

# Podium

voor Bio-ethiek

jaargang 30 • nr. 2 • 2023

## Bio-ethiek van ruimtevaart

**“Ik denk dat onze soort alleen op aarde een betekenisvol en goed leven kan leiden.”**

**Interview met Marjan Slob**

Myrthe van de Pavert en Marieke Bak

**Het verband tussen ruimtevaart en samenzweringstheorieën** | Lieven de Cauter

**Raderdieren, klonen, DNA en het in kaart brengen van menselijke ideologie in de ruimte** | Angelo Vermeulen, Diego Maranan en SEADS

**Goede redenen voor Marskolonisatie**

Maaïke Harmsen

**De morele taal van ‘Marskolonisatie’**

Bradley Hillas

**Zijn straling en uitzichtloosheid de grootste obstakels tijdens een ruimtereis?**

**Interview met Floris van den Berg**

Marieke Bak en Myrthe van de Pavert

**Feministische bio-ethiek van ruimteverkenning: een kritische blik op mensverbetering** | Konrad Szocik

**Moeten hemellichamen privébezit zijn?**

Santiago Vrech

**Dromen van kunstmatige werelden: drie overeenkomsten tussen ruimtevaart en AI**

Marieke Bak

**Ruimtetoerisme als fantasie** | Harro van Lente

**Nieuws van de NVBe, het CEG en UNESCO**

**Berichten van het Rathenau Instituut: Maak snel werk van duurzame toegang tot de ruimte** | Linda Kool

**Hora Est: Samen beslissen in de transgenderzorg** | Karl Gerritse



# Raderdieren, klonen, DNA en het in kaart brengen van menselijke ideologie in de ruimte

## Fragmenten uit 'Eagerness for the Alien (Engines of Eternity)'

Angelo Vermeulen, Diego Maranan en SEADS

De mensheid is gefascineerd door culturele onsterfelijkheid en dit thema zit ook diepgeworteld in de verbeelding van ruimteverkenning. Nederzettingen in de ruimte worden dikwijls gepresenteerd als hoogtepunten van technologische en culturele evolutie. Engines of Eternity is een multimedia kunstproject dat de menselijke neiging om nederzettingen in de ruimte te bouwen, bestudeert door de lens van raderdieren: de kleinste dieren op aarde, die voor ruimteonderzoek worden gebruikt. Het project is onderdeel van een serie kunstwerken van het SEADS 'artsience' collectief en vormt het vertrekpunt van een constant veranderende multimedia-installatie die reeds getoond werd in Brussel, Dresden en Londen.

De visies van Elon Musk en Jeff Bezos zijn karakteristieke voorbeelden van de voorstelling van ruimtekolonisatie als culminatie van technologische en culturele evolutie. Elon Musk spreekt over het opstarten van een beschaving op Mars als een back-up voor de mensheid, maar dan zonder dat een regering daar toezicht op heeft. Hij pleit voor een directe democratie met eenvoudige wetten - een buitenutopie van libertaire aard. Bezos daarentegen praat over monumentale zwevende ruimtekolonies, met als doel alle zware industrie daarheen te verplaatsen om de aarde te laten herstellen. Dergelijke ideeën over ruimtekolonisatie

hebben een lange traditie en gaan bijvoorbeeld terug tot Gerard K. O'Neill<sup>1</sup> en zijn visies op draaiende ruimtekolonies in de jaren '70. Verder terug in de tijd was het Kosmisme een invloedrijke 19e-eeuwse Russische beweging die geloofde dat de ruimte het territorium was van oneindige bronnen en onsterfelijk leven.

Een voorbeeld van onsterfelijkheid in de natuur is te vinden bij raderdieren (Rotifera, of 'rotifers' in het Engels), de kleinst bestaande meercellige dieren. Sommige raderdiersoorten klonen zichzelf eindeloos zonder dat seks noodzakelijk is. Het zijn allemaal vrouwtjes en ze overleven extreme omstandigheden door een uitgedroogde, langdurige 'spore' te vormen. Een raderdierspore kan zware omstandigheden zoals droogte, bevriezing en zelfs straling overleven. Tijdens de dehydratatie breekt het DNA van het organisme in stukken. Zodra er weer water beschikbaar is, wordt het DNA gerepareerd en komt het organisme weer tot leven. Zelfs na tienduizenden jaren.

