

Een bijzondere grafheuvel op de Bergsham

door de tijd heen



Verantwoordingsdocument

Djaminha van de Pol

437208 – DARV7

Opdrachtgever: Museum Nairac

Begeleider Nairac: Elly van der Velde

Begeleider Saxion: Maarten Sepers

Datum: 24-01-2023

Versie: 1.1

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt het verantwoordingsdocument van de animatie 'Een bijzondere grafheuvel op de Bergsham, door de tijd heen'. De animatie is gemaakt als afstudeerwerkstuk voor de opleiding Archeologie bij Hogeschool Saxion, in opdracht van Museum Nairac.

Zelf heb ik altijd een interesse gehad in digitaal werken. Tijdens de opleiding kreeg ik ook interesse in de publiekskant van de archeologie. Daarom wilde ik graag iets met digitaal en publieksbereik doen voor mijn afstuderen. Ik wist toen nog niet precies wat voor onderzoek ik wilde doen. Elly van der Velde van Museum Nairac bood me deze kans aan. Samen met haar heb ik een keuze gemaakt om een animatie voor het museum te gaan maken over de grafheuvels van de Bergsham. Hierbij kan ik mooi digitaal en publiekbereik combineren.

Tijdens het maken van de animatie en het schrijven van dit verantwoordingsdocument heb ik hulp gehad van meerdere personen die ik wil bedanken. Zonder deze personen zou de animatie en het verantwoordingsdocument niet zijn hoe ze nu zijn. Als eerste wil ik mijn opdrachtgever vanuit het museum, Elly van der Velde, bedanken. De opdracht die zij mij aanbood is precies wat ik graag wilde doen voor mijn afstuderen en tijdens mijn afstuderen heb ik ook enorm veel hulp en ondersteuning gekregen van haar waarvoor ik enorm dankbaar ben. Daarnaast wil ik mijn klasgenoten bedanken. Zij stonden de gehele periode klaar om mee te denken en hun mening te geven.

Ik wens u veel leesplezier.

Djaminha van de Pol

Samenvatting

Een topvondst in het Museum Nairac is een bronzen zwaardje van het Wohlde type. Dit zwaardje komt uit een grafheuvel op de Bergsham, een natuurgebied zuidwestelijk gelegen van Garderen. Het zwaardje wordt tentoongesteld in een opstelling over de Bergsham op de archeologieafdeling van Museum Nairac. Het oorspronkelijke onderzoek naar de grafheuvels is uitgevoerd door Van Giffen in 1935. In 2008 is de Universiteit van Leiden begonnen aan het door NWO gefinancierd project Ancestral Mounds. Hierbij wordt onderzoek gedaan naar grafheuvels in Noordwest-Europa met extra aandacht voor Midden- en Zuid-Nederland. Voor dit onderzoek is ook opnieuw gekeken naar de grafheuvels op de Bergsham. Hierbij zijn meerdere resten gedateerd en is er opnieuw gekeken naar de gegevens van voorgaande onderzoeken naar de grafheuvels. Dit onderzoek heeft nieuwe informatie opgeleverd. Om de opstelling over de Bergsham in Museum Nairac uit te breiden wilde het museum dat er opnieuw gekeken werd naar alle bekende informatie. In overleg met de archeoloog werkzaam in het museum, Elly van der Velde, is besloten om een 3D-model te creëren en deze te animeren tot een animatie. Hierin kan dan tekst worden toegevoegd om de animatie nog duidelijker te maken. De animatie zou hierbij de belangrijkste grafheuvel van de groep, grafheuvel 3, laten zien door de tijd heen vanaf de eerste begraafing tot de laatste. Grafheuvel 3 is onder andere bijzonder door het dodenhuisje en een bronzen zwaardje dat aangetroffen is.

Als eerste stap is onderzoek gedaan naar de locatie. Hiervoor is de opstelling in het museum en de locatie van de grafheuvels bezocht. Hierna is begonnen met het literatuuronderzoek over de grafheuvels. Hierbij zijn er twee bronnen aangehouden als meest belangrijk. Dit zijn de onderzoeksverslagen van het onderzoek van Van Giffen in 1935 en het onderzoek van de Universiteit Leiden. Met de informatie uit het literatuuronderzoek is in grote lijnen opgeschreven wat waar en in welke volgorde gebeurde. In het programma Cinema 4D is vervolgens een 3D-model gecreëerd. Hierbij is begonnen met een heidelandschap. Vervolgens zijn hierop de zes grafheuvels geplaatst. Vervolgens is een opgravingsplattegrond van heuvel 3 ingeladen. Aan de hand van deze afbeelding zijn de verschillende objecten aangemaakt en op de goede locatie geplaatst. Dit gaat dan om objecten zoals de crematiereesten, bijgaven en onderdelen van het dodenhuisje. Hierna is er begonnen met het animeren van de objecten. Voorbeelden hiervan zijn: het ontstaan van gaten waar de crematiereesten inzakken, waarna het gat weer dicht gaat, het ontstaan van het dodenhuisje, de brandstapel waarop twee personen worden gecremeerd en het ophogen van de heuvel. In de voorgrond wordt dan ook gefocust op heuvel 3 maar in de achtergrond is ook te zien hoe de andere heuvels in de groep steeds opgehoogd worden. Aan het eind van de animatie wordt er uitgezoomd en is de gehele grafheuvelgroep te zien waarbij grafheuvel 3 samengroeit met een naastgelegen heuvel.

Nadat de animatie is gemaakt, is deze ingeladen in Kdenlive. Hierin is er een intro en outro toegevoegd en is er tekst toegevoegd om meer informatie aan het publiek over te dragen. Hierbij zijn twee kaarten toegevoegd. Aan het begin is een combinatie te zien van de AHN Hillshade en een topografische kaart. Op de Hillshade-kaart zijn de grafheuvels goed te zien door het hoogte verschil. Om te zorgen dat ook de locatie makkelijk herkend kan worden is de topografische kaart er bovenop gelegd. Aan het eind is ervoor gekozen om een luchtfoto toe te voegen. Dit om een connectie te maken tussen de animatie en de echte wereld. Hierbij kunnen de bezoekers van het museum goed zien hoe de omgeving er nu uit ziet. De animatie eindigt hierna met het colofon. De animatie bevat de informatie over de grafheuvel zoals die nu bekend is. De bewerkte video zal aangeleverd worden aan het museum om tentoon te stellen bij de opstelling over de Bergsham. Aangezien niet alle grafheuvels in de groep zijn onderzocht, en de wel onderzochte grafheuvels ook niet compleet zijn onderzocht, wordt aangeraden om de video te updaten zodra er nieuwe informatie beschikbaar komt over de Bergsham. Ook wordt aangeraden eventueel dan extra informatie toe te voegen over de rest van de heuvels aangezien voor dit onderzoek gefocust is op grafheuvel 3. Dit opdat de bezoekers meer informatie kunnen krijgen over de Bergsham grafheuvelgroep in het geheel.

Inhoud

Voorwoord	1
Samenvatting	2
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Opdrachtgever	5
1.3 Probleemstelling	6
1.3.1 Hoofdvraag	6
1.3.2 Deelvragen	6
1.4 Leeswijzer	6
1.5 Theoretisch kader	6
2 Onderzoeksmethoden.....	8
2.1 Projectactiviteiten.....	8
2.1.1 Eerste indruk	8
2.1.3 Literatuur	8
2.1.4 Maken product	8
2.2 Product	9
2.2.1 3D-model	9
2.2.2 Animatie	9
2.2.3 Video	9
2.3 Uiterlijk landschap	9
2.4 Kwaliteit	9
3 Uitvoering.....	10
3.1 Achtergrond	10
3.1.1 Grafheuvels in de Bronstijd	10
3.1.1 Bergsham	11
3.1.2 onderzoek naar de Bergsham-grafheuvels.....	14
3.1.3 Details onderzoek Van Giffen	15
3.1.4 Details onderzoek Faculteit Archeologie Universiteit Leiden.....	16
3.1.5 Dodenhuisje.....	17
3.2 Het creëren van de animatie	18
3.2.1 Verwachtingen van het museum.....	18
3.2.2 Indeling begravingen heuvel 3	19
3.2.2 Hoe heeft fase 2 eruit gezien?.....	20
3.2.3 3D-modellen	21
3.2.4 Texturen	37
3.2.5 Animeren	38
3.3 Bewerking van de animatie	41

3.3.1 Intro	41
3.3.2 Middenstuk	45
3.3.3 Eind	46
4. Discussie	47
4.1 Inhoudelijke reflectie	47
4.2 Persoonlijke reflectie	48
5. Conclusies	49
6. Aanbevelingen	51
6.1 microniveau	51
6.2 mesoniveau	51
6.3 macroniveau	51
7. Bronvermelding	52
Literatuur:	52
Internetbronnen:	52
8. Bijlagen	53
8.1 Betekenislijst	53
8.2 Bronnen	54
8.3 Materialen	55
8.4 Metadata	56

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Deze scriptie is geschreven als afstudeerwerkstuk voor de opleiding Archeologie van Hogeschool Saxion te Deventer. Tijdens het project is onderzoek gedaan naar de grafheuvels van Bergsham en hiervan een animatie gemaakt aan de hand van een 3D-model. Bij het maken van de animatie is gekeken op welke manier de informatie over de grafheuvel het best weergegeven kon worden. Dit om te zorgen dat zoveel mogelijk informatie overgebracht wordt via animatie naar de bezoeker.

Een topvondst uit de archeologiedecollectie van Museum Nairac is een zwaard van het type Wohlde uit de Bronstijd, gevonden in een grafheuvel bij Bergsham waarin ook een dodenhuisje is aangetroffen. In het museum is er een opstelling over de zeven grafheuvels bij Bergsham. De opdrachtgever wilde dat aan de hand van de informatie over de belangrijkste grafheuvel een animatie werd gemaakt die kan worden gebruikt in het museum.

Voor dit project is gekozen omdat mijn interesses tijdens de opleiding lagen bij de digitale vakken en ik bij deze opdracht de mogelijkheid kreeg om archeologie naar het publiek te brengen. Bij de huidige opstelling over de grafheuvel is de informatie aangepast na nieuwe informatie van een onderzoek uit 2013 door de Faculteit Archeologie van Universiteit Leiden maar is de afbeelding niet helemaal correct meer. Met dit onderzoek kan dit informatiepaneel over de grafheuvel geactualiseerd worden met huidige gegevens en ook makkelijker bijgewerkt worden in de toekomst. Het eindproduct zal dan ook een animatie zijn van de grafheuvel door de tijd heen. Hierbij zal ook een verslag komen met huidige informatie over de grafheuvel en het 3D-model waarmee de animatie gemaakt zal worden. In dit verslag zal ook gekeken worden naar hoe de animatie het best gepresenteerd kan worden zodat het geschikt is voor gebruik in het Museum Nairac om zoveel mogelijk informatie over te dragen op hun bezoekers. Belanghebbende is Museum Nairac waarvan de archeoloog en educator Elly van der Velde zal optreden als opdrachtgever. Museum Nairac kan het eindproduct gebruiken in de vernieuwing van de opstelling.

1.2 Opdrachtgever

Museum Nairac is een museum gelegen in het centrum van Barneveld. Het museum is ontstaan in 1875 als oudheidkamer van burgemeester Nairac. Dit is later uitgegroeid tot een museum. Het museum heeft een vaste historische opstelling over de gemeente Barneveld. Ook is er een afdeling over de Archeologie van de Veluwe waar onder andere de opstelling over de Bergsham te zien is. De opstelling bevat naast enkele vondsten van de Bergsham ook een reconstructietekening en een foto van de opgraving bij Bergsham door Van Giffen in 1935. De animatie is gemaakt om de informatie over de belangrijkste grafheuvel van de Bergsham aan te bieden op een leuke, aansprekende manier. Deze grafheuvel wordt gezien als de belangrijkste, omdat hier onder andere een dodenhuisje en een bronzen zwaardje zijn aangetroffen. De animatie laat duidelijk zien op welke manier de grafheuvel tot stand is gekomen en wat waar gevonden is.

1.3 Probleemstelling

1.3.1 Hoofdvraag

Hoe kunnen de veranderingen van de belangrijkste grafheuvel van Bergsham sinds de eerste begraafing het best worden weergegeven met animatie in Museum Nairac?

Om een goede animatie te kunnen maken van de grafheuvel en deze geschikt te maken voor gebruik in Museum Nairac worden de volgende deelvragen eerst uitgewerkt.

1.3.2 Deelvragen

De deelvragen zijn onderverdeeld in 3 niveaus, micro-, meso- en macroniveau. Hierbij is het kleinste niveau microniveau waarbij in zal worden gegaan in de specifieke Bergsham grafheuvel. Macroniveau is de grootste niveau en hierbij zal gekeken worden naar de waarde van een 3D-reconstructie. Tussen deze twee niveaus in zit het mesoniveau waarbij gekeken zal worden naar de omgeving rond de Bergsham en het product zelf.

Microniveau:

1. Hoe zou de grafheuvel eruit gezien kunnen hebben en waar bestaat deze uit?
2. Hoe zijn de grafheuvel en haar omgeving veranderd in de loop van haar bestaan?

Mesoniveau:

3. Hoe zou het landschap rondom de grafheuvels er tijdens de Bronstijd uitgezien kunnen hebben?
4. Op welke wijze kan een 3D-reconstructie meer informatie verschaffen aan het publiek over de opbouw van de grafheuvel in vergelijking met de huidige presentatie?
5. Hoe kan de animatie het best gemaakt worden om zo veel mogelijk informatie over de grafheuvel en zijn veranderingen door te geven aan het publiek?

Macroniveau:

6. Wat voegt een 3D-reconstructie toe aan het verschaffen van informatie over een grafheuvel aan het publiek?

1.4 Leeswijzer

Het eerste hoofdstuk is de inleiding van het verantwoordingsdocument. In hoofdstuk 2 worden de onderzoeksmethoden behandeld. Hierbij wordt uitgelegd welke stappen worden genomen om tot het eindresultaat te komen. In hoofdstuk 3 gaat het over de uitvoering van het onderzoek. Dit hoofdstuk is in drie onderdelen verdeeld. Er zal begonnen worden met de achtergrond. Hierin is de informatie te vinden die gebruikt is voor het maken van het product. Hierna wordt het maken van de animatie behandeld. Als laatste wordt het bewerken van de video beschreven. In hoofdstuk 4 wordt de discussie behandeld. Hierbij zal gekeken worden naar het gehele proces van het afstuderen, zowel inhoudelijk als persoonlijk. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie. Hierin wordt opnieuw gekeken naar de deelvragen en de hoofdvraag en zullen deze beantwoord worden. In hoofdstuk 6 zijn de aanbevelingen te vinden naar aanleiding van het onderzoek. Hoofdstuk 7 bevat de literatuurlijst gevolgd door de bijlagenlijst.

1.5 Theoretisch kader

Op de archeologieafdeling van het museum is een vitrine over de Midden-Bronstijd met informatie over de grafheuvels van de Bergsham te zien. Hierop is een tekening te zien die het dodenhuisje in de grafheuvel voorstelt met het zwaardje er boven op. In de vitrine zijn drie vondsten te zien uit grafheuvel 3: het bronzen zwaardje, twee bronzen ringetjes en een eenorig potje. De opstelling bevat nog wat foto's en afbeeldingen van de opgraving van Van Giffen. De beeldinformatie is dan ook gebaseerd op dat onderzoek, de tekstuele informatie op het latere onderzoek van de Universiteit Leiden. Na het onderzoek door de Universiteit Leiden is gebleken dat het bronzen zwaardje niet onderdeel was van het graf behorend bij het dodenhuisje. Het behoorde echter tot een begraafing later.

Momenteel is er bij de opstelling een video te zien over de restauratie van het zwaardje maar nog geen video te zien over de grafheuvelgroep. De gemaakte animatie zal dan ook een aanvulling worden op de huidige opstelling. Een animatie aan de hand van een 3D-model kan een goede toevoeging zijn aan al huidige

opstellingen om nog een perspectief te bieden over het archeologisch onderwerp. In de opstelling over de Bergsham is er al een hoop informatie te lezen over de grafheuvels en zijn er al afbeeldingen te zien die de grafheuvel weergeven. Maar een animatie kan met weinig ruimte een hoop laten zien zoals in dit geval de grafheuvel vanaf het begin tot aan de laatste begraafing. Hierdoor zal ook gekeken worden in deelvraag drie wat een 3D-reconstructie kan toevoegen bij het verschaffen van informatie aan het publiek.

De Bergsham is een grafheuvelgroep stammend uit de Midden Bronstijd. Uit dateringsonderzoek bij de Bergsham van de Universiteit Leiden blijkt dat het terrein exclusief in de Midden-Bronstijd in gebruik is geweest. Er is een theorie dat specifieke grafheuvels waren verbonden aan specifieke sociale groepen. De grafheuvels van de Bergsham lijken dit te bevestigen. Voor het aanleggen van de grafheuvels waren er al personen onder het oude oppervlak begraven op de locatie waar later een grafheuvel zou komen. Ook is te zien dat de grafheuvels in de Bergshamgroep niet na elkaar in gebruik zijn genomen, maar allemaal redelijk gelijktijdig. Dit lijkt erop dat elke heuvel door een andere groep in gebruik is genomen.¹

¹ Fontijn, 29.

2 Onderzoeksmethoden

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden zijn drie projectactiviteiten ondernomen. De drie activiteiten zijn: het bezoeken van Museum Nairac, het bezoeken van de locatie en het uitvoeren van literatuuronderzoek. Aan de hand van informatie die hiermee is verzameld zijn nog drie activiteiten uitgevoerd om het product te maken: het maken van een 3D-model, het animeren van het model en het bewerken van de video. Deze activiteiten zullen allemaal worden behandeld in dit hoofdstuk. Hiernaast zal ook gekeken worden naar het product dat geleverd is en de vormgeving die gebruikt is. Ten slot zal er gekeken worden naar de wijze waarop de kwaliteit gewaarborgd is.

2.1 Projectactiviteiten

2.1.1 Eerste indruk

Om de eerste informatie te krijgen over de grafheuvels van de Bergsham is Museum Nairac bezocht. Het museum heeft een opstelling waar zowel vondsten als informatie te vinden is over de Bergsham. Hiernaast is ook informatie verkregen van de archeoloog, en tevens mijn begeleider vanuit het museum, Elly van der Velde. Voor dit onderzoek is voornamelijk gebruik gemaakt van twee belangrijke onderzoeken over de grafheuvels, Dit zijn de onderzoeken gedaan door Van Giffen in 1935² en door de Universiteit van Leiden in 2013³. Om het gebied beter in beeld te brengen is de locatie van de Bergsham, ten zuidwesten van Garderen, bezocht. Hier zijn foto's gemaakt van zowel de omgeving als de grafheuvels. Deze zijn gebruikt om een beter inzicht te krijgen in de omgeving tijdens het maken van het 3D-model. Op de locatie is ook de foto gemaakt die gebruikt is als introfoto in de animatie.

2.1.3 Literatuur

De grafheuvels bij de Bergsham zijn onderzocht door Van Giffen in 1935.⁴ De Universiteit Leiden heeft in 2013 opnieuw gekeken naar de resultaten en vondsten uit dit onderzoek.⁵ De meeste informatie is dan ook gehaald uit deze verslagen. Hiernaast is ook andere literatuur gebruikt die meer informatie levert bij het reconstrueren van de grafheuvel met dodenhuisje. Hiervoor is gekozen omdat het verslag van Van Giffen van de Bergsham opgraving is. Hierdoor is er dus informatie rechtstreeks van de opgravers te vinden. Het onderzoek van Universiteit Leiden is gekozen omdat het de meest recente onderzoek specifiek naar de Bergsham grafheuvels is. Dit was als onderdeel van een grootschalig onderzoek naar grafheuvels in Noordwest-Europa genaamd Ancestral Mounds. Hierbij heeft de Universiteit Leiden opnieuw gekeken naar de resultaten van het onderzoek van Van Giffen en ook naar de vondsten van de opgraving, waarbij de crematieresten zijn gedateerd aan de hand van de C14-methode. Ook is het onderzoek naar dodenhuisjes van Lohof gebruikt.⁶ Dit onderzoek is voornamelijk gebruikt voor het modeleren van het dodenhuis. Voor het modelleren van de heuvels zelf is voornamelijk gebruik gemaakt van het onderzoek naar grafheuvellandschappen door Bourgeois.⁷

2.1.4 Maken product

Aan de hand van de informatie verkregen van het museum en de literatuur is begonnen met het maken van een animatie. Hieronder valt het maken van een 3D-model, het animeren van het 3D-model en het bewerken van de video. Tijdens het maken van het product zijn verschillende literatuurbronnen gebruikt om missende informatie in te vullen. Om het product geschikt te maken voor het museum is tijdens het hele proces ook contact gehouden met de opdrachtgever om te zorgen dat zij ook achter de keuzes staat die ik gemaakt heb. Een voorbeeld hiervan is het weergeven van de gehele palencirkel in plaats van alleen de bekende palen. Alle stappen van het maken van het product en de gemaakte keuzes zijn te lezen in het hoofdstuk Uitvoering.

² Van Giffen 1937.

³ Fontijn.

⁴ Van Giffen 1937.

⁵ Fontijn.

⁶ Lohof 2000.

⁷ Bourgeois 2013

2.2 Product

Het product dat geleverd is aan Museum Nairac is een animatie van de grafheuvel door de tijd heen. De animatie is gemaakt aan de hand van een 3D-model gemaakt in Cinema 4D. Voor dit 3D-programma is gekozen, omdat deze aangeraden werd door mijn begeleider vanuit Saxion. De animatie is bewerkt in het videobewerkingsprogramma Kdenlive. De video in MP4-formaat is samen met het verantwoordingsdocument afgeleverd aan Museum Nairac.

