

De verbinding tussen de mens en de natuur in het Antropoceen

Auteur L.H. Smid

Communication & Multimedia Design, Breda

(BR)

lh.smid@student.avans.nl

Abstract

In het Antropocene tijdperk is er geen ecosysteem op aarde vrij van de invloed van de mens [1]. De exponentiële beschadiging van de natuur heeft het functioneren van de aarde veranderd. Agricultuur en de houtindustrie raakt met name tropische wouden. Bossen in het algemeen moeten gezien worden als meer dan alleen een grondstof. Hoe kan er meer sympathie ontstaan voor bomen en planten? In het rijk onder de stam wordt veel "gepraat". Door een netwerk van wortels en schimmels kunnen bomen communiceren en voeding delen. Door data van biologische processen in planten te meten werd geprobeerd deze communicatie ervaarbaar te maken. De verandering van geleidbaarheid op een blad wordt veranderd in audio door een proces dat sonificatie heet. Hiermee werd geprobeerd een stem te geven aan planten en deze communicatie te simuleren. Het resultaat is een 3D gamificatie van het rijk onder de grond: Realm of the Roots.

SLEUTELWOORDEN

Natuur; bio-data; sonificatie; simulatie; gamificatie

AANLEIDING

Voordat de Romeinen het noorden van Europa bekeerde, waren paganistische natuurreligies de norm. Er zijn weinig geschriften hierover, maar een IJslands manuscript genaamd de Elder Edda uit 1270 geeft inzicht in deze religie [2]. Binnen dit geloof zijn meerdere versies van het creatieverhaal. Een versie daarvan omschrijft Odin, Askr en Embla die twee levenloze boomstammen tegenkomen. Deze schonken ze adem, rede, haar en eerlijk gelaat. Zo werd het eerste menselijk koppel gecreëerd. Hier wordt de mens dus niet geschapen in het beeld van de god, maar in het beeld van de natuur. Het ziet er naar uit dat de mens zijn verbinding met de natuur is kwijtgeraakt. Er blijven nog weinig oerbossen over in het tropisch woud [1]. De vermindering van dieren zorgt voor verandering in ecologische communicatie, dit zorgt voor ernstige effecten op de biodiversiteit. Het behouden van een gezond ecosysteem is belangrijk voor een oerbos. Maar de natuur is ook belangrijk voor de mens. Zo bevordert het psychologische welzijn naarmate er meer contact is met de natuur [3]. In een onderzoek werd een methode genaamd "The Nature Relatedness Scale" [4] ontwikkeld die kijkt naar het niveau dat mensen zich verbonden voelen met de natuur. Bij het implementeren van deze methode vonden ze een correlatie tussen mensen die zich meer verbonden voelde met natuur en de manier hoe ze omgaan met hun omgeving. Mensen die hoog scoorde op NR (Nature Relatedness) toonde meer zorgen om het milieu, steunde pro-milieu houdingen en zeiden zich milieubewust te gedragen. Uit dit initiële onderzoek kwamen de volgende onderzoeksvragen.

- Hoe kan de natuur een stem krijgen in het Antropoceen?
- Hoe kan contact met de natuur bevorderd worden?

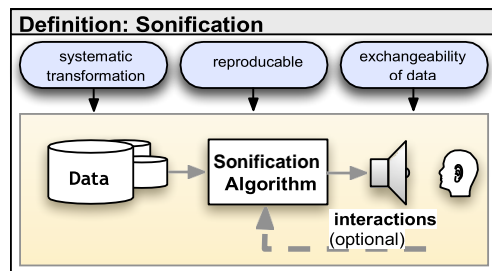
METHODES

Groeisimulatie

Een van de redenen dat mensen bomen niet begrijpen is omdat ze een totaal andere ervaring hebben van tijd [5]. Een van de oudste bomen op aarde is een spar in Zweden die al meer dan 9500 jaar oud is. Zo'n 115 keer de gemiddelde leeftijd van een mens. Om de groei en de tijdgeest ervaarbaar te maken is er al eerste prototype een groeisimulatie gemaakt. Als boom ben je omringd door andere bomen en stijgt je langzaam in de lucht (bijlage 1). Je kan enkel om je heen kijken.

