten doel het. Hoewel daar 'n reeks sagtereginstrumente is wat met sekere komponente van biodiversiteit gemoeid is, byvoorbeeld woude en grond, bly hulle maar dun gesaai.³⁸ Dit is ook opmerklik dat die meeste van hierdie regulerings- en regsreëlings afkomstig is uit die tydperk wat strek van die laaste deel van die 19de eeu tot die middel van die 20ste eeu, wat Bodansky³⁹ die "bewaringsgesinde stadium" noem. Hierdie tydperk is gekenmerk deur 'n sterk nasionale of landspesifieke fokus en was, soos die naam te kenne gee, primêr gemoeid met natuurbewaring wat die soewereine belange van state wou beveilig. Vandag getuig die voortgesette oorheersing deur staatsrolspelers en die oorwig van bewaringsgerigte hardereginstrumente van die feit dat ons in 'n nuwe oorlog om oorlewing gewikkel gaan word, maar met ou wapentuig wat, vanweë die ongeskiktheid daarvan vir die eise van die Antroposeen, na alle waarskynlikheid nie in staat sal wees om die aanslae van hierdie nuwe geologiese epog af te weer nie.

Is dit moontlik om 'n "nuwe" benadering tot globale biodiversiteitsregulering te bedink? Ek meen wel, hoofsaaklik omdat tradisionele vorme van reëlgewing in die huidige geglobaliseerde wêreld geleidelik begin plek maak vir nuwer, buigsamer vorme van reëlgewing wat gesamentlik onder die terminologiese sambreel van regulering ("governance") ressorteer. Die term *regulering* suggereer dat daar 'n geleidelike "shift away

from a certain traditional mode of governing associated with [the term] 'government'" is.⁴⁰ Regulering is eksperimenteel en vernuwend, gedesentraliseer en meer uiteenlopend, meer buigsaam en hersienbaar; dit maak beter deelname en die koördinerende van veelvuldige vlakke van regering moontlik, en dit kweek meer beraadslaging aan.⁴¹ Hedendaagse regulering is bes moontlik alles wat die ortodokse, staatsentriese, Wesfaalse konsep van regering nie is nie, en in hierdie nuwe reguleringsparadigma wat geleidelik aan die ontwikkel is, sien ons die stadige (en tans nog tentatiewe) ontluiking van 'n nuwe globale paradigma van omgewingsreg en -regulering.

Gunningham⁴² beskryf nuwe omgewingsregulering ("new environmental governance") soos volg:

This enterprise involves collaboration between a diversity of private, public and non-government stakeholders who, acting together towards commonly agreed (or mutually negotiated) goals, hope to achieve far more collectively, than individually. It relies heavily upon participatory dialogue and deliberation, devolved decision-making, flexibility rather than uniformity, inclusiveness, transparency and institutionalised consensus-building practices.

Wat meerdere reguleringsrolspelers betref, beskou Levy en Newell⁴³ globale omgewingsregulering as 'n kontinuum wat tussen twee uiterstes strek:

on one extreme, overly rigid structural accounts that adduce overarching power to multinational capital or dominant states, and on the other side, pluralist approaches that presume a rough equivalence among actors and neglect the systematic asymmetries that flow from wider political economic structures.

Hierdie twee uiterstes (staatsregulering en niestaatsregulering) impliseer dat daar middelgrond tussen hulle moet wees waar 'n mengsel van private en openbare deelname moontlik gemaak word deur die gelyke betrokkenheid van staats- en niestaatsrolspelers by omgewingsregulering. Van belang is dat die idee van niestaatsomgewingsregulering getemper word deur die onvermydelike rol van die staat in globale omgewingsregulering. Insgelyks word die idee van "suiwer" staatsentriese omgewingsregulering aansienlik verdun deur die betrokkenheid van niestaatsrolspelers. Hedendaagse opvattinge van globale omgewingsregulering kan met ander woorde nie realisties gesproke enigeen van hierdie tipes rolspelers uitsluit nie:⁴⁴

The development of a governance perspective involves recognizing the roles of supra-national and subnational state and nonstate actors, and the complex interactions between them, in the process of governing. Such an approach is particularly relevant in the context of global environmental issues, where modes of governing are multiple and include processes and institutions that traverse scales as well as networks of actors that cannot be easily characterized by the state/nonstate dichotomy.

Wat dus nodig is, is 'n vorm van "nuwe" omgewingsregulering van biodiversiteit wat die fokus weg van die oorheersende rol van die staat verskuif; wat meer informeel, beraadslagend en kollektief is; wat op verskillende vlakke (plaaslik, nasionaal, op streeksvlak en internasionaal) en in 'n transnasionale omgewing (sien hier onder) funksioneer; wat uit verskillende staats- en niestaatsrolspelers bestaan en aan laasgenoemde meer gesag en legitimiteit verleen in globale biodiversiteitswetgewing en -regulering; en wat op 'n gepluraliseerde versameling regsreëls berus wat wissel van harde verdragsreg tot sagter, maar ewe relevante, regulatoriese inrigtings soos gedrags-,

goeiepraktyks- en selfreguleringskodes. Met name word die meriete van hierdie voorstelle ondersteun deur 'n oproep om 'n “nuwe” vorm van biodiversiteitsregulering wat idealiter konnektiwiteitsbewaring (sien die bespreking hier onder) moet fasiliteer. Daar word erken dat die konvensionele benadering tot die regulering van beskermde gebiede – in staatsbesit of onder staatsbeheer – waarskynlik nie in die konteks van konnektiwiteitsbewaring belangrik sal wees nie.⁴⁵