2.2.1 3D-model

Het 3D-model is grotendeels gemaakt aan de hand van gegevens uit het verslag van Van Giffen en van de Universiteit van Leiden. Hierbij is alles op schaal gemaakt worden aan de hand van de opgravingsplattegrond en de afmetingen aangegeven in het verslag van Van Giffen. Op de achtergrond zijn ook de andere grafheuvels te zien zijn. Van de andere grafheuvels is alleen de buitenkant te zien, waardoor wel een idee ontstaat wanneer welke heuvel ontstaan is, maar alleen bij grafheuvel 3 is de binnenkant te zien. Het 3D-model bevat alle tot nu toe bekende informatie aangezien grafheuvel 3, waar het 3D-model op is gefocust, niet compleet is opgegraven.

2.2.2 Animatie

Om het verloop van de grafheuvel zo goed mogelijk weer te geven is het 3D-model in Cinema 4D geanimeerd. In de animatie is het ontstaan van de grafheuvel en de bijzettingen te zien door de tijd heen. Tijdens de animatie wordt ingezoomd op wat er op dat moment gebeurt in de animatie zodat alles goed te zien is. Op het eind van de animatie zal worden uitgezoomd zodat de gehele grafheuvel te zien is. De afgeronde animatie zal gerenderd worden met een resolutie van 1920x1080.

2.2.3 Video

Voor het maken van de video zelf is gekozen voor het programma Kdenlive. Dit is een opensource videobewerking softwareprogramma. Voor dit programma is gekozen aangezien het een gratis programma is waardoor het makkelijk toegankelijk is. Ook zijn op het internet meer dan genoeg instructies te vinden zijn, waardoor het makkelijk in gebruik te nemen is. In Kdenlive is de animatie, gemaakt in Cinema 4D, geladen en is een intro, outro en tekst toegevoegd. Het beeldscherm dat gebruikt is om de animatie tentoon te stellen heeft een resolutie van 1920x1080. Deze resolutie is dan ook aangehouden binnen de Kdenlive-software. De video is gerenderd tot een MP4-bestand. Dit MP4-bestand is afgeleverd aan het museum.

2.3 Uiterlijk landschap

Voor het landschap is gekeken naar de huidige situatie van de Bergsham, maar ook naar pollenonderzoek uit de omgeving, namelijk in Apeldoorn. Voor dit onderzoek is gekozen aangezien het in de omgeving is en het hier ook gaat over een Bronstijd grafheuvel. Ook is gebruikt gemaakt van het boek Beyond Barrows.⁸

2.4 Kwaliteit

Om de kwaliteit te waarborgen zijn de regels van de London Charter zo goed mogelijk nagevolgd worden.⁹ Hierdoor is de animatie zo waarheidsgetrouw als mogelijk zijn. In dit verantwoordingsdocument zal ook elke gemaakte keuze uitgelegd worden. Aangezien het eindproduct tentoongesteld wordt in Museum Nairac zijn er wat aanpassingen moeten komen in de animatie om het geschikt te maken voor de bezoekers. Elke aanpassing zal duidelijk behandeld worden in dit document.

⁸ Fontijn et al. 2013.

⁹ <http://www.londoncharter.org/introduction.html>.

3 Uitvoering

3.1 Achtergrond

Om een eerste ontwerp te maken is het belangrijk om een goed beeld te hebben over de grafheuvels. Daarom is begonnen met het bekijken van het terrein en alle informatie op een rij te zetten. Na een korte introductie over grafheuvels in de Bronstijd zal in dit hoofdstuk gekeken worden naar de locatie van de Bergsham. Hierbij zal ook gekeken worden naar de onderzoeken over de Bergsham.

3.1.1 Grafheuvels in de Bronstijd

De grafheuvels op de Bergsham stammen uit de Bronstijd, ongeveer 2000 tot 800 voor Christus. Grafheuvel 3 waar het onderzoek op focust komt geheel uit de Midden-Bronstijd, 1800 – 1100 voor Christus. De meeste grafheuvels in Nederland stammen uit 2800 – 1400 voor Christus.¹⁰ Grafheuvels opgeworpen in het Laat-neolithicum waren vaak voor één volwassene. In de Bronstijd werden er steeds vaker meerdere personen begraven in een grafheuvel en kwamen er ophogingen voor nieuwe begravingen.¹¹ De meeste grafheuvels werden op een open plek zoals heide opgeworpen.¹² Hierbij is de grafheuvel vaak op afstand goed te zien maar bijna nooit verder dan op een kilometer afstand.¹³ De grafheuvels werden opgeworpen van materiaal uit de omgeving. Vaak is dit plaggenmateriaal van de bovenste 10 tot 20 centimeter van grond waarin de struikheide wortelt.¹⁴

¹⁰ Bourgeois 2013, 5.

¹¹ Theunissen 2009, 100-101.

¹² Fontijn 2013, 17.

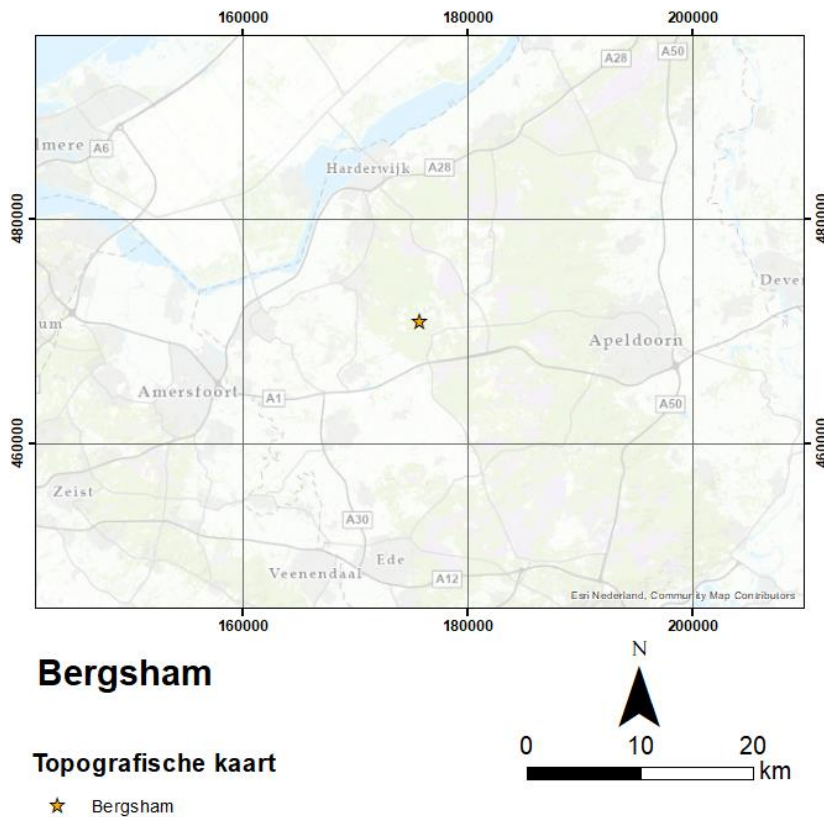
¹³ Bourgeois 2013, 130

¹⁴ Theunissen 2009, 46.

3.1.1 Bergsham

Grafheuvels Bergsham

De grafheuvels van de Bergsham zijn te vinden ten zuidwesten van Garderen in de provincie Gelderland. Op onderstaande afbeelding is de locatie weergegeven met een ster.



Figuur 1: Locatie van Bergsham.

Bron: ESRI gemaakt in Arcmap.



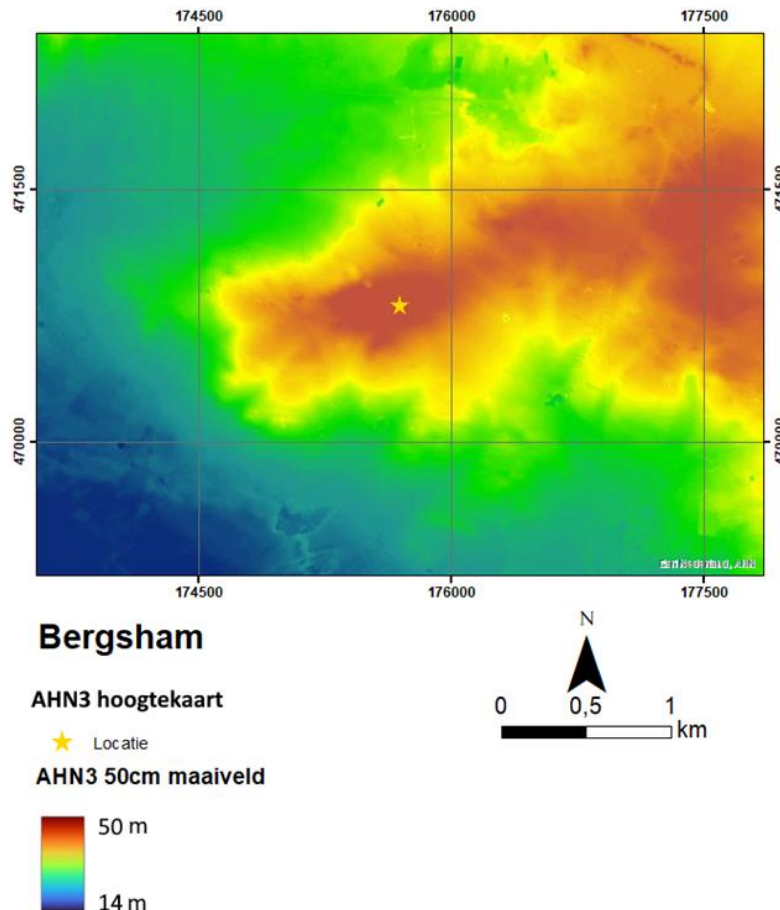
Figuur 2: 'Geldersch landschap en kasteelen' terrein Bergsham.

Bron: <https://www.glk.nl/landschappen-kastelen/locatie/wilde-kamp-en-bergsham>.

Bergsham is een terrein van Geldersch Landschap & Kasteelen en ligt ten zuidwesten van Garderen. Op dit terrein zijn zeven Midden-Bronstijd grafheuvels aangetroffen. Op bovenstaande afbeelding zijn de grafheuvels te vinden in het paarse gebied, liggend op het terrein Bergsham. Op deze afbeelding zijn ook met zwarte pijlen

de ingangen te zien van het terrein Bergsham. In 1935 heeft Van Giffen onderzoek gedaan naar vier van deze grafheuvels. De grafheuvels heeft hij hierbij gedeeltelijk opgegraven. Hierbij is er een dodenhuisje aangetroffen in de grafheuvel die grafheuvel 3 genoemd wordt¹⁵.

Het landschap van de Bergsham



Figuur 3: Hoogtekaart.

Bron: ESRI gemaakt in Arcmap.

De Bergsham is het hoogste punt tussen Garderen en Boeschoten in. Het maakt deel uit van de in de derde en voorlaatste ijstijd gevormde stuwwal tussen Ermelo en Hoenderloo. Op de stuwwal zijn geen resten aangetroffen uit het Neolithicum en de bewoning lijkt pas te starten in de Bronstijd.¹⁶

Het terrein bevindt zich in het Utrechts-Gelders zandgebied. De bodem hier bestaat uit podzolbodems met grof zand. Dit is ook wat Van Giffen aantrof bij zijn onderzoek naar de grafheuvels, grijs en donker zand en plaggen.¹⁷

Uit onderzoek blijkt dat in Nederland de meeste grafheuvels zijn opgeworpen op heide.¹⁸ Dit komt overeen met een pollenonderzoek in Apeldoorn bij een grafheuvel uit de Vroege Bronstijd.¹⁹ Grafheuvels werden opgeworpen op plekken die goed zichtbaar waren. Mogelijk heeft dit te maken met een geloof dat sommige

¹⁵ Van Giffen 1937, 12.

¹⁶ Hulst 1997, 4.

¹⁷ Van Giffen 1937, 10.

¹⁸ Bourgeois 2013, 125.

¹⁹ Kort 2006, 16.

rituelen uitgevoerd moesten worden in een bepaald landschap zoals begravingen op heide.²⁰ Dit verklaart dus waardoor de heide vaak uitgekozen werd als plek voor een grafheuvel.

Begin 19^e eeuw werden runderen en schapen steeds belangrijker waardoor er steeds meer heide nodig was. Tussen 1840 en 1870 werden de heideontginningen steeds grootschaliger, onder andere door de verdeling van de marken.²¹ Op de Bergsham begonnen de heideontginningen rond 1850, voorheen bestond het gebied uit oude bossen.²² In 1910 na het opheffen van het maalschap Garderen was heide niet meer zo belangrijk waardoor hakhout weer kon groeien zonder kort gehouden te worden door de schapen. Hierna begonnen de berken en dennen ook weer te groeien. De eigenaar J.C. Nachenius heeft er altijd voor gezorgd dat het terrein rondom de grafheuvels heide bleef. In 1962 is het eigendom overgegaan naar Stichting Geldersch Landschap die het terrein ook goed onderhoudt. Sinds 1968 zijn de grafheuvels ook erkend als rijksmonument en wettelijke beschermd.²³

Pollenonderzoek Spainkbos te Apeldoorn

Bij het Spainkbos in Apeldoorn, 17,5 km ten oosten van de Bergsham, is in 2006 pollenonderzoek gedaan. Het terrein dat onderzocht is, bevat een grafheuvel uit de Vroege Bronstijd. Uit dit onderzoek kwam dat de vegetatie ten tijde van het opwerpen van de grafheuvel bij het Spainkbos voornamelijk bestaat uit heide en in mindere mate uit gras. Het bos in de omgeving zou grotendeels uit eiken bestaan hebben.²⁴

Aangezien het Spainkbos in de buurt is van de Bergsham en het hier ook gaat om een grafheuvel uit de Bronstijd is ervoor gekozen de omgeving een heidelandschap te maken en om alle houten objecten van eik te maken in de animatie.

²⁰ Bourgeois, 2013, 176.

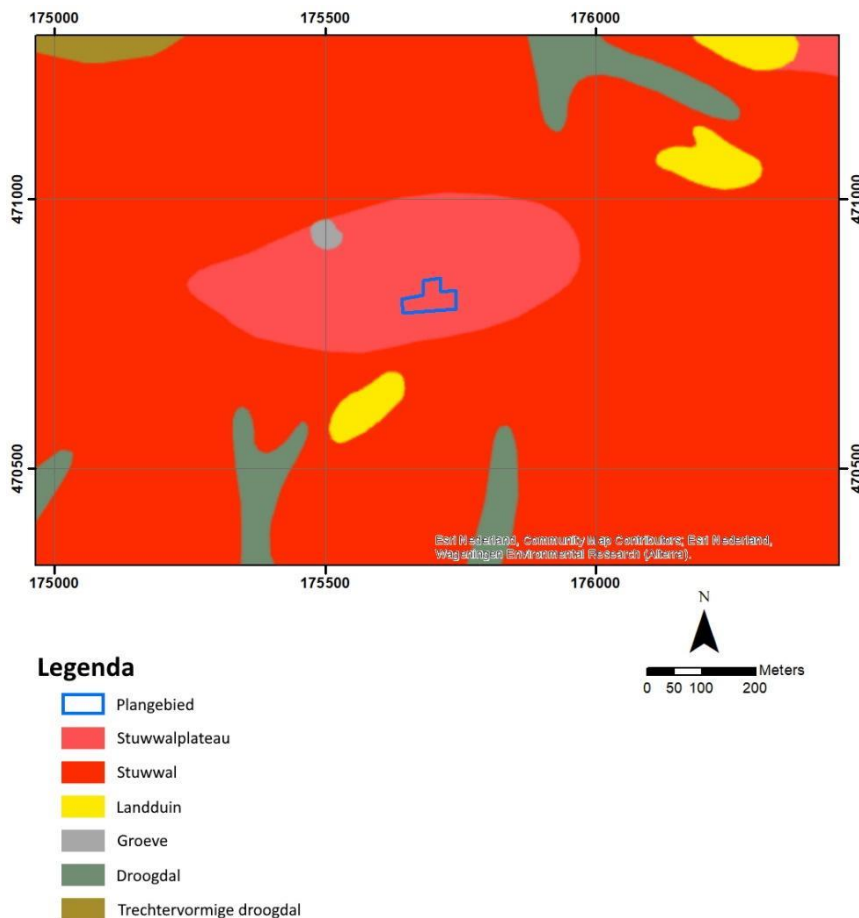
²¹ Barends 2010, 145-146.

²² Archis 3 Histland.

²³ Hulst 1997, 6.

²⁴ Kort 2006, 18.

Geomorfologie



Figuur 4: Geomorfologische kaart

Bron: ESRI gemaakt in Arcmap.

De Bergsham en de grafheuvels zijn gelegen op een stuwwalplateau. Grafheuvels werden vaak gebouwd op plekken in het landschap waar ze goed zichtbaar zijn.²⁵ In de Bronstijd was het gebied heide en door de locatie, boven op een stuwwalplateau, zijn de Bergsham-grafheuvels goed zichtbaar voor de omgeving. Volgens Doorenbosch speelt de zichtbaarheid bij grafheuvels een grote rol.²⁶ Dit komt overeen met de ligging van de grafheuvelgroep op de Bergsham. Door de hooggelegen locatie zijn de heuvels een stuk beter te zien op afstand. De omgeving heeft een hoog aantal grafheuvels dat impliceert dat er nederzettingen zijn geweest in de omgeving in het Neolithicum en de Bronstijd maar hier zijn vrijwel geen resten van aangetroffen.²⁷ In de omgeving zijn wel een losse stenen bijl gedateerd in Neolithicum – Bronstijd en een maalsteen gedateerd in Neolithicum – Late-Middeleeuwen gevonden.²⁸

3.1.2 onderzoek naar de Bergsham-grafheuvels

In mei 1934 nam de toenmalige eigenaar van het terrein met de Bergsham-grafheuvels contact op met Van Giffen met het verzoek om onderzoek te doen naar enkele van zijn grafheuvels. Hierbij wilde hij dat zo veel mogelijk van de grafheuvels intact bleven en dat er studenten van de Hogeschool te Wageningen en anderen onder zijn verantwoording konden deelnemen aan het onderzoek. In 1935 is onderzoek uitgevoerd naar enkele grafheuvels op de Bergsham. Hierbij werden de grafheuvels 2, 3, 3' en 5 deels onderzocht.²⁹

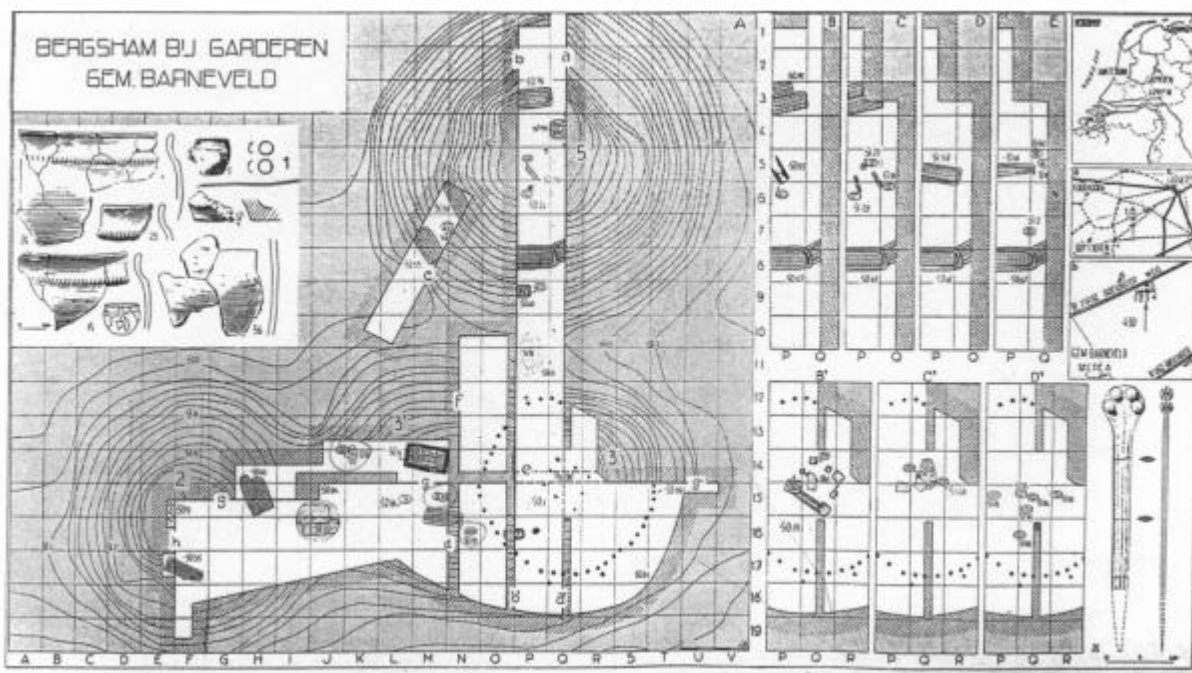
²⁵ Bourgeois 2013, 107.

²⁶ Doorenbosch 2013, 217.

²⁷ Spek 2005, 20.

²⁸ Pels-Ouweneel 2020, 10-11.

²⁹ Van Giffen 1937, 1.



Figuur 5: Opgravingstekening Van Giffen.

Bron: Van Giffen, 1937.

Op figuur 5 is te zien welke onderdelen van de grafheuvels zijn opgegraven en onderzocht. Na afronding van het onderzoek liet Van Giffen weten dat hij terug zou komen om verder onderzoek te doen, maar dit is nooit gebeurd.³⁰ In 1967 zijn, met steun van de Genie Dienstkring Ede, de grafheuvels gerestaureerd door de ROB. In 1995 hebben alle grafheuvels nog onderhouds- of consolidatiewerkzaamheden gekregen.³¹

3.1.3 Details onderzoek Van Giffen

Onderstaande informatie over de grafheuvels komen uit het onderzoek van Van Giffen. Deze gegevens zijn gebruikt als eindwaardes voor de grafheuvels in het 3D-model.

Grafheuvel 2

Hoogte = 1,3 m., AHN waarden: 52,5 – 51,2

Diameter = 12 m.

De grafheuvel bestaat uit donker zand en plaggen. Het is een typische brandheuvel op het oud oppervlak, over de resten van een brandstapel met verbrande mensenbeenderen. In het west-oost-profiel zijn twee secundair ingelaten schachtgraven aangetroffen en één in het zuid-noord-profiel. De laatste bevatte resten van een boomkist met aan de oostzijde het silhouet van een op de rechterkant gelegen schedel. Ook is hier nog een paalgat aangetroffen. Van Giffen noemt de heuvel een tweeperioden-heuvel, waarbij het centrale graf een klokbekegraf is, en er een verhoging was in de Vroege Bronstijd.