In een reeks ruimtebiologie-experimenten uitgevoerd door het laboratorium van evolutionair bioloog Karine Van Doninck (Université de Namur/ Université Libre de Bruxelles), werden raderdieren in 2019 en 2020 naar het Internationaal Ruimtestation (ISS) gestuurd. Onderzoek met deze dieren in de ruimte wordt gedaan vanwege hun vermogen om DNA te repareren, DNA dat als gevolg van straling beschadigd kan raken. Onderzoek over hoe DNA gerepareerd of beschermd kan worden in de ruimte is cruciaal als we dieper de ruimte in willen gaan.

**Onderzoek over hoe DNA gerepareerd of beschermd kan worden in de ruimte is cruciaal als we dieper de ruimte in willen gaan**

Aangezien raderdieren eindeloze kopieën van zichzelf creëren door zich te klonen en ook unieke DNA-reparatiecapaciteiten vertonen, lijken ze op het eerste gezicht op een onveranderlijke biologische cultuur, geperfectioneerd door evolutie. Niets is echter minder waar. Tijdens de reconstructie van het gebroken DNA wordt er diversiteit gegenereerd. Bovendien is er DNA van volledig van elkaar verschillende organismen zoals schimmels, bacteriën en planten ontdekt in het genoom van het raderdier. Dit is het gevolg van horizontale genoverdracht waarbij DNA direct van het ene organisme naar het andere organisme overgaat. Het is een ander mechanisme waarmee raderdieren diversiteit en verandering realiseren.

In Engines of Eternity wordt dit contrast tussen onveranderlijkheid en evolutie gebruikt als een metafoor om kritisch na te denken over het streven naar culturele onsterfelijkheid door de mens die de ruimte exploreert. Welk concept

van cultuur en identiteit zullen we ontwikkelen in de ruimte? Wie zal hierin een stem hebben? En als we eindigen met een rijke diversiteit aan culturen en identiteiten, hoe zullen we dan samenhang behouden? *'Eagerness for the Alien'* vormt het discursieve hart van de *Engines of Eternity* kunstinstallatie en onderzoekt de belangrijkste thema's van het project. Het is een videodialoog tussen ons als auteurs van dit artikel en als leden van het SEADs *artscience* collectief. Diverse concepten van culturele onsterfelijkheid, ruimtekolonisatie en de spanning tussen stabiliteit en verandering worden met elkaar verbonden, met het raderdier en de ruimtebiologie-experimenten als vertrekpunt. Hieronder worden enkele vertaalde fragmenten uit deze videodialoog weergegeven. De afbeeldingen in de tekst zijn stilstaande beelden uit de video en tonen een 3D datavisualisatie van de impact van de ruimte op genetische activiteit in de raderdieren.

### Fragment 1 – De biologische drang om te overleven

---

**Diego:** Carl Sagan heeft beroemde woorden gesproken over de onvermijdelijkheid van menselijke verkenning, omdat dit is wat wij doen. Mensen, of alle wezens eigenlijk, streven naar overleven, en daarom is dit verdedigbaar en zijn alle inspanningen die we nemen om dit te laten gebeuren, toegestaan.

**Angelo:** Denk je dat deze biologische drang om ons leefgebied uit te breiden uitsluitend te maken heeft met overleving? Of speelt het idee van kolonisatie, zoals het verkrijgen van macht over nieuwe gebieden, een grotere rol?

