

# 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?

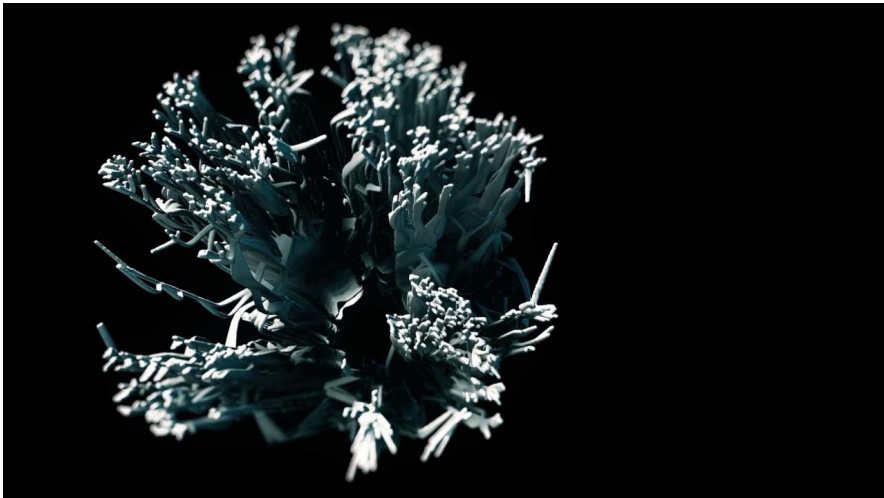
**Diego:** Ik vraag me af of we eigenlijk niet kunnen stellen dat het menselijk vermogen om te verbeelden en te begrijpen dat er iets onbekends is dat kenbaar is, precies hetgeen is wat exploratie drijft. Misschien wil een groep mensen af en toe verkennen. En wat stimuleert die verkenning? Het kan - 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

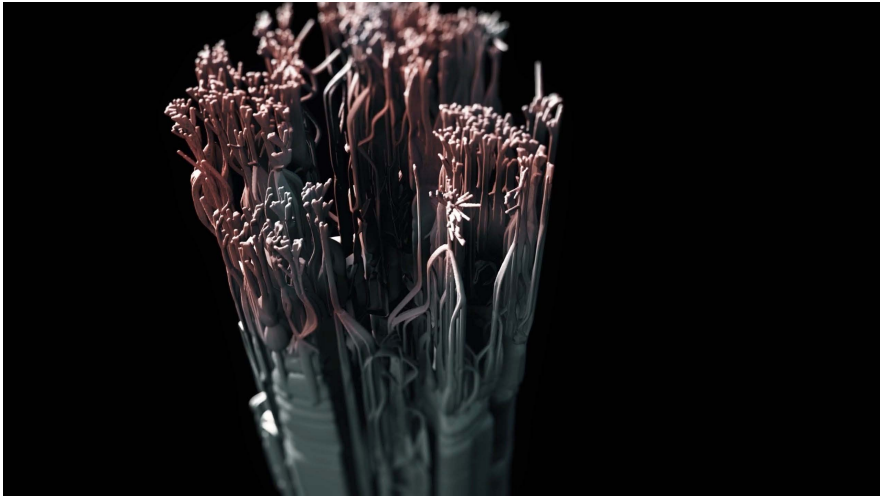
## Om vooruitgang te boeken moeten we uit onze comfortzone stappen

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)