Communicatie van bomen

Bomen sturen elektrische signalen door hun wortels met een snelheid van 0,85 cm per seconden [5]. Ze kunnen geur afgeven om bomen in de omgeving te waarschuwen. Wanneer een insect aan een blad knaagt wordt het speeksel "geproefd" door het blad. Maar het belangrijkste communicatiemiddel is het web van bodemschimmels. Hiermee kunnen ook voedingsstoffen gedeeld worden. Er werd gekozen om deze ondergrondse gemeenschap onder de aandacht te brengen.



Figuur 1: het proces van sonificatie [7]



Figuur 2: Bio-data Sonificatie apparaat



Figuur 3: Een wortelsysteem in Realm of the Roots

Vooral omdat de groeisimulatie geen element biedt dat de mens niet zelf kan waarnemen, namelijk het bos om de boom. Alhoewel er steeds meer theorieën komen die beweren dat planten kunnen zien doormiddel van een simpel oog [6] is het waardevoller om de communicatie te belichten. Dit wordt gedaan met geluid, het voornaamste communicatiemiddel van de mens.

Bio-data Sonificatie

Er werd gekeken naar manieren om planten hoorbaar te maken. Dit proces heet sonificatie [7], een techniek die data gebruikt als input en geluidsignalen genereert (figuur1). De MIDI-sprout, een project van Sam Cusumano, meet schommeling van stroming over de oppervlakte van een blad [8]. Op basis van de verandering in geleidbaarheid worden MIDI noten gegenereerd. Hierdoor kan de gebruiker luisteren naar biologische processen die binnen de plant afspeelen. Kleine veranderingen in elektronische geleidbaarheid worden gemeten tussen elektrodes en naar een microcontroller gestuurd (arduino). Veranderingen worden gedetecteerd en met gemiddelde en standaardafwijking berekent. Dit produceert MIDI noten.

Vanuit bouwtekeningen [8,9] werd het sonificatie apparaat nagebouwd als tweede prototype (figuur 2). Deze werd eerst verbonden met een huiskamer plant die een afwisselend patroon weergaf. Bij buitenplanten was er aanzienlijk minder wisseling. Het apparaat meet schommelingen die veroorzaakt worden door biologische processen. Tijdens het onderzoek was het winter en sluimeren planten waarbij hun metabolisch functies stilliggen of op een laag pitje [10]. In de DAW (digital audio workspace) Cakewalk werd de midi data van vijf verschillende planten opgenomen (bijlage 2.1). Deze kregen elk een eigen instrument of geluideffect toegepast om ze te onderscheiden (bijlage 2.2). Elke plant kreeg ook een hartslag toegewezen op basis van de data. Dit is gedaan om het nog meer over te laten komen als iets levends.

Realm of the Roots

De ondergrondse signalen van bomen reizen door de grond. Om deze communicatie te visualiseren werd er gekozen om de methode van het eerste prototype te combineren met de resultaten van de sonificatie. Er werd een wortelstelsel gemaakt in 3D met blender (bijlage 3.1). Daarnaast werd Met behulp van Unity, een spel programma, werd een afgesloten ruimte gemaakt. De ruimte is donker gemaakt, enkel de speler heeft een lichtbron die zijn pad belicht. Om de illusie te geven van een netwerk van schimmels is er een 3D model gemaakt van een klomp schimmels (bijlage 3.2). Deze wordt herhaald in de spelwereld om zo de wortelsystemen fysiek te verbinden (bijlage 4). De speler kan 5 wortelsystemen vinden (figuur 3). Wanneer men hier dichtbij komt wordt er een geluid afgespeeld die verkregen zijn uit de sonificatie. Vijf wortelstelsels zijn geplaatst in de ruimte met elke hun eigen geluid. Wanneer de speler tussen de bronnen zit hoort men een klik geluid. Wortels vibreren namelijk rond hun uiteindes dat akoestisch opgepikt kan worden als klikken [11]. Het schimmeln netwerk dient als medium voor communicaties en verplaatst deze vibraties door de ruimte.