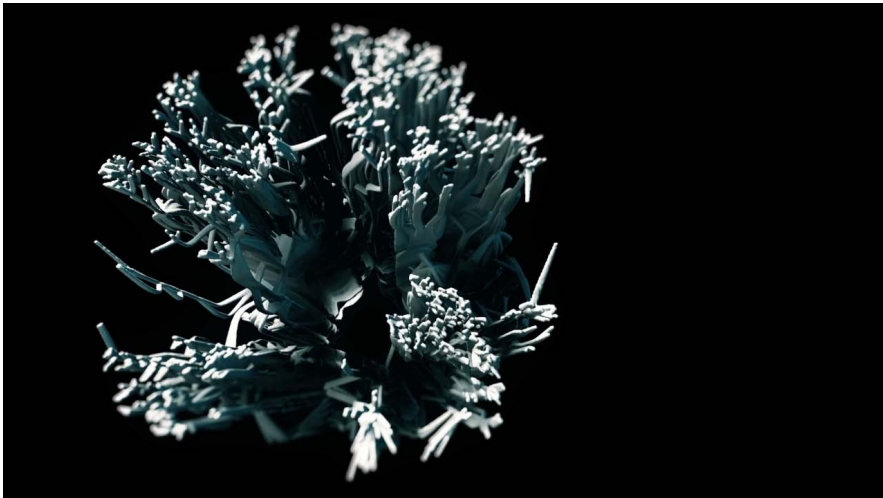
**Diego:** Ik vraag me af of we eigenlijk niet kunnen stellen dat het menselijk vermogen om te verbeelden en te begrijpen dat er iets onbekends is dat kenbaar is, precies hetgeen is wat exploratie drijft. Misschien wil een groep mensen af en toe verkennen. En wat stimuleert die verkenning? Het kan - ik heb hier geen bewijs voor - behoefte aan overleving zijn. Misschien zijn hulpbronnen overgeëxploiteerd. Of misschien is het de menselijke capaciteit om zich contra-feitelijke scenario's voor te stellen: 'Wat als? Wat gebeurt daar? Wat zit daarachter?' En misschien is het dan helemaal geen overlevingskwestie.

**Angelo:** Het is waarschijnlijk een combinatie van redenen waarom we ons steeds meer wagen in onbekend gebied. Maar ik kijk ook naar de verspreiding van soorten in het algemeen, dus niet alleen mensen, als een emergent fenomeen.

Het is iets dat voortkomt uit het basisgedrag van organismen. Als je kijkt naar het kolonisatievermogen van verschillende organismen is het bijvoorbeeld niet zo dat ze een masterplan hebben om een nieuw ecologisch gebied te koloni-

seren. In feite gebeurt de kolonisatie van nieuwe ecosystemen - en ik gebruik hier kolonisatie in een strikt biologische zin - door bijvoorbeeld de verspreiding van zaden en het gedrag van insecten en andere organismen die zaden verspreiden.

En ze handelen niet vanuit een masterplan. Er is geen begeleiding. Kolonisatie ontstaat gewoon omdat deze organismen een specifiek gedrag hebben, met specifieke regels waarmee ze met elkaar interageren. Er zou ook iets gelijkwaardigs aan de hand kunnen zijn met mensen; we denken misschien dat we controle hebben over alle ontwikkelingen in de menselijke geschiedenis en menselijke beschaving, maar misschien is er veel meer emergentie dan we willen toegeven.



SEADS, *Eagerness for the Alien (Engines of Eternity)*, 2019-2022. Stilstaand videobeeld met 3D datavisualisatie van de impact van de ruimte op genetische expressie in raderdieren.

## Fragment 2 – De ideale cultuur

**Angelo:** Het concept van de ideale cultuur brengt ons bij het gebruik van de raderdieren als een metafoor voor mensen. En ik denk dat het interessante aspect in het verhaal van de raderdieren - en van de experimenten met de raderdie-

**Het concept van de ideale cultuur brengt ons bij het gebruik van de raderdieren als een metafoor voor mensen**

ren - het idee is dat het raderdier een ideale cultuur vertegenwoordigt, een ideale geperfectioneerde biologische cultuur. Omdat er geen verdere evolutie is, creëert het simpelweg identieke kopieën van zichzelf. En wanneer het nodig is kan het zelfs zijn beschadigde DNA repareren.

Ik denk dat waar we in *Engines of Eternity* in geïnteresseerd zijn, echt gaat om welke ideeën we hebben als we nadenken over onze toekomst in de

diepe ruimte? En wat vaak naar boven komt als je kijkt naar de voorstellingen van onze toekomst in de ruimte, is een soort ideale wereld, een geperfectioneerde wereld. Het is bijna alsof de ruimte het projectieveld is van het ideale eindpunt van de menselijke beschaving. Je kunt dat terugvinden in veel voorstellingen, beschrijvingen en visualisaties over kolonies of nederzettingen in de ruimte. Daar kan de mensheid in feite met een schone lei beginnen en de ultieme samenleving creëren. Nederzettingen in de ruimte zijn vaak bijna letterlijke vertalingen van de bestaande ideologie.