Ten einde globale omgewingsregulering van biodiversiteit in die Antroposeen dus doeltreffender te maak, sal dit, ideaal gesproke, gedisaggregeer, inklusiewer, minder formeel en meer van onder na bo gerig moet word. Dit sal waarskynlik behels dat state van hulle absolute mag in wetgewing en regulering in verband met biodiversiteit sal moet prysgee deur aan niestaatsrolspelers groter seggenskap en meer besluitnemingsbevoegdheid te verleen in aangeleenthede rakende globale biodiversiteitsreg en -regulering. Terselfdertyd sal niestaatsrolspelers, wat buite die sfeer van openbare gesag funksioneer en dikwels ontoereikende hulpbronne het en ontoereikend verteenwoordig is, moet wys wat in hulle steek en, in vennootskap met state, 'n meer prominente en legitieme rol in die globale omgewingsregulering van biodiversiteitshulpbronne speel. Hierdie voorgestelde veranderinge raak die kern van die globale politieke, regulerings- en regsorde en om dit teweeg te bring sal stellig ongeëwenaarde en toegewyde politieke wil vereis, want dit wil veranderinge aanbring aan 'n orde wat so deel van ons leefwyse geword het dat ons onbewus is van hoe onvanpas dit vir die huidige uitdagings van die Antroposeen is.

Nog 'n kritieke aspek van die verskuiwing na “nuwe” globale omgewingsreg en -regulering rakende biodiversiteit is dat die regsprosesse en die gepaardgaande reguleringsprosesse transnasionaal moet word. In die volgende afdeling konsentreer ek op die transnasionale aspekte van omgewingsreg en die maniere waarop dit op biodiversiteit betrekking sal hê.

3.2 Transnasionaliteit deur konnektiwiteit

Hoewel dit eers in die jongste tyd in akademiese kringe gewild geword het,⁴⁶ is die idee van transnasionale reg nie nuut nie. In sy seminale werk van 1956 het Jessup⁴⁷ 'n teorie van transnasionale reg ontwikkel wat hy beskryf het as alle reg wat handeling of gebeurtenisse reël wat nasionale grense transendeer, met inbegrip van internasionale publiekreg en internasionale privaatrecht, asook ander regsreëls wat nie heeltemal in sulke standaardkategorieë val nie en wat gesamentlik berus op die idee van die universaliteit van menslike probleme.

In watter mate het die omgewingsreg transnasionaal geword? Hoewel wetenskaplike ondersoek op die konseptuele terrein en die gebied van die regstaksonomie nog onderontwikkeld is, is daar tog 'n paar definisies daarvan. Wiener⁴⁸ beskou byvoorbeeld transnasionale omgewingsreg as 'n huwelik van internasionale en nasionale omgewingsreg. Tseming en Percival⁴⁹ definieer transnasionale omgewingsreg weer as 'n ontluikende stelsel:

... the set of legal principles developed by national, international, and transnational environmental regulatory systems to protect the environment and manage natural resources. As a body of law, it is made up of a distinct set of substantive principles and procedural methods that are specifically important or unique to governance of the environment across the world. It includes: (1) public international environmental law ... (2) national environmental law ... and (3) transnational law, which describes the set of legal principles used to regulate the cross-border relationships between private individuals and organizations.

Klaarblyklik is een van die maniere waarop die omgewingsreg transnasionaal geword het, die internasionalisering van die omgewingsreg. Dit het te doen met die proses waardeur omgewingsregsreëls oor staatsgrense heen toegepas word op globale omgewingsprobleme (meestal gedeelde omgewingsareas soos die oseane, gemeenskaplike openbare omgewingsgoed soos water en skoon lug, en oorgrens-omgewingsreguleringsvraagstukke). Die internasionalisering van die omgewingsreg behels nie net die werklike opstel van internasionale omgewingsregsreëls nie, maar ook die interaktiewe politieke en diplomatieke prosesse waardeur staats- en niestaatsrolspelers saam te werk gaan om sulke reëls op te stel.⁵⁰ Vermoedelik bied hierdie prosesse ryklik geleenthede vir kruisbestuiving wat die potensiaal het om 'n uitwerking te hê op die skep van gemeenskaplike (en moontlik selfs universeel gelyksoortige of generiese) globale regsreëls wat ten minste op dieselfde idees en invloede berus, selfs al het dit nie presies dieselfde inhoud nie.

Internasionalisering is egter slegs deel van 'n veel groter projek wat die transnasionalisering van die reg beoog. Die nasionalisering van die internasionale omgewingsreg, die interjurisdiksionele verplanting van wette (of die internasionalisering van wette), die regionalisering van nasionale omgewingswette en die nasionalisering van regionale omgewingswette speel ook 'n rol daarin dat omgewingsreg transnasionaal word of in die ontstaan van transnasionale omgewingsreg.⁵¹ Transnasionalisering in hierdie konteks word verklaar as die "legal regulation of the full gamut of economic, cultural, social, and, in this context, environmental interaction between and across nations"⁵² en transnasionale omgewingsreg sal derhalwe bowestaatlik die nasionale omgewingswette van state, nasionale omgewingswette tussen state en supranasionale (met inbegrip van regionale en internasionale) omgewingswette insluit.