Grafheuvel 3 en 3'

Hoogte = 1,65 m., AHN waarden: 52,6 – 50,95

Omvang = 22 x 13 m.

Aan het begin van het onderzoek werden hier maar 3 grafheuvels verwacht. Waarvan nummer 3 een aparte langwerpige vorm zou hebben. Tijdens het onderzoek is echter gebleken dat het gaat om twee verschillende grafheuvels. In het onderzoek heeft de westelijke heuvel de naam 3' gekregen en de oostelijke heuvel heeft de naam 3 gekregen. Ze zullen hier dan ook apart behandeld worden.

Westelijke heuvel 3'

³⁰ Van Giffen 1937, 26.

³¹ Arhcis 3 AMK 2014.

Hoogte = 1,4 m., AHN waarden: 52,35 – 50,95
Diameter = 8 m.

De grafheuvel bestaat uit grauw zand en plaggen opgehoopt op het oude oppervlak. Het primaire hoofdgraf was een dubbelgraf van 1,55 m. breed en 2,6 m. lang. De grafheuvel is in te delen in twee delen. Het hoofdgraf van het eerste deel was afgezet met balken die 0,35 m. de grond ingestoken waren. Dit hoofdgraf was een brandskeletgraf met twee pakketten crematieresten, dus een dubbelgraf. Grond uit het graf lag nog gedeeltelijk aan de zuidkant van het graf. Hierbij zijn geen grafgiften aangetroffen. Het hoofdgraf van het tweede gedeelte van de grafheuvel was niet met zekerheid vast te stellen. Wel is het zeker dat er minstens vijf bijzettingen zijn aangetroffen in het afgegraven gedeelte. Hieronder bevond zich een diep schachtgraf met restanten van een boomkistgraf. Hierin is aan de oostzijde van de kist een silhouet aangetroffen dat lag op de linkerzijde met gezicht gewend naar het zuiden. Hierbij was nog een boomkistgraf aangetroffen. Deze had geen grafgiften. De rest van de bijzettingen zijn brandgrafjes van verschillende grootte. In totaal zijn in deze grafheuvel dus zeven begravingen aangetroffen daterend uit twee verschillende tijdsperiodes uit de Vroege- of Midden- Bronstijd.

Oostelijke heuvel 3

Hoogte = 1,62 m., AHN waarden: 52,60 – 50,95
Diameter = 10 m.

Net zoals grafheuvel 3' bestaat grafheuvel 3 uit grauw zand en plaggen opgehoopt op het oude oppervlak. Echter bestaat grafheuvel 3 enkel uit één deel. Wat opvalt aan deze grafheuvel is de randpalissade gelegen om de heuvel. De randpalissade bevatte aan de zuidkant nog twee palen buiten de palissade. De paalgaten gaan ongeveer 0,25 m. de ondergrond in. Na het verbranden zijn de overblijfselen in een klein kistje van 0,20 m. x 0,40 m. gestopt en in een 0,55 m. diepe noordwest-zuidoost-gerichte kuil geplaatst. Ongeveer 0,65 m. hierboven is een schotelvormige laag van crematieresten en houtskool aangetroffen. Deze laag werd begrensd door zeven gaten en een dubbele verbindingsstrook aan de zuidwestelijke zijde. Op diepere vlak verandert dit in acht paalkuilen. Deze paalkuilen kunnen duiden op een grafgebouwtje die door Van Giffen zich voorstelt als 1,20 m. x 2,30 m. Bovenop de laag met crematieresten en houtskool is een brons zwaard aangetroffen van 40 cm. Het type van het zwaard is volgens Van Giffen het type Sögel. Een zwaard uit Noordwest-Duitsland. Het komt uit het eind van de Vroege Bronstijd.

Het grafgebouwtje zou tot een hoogte van 0,80 m. bedekt zijn met een koepelvormige wal van plaggen. Boven het gebouwtje zijn nog een zestal crematiegraven aangetroffen. Hierbij zijn twee bronzen ringetjes en een eenorig potje aangetroffen. Naast de zestal crematiegraven die in het midden van de heuvel zijn aangetroffen zijn er ook nog vijf crematieresten aangetroffen in de westelijke zijde van de heuvel. Door de bijzettingen van de crematieresten aan de westelijke zijde is de heuvel aan heuvel 3' vast gegroeid tot de langwerpige heuvel, zodat er eerst sprake leek te zijn van één heuvel.

Heuvel 5

Hoogte = 2,15 m., AHN waarden: 52,95 – 50,80
Diameter = 18 m.

De grafheuvel is minstens vijfvoudig samengesteld. Naast het hoofdgraf, dat een ondiep brandskeletgraf is, zijn er minstens 21 secundaire graven aangetroffen in het kleine gebied dat onderzocht is. Hiervan zijn er vijf kleine brandgrafjes, zes brandskeletgraven en de rest boomkistgraven met lijkbegraving. Van Giffen stelt dat we mogen aannemen dat er meer dan 50 graven aanwezig zijn in deze heuvel. Dit baseert hij op het aantal graven in het kleine stukje dat is opgegraven. In de grafheuvel zijn nauwelijks grafgiften aangetroffen, slechts enkele scherven van het Deverel-type. De grafheuvel is in gebruik geweest tijdens de gehele Bronstijd.

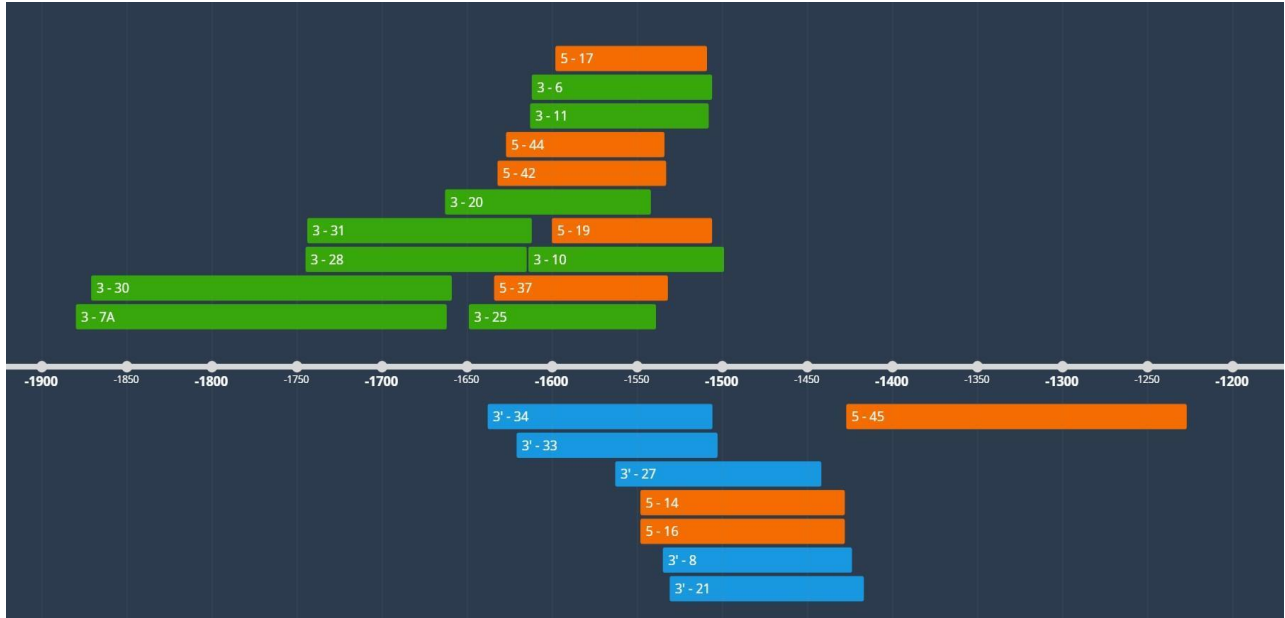
3.1.4 Details onderzoek Faculteit Archeologie Universiteit Leiden

Onderzoek Faculteit Archeologie van de Universiteit Leiden

In 2008 is de Faculteit Archeologie van de Universiteit Leiden begonnen met het onderzoek Ancestral Mounds naar grafheuvels in Noordwest-Europa. Dit onderzoek keek naar de sociale en ideologische betekenis van

begravingen in grafheuvels uit de periode 2900-1100 v. Chr. Ook is er onderzoek gedaan naar de rol van grafheuvels in het prehistorische cultuurlandschap. Voor dit onderzoek is er in 2013 ook opnieuw gekeken naar de gegevens over de Bergsham.

Uit het heronderzoek zijn nieuwe bevindingen gekomen, onder andere door het dateringsonderzoek. Om duidelijker te krijgen wat de dateringen zijn is er een tijdlijn gemaakt, die te zien is in onderstaande afbeelding. Hierin heeft grafheuvel 3 de kleur groen, grafheuvel 3' de kleur blauw en grafheuvel 5 de kleur oranje.



Figuur 6: Tijdlijn met de begravingen van heuvels 3, 3' en 5.

Bron: <https://time.graphics/editor>.

Bij grafheuvel 3 bleek dat graf 31 (met crematieresten in een klein kistje) niet het oudste graf was. Graven 7A, 30 en 28 bleken ouder te zijn. Graf 7A is aangetroffen onder de grafheuvel en zou hier begraven kunnen zijn voor de heuvel ontstond. Dit is echter niet te controleren zonder verder gravend onderzoek. De inhoud van de graven 30 en 28 bleek ouder te zijn dan de inhoud van graf 31 en deze graven lagen er dus al voor de aanleg van het dodenhuisje. Gezien de datering van de botten lijkt het dat er een directe relatie is tussen het dodenhuisje en graf 31. De onderzoekers van de Universiteit Leiden namen waar dat er mogelijk plaggen hebben gelegen aan de buitenzijde van het huisje. Het zwaardje dat volgens Van Giffen het type Sögel zou zijn bleek het type Wohlde te zijn. Door dateringen kan gezegd worden dat het Wohlde-zwaard behoorde bij graf 25, dat jonger is dan hoofdgraf 31. Graven 20 en 25 lagen zeer dicht bij elkaar waardoor de overledenen waarschijnlijk samen of kort na elkaar verbrand en begraven zijn. De graven aangetroffen op een hoger niveau blijken uit het einde van Midden-Bronstijd A te komen.

3.1.5 Dodenhuisje

Het dodenhuisje had forse palen en de configuratie lijkt het meest op de categorie “Forse palen configuratie”, beschreven door Lohof.³² Het huisje is te vergelijken met dodenhuisjes uit het gebied tussen Elbe en Aller in Nedersaksen. De term dodenhuisjes beschrijft Lohof als een configuratie van paalgaten of palen rondom een bijzetting, hierbij lijkt het alsof ze zijn opgericht voor de dode en onderdeel uitmaken van het grafritueel.³³ Deze zijn als echte dodenhuisen geïnterpreteerd en gereconstrueerd. Dit wil zeggen dat het huisje niet alleen een palenkrans was maar dat hier ook daadwerkelijk een dak op heeft gezeten. Bij deze grote palen configuratie bestaan aanwijzingen voor een huisconstructie in de vorm van verbrand leem voor de wanden en stro- of rietresten voor het dak. Het platbranden van de constructie is dan zowel een rituele als praktische daad: het vergemakkelijkt het opwerpen van de heuvel en tegelijk is het dodenhuis een rituele gift aan de

³² Lohof 2000, 43.

³³ Lohof, 2000, 1.

dode.³⁴ Lohof geeft een mogelijke theorieën over het praktische gebruik van een dodenhuisje, namelijk als overbrugging van een periode tussen de bijzetting en het opwerpen van de heuvel³⁵.

3.2 Het creëren van de animatie

Het creëren van de animatie is onder te verdelen in vier stappen. De eerste stap is het maken van een eerste indeling. De eerste indeling is gemaakt met de informatie uit voorgaande onderzoeken waarbij rekening gehouden werd met de verwachtingen vanuit het museum. Vanuit deze indeling is begonnen met stap 2, het maken van het 3D-model. Na het maken van het 3D-model zijn in stap 3 de texturen toegevoegd. In de laatste stap zijn hierna is het 3D-model geanimeerd.

3.2.1 Verwachtingen van het museum

Voor het museum is een animatie gemaakt over een grafheuvel op de Bergsham. De animatie laat de opbouw van de grafheuvel zien. Voor het maken van de animatie zijn de volgende wensen vanuit het museum naar voren gekomen.

De grafheuvel door de tijd heen

De opdracht was het maken van een animatie van de grafheuvel door de tijd heen. Vanaf de eerste begraafing onder de heuvel tot en met de laatste bijzetting in de heuvel. Er is voor gekozen om de animatie te maken alsof het gefilmd is toen alles gebeurde. Dit betekent dus dat de brandstapel bovenop de heuvel in brand zal vliegen en dat de grafgiften eruit zien zoals ze er ten tijde van de begraafing waarschijnlijk uitzagen.

Voor alle leeftijden

Om te zorgen dat de animatie geschikt is voor alle leeftijden is er gelet op wat er in de video te zien is en dat de tekst duidelijk is. Er worden zo min mogelijk extra details gegeven. Deze zijn wel in dit verslag te lezen. Ook is er op gelet om geen termen te gebruiken die minder bekend zijn onder het algemene publiek. Zoals bronzen zwaardje in plaats van Wohlde-zwaardje. Voor de lichamen die voorkomen in de animatie is gekozen om deze weer te geven met een doek eromheen. Zo kunnen mensen zien dat er personen begraven en verbrand worden zonder op het lichaam te focussen.

Bijzonderheid grafheuvel 3

Grafheuvel 3 is een bijzondere grafheuvel en de opdrachtgever wil dit duidelijk maken. Een onderdeel hiervan is het aantal begravingen. In het opgegraven gedeelte zijn 13 begravingen aangetroffen. Van vier van deze begravingen is wel bekend waar ze zijn aangetroffen, maar deze konden door verschillende redenen niet worden gedateerd. Om toch te laten zien dat deze begravingen er zijn geweest is besloten om deze vier wel op te nemen in de animatie. De animatie is opgesplitst in drie fases en kijkend naar de locatie en welke andere graven er in de buurt zijn aangetroffen is voor elk van de vier de meest passende fase uitgekozen. Hierdoor is een van de vier in fase 1 terecht gekomen en de overige drie zijn terecht gekomen in fase 3.

Krijgersgraf

Voor het onderzoek van Leiden werd er vanuit gegaan dat het bronzen zwaardje was meegegeven aan een krijger en dat het hier dus ging om een krijgersgraf. Na nieuw onderzoek van Leiden is tot de conclusie gekomen dat dit niet zeker is, maar dat het wel mogelijk een krijgersgraf kan zijn. Omdat het vroeger gezien werd als krijgersgraf en nu nog steeds mogelijk is dat het een krijgersgraf kan zijn, is er voor gekozen om de term te gebruiken in de animatie.

Informatie

³⁴ Lohof 2000, 44.

³⁵ Lohof 2000, 44.

Ook al zijn de grafheuvels niet helemaal opgegraven toch is veel bekend over de heuvels. Via de animatie moet deze informatie aangeboden worden aan de bezoeker. Echter kan niet alle informatie via een animatie worden overgebracht. Daardoor is besloten om tekst toe te voegen aan de animatie. Hierbij is gelet op het soort woorden dat gebruikt wordt, maar ook op de hoeveelheid en de inhoud. De tekst moet niet afleiden van de animatie en de zinnen moeten kort blijven. Ook is er gekeken naar welke informatie belangrijk is om over te brengen. Het is bijvoorbeeld niet nodig om van alles afmetingen te geven, want dit is niet interessant voor de gemiddelde bezoeker.

3.2.2 Indeling begravingen heuvel 3

Om goed in beeld te krijgen wanneer, waar en wat gebeurde op de Bergsham is er een indeling gemaakt voor de begravingen van heuvel 3. Voor het maken van de animatie zijn de begravingen ingedeeld in drie fases gebaseerd op de fase-indeling van het onderzoek van Universiteit Leiden. Fase 1 bevat de begravingen vóór de aanleg van de grafheuvel. Fase 2 bevat het kistgrafje, het aanleggen van het dodenhuisje en de grafheuvel, de twee crematies en het verhogen van de heuvel na de crematies. Fase 3 bevat de bijzettingen die hierna nog worden begraven en het samengroeien van heuvel 3 met heuvel 3'. Voor de nummers van de begravingen zijn de nummers gebruikt uit het rapport van Van Giffen.

Fase 1 pre-heuvel

- vlakgraf 7A	1880–1660 cal BC
- crematie 30	1870-1660 cal BC
- crematie 28 (Radio carbon locatie)	1745-1645 cal BC
- crematie 29	geen datering

Van crematie 29 kon geen datering worden gedaan omdat er te weinig resten zijn aangetroffen. Van de crematie is wel de locatie bekend waar deze aangetroffen is. Vanwege de locatie is er voor gekozen om deze begraving te plaatsen in de eerste fase.

Fase 2 (dodenhuisje met eerste ophoging)

- kist graf 31	1745–1610 cal BC	Vrouw en kind
----------------	------------------	---------------

Fase 2 begint met het ontstaan van de grafheuvel. Het hoofdgraf van de heuvel wordt gezien als het boomstamkistje van 20x40 cm waarin de crematieresten van een vrouw en een kind zijn aangetroffen. Boven dit graf werd het dodenhuisje gebouwd. Het dodenhuisje bevatte 8 paalgaten en aan een zijde zijn ook twee tussenplanken aangetroffen, die kunnen duiden op een dubbele wand. Voor de afmetingen van het huisje zijn verschillende waardes gevonden. Van Giffen geeft de waardes 120x230 cm bedekt met plaggen tot een hoogte van 80 cm. Hulst geeft de waardes 175x230 cm voor het huisje. Kijkend naar de opgravingstekening lijkt het huisje eerder de grootte van ongeveer 210x230 cm te zijn. Aangezien het huisje in de animatie is opgebouwd vanaf de plattegrond is gekozen om deze afmetingen te gebruiken. Het dodenhuisje werd vervolgens bedekt met plaggen waardoor de heuvel ontstaat. Als aangenomen wordt dat er 10 cm aan plaggen bovenop ligt, komt de hoogte dan uit op ongeveer 70 cm. Maximaal 75 jaar later wordt op de heuvel een brandstapel gebouwd waarop twee personen gecremeerd worden.

- crematie 25	1650-1540 cal BC volwassene
- crematie 20	1660-1540 cal BC volwassene

Na de crematie wordt er een bronzen zwaard gedeponerd op de resten van een van deze personen. Het zwaardje heeft een oost-westelijke oriëntatie. Na de crematie wordt de heuvel opgehoogd en omringd door een palenkrans. Om de heuvel heen zijn in een cirkel 35 paalgaten aangetroffen met een opening naar het zuiden. Van Giffen verwachtte nog eens 15 extra paalgaten in het niet-opgegraven gebied van de grafheuvel. Deze palenkrans zou dan samenvallen met de 2^e ophogingsfase van de grafheuvel.

Fase 3 (Bijzettingen en samengroeien met de westelijke heuvel)

Fase 3 bevat de crematies na de 2e ophoging van de heuvel. In totaal zijn er drie crematies aangetroffen die zijn gedateerd. Daarnaast zijn er nog drie crematies waarvan wel bekend is waar deze aangetroffen zijn maar die niet gedateerd konden worden. Bij twee van deze laatste drie crematies zijn grafgraven aangetroffen, namelijk een eenorig potje en twee bronzen ringetjes.

Crematies met bekende locatie en datering

- crematie 6	1610-1510 v. Chr.
- crematie 11	1610-1510 v. Chr.
- crematie 10	1610-1500 v. Chr.

Crematie met bekende locatie maar geen datering.

- crematie 5	eenorig potjes	geen datering
- crematie 1	2 bronzen ringetjes	geen datering
- crematie 2		geen datering

Graf 2 kon niet gedateerd worden omdat er te weinig botresten van zijn gevonden. Graf 5 is niet gedateerd omdat deze niet gevonden kon worden en graf 1 heeft te veel verwarrende informatie waardoor deze niet gedateerd kon worden.

Na de begravingen wordt de westelijke kant van de heuvel nog opgehoogd waarna de heuvel samengroeit met de naastgelegen heuvel 3'. Hierdoor ontstaat één grotere heuvel. Dit is de heuvel die vandaag de dag te zien is in het landschap.

3.2.2 Hoe heeft fase 2 eruit gezien?

Om de grote lijnen goed duidelijk te krijgen was er nog een probleem waar tegenaan gelopen werd tijdens dit onderzoek: wanneer werd het huisje bedekt in de grafheuvel, en was er al een heuvel toen twee personen gecremeerd zijn op de locatie van de grafheuvel? Het is al bekend dat het dodenhuisje is gebouwd over het boomstamkistje. Hierna wordt het huisje bedekt met plaggen tot de eerste grafheuvel. Hierna worden nog twee personen gecremeerd en begraven in vrijwel het midden van de heuvel. Dit was echter niet het midden van het huisje.³⁶ Een laag houtskool met twee concentraties verbrand bot worden namelijk aangetroffen ter hoogte van het oude oppervlak binnen de paalgraven. Nu is dan de vraag: waarom ligt het ter hoogte van het oude oppervlak en binnen het kader van het huisje, maar niet in het midden van het huisje. Als antwoord op deze vraag zijn twee mogelijkheden aangetroffen. Glasbergen schrijft dat het mogelijk is dat het huisje eerst is afgebrand en daarna pas is bedekt met plaggen.³⁷ Dit komt echter niet overeen met de waarnemingen van Van Giffen. Hij schreef over plaggen die naar binnen buigen, een laag met houtskool en verbrand bot dat meebuigt met de plaggen. Volgens Van Giffen gaven zijn waarnemingen hem een indruk van een huisje bedekt met plaggen dat met de tijd is ingestort.