## Het is bijna alsof de ruimte het projectieveld is van het ideale eindpunt van de menselijke beschaving

Zo zijn er bijvoorbeeld de beroemde voorstellingen van de O'Neill-nederzettingen in de ruimte. Dit was een project in de jaren '70. Het was een onderzoeksproject waarin de onderzoekers zich voorstelden dat er grote nederzettingen in de ruimte waren met kunstmatige zwaartekracht. (...) Het project bevatte illustraties met prachtige landschappen in een half-doorzichtige cilinder in de diepe ruimte. En het landschap is heel duidelijk Californisch. Dus Californische buitenwijken werden destijds voorgesteld als de ultieme culturele configuratie voor mensen in de diepe ruimte, maar dat is uiteraard slechts één manier waarop we onszelf kunnen ontwikkelen in de ruimte.

**Diego:** Ik begin me af te vragen of een deel van deze discussie bestaat uit het creëren van een manier om na te denken over cultuur. Niet als een manier om dingen te doen, maar om na te denken over 'metacultuur', als een manier om te begrijpen *hoe* we dingen doen. (...) Weten hoe je een cultuur kunt vormen en dingen naar behoefte kunnen toe-eigenen en weer weg kunnen halen als dat nodig is, dat is - denk ik - de sleutel tot een vorm van overleving.

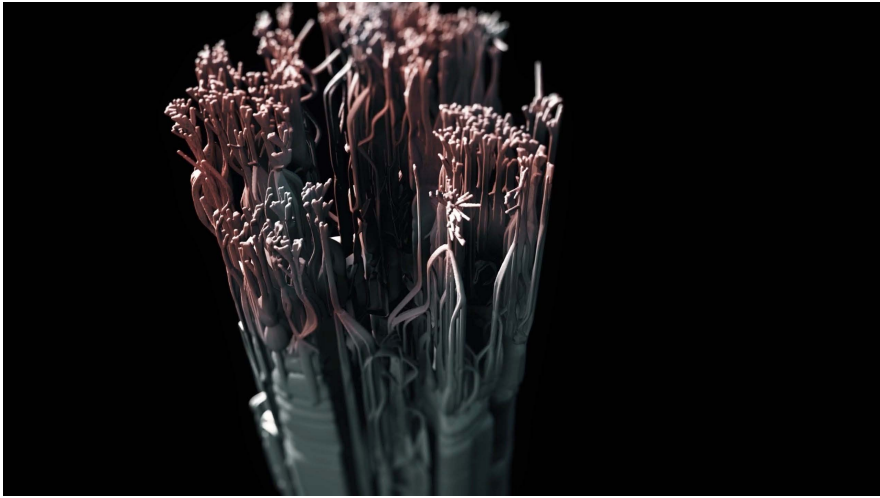
**Angelo:** Ik denk dat waar we in *Engines of Eternity* in wezen echt door gefascineerd zijn, de spanning is tussen het verlangen van de mensheid om de ultieme cultuur te vinden, om zich te identificeren met haar eigen cultuur en deze vast te houden. (...) We hebben het idee van een vaste cultuur nodig om onze identiteit

## Om vooruitgang te boeken moeten we uit onze comfortzone stappen

te creëren. Het is wat we gebruiken om door het leven en de complexe wereld te navigeren. Aan de andere kant zijn de meesten van ons gefascineerd door de evolutie van culturen en kijken

we naar de geschiedenis. Naar hoe dingen elkaar beïnvloeden en hoe dingen kruisbestuiving ondergaan. En we weten dat om vooruitgang te boeken en tot

nieuwe inzichten, nieuwe technologieën en betere geneeskunde te komen, we voortdurend vooruit moeten gaan en uit onze comfortzone moeten stappen.



SEADS, *Eagerness for the Alien (Engines of Eternity)*, 2019-2022. Stilstaand videobeeld.

### Fragment 3 – Diversiteit en ambiguïteit in de ruimte

**Angelo:** De positie die we proberen in te nemen, is dat we voor het creëren van nederzettingen in de ruimte in de toekomst, een idee van een cultuur die voortdurend in beweging is, moeten omarmen. Dit betekent dat cultuur in de ruimte haar eigen identiteit zal beginnen te vinden en zich zal losmaken van haar wortels op aarde. En we zullen ook het idee van een ‘polyloog’ moeten omarmen; meerdere stemmen, met meerdere culturele configuraties die zich in de ruimte ontplooiën.