Ondanks die belangrikheid van internasionale omgewingsreg verduidelik Shaffer en Bodansky⁵³ dat transnasionale omgewingsreg veel breër strek as internasionale omgewingsreg en dat laasgenoemde regsdisipline by eersgenoemde inbegryp word. Hulle meen dat transnasionale omgewingsreg gewoonlik tussenstaatsamewerking in 'n oorgrensofset behels en dat dit verband hou met die migrasie en uitwerking van regsnorme, -reëls en -modelle oor grense heen en dat dit alle omgewingsregsnorme omvat wat op oorgrensaktiwiteite van toepassing is of wat in meer as een jurisdiksie 'n uitwerking het.⁵⁴ Dit wil voorkom of hulle hiermee aan die hand wil doen dat transnasionalisme transjurisdiksionaliteit behels, 'n moontlikheid wat ondersteun word deur hulle steun op die idee van kruisnasionaliteit soos gebruik deur Holzinger, Knill en Sommerer om die kruisnasionale ineenvloeiing van omgewingsbeleide te bestudeer.⁵⁵ Die regsnorme van transnasionale omgewingsreg word breedweg gedefinieer as dié wat gedragsvoorskrifte uiteensit wat skriftelik deur 'n gesaghebbende bron uitgereik word, hetsy verpligtend of nie of gerugsteun deur 'n geskilbeslegtings- of ander afdwingingstelsel. Dit sluit nasionale omgewingsregsnorme in wat "horisontaal" ander jurisdiksies raak, asook "private" norme deur niestaatsrolspelers gestel.⁵⁶ Dit is nuttig vir die argument ten gunste van nuwe globale omgewingsreg en -regulering hier bo dat hulle beskrywing verduidelik dat transnasionale omgewingsreg tegelykertyd nasionaal, regionaal en internasionaal is en beide staats- en niestaatsnorme kan bevat.

Een van die belangrikste boodskappe uit bostaande is dat die internasionale omgewingsreg nie, soos tans, die oorheersende komponent kan bly van die reaksie van die reg wat vandag oorgrens-biodiversiteitsbewaring ten doel het nie. Dit geld in gelyke mate vir stelsels van streeks- en nasionale omgewingsreg. Die globale reguleringsomgewing sal eerder sy parogiale blinddoeke moet afwerp en die samestelling en werking van en die rolspelers in die versameling regsreëls wat die beheersing van oorgrens-biodiversiteit ten doel het, in 'n

heeltemal nuwe lig moet sien, en konseptueel en prakties 'n nuwe korpus van transnasionale biodiversiteitsreg moet ontwikkel. Hoewel sommige dalk sal aanvoer dat daar reeds so 'n regskorpus bestaan, is daar min bewys wat enige argument steun dat daar, vanuit 'n taksonomiese oogpunt, 'n samehangende en gesistematiseerde korpus van transnasionale biodiversiteitsreg ontstaan het. Hoewel dit buite die bestek van hierdie artikel val om die taksonomie van transnasionale biodiversiteitsreg verder te ondersoek, gee die res van hierdie afdeling aandag aan enkele algemene kenmerke van hierdie nuwe korpus van transnasionale biodiversiteitsreg.

Vanweë die werklikhede van die Antroposeen vereis die “nuwe” globale omgewingsreg en -regulering wat globale biodiversiteitsbewaring ten doel het, 'n korpus van harde en sagter regsvoorskrifte wat verskillend geplaas is wat hulle geografie (plaaslik, nasionaal, regionaal en internasionaal) en hulle bronne van gesag (staats- en niestaatsrolspelers) betref. Dit moet, ideaal gesproke, 'n mengsel wees van tradisionele harderegsreëlings soos die KBD en sagter regsreëlings soos riglyne en praktykskodes wat tegelykertyd geskep en afgedwing word deur verskillende staats- en niestaatsrolspelers op plaaslike, nasionale, streeks- en internasionale vlak. Hoewel die ontwikkeling van so 'n transnasionale versameling regsvoorskrifte vir biodiversiteitsbewaring ooreen sal stem met maatreëls vir nuwe globale omgewingsreg en -regulering, is dit spesifiek die vraagstuk van die geografie van die reg wat in die Antroposeen vir transnasionale biodiversiteitsreg ter sake is. Dit is so omdat transnasionale biodiversiteitsreg miskien bowenal voorsiening moet maak vir die behoefte aan holistiese regulering van biodiversiteit in 'n oorgrensoepset wat uiters gefragmenteerd is, beide ingevolge geografie as gevolg van arbitrêre grense wat habitate deurkruis, en ingevolge die regulatoriese raamwerk wat selektief op spesifieke biodiversiteitsaspekte fokus in plaas daarvan om 'n meer holistiese benadering te volg wat die geïntegreerde aard van die omgewing respekteer.

Kysar⁵⁷ verduidelik dat die reg sy eie geografie bevat en dat

the geography implicit in law will over time come to resemble that of the earth sciences. As the category of environmental pathways acknowledged by law expands and diversifies, and as the operations of those pathways come to be seen as hemispheric or global in scale rather than national or regional, then eventually, the claims of deep interconnection so prominent in environmental science, and so urgently pressed in environmental politics, also will find concrete expression in environmental law.