De Universiteit van Leiden geeft de mogelijkheid dat het huisje inderdaad bedekt is met plaggen en later door de tijd is ingestort waarna de brandstapel is geplaatst in het midden in de open ruimte.³⁸ Hierbij ontstaat dan de vraag: waarom is de brandstapel dan niet in het centrum van het huisje geplaatst?

In Vaassen is een grafheuvel aangetroffen waarbij in de Late Bronstijd een brandstapel was gebouwd boven op de grafheuvel.³⁹ Hierdoor ontstond een andere theorie. Zou het mogelijk geweest kunnen zijn dat het huisje is gebouwd met een dubbele wand, zoals Van Giffen aanneemt, en met een dak, zoals mogelijk zou kunnen zijn bij dit soort grote palenconstructies, zoals beschreven in Lohofs onderzoek?⁴⁰

³⁶ Fontijn, 15.

³⁷ Glasbergen 1954, 146.

³⁸ Fontijn, 16.

³⁹ <http://jalc.nl/cgi/t/text/text-idx6293.html?c=jalc;sid=095741f1231d8f86c4f63866855fbf08;rgn=main;idno=m0102a04;view=text>.

⁴⁰ Lohof 2000, 41-45.

Mijn theorie is als volgt. Na het bouwen van het dodenhuisje is de grafheuvel opgeworpen. Hierna zou dan boven op de heuvel een brandstapel gebouwd worden. Hierop werden twee personen gecremeerd, waardoor als gevolg het huisje ingestort kan zijn. Omdat de heuvel zichtbaar was en het huisje niet, bevindt de brandstapel zich in het midden van de grafheuvel en niet in het midden van het huisje. Omdat het huisje wanden heeft en de binnenkant niet gevuld was, valt alles bij een ineenstorting op het oude oppervlak. Dit verklaart waarom het pakket met plaggen, maar ook het houtskool en verbrand bot terecht is gekomen binnen het huisje op het oude oppervlak.⁴¹ Het is bekend dat er soms ook dodenhuisjes werden afgebrand om mee te sturen met de overledenen.⁴² Zou het kunnen dat het bekend was dat het huisje eronder lag en dat ze de brandstapel op het dak hebben gebouwd, net zoals de brandstapel op de grafheuvel in Vaassen,⁴³ om deze tegelijk mee te branden voor de overledenen? Dit klopt dan ook met de waarneming van een wand bij het huisje door Van Giffen.⁴⁴ Dit geeft ook antwoord op de vraag wanneer de grafheuvel is ontstaan. Namelijk gelijk na het creëren van het huisje. Omdat deze theorie in één keer meerdere problemen oplost is ervoor gekozen om deze theorie uit te werken in de animatie.

3.2.3 3D-modellen

Om een basis te maken is begonnen met het maken van 3 objecten: de ondergrond, het licht en de grafheuvels.

Ondergrond

De begravingen uit fase 1 worden begraven in de ondergrond. Om dit uit te kunnen voeren moet de ondergrond diepte hebben. Aangezien een box object diepte heeft en de floorobject niet is gekozen om een box-object te gebruiken voor de ondergrond. Door een box-object te combineren met een boolean kan een gat gecreëerd worden in de ondergrond voor de graven. Om te zorgen dat er wat reliëf in de ondergrond komt is er een displacer effector gebruikt op de ondergrond. Hiervan is de hoogte gezet op 75 cm en de sterkte op 100%.

Licht

Om licht te creëren in het 3D-model moet er een lichtbron worden geplaatst. Cinema 4D heeft een object genaamd *Physical sky* dat een natuurlijk licht emuleert. Hierbij kan een tijd ingesteld worden waarna het object een lichtbron vormt zoals de zon op het aangegeven tijdstip. Om te zorgen dat de animatie er realistisch maar ook goed verlicht uit ziet is gekozen om het tijdstip op 12 uur s 'middags *te zetten*.

Grafheuvels

In de animatie is de grafheuvel 3 te zien zijn door de tijd heen. Echter is alleen de opbouw van grafheuvel 3 te zien zijn. Om te zorgen dat de schaal klopt is gebruik gemaakt van een topografische kaart. Deze is ingeladen in ArcMap en vervolgens geëxporteerd naar Cinema 4D. Hierdoor kloppen de afmetingen. Vervolgens zijn de grafheuvels gecreëerd aan de hand van de afmetingen uit het verslag van Van Giffen. Hij geeft hierin voor elke grafheuvel de hoogte en diameter (zie pagina 14 t/m 16). De grafheuvels zijn vervolgens gemaakt door het halveren van een bolobject. Deze halve bollen hebben dan elk de juiste afmetingen gekregen. Aan de hand van de topografische kaart zijn daarna de grafheuvels op de juiste plek op de kaart geplaatst.

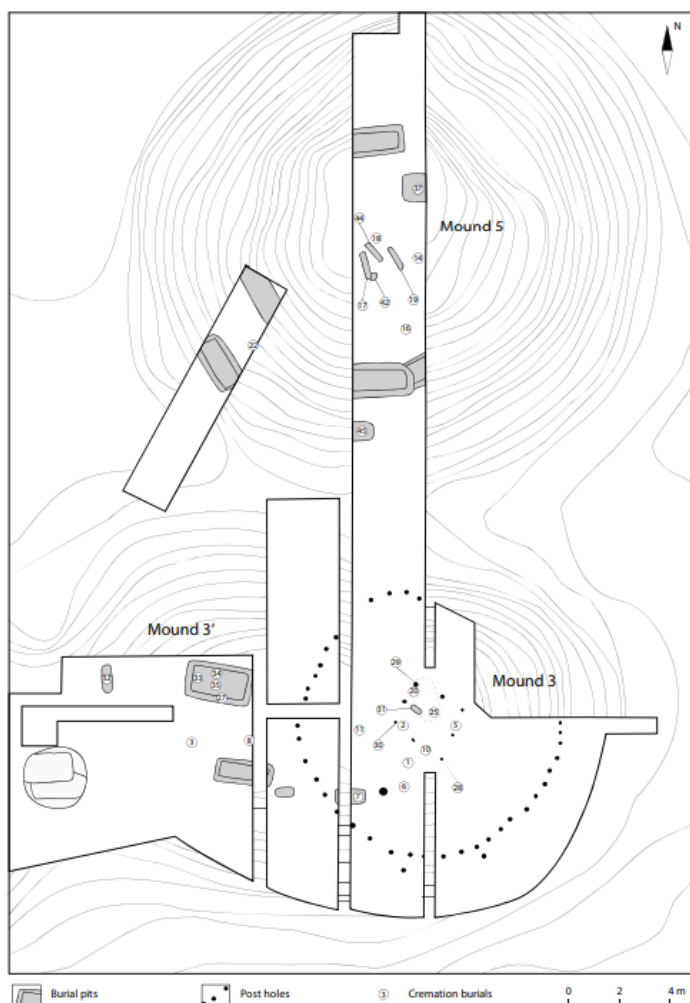
Vervolgens is er een groot kubusobject gecreëerd dat als bodem functioneert. Er is gekozen voor een kubusobject omdat er enkele begravingen zijn die de grond in gaan en dit is niet te animeren in een floor object. Voor een begraving moet een gat gecreëerd worden in de grond alleen kan er geen gat gemaakt worden in een floorobject maar wel in een kubusobject.

⁴¹ Giffen 1935, 12.

⁴² Lohof 2000, 44.

⁴³ <http://jalc.nl/cgi/t/text/text-idx6293.html?c=jalc;sid=095741f1231d8f86c4f63866855fbf08;rgn=main;idno=m0102a04;view=text>.

⁴⁴ Giffen 1935, 12.



Figuur 7: Hertekening van de originele opgravingstekening.

Bron: Bourgeois, 2015

Hierna is gekeken naar de begravingen in grafheuvel 3. De graflocaties zijn aangegeven in een opgravingsplattegrond in het onderzoeksverslag van Van Giffen. Door de Universiteit Leiden is de oorspronkelijke plattegrond nagetekend. Aangezien dit een veel scherpere afbeelding is, is ervoor gekozen om met deze tekening te werken. Deze tekening is ingeladen in Cinema 4D en aan de hand van de schaalbalk en de topografische kaart is deze tekening op het juiste formaat ingesteld. Hierna is op elke locatie van een begraving een object geplaatst zodat duidelijk te zien is waar de begravingen waren.

Vervolgens is begonnen met alles te groeperen in de lagenlijst in Cinema 4D zodat alles goed terug te vinden is in de lagenlijst.

De eerste groepering die is aangemaakt is die voor het landschap. Dit is de kubus die is aangemaakt voor de grond en hier zijn ook later de landschapselementen zoals bomen op geplaatst.

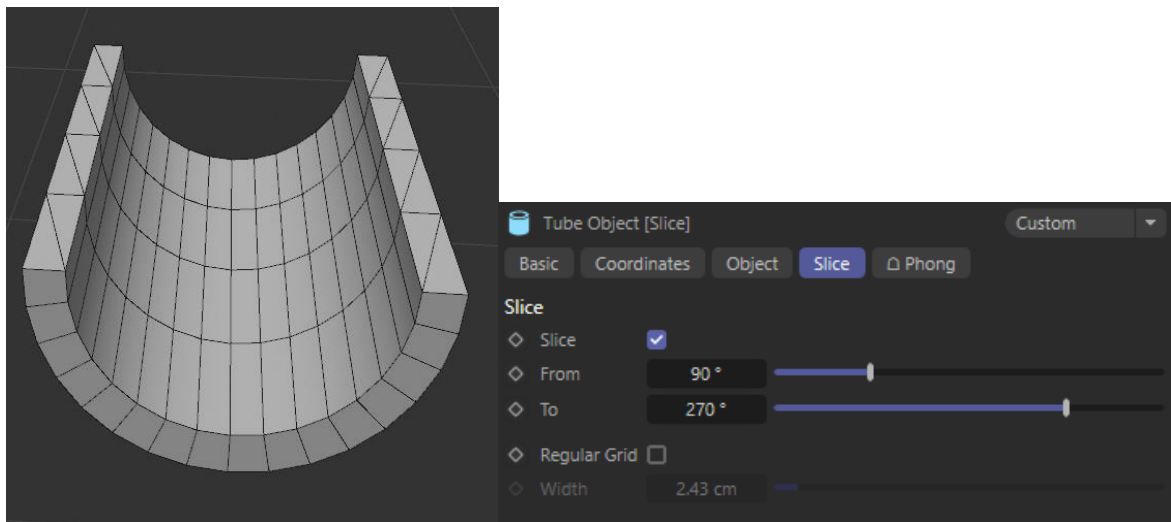
Vervolgens is er een groep aangemaakt genaamd "heuvels" voor de overige grafheuvels (alle heuvels behalve heuvel 3).

Daarna is een groep aangemaakt voor heuvel 3. Hierin zit alles wat te maken heeft met heuvel 3. Binnen deze groep, genaamd "heuvel 3'", zijn voor de begravingen drie groepen gecreëerd, namelijk "Fase 1", "Fase 2" en "Fase 3". Dit zijn de fases waar Van Giffen de begravingen in had onderverdeeld. De objecten aangemaakt per begraving zijn dan ook onderverdeeld in deze groepen. Om duidelijk te maken om wat voor begraving het gaat zijn toen de vormen van de begravingsobjecten aangepast, aangezien voorheen de begravingen standaard kubussen waren. De kistbegraving is veranderd in een boomstamkistje. De crematies zijn veranderd in kleine potjes, en de inhumaties zijn veranderd in poppetjes in een witte doek.

Om eerst alles duidelijk in beeld te krijgen zijn hierna de palen en het dodenhuisje gecreëerd. De locatie hiervan stond ook op de opgravingsplattegrond van Van Giffen. De objecten zijn op deze locaties geplaatst in de vorm van cilinders. In zijn verslag noemt Van Giffen de formaten van de palen en aan de hand van deze formaten zijn de objecten aangepast tot de juiste grootte.

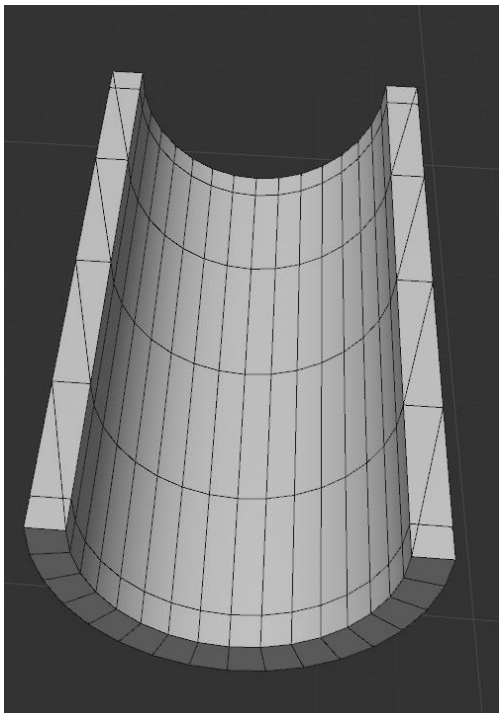
Boomstamkistje

Het boomstamkistje bestaat uit twee tube-objecten. Eerst is een tube-object aangemaakt met een hoogte van 40 cm en een buiten radius van 10 en binnen radius van 8. Vervolgens is met behulp van *slice* het object doormidden gesneden.



Figuur 8: Het tube-object na de slice met de instellingen.

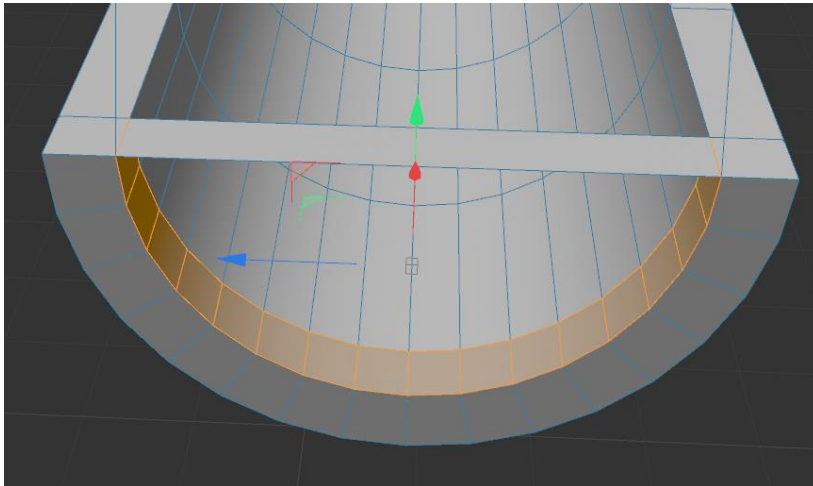
Bron: Screenshot Cinema 4D.



Figuur 9: De tube met de twee toegevoegde lijnen boven en onderaan.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

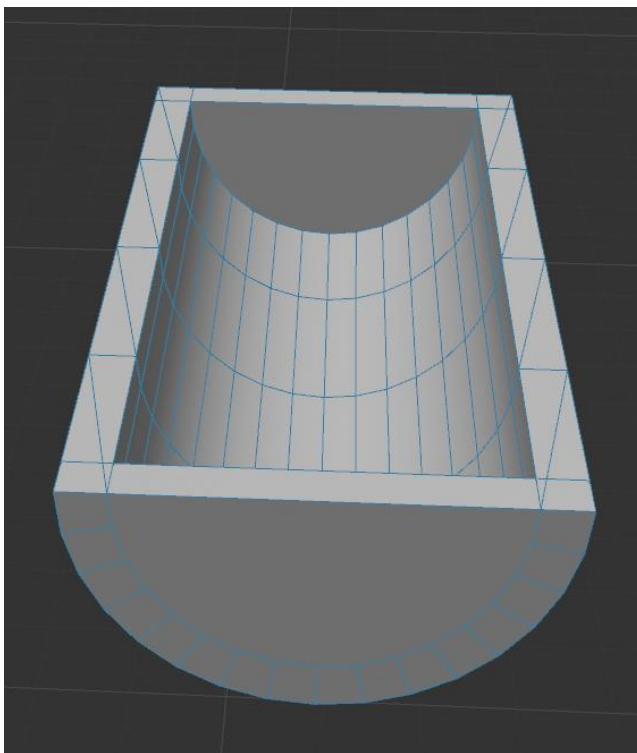
Vervolgens is het *tube object editable* gemaakt en zijn door middel van *loop cut* twee extra lijnen gecreëerd aan beide uiteinden van het *tube object*.



Figuur 10: De nieuw aangemaakte polygoon.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

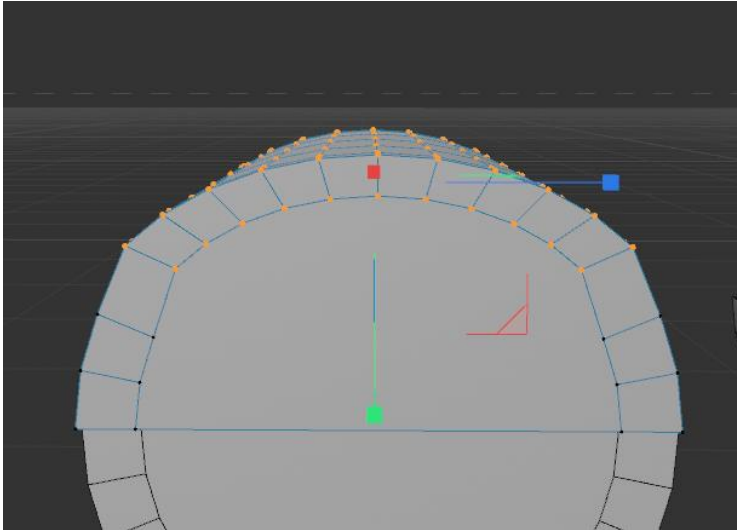
Met behulp van de twee nieuw gecreëerde lijnen is er een polygoon gecreëerd aan de bovenkant wat de rand van het kistje zal vormen. Vervolgens zijn de polygoonen direct onder deze polygoon, aangegeven in oranje in bovenstaande afbeelding, verwijderd.



Figuur 11: Zijkant dicht gedaan.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

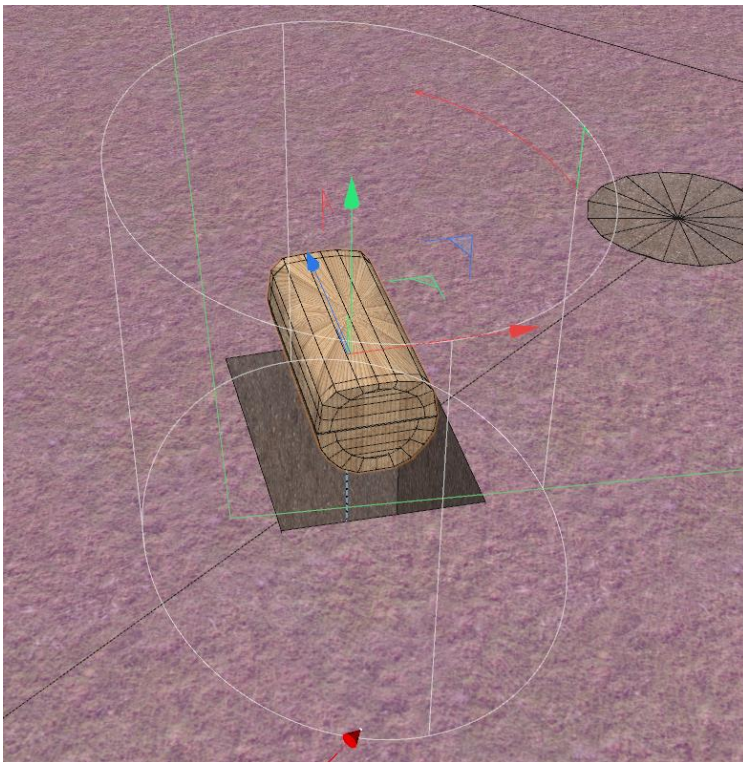
Met behulp van de “*close polygon hole*”-tool zijn aan beide kanten van de nieuw gemaakte polygoon nog twee nieuwe polygoonen aangemaakt waardoor nu de zijanten dicht zijn gemaakt. Daarna is dit object gedupliceerd en is het nieuwe object een klein beetje groter gemaakt. Vervolgens is het nieuwe object 180 graden gedraaid en boven op het eerste object gezet.



Figuur 12: Platter maken van het kistje.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

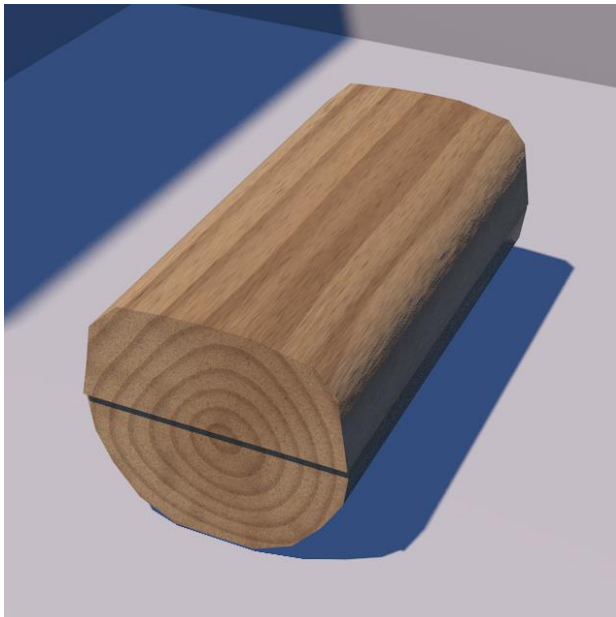
Om het kistje wat platter te maken zodat het niet perfect rond is, zijn in *point modus* alle bovenste punten geselecteerd en vervolgens door middel van schalen op de Y-as wat kleiner gemaakt. Dit is ook aan de onderkant gedaan en vervolgens zijn beide objecten gegroepeerd in een *null*-object. Vervolgens heeft het *null*-object een *textuur* gekregen.



Figuur 13: Het scalen van de textuur.