Maar hiermee ontstaat een ander risico, namelijk vervreemding tussen al deze culturen. En waar we hier eigenlijk over praten, is opnieuw die spanning tussen de behoefte om dingen samen te brengen, te verenigen en vast te leggen. En aan de andere kant, de inherente behoefte aan diversiteit, zodat verschillende mensen in verschillende contexten hun eigen interesse, behoeften en esthetiek kunnen uiten.

Ik denk dat ambiguïteit hier echt essentieel is. In plaats van - op een zeer modernistische manier - de ultieme oplossingen proberen te vinden, moeten we echt in een flux stappen en ambiguïteit omarmen.

Hoe moeilijk dit ook is. En we geloven eenvoudigweg dat de raderdieren hiervoor een interessante metafoor zijn. Engines of Eternity is echt een plei-

**Engines of Eternity is echt een pleidooi voor ambiguïteit**

dooi voor ambiguïteit. En raderdieren zijn een prachtig voorbeeld hiervan. Aan de

ene kant vertegenwoordigen ze een eeuwig organisme. Aan de andere kant, als je dieper in hen duikt, kan je zien hoe dynamisch alles is binnenin het organisme, hoe evolutie en verandering zeer aanwezig zijn, ook al lijkt het aan de buitenkant een perfect stabiel wezen te zijn.



SEADS, *Eagerness for the Alien (Engines of Eternity)*, 2019-2022. Stilstaand videobeeld.

Meer informatie over het kunstproject is te vinden op: <https://seads.network/project/engines-of-eternity>

*Angelo Vermeulen is werkzaam bij de sectie Systems Engineering and Simulation, Faculteit van Technologie, Beleid en Management, Technische Universiteit Delft.*

*Diego Maranan is werkzaam aan de faculteit van Informatie en Communicatiestudies, UP Open Universiteit in Los Baños, Laguna, Filipijnen.*

## Noten

---

1. Zie: [https://en.wikipedia.org/wiki/Gerard\\_K.\\_O'Neill](https://en.wikipedia.org/wiki/Gerard_K._O'Neill)

# Rotifers, cloning, DNA, and mapping human ideology in space

## Excerpts from Eagerness for the Alien (Ēngines of Ēternity)

*Angelo C.J. Vermeulen, Diego Maranan, and the SEADS Collaboration*

*This document is the original English version of the article:*

**Vermeulen, A., Maranan, D., & SEADS (2023). Raderdieren, klonen, DNA en het in kaart brengen van menselijke ideologie in de ruimte. Podium voor Bio-ethiek, 30(2), 20-26.**

*The Dutch translation was published in Podium voor Bio-ethiek (Journal of the Dutch Society for Bioethics). Please cite the published Dutch version when referencing this work.*

*The English version is shared here for accessibility and wider dissemination. Content is identical in substance to the published Dutch article, aside from language differences.*

Cultural immortality has long fascinated humankind, with such diverse examples as ancient Egypt, the Roman Empire, Hindu kingdoms, and Mayan civilization, all assuming perpetuity through monumental works in art and architecture. This aspiration of cultural immortality is also deeply embedded in the imaginary of space exploration. Space settlements are often presented as the culmination of technological and cultural evolution. Ēngines of Ēternity is a multimedia art project that explores these human tendencies through the lens of the smallest animals on Earth, rotifers. In a series of space biology experiments by the laboratory of evolutionary biologist Karine Van Doninck (UNamur/ULB), rotifers were sent to the International Space Station (ISS) in 2019 and 2020.<sup>1</sup> The SEADS artsience collective sent a series of artworks along with the rotifers and used that as departure point for an evolving multimedia installation that has been exhibited in Brussels, Dresden and London.