RESULTATEN

Het eerste prototype werd beleefd als een simpel concept dat moeilijk te koppelen was aan de onderzoeksvraag. Het tweede prototype daarentegen was effectief in het verzamelen van data. Het werd enkel niet uitgezet om te testen en diende als een stap naar de gamificatie, Realm of the Roots. Deze ervaring is gespeeld door een testgroep. Deze hebben een open enquête ingevuld hierover met uiteenlopende reacties. De gevoelens die werden gekoppeld aan de ervaring waren; benauwd, mysterieus, spannend, vaag en angstig. Een enkeling voelde zich verbonden met de boom door de wortels. Bij de vraag wat de ervaring betekent kwamen de volgende opmerkingen langs

“Een kijk op hoe een boom deze realiteit zou kunnen ervaren”

“Het ontstaan van planten of wortels ondergronds. Het lijkt of een andere dimensie wordt weergegeven.”

“Doordringen tot de kern van een levend organisme door middel van manoeuvreren door de wortels”

CONCLUSIE

Het eerste prototype simuleerde alleen de groei van de boom. Om de langzame groei van een boom merkbaar te maken werd het versnelt. Dit weerspiegelt de tijdsgeest van de boom niet, omdat deze juist heel langzaam is. Omdat de speler niet kon bewegen werd de statische ervaring van de boom wel ervaarbaar.

Het tweede prototype was erg effectief in het geven van een stem aan planten. Het schept een nieuwe dimensie en geeft de illusie van communicatie. Het is alleen niet wat daadwerkelijk verstuurd wordt door het schimmelnetwerk.

Bij Realm of the Roots werd er een stem gegeven aan de bomen om de communicatie onder de grond te ervaren. Uit de testgroep blijkt dat dit bericht niet over komt. De ervaring is erg donker wat de verkeerde indruk geeft. Het wordt gezien als iets duisters wat niet bevorderend werkt om sympathie op te wekken. Het werd wel gezien als een andere dimensie of een alternatieve perceptie van de realiteit. Dit zorgt er wel voor dat een onbekende wereld wordt ervaren. De communicatie tussen de bomen had meer belicht moeten worden. Nu lijken de bomen solitair.

DISCUSSIE

Het eerste prototype heeft de statische ervaring van een boom. Alhoewel de positie van een boom inderdaad vast is, kunnen er wel voedingsstoffen uitgewisseld worden [5]. De processen in de boom zijn niet statisch.

Het laatste prototype brengt de beleving van de boom nog niet krachtig genoeg over. Bomen hebben meer processen dan alleen elektrische signalen, waaronder geur en smaak [5]. Door andere zintuigen te vertalen zou de boom beter overkomen als communicatief organisme. Ondanks dat de schimmels een eigen geluid hebben gekregen is het niet duidelijk wat er vanuit hun kant wordt gecommuniceerd. Uit literatuur blijkt dat ze als medium tussen bomen worden gebruikt [5]. In het prototype wordt het geluid van klikken gebruikt, maar dit is afkomstig van de uiteindes van wortels [11]. Het is waardevol om te kijken of de schimmels zelf bio-data afgeven om zo een apart geluid te vormen. Het contact met de natuur lijkt nog niet bevordert. Vermoedelijk zal de vertolking van meer zintuigen de natuur interessanter maken.