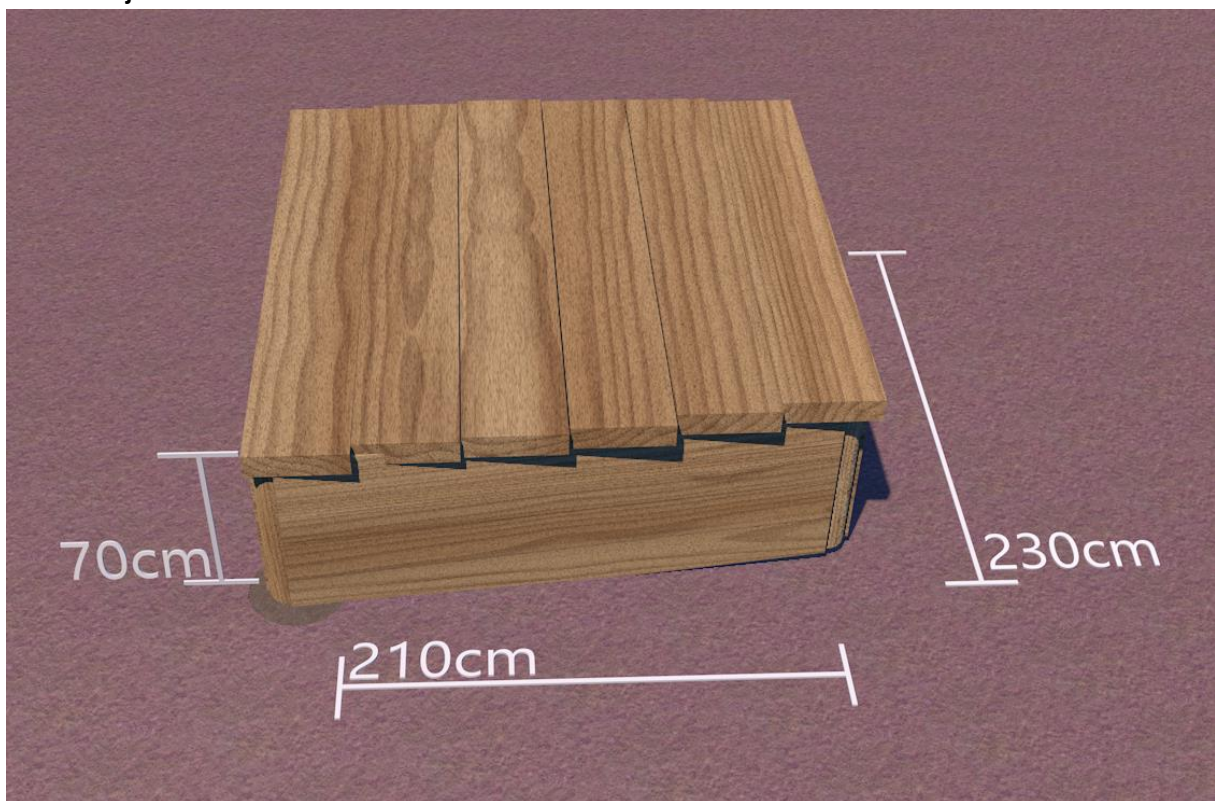
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Om te zorgen dat de *textuur* mooi op de kist komt te zitten is in *textuurmodus* de material projection op cilindrisch gezet. Zoals op onderstaande foto te zien is, is de projectie van het materiaal recht opgezet en *geschaald* in verschillende richtingen totdat er in de *renderview* een mooi resultaat kwam op het kistje. Op figuur 14 is het eindresultaat te zien.



Figuur 14: het eindresultaat.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Dodenhuisje



Figuur 15: Dodenhuisje.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Voor het dodenhuisje is eerst gekeken naar de locatie op de opgravingsplattegrond van Van Giffen. De acht palen van het huisje zijn boven op de plattegrond gecreëerd. Deze zijn gemaakt in de cilindervorm. Voor het huisje is niet meer te achterhalen of het bedekt was, maar Van Giffen laat wel weten dat hij planken aantrof als een dubbele wand.⁴⁵ Lohof zegt dat er vanuit gegaan mag worden dat er een dak op gezeten kan hebben, op

⁴⁵ Van Giffen 1937, 12.

grond van de forse afmetingen van de palen⁴⁶. Om het dak en de dubbele wand te maken, zijn planken gemaakt door een kubusobject in te laden en deze dan 5 cm dik te maken en 20 cm hoog. Aangezien er geen afmetingen zijn gegeven voor de wanden aangetroffen door Van Giffen⁴⁷ tussen de palen is de lengte van de planken bepaald op basis van de afstand tussen de paalgaten. Omdat de palen geen perfect vierkant vormen zijn sommige planken langer dan andere planken. Vervolgens zijn de planken gedupliceerd totdat het hele huisje bedekt was. Aangezien de eerste heuvel 80 cm was is ervoor gekozen om het huisje 70 cm te maken zodat dit mooi binnen de heuvel past. Om de grootte van het huisje duidelijk te maken aan het publiek is ervoor gekozen om drie schaalbalken toe te voegen.

Zwaard



Figuur 16: Render van het bronzen zwaardje.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Voor het zwaard is gebruik gemaakt van een foto, gemaakt door restauratiebedrijf Restaura, van de voorkant en achterkant van het zwaard. De foto is geladen in Cinema 4D en daarna overgetrokken met lijnen. Deze lijnen zijn tot een object gemaakt door het *extrude*-object. Hierna zijn door het toevoegen en plaatsen van punten de vormen netter gemaakt. Gaten die hierdoor in het object zijn ontstaan zijn hierna opgevuld met de '*polygon pen*'-tool.

Via het internet vond ik een foto van een replica van een Wohlde-zwaard⁴⁸. De replica van het Wohlde-zwaard is gemaakt door Jeroen Zuiderwijk. Hiervan zijn de foto's gebruikt om het handvat na te maken in Cinema 4D. Hiervoor is eerst een foto van Zuiderwijk ingeladen in Cinema 4D en is er een cilinder gemaakt. Deze cilinder is gemaakt met dezelfde afmetingen als het handvat op de afbeelding. Door middel van de schalen is de cilinder wat platter en ovaler gemaakt. Dit is het middenstuk van het handvat. Om de knop op het uiteinde te maken zijn punten rondom het handvat toegevoegd. Door middel van het schalen van de groep punten en het verplaatsen van deze punten is de knop gevormd. Vervolgens is door middel van het plaatsen van punten een uitlijn gemaakt van het voorste stuk van de handvat. Alle aangemaakte punten zijn toen gekopieerd en geplakt naar 2 cm. onder de oorspronkelijke punten. Vervolgens zijn er tussen de aangemaakte stippen en de stippen

⁴⁶ Lohof 2000, 44.

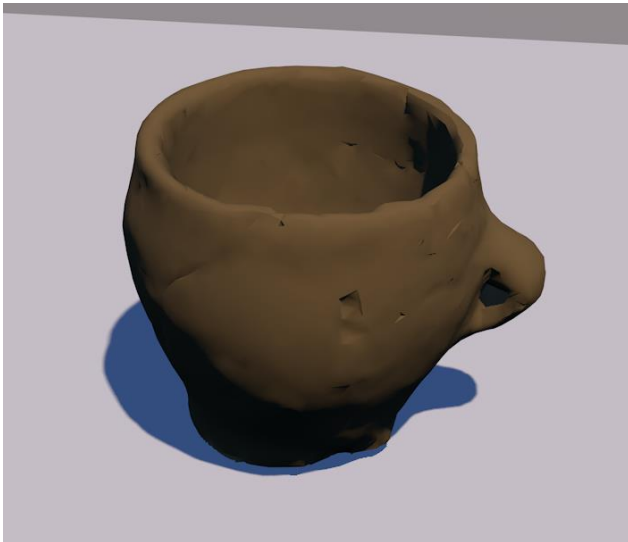
⁴⁷ Van Giffen 1937, 12.

⁴⁸ <https://www.facebook.com/barbarianmetalworking/photos/pb.100067946420926.-2207520000./2173969416159397/?type=3>

van de cilinder polygonen getekend met de “*polygon pen*”-tool. Hiermee is de vorm van het handvat gemaakt. Om te zorgen dat het handvat niet te plat en te hoekig is, is achteraf de ‘*bevel*’-tool gebruikt met een offset van 0,3 cm om de randen mooi rond te maken.

Om te zorgen dat het formaat correct is, is het handvat verplaatst naar het blad en door middel van schalen is het handvat aangepast om perfect op het blad te passen. Vervolgens is gekeken naar de *texture*. Het blad is brons dus hiervoor is uit de *texture library* een brons *textuur* gedownload en deze aan het blad toegevoegd. Voor het handvat is besloten te gaan voor eik, omdat bij het Spainkbos in Apeldoorn na onderzoek was gebleken dat daar in de Bronstijd voornamelijk eiken stond in de omgeving van de heide.

Potje



Figuur 17: Het eenorig potje.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

Het potje is niet gemaakt in Cinema 4D maar in Agisoft Metashape. Tijdens het maken van het potje in 3D lukte het niet om een mooi accurate replica te maken in Cinema 4D. Daarom is ervoor gekozen om aan de hand van foto's een 3D-model te laten maken door Metashape. In het museum zijn voor dit onderzoek 183 foto's gemaakt van de pot. Voor de foto's is in rondjes om de pot gelopen en is geprobeerd om alles van de pot zichtbaar te krijgen op de foto's. Deze foto's zijn vervolgens in Metashape geladen. Om de pot te maken is tijdens elke stap de optie gekozen van de hoogste kwaliteit, maar verder is alles op de standaardwaarden gelaten. Dit is gedaan om te zorgen dat er een goed en duidelijk resultaat uitkomt. Hieronder zijn de gebruikte instellingen te zien:

Tie Points	
Points	72,580 of 128,175
Point colors	3 bands, uint8
Key points	No
Average tie point multiplicity	3.4432
Alignment parameters	
Accuracy	Highest
Generic preselection	Yes
Reference preselection	No
Key point limit	40,000
Key point limit per Mpx	1,000
Tie point limit	4,000
Exclude stationary tie points	Yes
Guided image matching	No
Adaptive camera model fitting	No
Matching time	3 minutes 40 seconds
Matching memory usage	520.39 MB
Alignment time	1 minutes 17 seconds
Alignment memory usage	56.42 MB
Optimization parameters	
Parameters	f, b1, b2, cx, cy, k1-k4, p...
Adaptive camera model fitting	Yes
Optimization time	2 seconds
Date created	2022:02:06 13:47:42

Figuur 18: Stap 1.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

Dense Cloud	
Points	63,552,249
Point colors	3 bands, uint8
Depth maps generation parameters	
Quality	Ultra High
Filtering mode	Mild
Max neighbors	16
Processing time	1 hours 2 minutes
Memory usage	11.77 GB
Dense cloud generation parameters	
Processing time	1 hours 37 minutes
Memory usage	26.23 GB
Date created	2022:02:07 01:29:16
Software version	1.8.0.13794
File size	836.49 MB

Figuur 19: Stap 2.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

Depth Maps	
Count	183
Depth maps generation parameters	
Quality	Ultra High
Filtering mode	Mild
Max neighbors	16
Processing time	1 hours 2 minutes
Memory usage	11.77 GB
Date created	2022:02:06 23:51:50
Software version	1.8.0.13794
File size	1.05 GB

Figuur 20: Stap 3.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

Model	
Faces	3,716,874
Vertices	1,859,069
Vertex colors	3 bands, uint8
Depth maps generation parameters	
Quality	Ultra High
Filtering mode	Mild
Max neighbors	16
Processing time	1 hours 2 minutes
Memory usage	11.77 GB
Reconstruction parameters	
Surface type	Arbitrary
Source data	Depth maps
Interpolation	Enabled
Strict volumetric masks	No
Processing time	7 minutes 35 seconds
Memory usage	3.73 GB
Date created	2022:02:07 09:12:46
Software version	1.8.0.13794
File size	85.08 MB

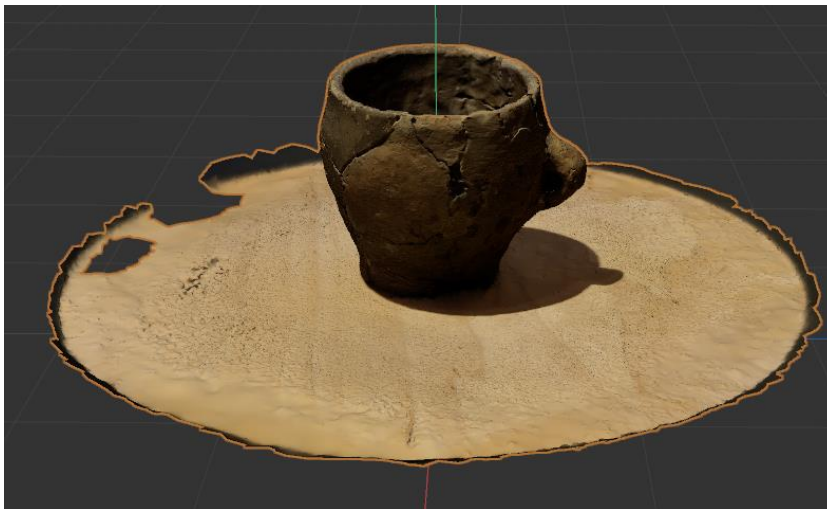
Figuur 21: Stap 4.

Bron: Screenshot Cinema 4D.



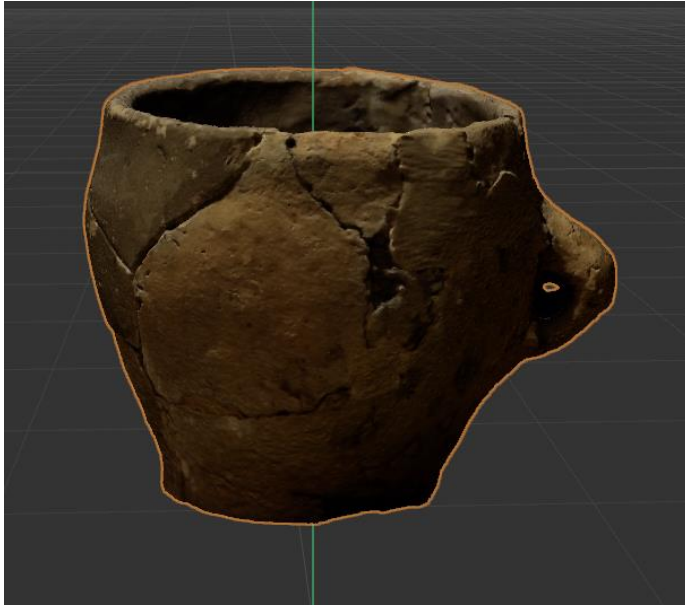
Figuur 22: Eindresultaat pot in Metashape.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Hier kwam een mooi potje uit dat is geëxporteerd als een obj.-bestand en vervolgens ingeladen in Cinema 4D. Er is begonnen met de pot 90 graden te draaien zodat het potje rechtop staat. Hieronder is de ingeladen pot te zien in Cinema 4D.



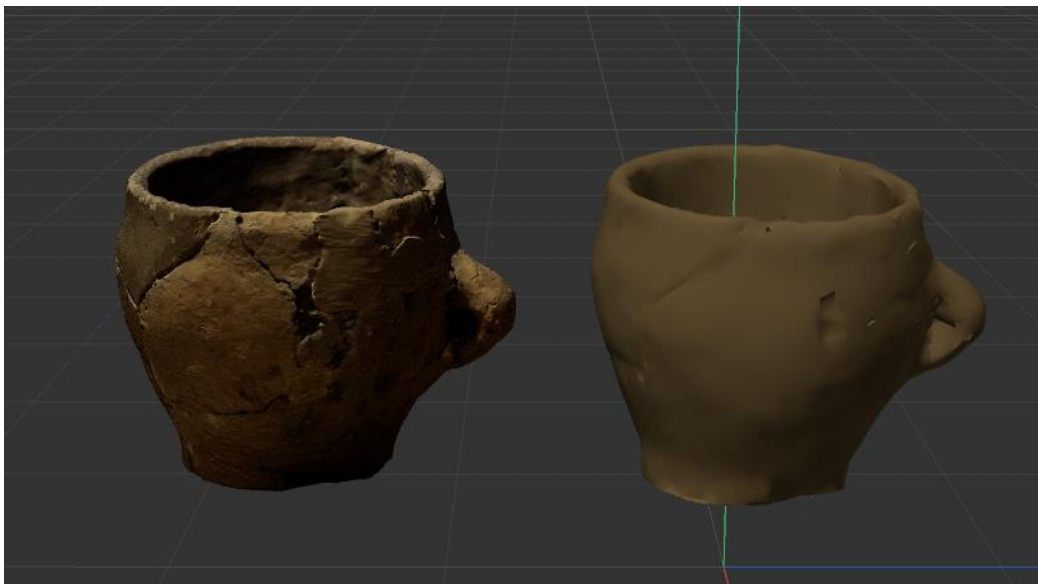
Figuur 23: Pot rechtstreeks uit Metashape ingeladen in Cinema 4D.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Vervolgens is punten-modus aangezet en is in het zijaanzicht de onderkant verwijderd. Dit zorgt ervoor dat de kruk waarop het potje staat niet meer te zien is. Hierdoor is wel een opening ontstaan aan de onderkant van het potje. Om deze dicht te maken is de '*close polygon hole*'-tool gebruikt. Onderstaande afbeelding is het resultaat hiervan.



Figuur 24: Het potje zonder de kruk eronder.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

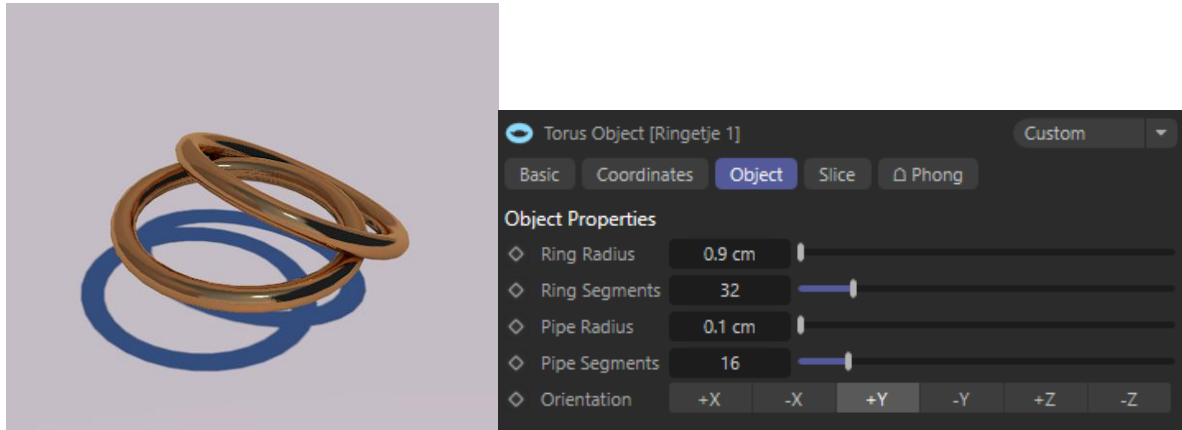
Het probleem met deze pot is dat het te veel polygonen bevat. Dit zorgt er namelijk voor dat het programma veel meer tijd nodig heeft om het te renderen. Om dit omlaag te brengen is de pot in een *polygon reduction generator* gestopt en zijn vervolgens de polygonen met 99% verminderd. Dit gaf als resultaat het bovenstaande potje. Om het idee te geven dat het potje nog heel is, is ervoor gekozen om de *textuur* van de pot af te halen en de pot een egale bruine kleur te geven. Deze bruine kleur is van de pot zelf gehaald met de functie kies kleur van scherm. Onderstaand is de pot voor en na het aanpassen van de polygonen en kleur te zien.



Figuur 25: Links de pot voor het reduceren van de polygonen en rechts de pot met 99% minder polygonen en een egaal bruine kleur.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Door het gebruiken van zowel Metashape en Cinema 4D heeft de pot de werkelijke vorm van het potje gekregen maar ziet het er wel heel uit.

Bronzen ringetjes

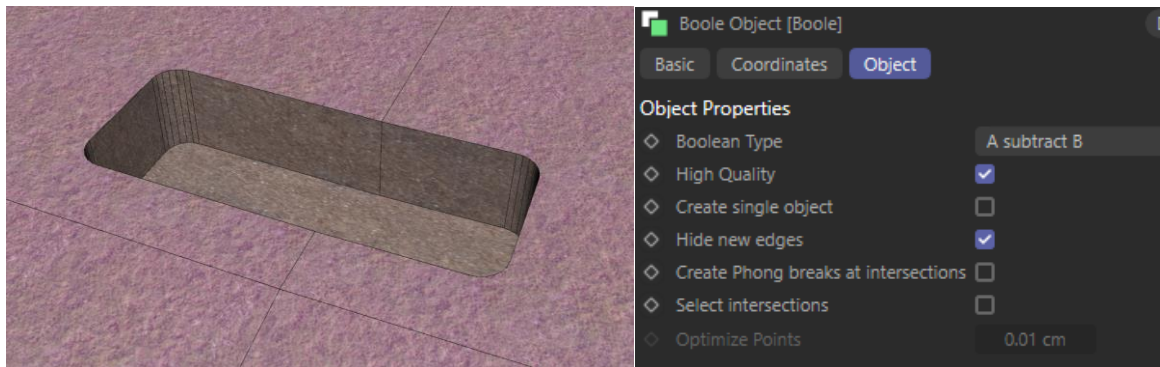


Figuur 26: Render van de twee bronzen ringetjes met de instellingen erbij.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

De ringen moeten eruit komen te zien alsof ze nog heel zijn. Hierdoor is gekozen om twee complete ringen te creëren met de afmetingen van de daadwerkelijke ringen. De bronzen ringetjes hebben een diameter hebben van ongeveer 2 cm.⁴⁹ De ringetjes zijn gemaakt door twee torus-objecten te maken en deze 2 cm groot te maken met de bovenstaande instellingen.