The visions about life in space that are promoted by space entrepreneurs such as Elon Musk and Jeff Bezos are characteristic examples of this. Elon Musk talks about bootstrapping civilization on Mars as a backup for humanity, but without oversight of any current government. He advocates for a direct democracy with simple laws instead—an extraterrestrial libertarian utopia. Bezos, on the other hand, talks about monumental free-floating space settlements, with the goal to transfer all heavy industry there, in order to let Earth regenerate itself. Paradoxically, the images that are supposed to illustrate this do not show heavy industry but are idealized landscapes

---

<sup>1</sup> <http://rotifer-in-space.com/>

featuring corporate urbanism, Americana, and European exoticism. Such ideas about space settlement have a long tradition, and go back, for example, to Gerard K. O'Neill and his visions of rotating space colonies in the 70s. Further back in time, Cosmism was an influential 19th century Russian movement that believed that outer space was the territory of infinite resources and immortal life.

An example of immortality in nature is found in rotifers, the smallest existing animal. Some rotifer species clone themselves endlessly without the need for sex – they're all females – and they survive extreme conditions by forming a dehydrated long-lasting 'spore'. Typically, the organism's DNA breaks into pieces during dehydration. A rotifer spore can survive severe conditions such as drought, freezing, and even radiation. As soon as water is available again, the DNA is repaired, and the organism comes back to life - even after tens of thousands of years. Bringing these animals to space is being done specifically for this capacity to repair DNA, given the damage that radiation in outer space can cause to DNA, including that of humans. Thus, a better understanding of how DNA could potentially be repaired in space or protected in space is crucial if we want to venture deeper into space.

Since rotifers create endless copies of themselves through cloning, and exhibit unique DNA-repair capacities, they might seem an unchanging biological culture, perfected through evolution. However, nothing could be less true. During the reconstruction of broken DNA, diversity is actually generated. Moreover, DNA from totally different organisms such as fungi, bacteria and plants were discovered inside the rotifer's genome. This horizontal gene transfer is another mechanism through which rotifers seek out diversity and change.

In *Engines of Eternity*, this contrast between stasis and flux is used as a metaphorical device to reflect critically on the aspirations of humankind in space. What concept of culture and identity will we develop in space? Who will have a say in this? And if we end up with a rich diversity of cultures and identities, how will we maintain cohesion? 'Eagerness for the Alien' is the discursive heart of the *Engines of Eternity* art installation and explores the main themes of the project. It is a video dialogue between two members from the SEADS arts/science collective, Diego Maranan and Angelo Vermeulen in which they connect diverse concepts of cultural immortality, space settlement, and the tension between stability and change, using the rotifer and space biology experiments as points of departure. Below a series of excerpts from this dialogue is reproduced together with video stills.

## EXCERPT 1: BIOLOGICAL DRIVE TO SURVIVE

Diego: Carl Sagan famously has talked about the inevitability of human exploration because this is what we do, humans or all creatures, for that matter, seek to survive, and therefore this is excusable, and all the efforts that we take to make this happen is permissible.

Angelo: Do you think this biological drive to expand our area of living— do you think this is strictly about survival? Or is this the idea of colonization—like, taking power over new dominions, is that more at play?

Diego: I wonder whether we could even say that the human capacity for imagination and for understanding that there is an unknown that is knowable—this is what drives exploration. Once in a while, you know, a group of people might want to explore. And what prompts that exploration? It could be sort of—I don't have the evidence for this—it could be the need for survival. Maybe resources have been overexploited. Or maybe it's that human capacity to think of counterfactual scenarios: "What if? What's going on there? What's beyond that?" And maybe that's not a survival issue at all.

Angelo: It's probably a combination of reasons why we keep venturing deeper and deeper into unknown territories. But I also look at the spread of species in general—not just humans—as an emergent phenomenon.

It's something that comes out of the basic behavior of organisms. If you look at the colonization capacity of different organisms, it's not like they have a master plan to colonize a new ecological area, for example. Basically, the colonization—and I use colonization here in a strictly biological sense—of new ecosystems happens because of the spread of seeds and the behavior of insects and of other organisms that are spreading seeds.

And they're not operating from any master plan. There is no guidance there. It's just because they have their particular behavior, their particular rules through which they interact with each other, that colonization comes about, right? There might be something going on with humans, as well, you know, maybe we think we're in control of all the evolutions of human history and human civilization, but maybe there is a lot more emergence happening than we want to admit.