BRONVERMELDING

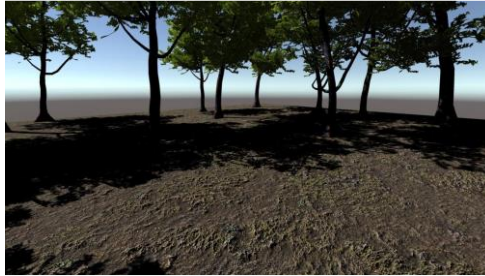
- [1] T. G. G. M. S. P. Z. Y. Malhi, „Tropical Forests in the,” Annual Reviews, Palo Alto, CA, 2014.
- [2] E. P. E.O.G. Turville-Petre, „Germanic religion and mythology,” Encyclopædia Britannica, Chicago, 2019.
- [3] J. Z. E.K. Nisbet, „The NR-6: a new brief measure of nature relatedness,” Frontiers in Psychology, Lausanne, 2013.
- [4] J. Z. S. M. E.K. Nisbet, „The Nature Relatedness Scale,” SAGE publications, New York, 2009.
- [5] P. Wohlleben, The Hidden Life of Trees, London: William Collins, 2017.
- [6] S. M. F. Baluška, „Vision in Plants via Plant-Specific Ocelli?,” Cellpress, Cologne, 2016.
- [7] T. Hermann, „TAXONOMY AND DEFINITIONS FOR SONIFICATION AND AUDITORY DISPLAY,” Neuroinformatics Group, Bielefeld, 2008.
- [8] S. Cusumano, „Biodata Sonification,” electricityforprogress, [Online]. Available: <https://electricityforprogress.com/biodata-sonification/>. [Geopend 15 Nov 2020].

- [9] electricityforprogress, „Biodata Sonification,” instructables, [Online]. Available: <https://www.instructables.com/Biodata-Sonification/>. [Geopend 18 Nov 2020].
- [10] M. Iannotti, „Dormant Plants in Your Garden,” The Spruce, 15 Dec 2020. [Online]. Available: <https://www.thespruce.com/what-is-dormancy-1403075>. [Geopend 18 Jan 2021].
- [11] S. M. D. R. M. Gagliano, „Towards understanding plant bioacoustics,” Cellpress, Cambridge MA, 2012.