In watter mate moet die geografie van toekomstige biodiversiteitsreg die geografie van die Antroposeen weerspieël? Die Antroposeen belig die onderlinge verbondenheid van natuurlike aardprosesse, die onderling verbonde aard van die omgewing, die wisselwerking van die prosesse daarvan en die veelvuldige skakels van oorsaak-en-gevolg-verhoudinge wat op 'n wêreldskaal bestaan. Dit is gemoeid met die geheel van die volledige aardstelsel. Rockström e.a.⁵⁸ definieer aardstelsels in die konteks van die Antroposeen as

the integrated biophysical and socioeconomic processes and interactions (cycles) among the atmosphere, hydrosphere, cryosphere, biosphere, geosphere, and anthroposphere (human enterprise) in both spatial – from local to global – and temporal scales, which determine the environmental state of the planet within its current position in the universe. Thus, humans and their activities are fully part of the Earth System, interacting with other components.

Die onderlinge verbondenheid van die aardstelsel stel besondere uitdagings aan die transnasionale biodiversiteitsreg, want dié regskorpus sal ideaal gesproke 'n verskeidenheid uitdagings tegelykertyd op 'n geïntegreerde of holistiese wyse moet aanpak, nie net in individuele lande een-een nie, maar ook in alle dele van die wêreld kollektief, nou en in die toekoms. Die globale uitdaging vir transnasionale biodiversiteitsreg gedurende die Antroposeen is dus geografies, temporeel en kousaal, en 'n behoorlike reaksie daarop sal heel waarskynlik holisties wees. Gepaardgaande met die idee van 'n geïntegreerde aardstelsel is dit so dat "in the *Anthropocene* no single environmental concern matters. It's the cumulative totalities that are beginning to interact in all sorts of unpredictable synergies that matters [sic]. In that sense the environment as a simple category of concern has also been transcended."⁵⁹ Dit wil sê, omdat ons veranderinge nie meer slegs in geïsoleerde stelsels uitlok nie, vereis die Antroposeen dat ons die omgewing in sy mees omvattende totaliteit (die globale aardstelsel) benader in plaas van die gefragmenteerde benadering wat tot dusver gevolg is.⁶⁰ Kysar⁶¹ stel dit soos volg:

We are presented not with discrete natural environments connected only by certain global common substrates, nor with discrete political communities connected only by certain channels of international commerce and environmental impact. Rather, we are presented with a "complicated tissue of events", both biophysical and sociolegal, in which even conventionally domestic environmental problems must be viewed as global in scope and in which politics and law accordingly must adapt to the challenge of ineradicable interdependence among states.

In hierdie konteks wil die Antroposeen juis 'n gefragmenteerde en enkelvoudige beskouing van biodiversiteit vervang met 'n geïntegreerde en holistiese beskouing van die hele aardstelsel wat die hele aarde en sy landskappe insluit, nie net spesies nie, nie net gevaarpunte nie, hoe bedreig dit ook al is, nie lokaliteite nie, maar die hele aarde.⁶² Ten slotte is dit die holistiese visie wat transnasionale biodiversiteitsreg behoort na te streef, en dit is hierdie visie wat moet poog om biodiversiteit as 'n ekologiese eenheid oor alle grense heen te bewaar, ten spyte van daardie grense, in samehang met die wye spektrum verskillende omgewingsaspekte wat op biodiversiteit 'n impak het, soos water, grond, lug en klimaatsverandering.

'n Benadering wat groter holisme in transnasionale biodiversiteitsreg en -regulering wil aankweek (ten minste konseptueel), het onlangs begin ontwikkel, naamlik dié van "konnektiwiteitsbewaring". 'n Deurtastende ontleding van konnektiwiteitsbewaring val buite die bestek van hierdie artikel, maar dit is tog nuttig om kortliks na te dink oor wat dit wesenlik beteken. Olds e.a.⁶³ verklaar dat konnektiwiteit die beweging van organismes en stowwe oor landskappe heen behels waar dié beweging belangrik vir die instandhouding van ekologiese prosesse is. Algemeen gesproke is konnektiwiteit 'n funksie van habitatgebied, -gehalte en -ordening, en die verspreidingsvermoëns van individuele spesies. Konnektiwiteit het dus te doen met die mate waarin die landskap spesiebeweging en ander ekologiese strominge vergemaklik.⁶⁴ hoe meer beweging van spesies en ekologiese prosesse moontlik is (met spesifieke verwysing na arbitrêr gedelinieerde politieke grense), hoe hoër is die mate van konnektiwiteit.

Konnektiwiteit moet ook verstaan word aan die hand van twee primêre komponente. Die eerste sluit in die strukturele of fisiese komponent, wat op die ruimtelike ordening van verskillende tipes habitat in enige landskap dui. Die tweede komponent het te make met die gedragsreaksie van individue, spesies en/of ekologiese prosesse op hierdie ruimtelike struktuur van die landskap. Byvoorbeeld, waar 'n landskap geleë is op die grens tussen