Graven



Figuur 27: Het gat en de instellingen ervoor.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

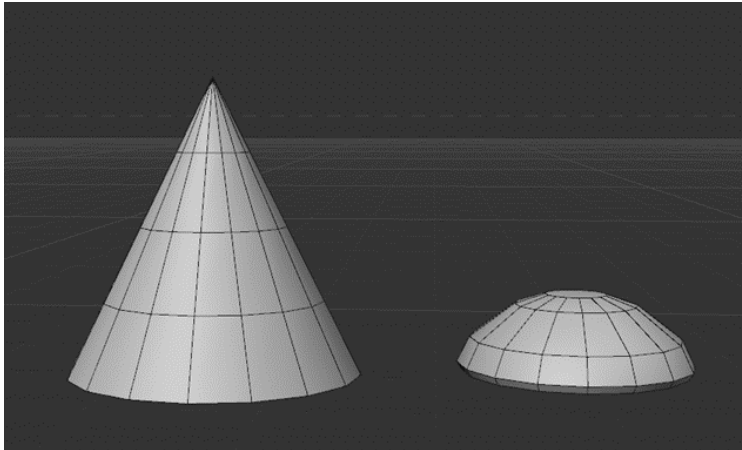
Voor de graven was het belangrijk dat je het gat kan zien dat ontstaat en waarin de resten worden geplaatst. Om dit voor elkaar te krijgen is voor de graven twee *booleans* gebruikt. De eerste *boolean* is gebruikt voor de begravingen in de ondergrond. Hierbij zijn via een *boolean*-gaten gemaakt in de ondergrond. De tweede *boolean* is gebruikt voor de graven die in de heuvel zelf zijn begraven. De *booleans* zijn ingesteld om een object B te verwijderen van een object A. Hierbij is object A in de eerste *boolean* het oppervlak is en bij de tweede *boolean* de grafheuvel. Hierbij zijn dan box-objecten aangemaakt voor de vlakgraven en cilinderobjecten voor de crematies. Deze hebben de *textuur* "aarde" gekregen, waardoor de randen van het gat de kleur van aarde krijgen. Om het wat natuurlijker eruit te laten zien zijn bij de vlakgraven de randen van de boxen wat rond gemaakt met de *bevel*-tool.

Er is voor gekozen om de graven nog te laten zien na de begraving zodat de locatie zichtbaar blijft ten opzichte van de volgende begravingen. Hier is voor gekozen omdat de kijker dan een idee krijgt waar ongeveer de huidige begraving plaats vindt ten opzichte van de vorige graven. Om dit te realiseren is ervoor gekozen om de gaten in de vorm van boxen en cilinders net iets voor het oppervlak te laten stoppen als de gaten omhoog

⁴⁹ van Giffen 1937, 12.

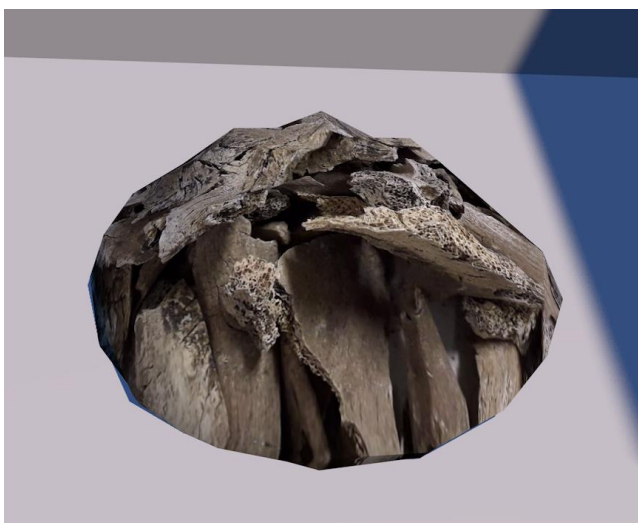
komen. Vervolgens zijn de objecten *editable* gemaakt en in de *punten-modes* elk puntje apart per object omhoog verplaatst tot vlak voor het oppervlak. Dit geeft het effect dat het gat wel dicht lijkt maar dat er wel een kleurverschil is tussen de graven en het oppervlak. Het oppervlak heeft namelijk een paarse aardekleur terwijl de graven de standaard bruine aardekleur hebben. Er is ook gedacht over het plaatsen van een verhogen boven op de dichte graven om aan te geven waar de graven zich bevinden. Dit bleek echter te veel de aandacht weg te trekken van wat er moment op dat moment gebeurt in de animatie. Hierdoor is er voor gekozen om geen verhogen te plaatsen maar wel de locatie aan te geven door middel van een andere kleur voor het oppervlak boven de graven.

Crematieresten



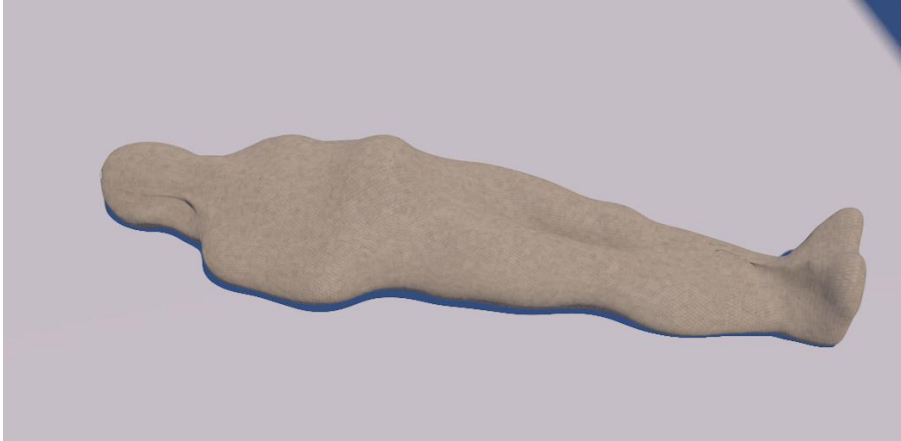
Figuur 28: Standard cone links en rechts het model van de crematieresten.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Voor de crematieresten is gekozen om het eruit te laten zien als een klein hoopje. Omdat dit minder tijd kost om te creëren dan kleine losse objecten. In combinatie met een textuur van crematieresten ziet dit op een afstand zoals in de animatie er realistisch genoeg uit. Voor het maken van de crematieresten is begonnen met een kegel-object. Hierop is in de *punten-modus* de bovenste punt verwijderd en is het gat dat hierdoor is ontstaan gedicht met de “*close polygon hole*”-tool. Vervolgens is de kegel door middel van het verplaatsen van punten veranderd in het model, dat gebruikt is voor crematieresten. Dit is te zien in bovenstaande afbeelding, links het kegel object en rechts het aangepaste object. Vervolgens is de *textuur* van de crematieresten erop geplaatst tot het eindresultaat, zoals hieronder is te zien.



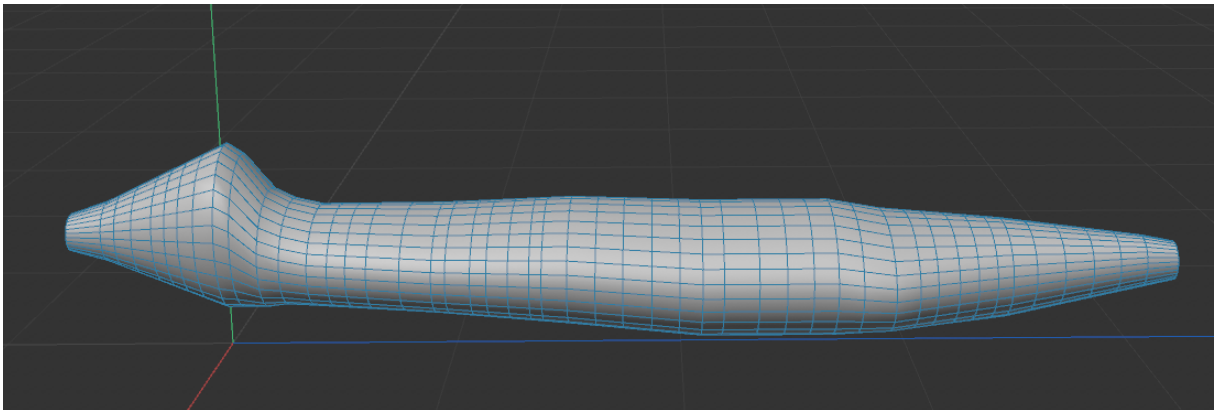
Figuur 29: De crematieresten.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Lichamen



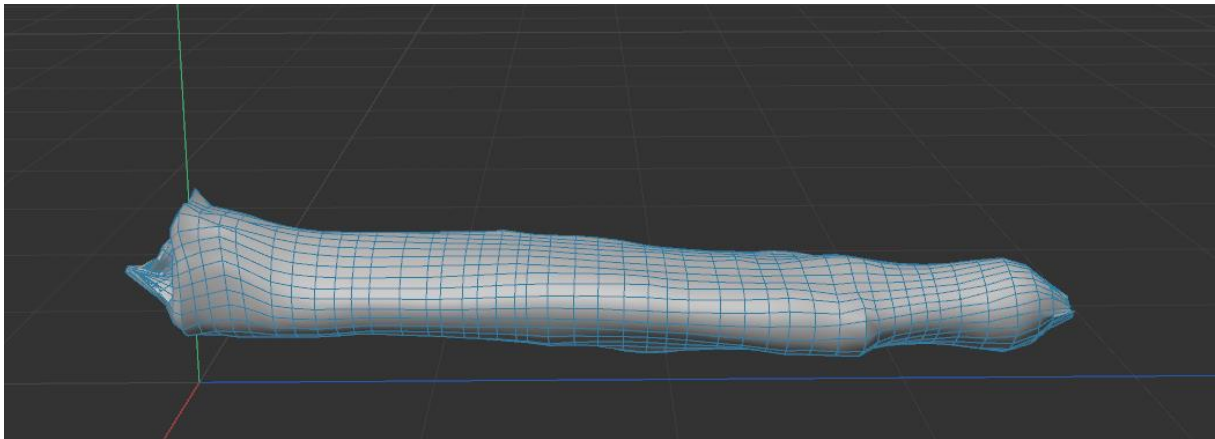
Figuur 30: Het object voor de lijkbegravingen.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Om te zorgen dat de lichamen die werden begraven en gecremeerd op de brandstapel herkenbaar zijn maar toch geschikt blijft voor alle leeftijden is besloten om een persoon gewikkeld in een doek te gebruiken als object voor de lichamen. Voor het maken van de lichamen is begonnen met een mens-object. Vervolgens is de houding aangepast. Eerst werd het object plat neergelegd. Daarna zijn de benen wat verdere bij elkaar gebracht en zijn de handen op de buik gelegd. Het mens-object is toen gedefinieerd met een *collider-tag*. Om het mens-object is een cilinder aangemaakt. Deze cilinder is langer gemaakt dan het mens-object. Dit object is toen *editable* gemaakt. In *polygon*-modus zijn toen de polygonen aan beide uiteindes van de cilinder verwijderd. Met de “*loop cut*”-tool zijn er meerdere randen gecreëerd. Hierdoor krijgt het model meer polygonen. Door middel van het schalen van randen zijn is geprobeerd de vorm van het mens-object na te maken. Dit is te zien op figuur 31.



Figuur 31: Het cilinder object aangepast om de vorm van het mens-object te volgen.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

De cilinder heeft een *cloth-tag* gekregen. Vervolgens zijn in de instellingen de zwaartekracht op 0 gezet en is de grootte ingesteld op 80%. Dit zorgt ervoor dat de cilinder kleiner wordt en goed om het mens-object wikkelt. Op figuur 32 is het resultaat hiervan te zien.

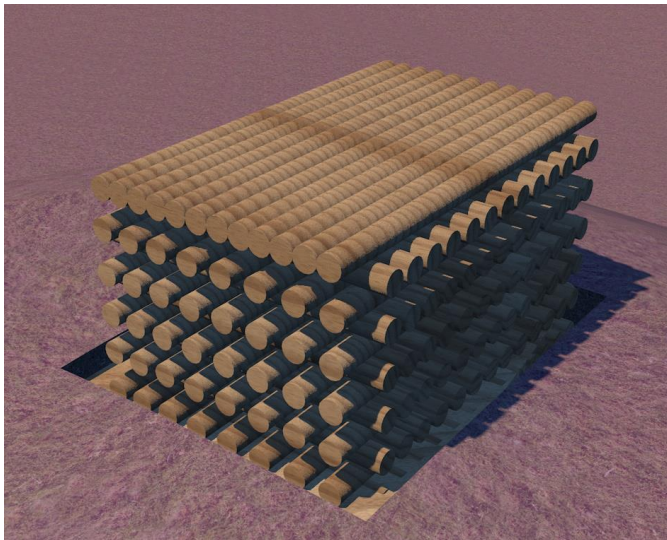


Figuur 32: Het cilinder object aangepast om de vorm van het mens-object te volgen.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

Vervolgens is de *cloth-tag* eraf gehaald waardoor de cilinder zijn vorm behoudt. Om de uiteindes netjes te maken zijn aan beide kanten de laatste rij met randen verwijderd en zijn de gaten dicht gemaakt met de “*close polygon hole*”-tool.

Brandstapel



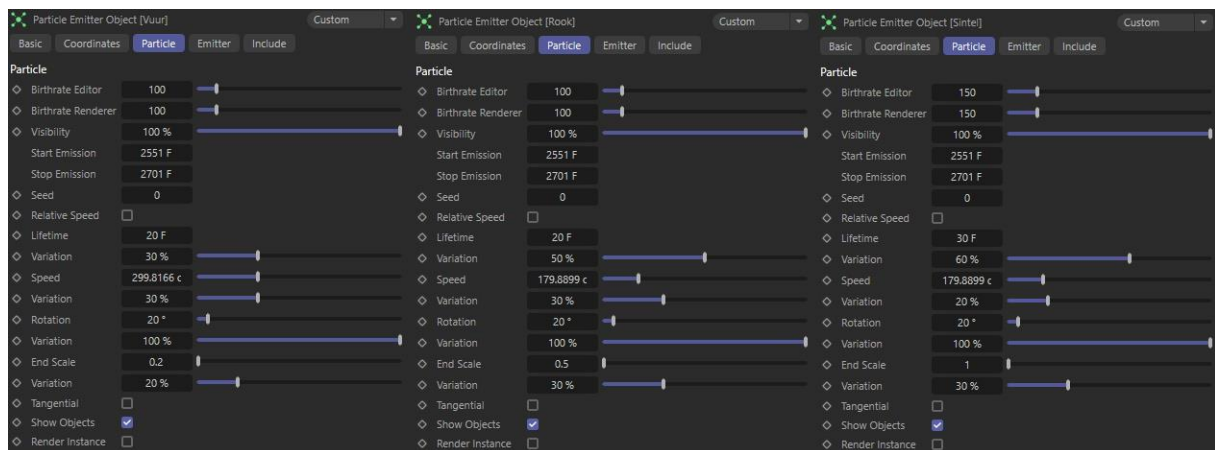
Figuur 33: De brandstapel.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

Het model voor het vuur bestaat uit twee delen: het vuur zelf en de brandstapel. De brandstapel is gebaseerd op de twee personen die zijn gecremeerd. Hierdoor zijn de afmetingen 190 x 130 x 85 cm. Het uiterlijk van de brandstapel is gebaseerd op tekeningen van McKinley uit “Bronze Age ‘Barrows’ and Funerary Rites and Rituals of Cremation”.⁵⁰ Voor het hout zijn cilinders aangemaakt met een diameter van 10 cm. Deze zijn om en om gestapeld tot een brandstapel.

⁵⁰ McKinley 1997, 135.

Voor het vuur is een instructievideo gevolgd op YouTube.⁵¹ Het vuur bestaat uit drie verschillende *emitter*-objecten. De eerste *emitter* is voor het vuur, de tweede *emitter* is voor de rook en de laatste *emitter* is voor de sintel. Van alle *emitters* is het oppervlak aangepast om te matchen met het oppervlak van de brandstapel. Aan alle *emitters* zijn bol objecten toegevoegd. De bollen hebben het type octahedrons gekregen en de optie voor render perfect is uitgezet. De octahedron van vuur heeft een diameter gekregen van 80 cm. De octahedron van rook heeft een diameter van 32 cm en de octahedron van sintel heeft een diameter gekregen van 4 cm. Alle bollen hebben een gelijk genaamde *textuur* gekregen: vuur heeft het “vuur”-*textuur*, rook het “rook”-*textuur* en sintel het “sintel”-*textuur*. Op onderstaande afbeeldingen is te zien welke instellingen gebruikt zijn.

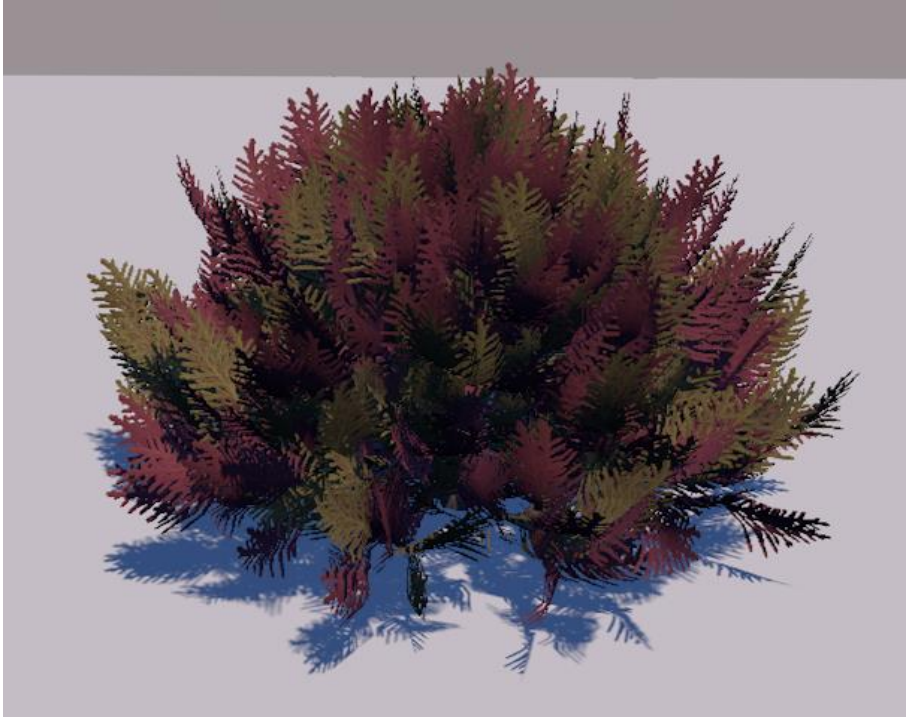


Figuur 34: De instellingen voor de emitters van het vuur.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

⁵¹ https://www.youtube.com/watch?v=rS_CtsjJHjE&ab_channel=DSZarts.

Plant



Figuur 35: Het model voor de heideplantjes.
Bron: Screenshot Cinema 4D.

Om het landschap tot leven te brengen zijn plantjes toegevoegd. Deze plantjes komen uit de C4D bibliotheek en zijn verspreid door middel van een *cloner effector*. Om te zorgen dat niet overal plantjes komen te staan, zijn verschillende polygonen op het ondergrondobject geselecteerd. Deze zijn als selectie gezet binnen de *cloner* waardoor alleen binnen deze selectie plantjes komen te staan. Hierdoor kunnen de gedeeltes waar de grafheuvels tevoorschijn komen worden vrijgehouden. Voor dit model is gekozen aangezien deze het meest weg had van een struikje dat op de heide te vinden kan zijn.

3.2.4 Texturen

Aarde

Voor de *textuur* van de grond is gekozen om als basis een gras-*textuur* te gebruiken van de website textures.com. De gebruikte *textuur* is GRASS0160.⁵² Hiervan zijn twee verschillende varianten gebruikt. De normale *textuur* is gebruikt voor gaten in de grond om duidelijk te laten zien dat de graven de grond in gaan. Bij het oppervlak is er voor gekozen om de aarde *textuur* een paarse tint te geven om het idee van heide te geven.

Hout

Voor de *textuur* is een eik *textuur* gedownload uit de *textuur* library in C4D. Voor deze *textuur* is gekozen omdat uit een pollenonderzoek van grafheuvels uit dezelfde tijdperiode bij de locatie Apeldoorn Spainkbos als conclusie kwam dat de meeste bomen rond de tijd van de grafheuvels eiken waren.

Vuur

Voor de *textuur* van het vuur is gebruik gemaakt van de YouTube-video voor vuur.⁵³ Voor het vuur zijn dan ook geen afbeeldingen gebruikt, maar zijn in de *material editor* de waarden vanuit de video overgenomen. Voor het vuur zijn hierdoor drie verschillende *texturen* aangemaakt: ten eerste het vuur, ten tweede de rook en ten derde de sintel.

⁵² <https://www.textures.com/download/Grass0160/50519>.

⁵³ https://www.youtube.com/watch?v=rS_CtsjHjE&ab_channel=DSZarts.

Brons

Voor het brons is begonnen met de standaard brons *textuur* die in de C4D library te vinden is. De brons *textuur* is gebruikt op het blad van het zwaard en op de twee kleine bronzen ringetjes. Voor het brons was de opdracht vanuit het museum om het materiaal herkenbaar te maken voor iedereen. Bij het bekijken van het item met de brons *textuur* zou dit ook kunnen lijken op ijzer. Hierdoor is de brons *textuur* wat meer oranje gelig gemaakt zodat het duidelijker te herkennen is. Dit zodat als iemand de animatie ziet hier wel gelijk brons in herkent en niet denkt dat het ijzer is.

Lijkwade

Voor de lijkwade is gekozen om een linnen-*textuur* er op te zetten. Deze *textuur* komt uit de C4D library. Deze was echter te wit. Om het wat realistischer eruit te laten zien is er een lichtgelig tintje aan gegeven.