## EXCERPT 2: IDEAL CULTURE

Angelo: Which, of course, brings us to this using the rotifers as a metaphor for humans. And I think the interesting aspect here in the story of the rotifers, and of the experiments with the rotifers, is the idea that the rotifer represents this ideal culture, this ideal perfected biological culture.

Because there is no further evolution, it's simply creating identical copies of itself. And when the need emerges, it can even repair its broken DNA.

I think what we are interested in here, in this project, in *Engines of Eternity*, is really, what kind of ideas do we have when we think about our future in deep space. And what often surfaces, if you look at the representations of our future in space, is a sort of ideal world, a perfected world. It's almost as if space is the projection field of the ideal endpoint of human civilization. You can find that back in a lot of representations, descriptions and visualizations about colonies or settlements in space, where humanity

can basically start from a blank slate and create the ultimate society. Space settlements are often almost literal translations of the existing ideology.

For example, there are the famous representations of the O'Neill colonies in space. This was a project in the 70s. It was a research project in which they imagined large colonies in space using artificial gravity. (...) And so we have these illustrations with these beautiful landscapes in a semi-transparent cylinder in deep space, or a torus with an inside landscape. And the landscape is very clearly Californian. So Californian suburbia was at that time represented as the ultimate cultural configuration for humans in deep space. But that's just one way we could develop ourselves into space of course.

Diego: I'm beginning to wonder whether part of this discussion is to create a way of thinking about culture not as a way of doing things, but to think about "metaculture", as a way of understanding how we do things (...) Knowing how to form a culture, and being able to appropriate things as needed, and discard things as needed—that, I think, that's the key to some kind of survivability.

Angelo: I think in essence in *Engines of Eternity*, what we're really fascinated with is this tension between the desire of humanity to find this ultimate culture or to identify with their own culture, and then hold on to it. (...) We need this idea of a fixed culture to create our identity. It's what we use to navigate life and the complex world. On the other hand, most of us are fascinated with the evolution of cultures and looking at history, and how things are influencing, and how things are crossbreeding. And we know that in order to advance and in order to come to new insights and new technologies and better medicine and everything, we need to constantly move forward and get out of our comfort zone.

### EXCERPT 3: DIVERSITY AND AMBIGUITY IN SPACE

Angelo: The position we're trying to take is that for the future of space settlement, we need to embrace an idea of culture that is in constant flux. Which will mean that culture in space will start finding its own identity and moving away from the roots that are on earth. And really embracing the idea of a polylogue<sup>2</sup>. Like there are multiple voices, multiple cultural configurations that are happening in space. And really embracing that.

But with that comes another risk, which is alienation between all these cultures. And really what we're talking about here is once again, that tension between the need to bring things together to unify things, to solidify things. And on the other hand, the inherent need for diversity, so different people in different contexts can express their own interest and their own needs and their own sense of aesthetics, etc.

I think ambiguity is really key here. Instead of trying to find—in a very modernist way—the ultimate solutions, we should really step into flux and embrace ambiguity, no

---

<sup>2</sup> A polylogue is a type of conversation or discourse involving multiple participants or speakers, where each individual equally contributes their own ideas, perspectives, or opinions on a particular topic. The goal is often to foster a diverse and inclusive conversation, allowing for a range of perspectives to be heard and considered.

matter how difficult it is. And we simply believe that the rotifers are really an interesting metaphor, specifically for this. Engines of Eternity is really a call for ambiguity. And rotifers are really a beautiful example for this. While on one hand, they represent this eternal organism, And on the other hand, diving deeper into them, you can see how dynamic everything is within the organism and how evolution is very present, and change is very present, within the organism. Even though on the outside it looks like a perfectly stable creature.

Diego: So the more you're able to live with ambiguity, and to be comfortable with the unknown, the more that it is possible to survive, to lead a functional, healthy existence. I think the ability to imagine the other, to see commonality, as well as to acknowledge difference and be comfortable with the difference—I think that's also a key trait or skill to develop.

Find more information on: <https://seads.network/project/engines-of-eternity>

*Angelo Vermeulen works at the Department of Systems Engineering and Simulation, Faculty of Technology, Policy and Management, Delft University of Technology, Jaffalaan 5, 2628 BX Delft, the Netherlands*

*Diego Maranan works at the Faculty of Information and Communication Studies, University of the Philippines Open University, Los Baños, Laguna, Philippines*