Suid-Afrika en Namibië, soos wat die geval is met die /Ai-/Ais-Richterveld Transnasionale Park, word die ruimtelike ordening van hierdie landskap en die gedragsreaksie van onder andere die wildlewe in daardie gebied deur die grens tussen die twee lande beïnvloed (of gefragmenteer). Dit het ook tot gevolg dat twee baie verskillende regs- en reguleringstelsels van die twee lande betrekking het op een landskap wat verkieslik as 'n geheel geregleer moet word. Dit word vandag algemeen aanvaar dat habitatverwoesting en -fragmentasie van die primêre bedreigings vir biodiversiteit is, juis omdat fragmentasie nie net die totale hoeveelheid beskikbare habitat verminder nie, maar ook omdat dit terselfdertyd die oorblywende habitat isoleer en daardeur die beweging van organismes en prosesse in voorheen gekonnekteerde landskappe verhinder.⁶⁵ So 'n situasie is duidelik nie bevorderlik vir konnektiwiteit nie, en dit is juis met die oog op 'n meer holistiese benadering tot biodiversiteitsbeskerming dat hierdie tipe oorgrensparke toenemend gevestig word, omdat hulle ten doel het om by wyse van onderlinge "sagter" normatiewe reëlings soos samewerkingsooreenkomste konnektiwiteit te bevorder.⁶⁶

Die gewildheid wat konnektiwiteit tans geniet, blyk daaruit dat die Internasionale Unie vir die Bewaring van die Natuur (IUCN: International Union for Conservation of Nature) in 2012 tydens sy wêreldkongres in Jeju, Suid-Korea, die internasionale konnektiwiteitsbewaringsnetwerk van stapel gestuur het. Die Unie het ook 'n konsepdokument oor konnektiwiteitsbewaring gepubliseer wat waarskynlik die jongste en mees gesaghebbende dokument oor die regsaspekte rakende die vraagstuk is. In dié dokument word konnektiwiteitsbewaring soos volg gedefinieer:⁶⁷

a conservation measure in natural areas that are interconnected and in environments that are degraded or fragmented by human impacts and development where the aim is to maintain or restore the integrity of the affected natural ecosystems, linkages between critical habitats for wildlife, and ecological processes important for the goods and services they provide to nature and people.

Wesenlik het konnektiwiteit dus ten doel om te reageer op die fragmentering van habitate en landskappe wat deur menslike aktiwiteite teweeggebring is en tot habitatdegradering of -verlies lei.⁶⁸

Omdat konnektiwiteitsbewaring 'n belangrike bestuursinstrument is om beskermde gebiede by groter land- en seeskappe te integreer as deel van stelsels en netwerke van beskermde gebiede, kan dit dien as die doel van en die konseptuele basis vir die ontwerp van 'n korpus van transnasionale biodiversiteitsreg wat met holisme verband hou. In die regs- en reguleringskonteks postuleer konnektiwiteitsbewaring die idee dat biodiversiteit bestuur moet word deur regs- en reguleringsreëlins op 'n wyse wat die beweging van organismes en stowwe moontlik maak ten einde die ekologiese prosesse optimaal in stand te hou sonder dat menslike aktiwiteite dit belemmer of versper. Transnasionale biodiversiteitsreg kan, omdat dit 'n regskorpus is met 'n baie breë geografie wat met die aardstelsel ooreenstem, 'n beduidende bydrae lewer om antropogene veranderinge teë te werk wat in natuurlike konnektiwiteit teweeg gebring word deur die ontwikkeling van landskappe en hulpbronne wat uiteindelik fragmentering en degradering veroorsaak. Indien hierdie oefening in die skepping van holistiese transnasionale biodiversiteitsreg slaag, kan dit beduidend bydra tot die bereiking van verskillende bewaringsdoelwitte, onder meer die elfde doelstelling van die strategies belangrike Aichi-biodiversiteitsteikens, wat die volgende doelwit stel.⁶⁹

By 2020, at least 17 per cent of terrestrial and inland waters, and 10 per cent of coastal and marine areas, especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem

services, are conserved through effectively and equitably managed, ecologically representative and well-connected systems of protected areas and other effective area-based conservation measures, and integrated into the wider landscapes and seascapes.

Hoewel dit op sigself 'n beduidende prestasie sou wees, sou konnektiwiteitsbewaring ook bydra tot die konseptuele en uiteindelik praktiese ontwikkeling van 'n sistematiese en samehangende korpus van transnasionale biodiversiteitsreg wat in 'n groter mate as die konvensionele vorme van die reg geskik sal wees om in die Antroposeen die alomteenwoordige uitdagings van biodiversiteitsbewaring die hoof te bied.

4. Slot

Hierdie artikel het ten doel gehad om die idee van die Antroposeen in huidige debatte oor globale biodiversiteitsregulering bekend te stel. Dit het pertinent klem gelê op die nuwe mensoorheerste geologiese epog van die Antroposeen wat ongeëwenaarde regulatoriese ingrypings sal verg indien ons lewe op die aarde wil onderhou. Biodiversiteit is, net soos water en die atmosfeer, een van die mees kritieke vereistes vir lewe en die instandhouding van die aarde se stelsels en hulle vermoë om te herstel van die trauma wat deur mensehandelinge veroorsaak word. As daar ooit 'n tyd was om 'n wekroep te laat weerklink om onmiddellike stappe te doen om ons uitwerking op die aarde en sy stelsels te beperk en met buitengewone regstellende en aanpassende regulatoriese ingrypings te begin, is dit nou. Die biodiversiteitsplaneetgrens is reeds oorgesteek en ons aandrang daarop om maar soos gewoonlik aan te gaan, sal volgens alle wetenskaplike voorspellings vandag 'n hoë tol eis. Tog is daar skynbaar nog 'n geringe moontlikheid om dié somber uiteinde te vermy. Ons kan dit op verskillende maniere doen, soos deur ons ortodokse instellings van omgewingsreg en -regulering te herbedink; deur na gedissaggregeerde vorme van transnasionale biodiversiteitsregulering te beweeg waarin staats- en niestaatsrolspelers op gelyke voet verkeer; en deur 'n hibriediese mengsel van regsinstrumente te skep wat transnasionaal van toepassing is en sensitief vir die geïntegreerde aardstelselleienskappe van biodiversiteit in 'n holistiese opset is.