Bijlage 1 - groeisimulatie



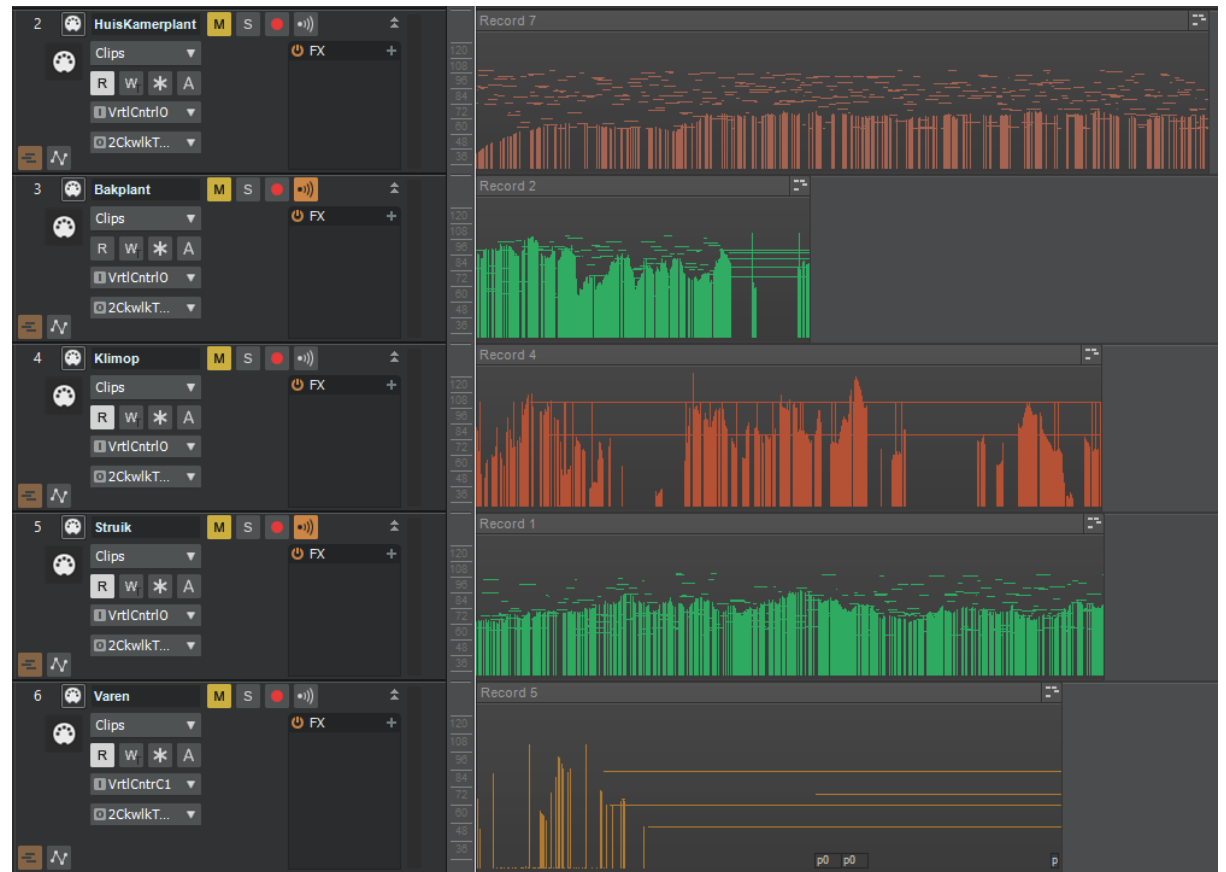
laag



hoog

Bijlage 2:

2.1





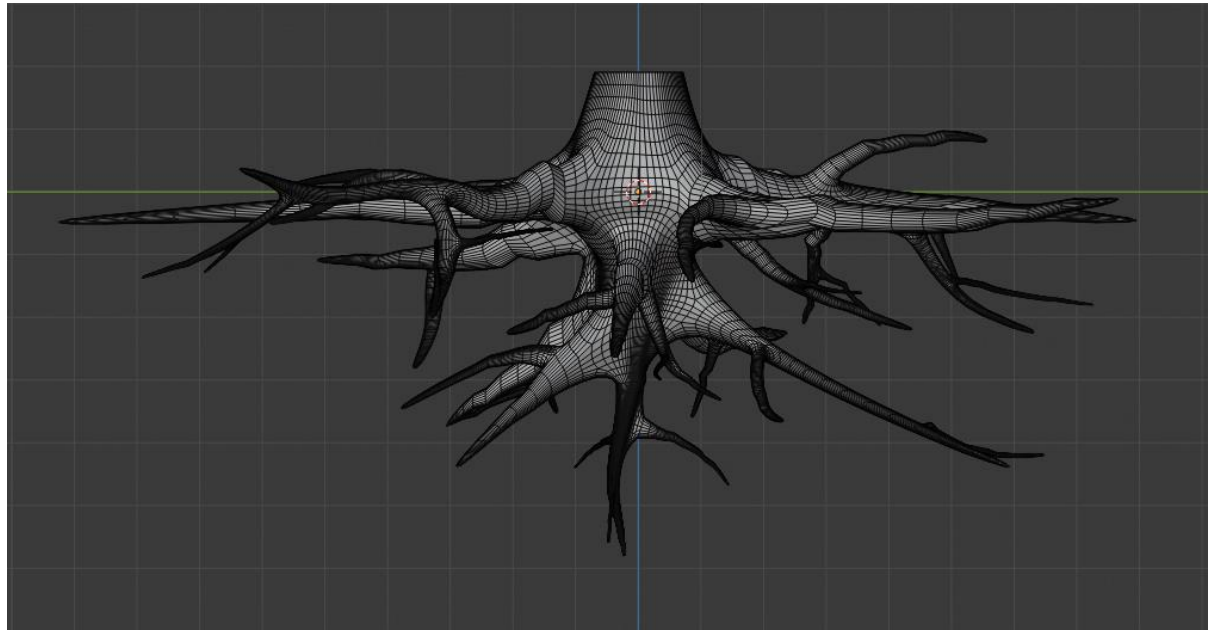
2.2

Audiobestanden

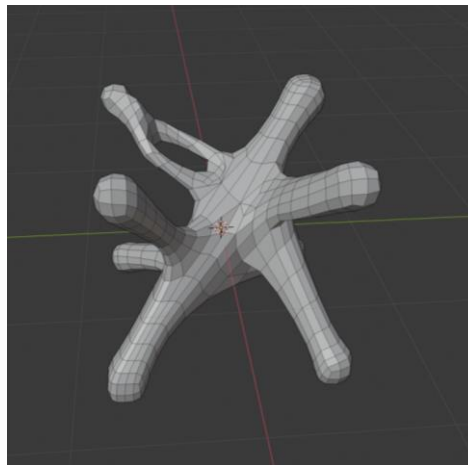
<https://drive.google.com/drive/folders/1KVbgcips-5NC8JTsqy1OENDHMq2JexpA?usp=sharing>

Bijlage 3 Renders

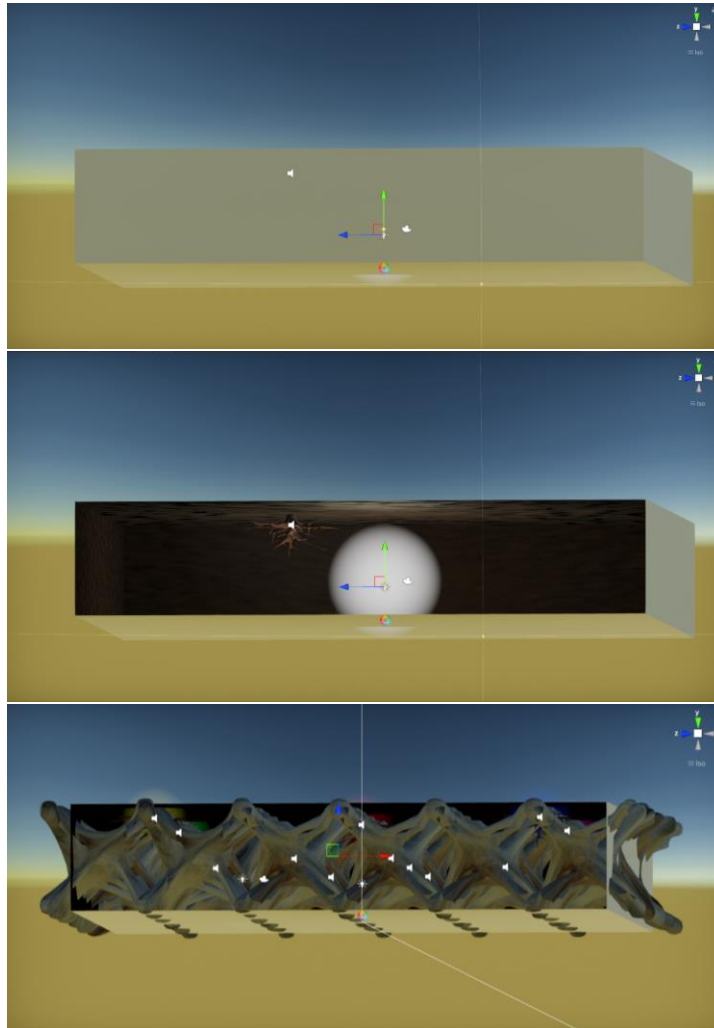
Render wortelsysteem



Render mycellium



Bijlage 4 – Spelwereld



Bijlage 5 – Realm of the Roots