Potje

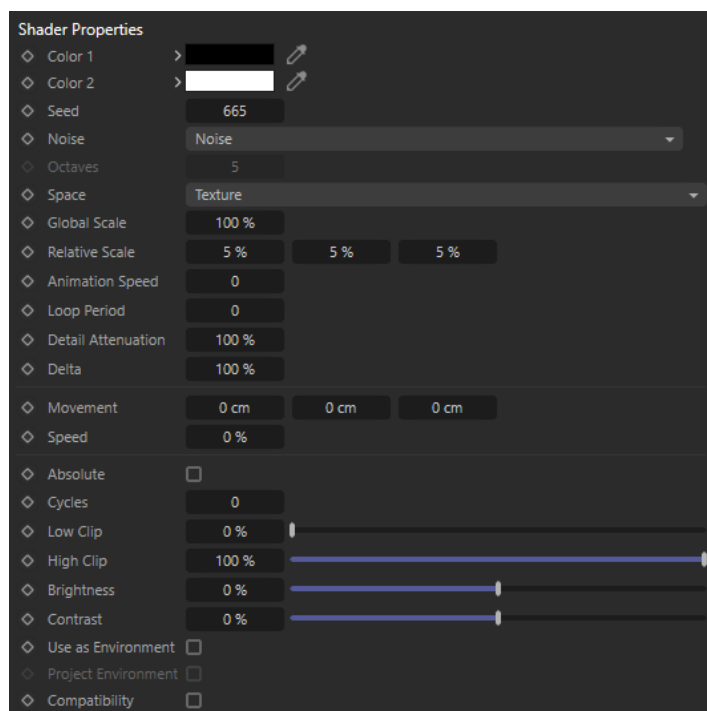
Het potje heeft een egale bruine tint gekregen die van een foto van de pot gehaald is. Dit om het potje in de animatie zo veel mogelijk op het werkelijk potje te laten lijken.

Plant

Het plantje bevat 2 verschillende kleuren. De hoofdkleur heeft een lichtgroene tint gekregen. De accentkleur is paars gemaakt om het idee van heide weer te geven. Het plantje had al twee kleuren van zichzelf. Een licht groen en een wat donkere groen. Na het veranderen van het donkere groen naar paars leek het genoeg op een heidestruikje waardoor de licht groene kleur is behouden.

Crematieresten

Voor de crematieresten is een foto gemaakt van een hoopje crematieresten in het depot van het museum. De foto is toen in een cirkel uitgesneden en als een *textuur* op de crematierest-objecten geplaatst. Vervolgens zijn de instellingen van de *textuur* aangepast. Dit in de vorm van *Noise* met *relative scale* van 5%, 5%, 5% en met een sterkte van 50%. Onderstaand zijn alle instellingen te zien voor de *displacement* op de *textuur*.



Figuur 36: De instellingen voor de displacement textuur.

Bron: Screenshot Cinema 4D.

3.2.5 Animeren

Nadat alle objecten zijn gecreëerd en geplaatst op de juiste plekken kon er begonnen worden met het animeren. Tijdens het animeren was het belangrijk om te zorgen dat het er goed uit komt te zien. Hierdoor is gekozen om de voorwerpen met een effect tevoorschijn te laten komen. Dit is gedaan door de schaal van de

voorwerpen op 0% te laten beginnen en dan te verhogen tot 100%. Hierdoor komen de voorwerpen niet binnen een frame tevoorschijn en ziet het er vloeiender uit. Ook is gelet op hoe de voorwerpen geplaatst zijn ten opzichten van de camera. Een voorbeeld hiervan is het zwaard dat lichtelijk naar voren is gekanteld zodat het goed te zien is vanaf de camera. Om te zorgen dat de animatie een goed tempo zou krijgen is ook tijdens het gehele animeer proces veranderingen aangebracht aan het aantal frames dat gebruikt wordt voor verschillende acties. Hierbij is opgelet dat gelijkwaardige acties zoals bijvoorbeeld het verschijnen van graven door de gehele animatie dezelfde aantal frames gebruikt en dus dezelfde lengte hebben.

Indeling

Voor het animeren was begonnen met het opdelen van de tijden in drie fases. Deze fases komen overeen met de drie begravingfasen. Fase 1 is de fase voor de heuvel. Dit zijn de graven: 7A, 30, 28 en 29. Fase 2 bevat het boomstamkistje van graf 31, het dodenhuisje, het opwerpen van de grafheuvel, de brandstapel met graven 20 en 25, het verhogen van de heuvel en het ontstaan van de palenkrans. Fase 3 bevat de bijzettingen van graven 1, 2, 5, 6, 10 en 11 en de 2e ophoging die later leidt tot het samengroeien met de westelijke grafheuvel tot de huidige grafheuvel.

Pre-heuvel begravingen

De eerste begraving is die van vlakgraf 7A. Om te beginnen verschijnt het lichaam eerst een stuk boven de grond. Dit is gedaan door de grootte van zowel X, Y en Z op 0 te zetten en het 30 frames later op 1 te zetten. Vervolgens verschijnt het gat in de grond. Hiervoor is een *boolean* gebruikt die object B van object A afhaalt. Hiervan is object A de ondergrond en object B het gat. Object B is een kubus die het formaat van het gat heeft gekregen. Vervolgens begint dit object een stuk boven de grond. Zodra het lichaam te zien is, gaat de kubus naar beneden de ondergrond in waardoor het een gat achterlaat. Vervolgens zakt het lichaam het gat in en gaat de kubus weer omhoog om het gat te dichten. Als deze dicht is worden één voor één de drie crematieresten uit fase 1 ook op dezelfde wijze begraven. Op deze manier zijn alle begravingen geanimeerd. Door eerst tevoorschijn te komen gevolgd door het ontstaan van het gat, waarna de resten omlaag gaan en het gat weer dicht gaat. Voor de gebruikte positie van de camera is gekozen om alle graven in beeld te hebben. Hierbij is er zo ver mogelijk ingezoomd zonder dat een graf buiten het beeld valt. Deze positie wordt aangehouden gedurende fase 1. Dit aanzicht is gekozen zodat je een idee krijgt van waar de begraving plaatsvindt in verhouding met voorgaande begravingen.

Dodenhuisje

Fase 2 begint met het tevoorschijn komen en het begraven van het boomstamkistje. Om extra nadruk te leggen op het kistje wordt hierop ingezoomd. Nadat het kistje begraven is, wordt uitgezoomd zodat het huisje goed in beeld kan komen. Het huisje komt dan beetje bij beetje tevoorschijn. Hiervoor is gekozen aangezien dit het idee geeft dat het huisje gebouwd wordt. Het afzonderlijk tevoorschijn halen van de onderdelen zorgt er ook voor dat het huisje langer in beeld is zonder dat het traag aanvoelt. Hierdoor wordt er toch net wat extra aandacht getrokken naar het huisje. Eerst verschijnen de palen in de lucht en gaan die een voor een naar beneden totdat ze op hun plek staan. Vervolgens verschijnen de planken van de wand. Deze vallen naar beneden in volgorde van onderste planken eerst en bovenste planken laatst. Hierna verschijnen de planken van het dak en vallen deze een voor een naar beneden totdat het huisje gevormd is. Bij deze laatste stap komen ook de schaalbalken tevoorschijn, zodat de afmetingen van het huisje goed te zien zijn. Vervolgens ontstaat de eerste heuvel. Om dit goed in beeld te brengen wordt eerst uitgezoomd, zodat de heuvel en de crematie, die later komt, goed in beeld te zien zijn. De heuvel begon met een Y-schaal van 0. Om de eerste heuvel te maken is de schaal omhoog gezet naar 0.65.

Crematie

In de heuvel ontstaat een gat. Dit gebeurt door middel van een *boolean*. Hierbij wordt een kubus-object gebruikt die van de grafheuvel wordt afgehaald. De kubus is net wat groter gemaakt dan het formaat van de brandstapel. De kubus gaat langzaam de heuvel in waardoor een gat ontstaat in de heuvel. Hierdoor wordt het dak van het dodenhuisje zichtbaar. De brandstapel verschijnt door het object met een Y-waarde van 0 te laten beginnen en over 47 frames de Y-waarde te verhogen tot 1. Bovenop de brandstapel verschijnen twee lichamen, behorend tot graf 20 en 25. Hierbij beginnen beide lichamen met een X, Y en Z waarde van 0 en worden deze verhoogd tot 1 over 14 frames. Als beide lichamen zichtbaar zijn, begint de crematie. Hierbij

gebeurt veel tegelijk over een periode van 154 frames: het vuur komt tevoorschijn, de lichamen met de brandstapel verbranden en vallen op het oude oppervlak en het huisje stort in. De brandstapel zakt naar beneden totdat het op het oude oppervlak ligt, terwijl ook de Y-waarde van 1 naar 0 wordt verlaagd. Terwijl dit gebeurt gaan ook de drie emitters van het vuur aan. Deze stoppen vlak voordat de brandstapel op de bodem terecht komt. Dit is gedaan omdat op het moment dat de brandstapel op de grond ligt geen vuur meer te zien moet zijn. Terwijl dit gebeurt zakt het huisje ook in. Dit gebeurt op twee manieren: de Y-waarde wordt verlaagd van 1 naar 0.29 en de muren en het dak hebben een *shatter-effector* gekregen. Om het huisje nog herkenbaar te houden is ervoor gekozen om de palen geen *shatter-effector* te geven, zodat deze hun oorspronkelijke vorm blijven houden. Tijdens de ineenstorting zal de camera ook inzoomen zodat als het zwaardje tevoorschijn komt deze goed in beeld is. Boven de resten op de grond ontstaat het bronzen zwaardje. Dit gebeurt door de waardes van X, Y en Z van 0 naar 1 te verhogen. Het zwaardje blijft een paar seconden hangen voordat het naar beneden zakt en stil komt te liggen boven op de resten op de bodem. De camera zal uitzoomen zodat de grafheuvel goed in beeld is en er genoeg ruimte is voor de palenkrans die komt. Het gat in de grafheuvel gaat nu dicht. De grafheuvel wordt opgehoogd door de X- en Y-waarde omhoog te halen naar 1.15 en de Z-waarde naar 1.1. De grafheuvels in de achtergrond zullen vanaf dit punt op dezelfde manier willekeurig verhoogd worden, verspreid tot aan het eind van de animatie. Dit is willekeurig gedaan, omdat de precieze volgorde van het ophogen van de heuvels niet bekend is. Na het verhogen van grafheuvel 3 ontstaan de palen van de palenkrans buiten beeld. Deze vallen per twee van achter naar voren naar beneden tot ze op hun plaats staan.

Fase 3

In de laatste fase zullen zes bijzettingen worden geplaatst. Om dit duidelijk in beeld te krijgen wordt eerst ingezoomd op het gebied waar de zes bijzettingen komen. Vervolgens komen de bijzettingen een voor een tevoorschijn om te worden begraven. Dit is op dezelfde manier gedaan als in fase 1. De bronzen ringetjes van graf 1 en het eenorig potje van graf 5 zijn op dezelfde manier geanimeerd als de crematieresten, alleen liggen de ringetjes niet in het midden van de graven maar rechts bovenin zodat ze goed te zien zijn. Om de voorwerpen goed te laten zien, wordt bij zowel graf 1 als graf 5 ingezoomd op het graf zelf. Als de laatste bijzettingen de grond in zijn gegaan, wordt er uitgezoomd totdat zowel grafheuvel 3 als 3' goed in beeld zijn. De palen van de palenkrans vergaan dan door de X- en Z- waarde te verminderen van 1 naar 0 terwijl ook de palen langzaam naar beneden bewegen totdat ze niet meer te zien zijn. Als laatste groeien dan heuvels 3 en 3' aan elkaar vast. Dit wordt getoond door een nieuwe heuvel te laten ontstaan op de plek van de huidige twee heuvels. Dit gebeurt door de Y-waarde van de nieuwe heuvel te verhogen van 0 naar 1. Hierna wordt de camera verplaatst naar recht boven de grafheuvelgroep zodat de animatie beter kan overlopen in een luchtfoto. Dit is gedaan zodat de kijker een idee krijgt over de huidige situatie.

3.3 Bewerking van de animatie

De video is onder te verdelen in drie onderdelen: Intro, middenstuk en eind. De intro bevat de titel en locatie waarmee de video begint. Het middenstuk bevat de animatie en de informatieve tekst tijdens de animatie. Het eind bevat een luchtfoto en het colofon. Voor het maken van het colofon is gekozen voor het programma paint.net. Deze keuze is gemaakt, omdat voor mij het programma al bekend is en daarom makkelijk in gebruik te nemen is.

3.3.1 Intro

Aan de intro zijn twee eisen gesteld, namelijk een goede titel, die een duidelijk beeld geeft van wat er wordt getoond, en het laten zien van de locatie, zodat mensen weten waar de grafheuvelgroep ligt.

Aan de titel zijn twee eisen gesteld. Het moet een simpele titel zijn die voor alle leeftijden begrijpelijk is en er moet duidelijk gemaakt worden dat het hier om een speciale grafheuvel gaat. Daarom is gekozen voor de titel: 'Een bijzondere grafheuvel op Bergsham' met de subtitel: 'door de tijd heen'. Dit vertelt kort waar het over gaat, namelijk een bijzondere grafheuvel op de locatie de Bergsham, en dat het filmpje het verloop van de tijd laat zien, of te wel door de tijd heen.

Een bijzondere grafheuvel op de Bergsham

door de tijd heen

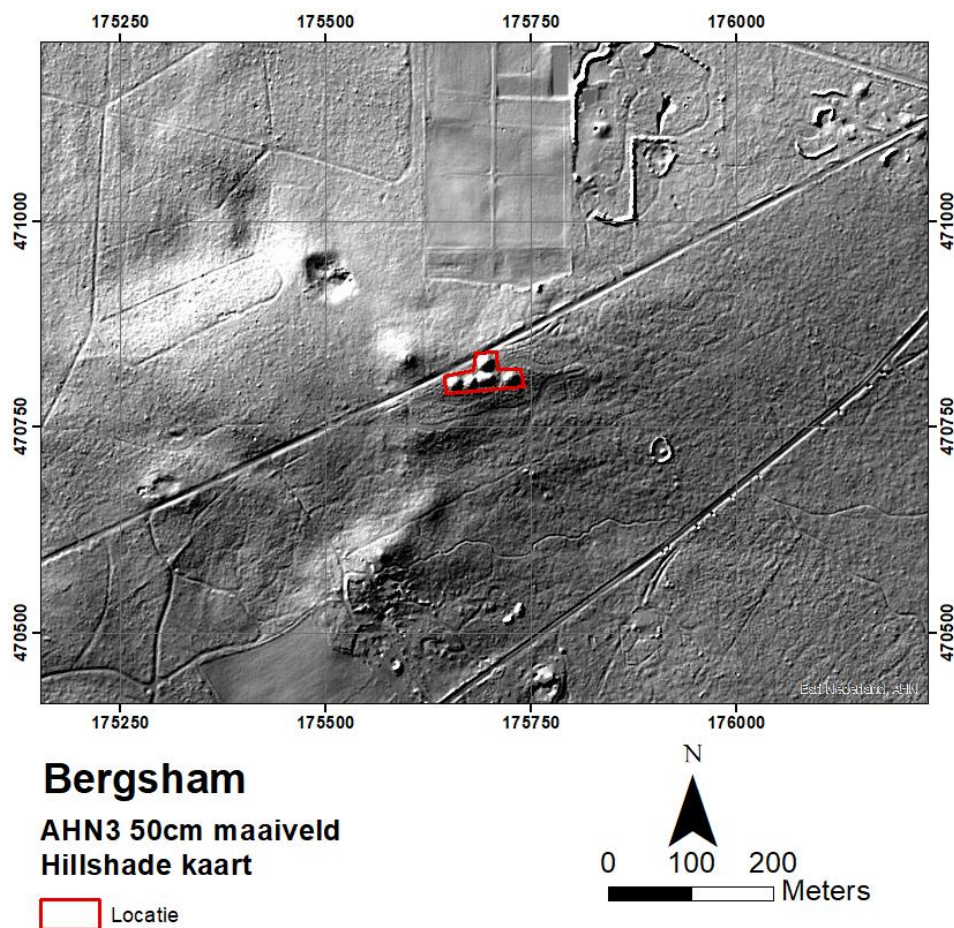


Figuur 37: De titelafbeelding van de animatie.

Bron: Screenshot van het eindproduct.

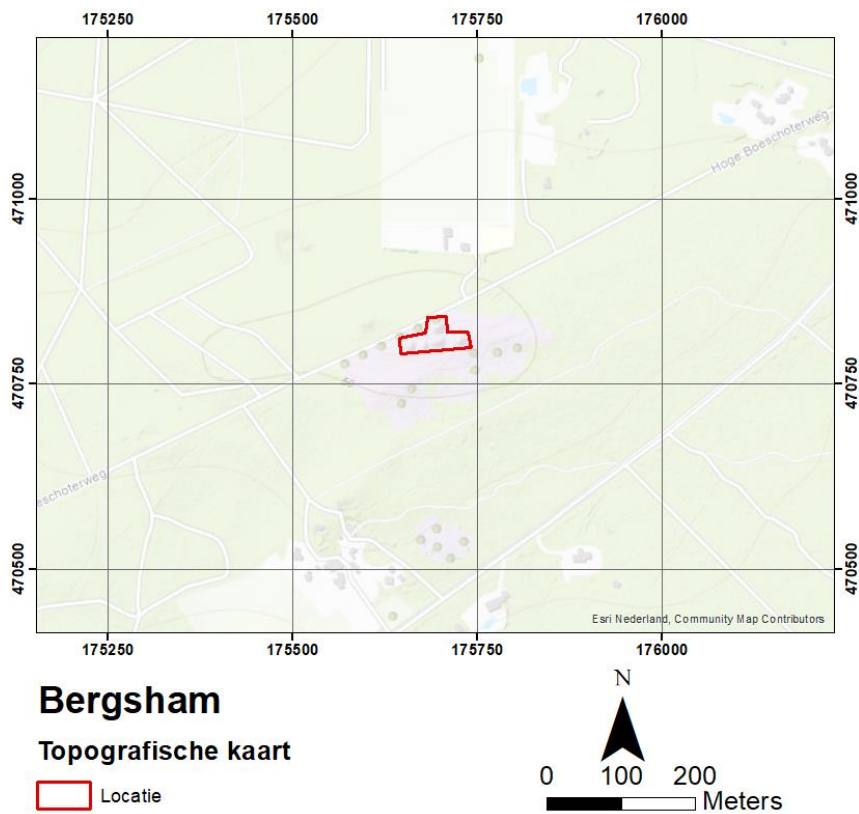
Voor de achtergrond op de titelpagina is gekozen voor een foto van de grafheuvels die zelfgemaakt is tijdens een bezoek aan de Bergsham. Deze specifieke foto is uitgekozen, omdat deze een mooie verdeling laat zien van de grafheuvels en bomen op de voorgrond die grotendeels een mooie rechte scheiding vormen met de witte lucht erboven. De witte lucht zorgt hierbij voor een goede achtergrond om de titel en subtitel op te plaatsen zonder dat de aandacht wordt weggetrokken door bijvoorbeeld wolken. Om wat kleur in de titel te krijgen is ervoor gekozen om de titel paars te maken. Er is gekozen voor de kleur paars, omdat op de foto al een klein beetje paars te zien is in de beplanting op de voorgrond. De subtitel is zwart gemaakt om wat contrast te tonen met de titel.

Na de titel wordt de locatie getoond. De opdrachtgever leek het een goed idee om de AHN-hillshade kaart te gebruiken, aangezien hierop duidelijk de grafheuvels te zien zijn. Dit is te zien in figuur 38.



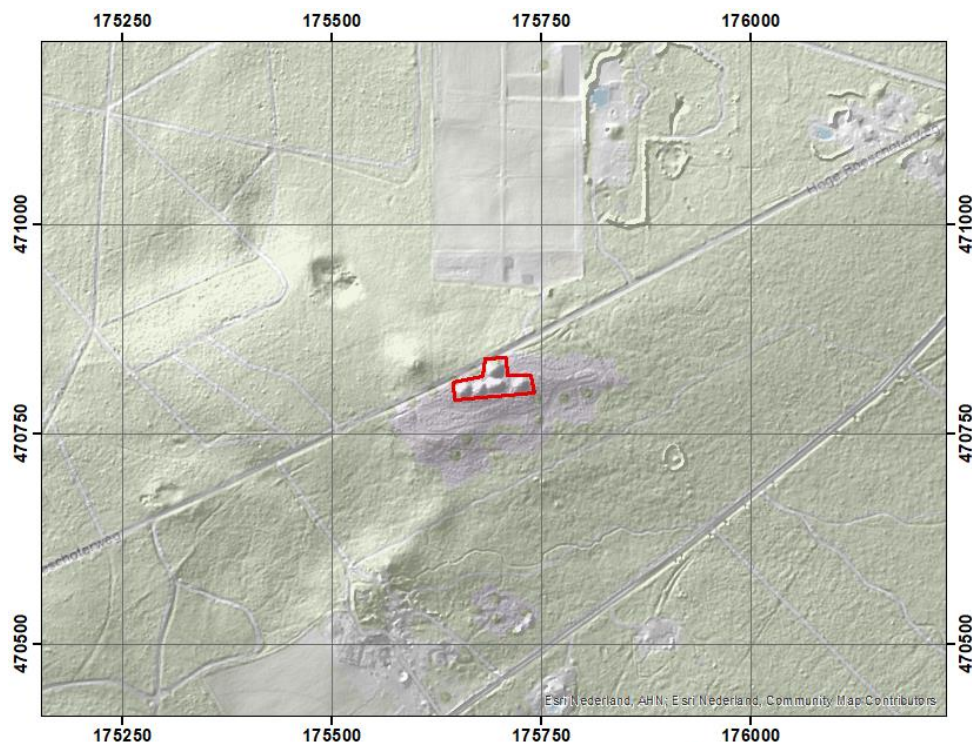
Figuur 38: De Hillshade kaart.
Bron: ESRI gemaakt in Arcmap.

Om de locatie zo duidelijk mogelijk over te brengen leek de topografische basiskaart de beste keuze om te gebruiken. Deze is te zien in figuur 39.



Figuur 39: De topografische kaart.
 Bron: ESRI gemaakt in Arcmap.