Bibliografie

Armstrong, K. en C. Kilpatrick. 2007. Law, governance, or new governance? The changing open method of coordination. *The Columbia Journal of European Law*, 3(13):649–77.

Barnosky, A.D. 2012. Approaching a state shift in earth's biosphere. *Nature*, 486:52–8.

Betsill, M.M. en H. Bulkeley. 2006. Cities and the multilevel governance of global climate change. *Global Governance*, 12:141–59.

Beyerlin, U. en T. Marauhn. 2011. *International environmental law*. Oxford: Hart Publishing.

Biermann, F., K. Abbott, S. Andresen, K. Bäckstrand, S. Bernstein, M. M. Betsill, H. Bulkeley, B. Cashore, J. Clapp, C. Folke, A. Gupta, J. Gupta, P. M. Haas, A. Jordan, N. Kanie, T. Kluvánková-Oravská, L. Lebel, D. Liverman, J. Meadowcroft, R. B. Mitchell, P. Newell, S. Oberthür, L. Olsson, P. Pattberg, R. Sánchez-Rodríguez, H. Schroeder, A. Underdal, S. Camargo Vieira, C. Vogel, O. R. Young, A. Brock, en R. Zondervan. 2012. Navigating the Anthropocene: Improving earth system governance. *Science*, 335:1306–7.

Bodansky, D. 1995. International law and the protection of biodiversity. *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 28:623–34.

—. 2010. *The art and craft of international environmental law*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Behera, H.G, N.C., Kameri-Mbote, P., Grin, J., Oswald Spring, Ú., Chourou, B., Mesjasz, C., en Krummenacher, H. (reds.). 2009. *Facing global environmental change: Environmental, human, energy, food health, and water security concepts*. Berlyn: Springer Verlag.

Cambridge University Press. 2012. Transnational Environmental Law.<http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=TEL> (6 Januarie 2014 geraadpleeg).

Cavanagh, C.J. 2012. Anthropocene conservation: Governing environmental change, biodiversity and local resistance at Mount Elgon, Uganda (MA-verhandeling, Noorweegse Universiteit vir Lewenswetenskappe).http://brage.bibsys.no/umb/handle/URN:NBN:no-bibsys_brage_33376 (25 Augustus 2013 geraadpleeg).

Convention on Biological Diversity. 2011. Aichi Biodiversity Targets. <http://www.cbd.int/sp/targets> (1 Oktober 2013 geraadpleeg).

Crooks, K. en M. Sanjayan. 2006. *Connectivity conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Crutzen, P.J. 2002. The effects of industrial and agricultural practices on atmospheric chemistry and climate during the Anthropocene. *Journal of Environmental Science and Health*, 37(4):423–4.

Crutzen, P.J. en E.F. Stoermer. 2000. The “Anthropocene”. *Global Change Newsletter*, 41:17–8.

Dalby, S. 2007. Ecology, security, and change in the Anthropocene. *The Brown Journal of World Affairs*, XIII(2):155–64.

Ellis E.C., E.C. Antill, en H. Kreft. 2012. All is not loss: Plant biodiversity in the Anthropocene. *Plos One*, 7(1):1–9.

Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 34:487–515.

Gunningham, N. 2009. Environmental law, regulation and governance: Shifting architectures. *Journal of Environmental Law*, 21(2):179–212.

Holzinger, K. C. Knill, en T. Sommerer. 2008. Environmental policy convergence: The impact of international harmonization, transnational communication, and regulatory competition. *International Organization*, 62:553–87.

International Geosphere-Biosphere Programme. 2001. Amsterdam Declaration on Earth Science.<http://www.igbp.net/about/history/2001amsterdamdeclarationonearthsystemscience.4.1b8ae20512db692f2a680001312.html>(8 Augustus 2012 geraadpleeg).

Jessup, P.C. 1956. *Transnational law*. New Haven: Yale University Press.

Kjellén, B. 2011. The Anthropocene era and the evolution of international law and governance. *Environmental Policy and Law*, 41(6):247–50.

Kotzé, L.J. 2012. *Global environmental governance: Law and regulation for the 21st century*. Cheltenham: Edward Elgar.

—. 2013. Om globale omgewingsreg en regulering in die Antroposeen te herbedink. *LitNet Akademies*, 10(1):200–14.

—. 2014. Transboundary environmental governance of biodiversity in the Anthropocene. In Kotzé en Marauhn (reds.) 2014.

Kotzé, L.J. en T. Marauhn (reds.). 2014. *Transboundary governance of biodiversity*. Leiden: Brill Martinus Nijhoff.

Kysar, D. 2010. *Regulating from nowhere: Environmental law and the search for objectivity*. New Haven: Yale University Press.

Langholz, J.A. en K. Wolf. 2004. New forms of biodiversity governance: Non-state actors and the private protected area action plan. http://www.asiconservachile.cl/fileadmin/templates/data_users/Publicaciones/APs_Voluntarias/Langholz_04_.pdf (1 Oktober 2013 geraadpleeg).

Lausche, B., D. Farrier, J.M. Verschuuren, A.G.M. La Viña, A. Trouwborst, C. Born en L. Aug. 2013. *The legal aspects of connectivity conservation: A concept paper*. Gland: IUCN.

Levy, D.L. en P.J. Newell. 2005. Introduction. In Levy en Newell (reds.) 2005.

Levy, D.L. en P.J. Newell (reds.). 2005. *The business of global environmental governance*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Lövbrand E. J. Strippel en B. Wiman. 2009. Earth system governmentality: Reflections on science in the Anthropocene. *Global Environmental Change*, 19:7–13.

Ng, T. 2010. Safeguarding peace and security in our warming world: A role for the Security Council. *Journal of Conflict and Security Law*, 15(2):275–300.

Olds, A.D., K.A. Pitt, P.S. Maxwell, en R.M. Connolly. 2012. Synergistic effects of reserves and connectivity on ecological resilience. *Journal of Applied Ecology*, 49:1195–203.

Ong, D.M. 2010. From “international” to “transnational” environmental law? A legal assessment of the contribution of the “equator principles” to international environmental law. *Nordic Journal of International Law*, 79:35–74.

Oswald, U. Brauch, H. Günter, en D. Simon. 2009. Linking Anthropocene, HUGE and HESP: fourth phase of environmental security research. In Behera, H.G., N.C., Kameri-Mbote, P., Grin, J., Oswald Spring, Ú., Chourou, B., Mesjasz, C., en Krummenacher, H. (reds.). 2009. *Facing global environmental change: Environmental, human, energy, food health, and water security concepts*. Berlyn: Springer Verlag.

Raupach, M.R. en J.G. Canadell. 2010. Carbon and the Anthropocene. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2:210–8.

Rockström, J., J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, en J. Foley. 2009. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2):1–33.

Shaffer, G. en D. Bodansky. 2011. Transnationalism, unilateralism and international law. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1920470 (6 Januarie 2014 geraadpleeg).

Speth, J.G. en P.M. Haas. 2006. *Global environmental governance*. Washington: Island Press.

Steffen, W., P. Crutzen en J.R. McNeill. 2007. The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, 36:614–21.

Swyngedouw, E. 2011. Whose environment? The end of nature, climate change and the process of post-politicization. *Ambiente & Sociedade Campinas*, XIV(2):69–87.

Trubek, D.M. en L.G. Trubek. 2006. New governance and legal regulation: Complementarity, rivalry, or transformation. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=908229 (6 Januarie 2014 geraadpleeg).

Tseming, Y. en R.V. Percival. 2009. The emergence of global environmental law. *Ecology Law Quarterly*, 36:615–64.

Uhrqvist, O. en E. Lövbrand. 2009. Seeing and knowing the earth as a system: Tracing the history of the earth system science partnership. <http://www.earthsystemgovernance.org/ac2009/papers/AC2009-0107.pdf> (8 Augustus 2012 geraadpleeg).

UNEP. 2012. GEO5 global environment outlook: Environment for the future we want. http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_en.pdf (4 September 2012 geraadpleeg).

Wiener, J.B. 2000/2001. Something borrowed for something blue: Legal transplants and the evolution of global environmental law. *Ecology Law Quarterly*, 27:1295–372.

Woodwell, G.M. 2002. On purpose in science, conservation and government: The functional integrity of the earth is at issue not biodiversity. *Ambio*, 31(5):432–6.

World Resources Institute. 2005. Millennium ecosystem assessment-ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. <http://www.unep.org/maweb/documents/document.354.aspx.pdf> (27 Augustus 2013 geraadpleeg).

Yang, T. en R.V. Percival. 2009. The emergence of global environmental law. *Ecology Law Quarterly*, 36:615–64.

Young, O.R. 1994. *International governance: Protecting the environment in a stateless society*. Ithaca: Cornell University Press.

Zalasiewicz, J., M. Williams, W. Steffen en P. Crutzen.. 2010. The new world of the Anthropocene. *Environmental Science and Technology*, 44:2228–31.

Eindnotas

* Hierdie artikel is 'n vertaalde en bygewerkte weergawe van 'n hoofstuk getitel “Transboundary environmental governance of biodiversity in the Anthropocene” wat eersdaags in Kotzé en Marauhn (2014) verskyn. My dank aan die Nasionale Navorsingstigting van Suid-Afrika vir die finansiële ondersteuning wat hierdie navorsing moontlik gemaak het, asook vir die anonieme keurders van die voorafgaande manuskrip vir hulle kommentaar op 'n vroeëre weergawe. Ten slotte, my dank aan Tom McLachlan vir sy ongeëwenaarde hulp met die vertaling en die taalkundige versorging. Alle menings hierin en moontlike foute is my eie.

¹ Kotzé (2013).

² Volgens die geologiese tydskaal lui die Antroposeen nie-amptelik 'n nuwe epog in wat op die Holoseen volg; dit kan in die toekoms amptelik as deel van die geologiese tydskaal aanvaar word deur onder meer die Internasionale Kommissie vir Stratigrafie. Dit sal dan, soos die Kambrium, die Jura, die Pleistoseen en die Holoseen, 'n amptelike eenheid van die geologiese tydskaal word. Sien ook Zalasiewicz (2010).

³ Dalby (2007:157).

⁴ Die Holoseen het ongeveer 12 000 jaar gelede begin en is gekenmerk deur stabiele en gematigde klimaats- en omgewingstoestande wat veral mense laat ontwikkel en floreer het. (Swyngedouw 2011:69).

⁵ UNEP (2012:95).

⁶ Raupach en Canadell (2010:216).

⁷ Zalasiewicz (2010:2229).

⁸ (“Critical tipping points”) Biermann (2012:1306).

⁹ Rockström (2009:2).

¹⁰ Uhrqvist en Lövbrand (2009).

¹¹ Uit 'n sosio-ekonomiese (en, toegegee, antroposentriese) oogpunt is biodiversiteit nodig om voedselsekerheid te verseker, menslike kwesbaarheid te verminder, gesondheid en welstand te verseker, energiesekerheid te verskaf, maatskaplike verhoudinge in stand te

hou, watervoorsiening te verseker, en die basiese middele vir 'n goeie lewe en volhoubare bestaan te verskaf. World Resources Institute (2005).

¹² Barnosky (2012:52).

¹³ Cavanagh (2012:5).

¹⁴ Gunningham (2009:179–212).

¹⁵ Kyk Crutzen en Stoermer (2000:17–8); Crutzen (2002:423–4).

¹⁶ Steffen (2007:614). Kyk ook Lövbrand (2009).

¹⁷ International Geosphere-Biosphere Programme (2001).

¹⁸ Ellis (2012:1).

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ World Resources Institute (2005).

²¹ Rockström (2009:1). Volgens die skrywers berus die teorie van planetêre grense op drie vertakkings van wetenskaplike ondersoek, te wete die omvang van menslike aktiwiteit in verhouding tot die vermoë van die aarde om dit te onderhou; begrip van die noodsaaklike aardstelselprosesse; en die raamwerk van selfherstelvermoë.

²² Rockström (2009:5).

²³ Rockström (2009:1).

²⁴ Rockström (2009:6).

²⁵ Rockström (2009:14).

²⁶ Rockström (2009:15).

²⁷ *Ibid.*

²⁸ Ng (2010:275, 283).

²⁹ Ek gebruik “instellings” (*institutions*) en “institusionele” in hierdie konteks in die betekenis van “sets of rules of the game or codes of conduct that serve to define social practices, assign roles to the participants in these practices, and guide the interactions among occupants of these roles ... [A]ll institutions are social artefacts created by human beings – consciously or unconsciously – to cope with problems of coordination and cooperation that arise as a result of interdependencies among the activities of distinct individuals or social groups.” Young (1994:3).

³⁰ Cavanagh (2012:4).

- ³¹ Cavanagh (2012:5).
- ³² Ellis (2012:1). My beklemtoning.
- ³³ Beyerlin en Maruhn (2011:247–8).
- ³⁴ Speth en Haas (2006:134–6).
- ³⁵ Sien onder die talle publikasies oor hierdie kwessie: Bodansky (1995).
- ³⁶ Langholz en Wolf (2004).
- ³⁷ Beyerlin en Maruhn (2011:178–9).
- ³⁸ Voorbeelde sluit in die Rio-woudbeginsels van 1992, Vrywillige vennootskapsooreenkomste deur die EU gepubliseer, en die Wêreldgrondhandves. Beyerlin en Maruhn (2011:180).
- ³⁹ Bodansky (2010:22 e.v.).
- ⁴⁰ Armstrong en Kilpatrick (2007:651).
- ⁴¹ Trubek en Trubek (2006:5–6).
- ⁴² Gunningham (2009:203).
- ⁴³ Levy en Newell (2005:9).
- ⁴⁴ Betsill en Bulkeley (2006:144).
- ⁴⁵ Lausche (2013:51).
- ⁴⁶ Transnasionale omgewingsreg is toenemend ook 'n vakkundige onderneming, soos blyk uit die onlangse stigting van 'n vaktydskrif (*Transnational Environmental Law*) wat uitsluitlik aan transnasionale omgewingsreg toegewy is. Sien Cambridge University Press (2012–).
- ⁴⁷ Jessup (1956:2 e.v.).
- ⁴⁸ Wiener (2000/2001:1371).
- ⁴⁹ Tseming en Percival (2009:616, 617, 619 e.v.).
- ⁵⁰ Yang en Percival (2009:646).
- ⁵¹ Kotzé (2012:286–7).
- ⁵² Ong (2010:44).
- ⁵³ Shaffer en Bodansky (2011).

⁵⁴ *Ibid.*

⁵⁵ Holzinger (2008).

⁵⁶ Shaffer en Bodansky (2011).

⁵⁷ Kysar (2010:123, 124).

⁵⁸ Rockström (2009:23).

⁵⁹ Oswald (2009:1279).

⁶⁰ Kjellén (2011:248).

⁶¹ Kysar (2010:123, 147).

⁶² Woodwell (2002:434).

⁶³ Olds (2012:1195).

⁶⁴ Lausche (2013:16).

⁶⁵ Crooks en Sanjayan (2006:9)

⁶⁶ Kotzé en Maruhn (2014).

⁶⁷ Lausche (2013:3).

⁶⁸ 'n Omvattende bespreking van die gevolge van habitatfragmentering word gegee in Fahrig (2003).

⁶⁹ Convention on Biological Diversity (2011).