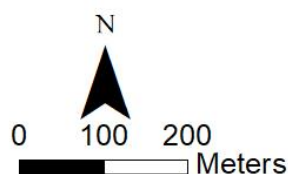
Om een zo goed mogelijk beeld te geven van de omgeving is ervoor gekozen om beide afbeeldingen te combineren. Op de ondergrond is de hillshade gelegd zodat de mooie vormen van de grafheuvels te zien zijn. Hier bovenop is de topografische basiskaart gelegd. De topografische basiskaart is hierbij 50% transparant gemaakt. Het resultaat is te zien in figuur 40.



Bergsham

Topografische en Hillshade combinatie kaart

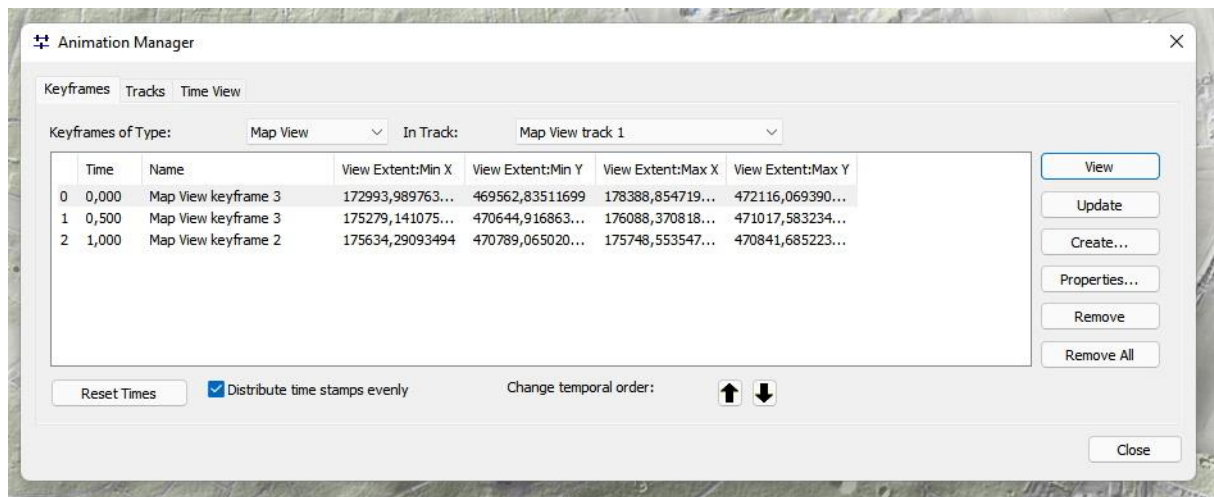
 Locatie



Figuur 40: Combinatie van de hillshade en de topografische kaart.

Bron: ESRI gemaakt in Arcmap.

Om de locatie duidelijk te maken, is gekozen om te beginnen met een shot waarop Garderen goed te zien is. Hierna wordt er langzaam ingezoomd tot het moment dat alleen nog maar de grafheuvels zichtbaar zijn. Hiervoor is gekozen, zodat mensen aan de hand van Garderen een idee krijgen van de locatie van de grafheuvelgroep. Hierdoor kunnen de bezoekers aan de hand van Garderen zien waar de grafheuvels gelegen zijn. Om een video te maken van het inzoomen is gebruik gemaakt van ArcGIS. Hierin zijn de twee kaarten ingeladen met de half- transparante topografische basiskaart bovenop de AHN-hillshade kaart. Via de animation manager zijn de instellingen op MapView gezet. Hierbij wordt er een animatie gemaakt aan de hand van wat er te zien is in de MapView. Om de animatie te maken, zijn drie verschillende zoom-standen gebruikt. De eerste is helemaal uitgezoomd, zodat Garderen goed te zien is. De tweede zoom-stand is de stand waarbij zowel de grafheuvels en de omgeving te zien zijn en bij de laatste zoom-stand zijn alleen nog maar de grafheuvels zichtbaar. Er is ervoor gekozen om drie standen te gebruiken in plaats van twee. Hierdoor kan gezorgd worden dat het laatste gedeelte, namelijk van zoomstand 2 naar 3, visueel wat langzamer gaat. Anders zou het einde te snel gaan om een duidelijk beeld te geven.



Figuur 41: De animation manager.

Bron: Screenshot Arcmap.

Als laatste is de animatie geëxporteerd naar een .avi-bestand en ingeladen in Kdenlive.

3.3.2 Middenstuk

Animatie

De animatie is gerendeerd in Cinema 4D met resolutie 1920x1080. Voor het maken van de animatie zijn vijf verschillende videotracks gebruikt. Track 1, 2 en 3 zijn gebruikt voor het beeldmateriaal. Op track 1 is de animatie en op het eind de luchtfoto geplaatst. Op track 2 zijn de aanpassingen te vinden op de animatie en op track 3 is de titelpagina en aan het eind nog een screenshot van de laatste frame van de animatie te zien. Voor de transities tussen verschillend beeldmateriaal is gebruik gemaakt van het fade-effect. Hierdoor loopt de animatie goed in elkaar over. Hierbij krijgt het eerste fragment een *fade out effect* en wordt op een track hoger het tweede fragment geplaatst met een overlap van dezelfde lengte als het *fade out effect*. Track 4 en 5 zijn gebruikt om tekst aan de animatie toe te voegen.

Tekst

Er is voor gekozen om de tekst zo kort mogelijk te houden, maar ook simpel en duidelijk. Bij de voorwerpen is ervoor gekozen om erbij te zetten dat deze in de vitrine te vinden zijn. Het doel daarvan is dat de bezoekers van het museum tegelijk de voorwerpen kunnen bekijken. Er ontstaat zo een connectie tussen de voorwerpen in de animatie en in de vitrine. Bij de tekst is gekozen voor simpele zwarte letters met een wit randje, omdat die goed leesbaar zijn. De tekst is geplaatst zonder aparte achtergrond, dus zoveel mogelijk op de achtergrond van de animatie (het landschap). Dit lukte alleen niet bij tekst 8 en 9. Voor deze teksten wordt er ingezoomd op de grafheuvel. Hierbij is de achtergrond te druk waardoor de teksten niet goed leesbaar zijn. Om deze twee teksten toch duidelijk te maken is ervoor gekozen om een oranje ovaal erachter te plaatsen. Deze ovaal is doorzichtig genoeg om er doorheen te kijken, maar ook donker genoeg, waardoor de tekst erop goed leesbaar is. De oranje kleur is gekozen omdat deze past bij het oranje logo van het museum. Aangezien de animatie de opbouw laat zien van de grafheuvel is ervoor gekozen om de tekst in de tegenwoordige tijd te schrijven. De gebruikte tekst is hieronder te lezen:

Titel: Een bijzondere grafheuvel op de Bergsham, door de tijd heen.

Tekst 1: Ten zuidwesten van Garderen ligt een grafheuvelgroep met een bijzondere grafheuvel

Tekst 2: In de Midden-Bronstijd, ongeveer 3500 jaar geleden, is de eerste persoon begraven op de Bergsham

Tekst 3: Vlak hierna zijn drie personen gecremeerd en ook hier begraven

Tekst 4: In dezelfde periode worden een moeder en kind gecremeerd en samen begraven in een boomstamkist

Tekst 5: Over hun graf wordt een dodenhuisje gebouwd. Zouden het belangrijke personen geweest zijn?

Tekst 6: Het huisje wordt bedekt met heideplaggen. Vanaf nu is de grafheuvel te herkennen in het landschap

Tekst 7: Ongeveer 75 jaar later worden twee mannen op de heuvel gecremeerd

Tekst 8: Een van hen kreeg een bronzen zwaardje mee in zijn graf. Dit ziet u in de vitrine

Tekst 9: Dit graf wordt gezien als een krijgersgraf

Tekst 10: Na de begraaf van de krijgers wordt de heuvel opgehoogd

Tekst 11: Ondertussen worden nog enkele grafheuvels opgeworpen op de Bergsham

Tekst 12: De heuvel wordt nu omringd door een palenkrans

Tekst 13: In de periode erna worden nog meer personen gecremeerd en begraven in de heuvel

Tekst 14: Twee van deze personen krijgen ook grafgiften mee. Deze zijn te zien in de vitrine

Tekst 15: Deze persoon krijgt 2 kleine bronzen ringetjes mee

Tekst 16: Deze persoon krijgt een klein potje mee. Zou hier iets in gezeten hebben?

Tekst 17: Doordat de heuvel steeds opgehoogd wordt, en de heuvel ernaast ook, ontstaat één grote grafheuvel

Tekst 18: Tot vandaag de dag zijn deze eeuwenoude grafheuvels nog steeds zichtbaar in het landschap

3.3.3 Eind

Aan het begin van de video wordt een combinatie van de AHN-hillshade en topografische basiskaart getoond. Om een duidelijke connectie te maken met vandaag de dag is besloten om af te sluiten met een luchtfoto. Aan het begin wordt er ingezoomd op de locatie als introductie en als afsluiting van de video wordt er uitgezoomd van de luchtfoto totdat de omgeving van de Bergsham goed te zien is. De luchtfoto is op dezelfde methode geanimeerd als in het begin bij de hillshade/topografische basiskaart. Zodra er uitgezoomd is, komt het colofon tevoorschijn. Hierna eindigt de video. Voor het renderen van de video is gekozen voor MP4-H265(HEVC). Dit omdat dit een heldere en scherpe video genereert.

4. Discussie

In dit hoofdstuk zal gekeken worden naar het verloop van het gehele traject van het afstuderen. Eerst zal gekeken worden naar de inhoudelijke reflectie. Hierin zal gekeken worden naar de informatie die beschikbaar is en het afgeleverde product in de vorm van een animatie. Als tweede zal gekeken worden naar de persoonlijke reflectie. Wat ging er wel goed tijdens het afstuderen en wat had beter gekund.

4.1 Inhoudelijke reflectie

Opgraving Bergsham

De grafheuvelgroep is niet compleet opgegraven. Net zoals de specifieke heuvel 3 waarop dit onderzoek gericht is. Hierdoor mist veel informatie. Zoals over wat voor graven er in het niet onderzochte gedeelte kunnen liggen en hoe de palenkrans er uit ziet aan de noordoostelijke kant. De animatie is onderdeel van de opstelling over de Bergsham in Museum Nairac. In deze opstelling is aangegeven wat wel en wat niet onderzocht is. Om de animatie niet te onoverzichtelijk te maken is gekozen om alleen te weergeven wat bekend is. Mocht op een dag de grafheuvelgroep beter onderzocht worden zal dat dan ook betekenen dat nieuwe informatie beschikbaar komt. De animatie zal dan mogelijk niet meer kloppen, aangezien er momenteel juist meer niet dan wel is opgegraven.

Bronnen

Voor het onderzoek zijn meerdere bronnen gebruikt, maar de twee meest belangrijke bronnen die gebruikt zijn, zijn het verslag van het oorspronkelijk onderzoek, uitgevoerd in 1935 door Van Giffen, en de verslagen gemaakt door de Universiteit van Leiden, die in 2013 opnieuw hebben gekeken naar de opgravingsgegevens van de grafheuvels te Bergsham. Deze twee bronnen zijn het meest gebruikt, omdat het onderzoek van Van Giffen het oorspronkelijke onderzoek is en het onderzoek van de Universiteit van Leiden het meest recent.

Accuraatheid animatie

De animatie is niet gemaakt voor archeologen, maar om de bezoekers van Museum Nairac te informeren en te laten weten hoe bijzonder grafheuvel 3 is. Om deze reden zijn er ook dingen aangepast voor het publiek. Eerst is begonnen met een accurate animatie te maken, maar later zijn er dingen toegevoegd die niet helemaal zeker zijn. In dit verslag zijn alle aanpassingen behandeld, maar de informatie hierover is niet zichtbaar voor het publiek. Een voorbeeld hiervan zijn de crematies. Niet alle crematies zijn gedateerd. Hierdoor zijn in het begin alleen de crematies toegevoegd waarvan de locatie en datering bekend is. Later zijn op verzoek van het museum nog meer crematies toegevoegd. Van deze crematies is wel bekend waar deze gevonden zijn, maar deze zijn niet gedateerd. Aan de hand van de locaties zijn deze crematies onderverdeeld over de drie fases. Door deze toe te voegen, wordt een beter beeld gegeven van het aantal bijzettingen in de heuvel, maar de tijdvolgorde is misschien niet helemaal correct omdat van deze extra crematies dus geen datering bekend is.

Resultaat

De animatie is gemaakt om informatie over de grafheuvel over te brengen aan de bezoekers van Museum Nairac. Dit was ook een van de deelvragen: hoe kan de animatie het best gemaakt worden om zo veel mogelijk informatie over de grafheuvel en zijn veranderingen door te geven aan het publiek? Naar mijn mening is dit gelukt zover het kan. De beschikbare informatie is weergegeven in de animatie. Om extra informatie over te brengen is ook tekst toegevoegd. Er zijn wel kleine aanpassingen gedaan die niet helemaal zeker zijn, maar over het algemeen geeft de animatie veel nieuwe en wetenschappelijk verantwoorde informatie aan de bezoekers. Hierbij kun je op microschaal zeggen dat de vragen over het uiterlijk van de grafheuvels en de veranderingen door de tijd beantwoord zijn. Op mesoschaal levert de animatie naar mijn mening genoeg informatie aan de bezoekers van Museum Nairac, zodat het duidelijk blijft, niet te druk is en toch veel informatie overbrengt. Een 3d-reconstructie is ook veel aanschouwelijker en daardoor beter begrijpelijk voor het publiek. Mensen worden meer geboeid door bewegend beeld. Door het toevoegen van kaarten aan het begin en aan het eind van de animatie is ook duidelijk de locatie te zien en is er door de luchtfoto een connectie met de huidige tijd, zodat mensen kunnen zien hoe de locatie er nu uit ziet. Op macroniveau kan denk ik gezegd worden dat de animatie een nieuw perspectief brengt bij de bezoekers. Ze kunnen niet alleen zien hoe de locatie eruit gezien kan hebben, maar ook vanuit verschillende hoekpunten zoals tijdens het

roteren van de camera en ook bij het in- en uitzoomen op de afzonderlijke onderdelen. Hierdoor is op schaal te zien hoe het toen geweest is, maar toch worden door het inzoomen ook de kleine details goed zichtbaar.

4.2 Persoonlijke reflectie

Verwachting

Aan het begin van het afstuderen had ik een enorm hoge verwachting van het afstuderen. Ik dacht dat het afstuderen veel groter moest zijn dan dat het eigenlijk bleek te zijn. Toen ik hieraan begon, had ik ook nog behoorlijk wat andere vakken die ik moest afronden. Ik dacht dat dit makkelijk te combineren was, maar dit bleek later niet zo te zien. Doordat ik dacht dat het afstuderen zo veel groter zou moeten zijn dan het eigenlijk is, kreeg ik een hoop stress. Dit, gecombineerd met de vakken die ik nog moest inhalen, heb ik niet zoveel tijd gehad om aan mijn afstuderen te werken. Achteraf gezien zou het misschien ook beter geweest zijn als ik eerst mijn andere vakken had afgerond voordat ik aan het afstuderen zou beginnen. Toen ook corona kwam, werd het ook nog wat lastiger voor mij om aan het afstuderen te werken. Dit omdat ik niet echt meer ergens anders kon werken dan thuis. Het museum ging ook een tijd dicht waardoor het lastiger werd om voor feedback bij het museum langs te gaan. Tijdens deze periode vond ik het in het begin enorm lastig om goed aan het werk te blijven. Hierbij vond ik twee oplossingen die mij enorm hebben geholpen om toch door te gaan. Ik probeerde oorspronkelijk elke dag vanaf de ochtend aan een stuk door acht uur aan het werk te zijn. Maar dit was heel lastig voor mij dus ben ik het gaan opsplitsen. Hierbij begon ik wat later en verdeelde ik de uren over mijn dag waarbij ik tussendoor tijd maakte om iets anders als afleiding te doen. Hierbij haalde ik dan niet altijd acht uur per dag, maar had ik wel meer voortgang gemaakt aan het eind van de dag dan voorheen. Wat mij ook enorm hielp is om in een voicecall te zitten met anderen die ook aan het afstuderen waren. Waardoor we toch op afstand samen konden werken aan onze afstuderen.

Ik heb uiteindelijk veel langer gedaan over het afstuderen dan gepland, maar ben wel tevreden met het product. Tijdens het afstuderen heb ik het geluk gehad dat Elly altijd klaar stond om te helpen en mee te denken en zij had er ook totaal geen probleem mee dat ik er langer overgedaan heb dan gepland. Naar mijn mening is het contact met Elly ook tijdens het afstuderen goed gegaan. Tijdens het afstuderen heb ik enorm veel hulp van haar gehad. Ik heb ook alle problemen die ik tegenkwam met haar besproken en uiteindelijk heb ik dan ook alle problemen kunnen oplossen.

5. Conclusies

Om de animatie te maken is er eerst onderzoek gedaan naar de grafheuvel. Voor dit onderzoek is de volgende hoofdvraag opgesteld: *hoe kunnen de veranderingen van de belangrijkste grafheuvel van Bergsham sinds de eerste begraafing het best worden weergegeven met animatie in Museum Nairac?*

Om deze vraag te beantwoorden zijn eerst enkele deelvragen uitgewerkt.

Hoe zou de grafheuvel eruit gezien kunnen hebben en waar bestaat deze uit?

De grafheuvel is op te delen in drie fasen. De eerste is de fase met begravingen onder het oude oppervlak. Vervolgens wordt er een moeder met kind begraven in een boomstamkistje en wordt er een dodenhuisje boven dit graf gebouwd. Het dodenhuis wordt met plaggen, wat de eerste heuvel vormt. Vervolgens na de crematie van twee personen wordt de heuvel opgehoogd en omringd door een palenkrans. In het opgegraven gedeelte van de grafheuvel zijn dertien graven aangetroffen. Voor het maken van het model is begonnen met de details uit het verslag van Van Giffen en de bijbehorende veldtekeningen⁵⁴ Na het maken van de details is gebruik gemaakt van onder andere gegevens van het Spainkbos pollenonderzoek⁵⁵ en Monuments on the Horizon geschreven door Quintin Bourgeois.⁵⁶

Hoe zijn de grafheuvel en haar omgeving veranderd in de loop van haar bestaan?

Grafheuvel 3 wordt momenteel gezien als het begin van de grafheuvelgroep op de Bergsham. De oudste graven komen onder deze heuvel vandaan. Tijdens de Midden-Bronstijd zijn in totaal dertien personen begraven in deze grafheuvel, die zoals hierboven beschreven op te delen is in drie fasen. Ondertussen ontstaan ook de andere vijf grafheuvels, waarvan nummer 3 in het midden ligt en nummer 5 het grootst zal worden.

Hoe zou het landschap rondom de grafheuvels er tijdens de Bronstijd uitgezien kunnen hebben?

Uit onderzoek van andere grafheuvels uit de Bronstijd is als conclusie gekomen dat grafheuvels worden opgeworpen in heidegebieden. Ongeveer 17 km ten oosten van de Bergsham is uit een pollenonderzoek gekomen dat de grafheuvel uit de Bronstijd is opgeworpen op heide, met eiken als de meest voorkomende boom in de omgeving. Uit de geomorfologische kaart blijkt dat de Bergsham is ook een hoger gelegen gebied, wat ook overeenkomt met de theorie dat zichtbaarheid belangrijk was bij de aanleg van grafheuvels.

Op welke wijze kan een 3D-reconstructie meer informatie verschaffen over de opbouw van de grafheuvel aan het publiek in vergelijking met de huidige presentatie?

De huidige presentatie bestaat uit de vondsten, een tekening, een opgravingfoto, een opgravingstekening en tekst. Hierbij is gekozen om de belangrijke details benoemen. In de 3D-reconstructie is het tijdsverloop duidelijk te zien van de grafheuvel. Hierin zijn ook kleinere details te zien die niet in de huidige opstelling te zien zijn, zoals alle dertien aangetroffen begravingen. Een 3d-reconstructie is ook veel aanschouwelijker en daardoor beter begrijpelijk voor het publiek. De bewegende beelden trekken ook sneller de aandacht. In overleg met het museum is de animatie gemaakt alsof het in die tijd gefilmd is, dit geeft een nieuw perspectief aan de grafheuvels voor de bezoekers.

Hoe kan de animatie het best gemaakt worden om zo veel mogelijk informatie over de grafheuvel en zijn veranderingen door te geven aan het publiek?

De animatie is gemaakt met het idee dat het voor iedereen toegankelijk moet zijn. Daarom is de animatie gemaakt om op een zo simpel mogelijke manier zoveel mogelijk informatie over te brengen. Met alleen de animatie komt niet alle informatie over. Daarom is ervoor gekozen om tijdens de animatie tekst te laten zien. De tekst is opgedeeld in korte zinnen om zo ondersteunende informatie te geven bij wat er dan op het beeld zichtbaar is. Om een connectie te maken met de huidige tijd zie je aan het begin een topografische kaart voor de locatie en eindigt het filmpje met een luchtfoto zodat je kan zien hoe het er nu uit ziet. Om te zorgen dat het ook een breder publiek bereikt is ervoor gekozen om simpelere woorden te gebruiken. Bijvoorbeeld wordt “bronzen zwaardje” gebruikt voor het Wohlde-zwaardje.

Wat voegt een 3D-reconstructie toe aan het verschaffen van informatie over een grafheuvel aan het publiek?

⁵⁴ Van Giffen, 1937

⁵⁵ Kort 2006, 16.

⁵⁶ Bourgeois, 2013.

Aan de hand van de 3D-reconstructie kan duidelijk laten zien worden hoe de grafheuvel er mogelijk uit gezien kan hebben. Hiermee kan in een video meerdere kanten tegelijk worden laten zien. Er is te zien hoe de heuvel eruit zag van een afstand. Aangezien alles in één 3D-reconstructie te zien is, kost het ook minder ruimte om de informatie weer te geven. Hierbij kun je meerdere perspectieven laten zien in één animatie. Alle details zijn, onder andere door inzoomen en bewegen van de camera, goed te zien. Een onderdeel van de bijzonderheid van Bergsham grafheuvel 3 is het aantal graven. Alle graven zijn dan ook allemaal te zien in de animatie waarbij ze allemaal apart nog in beeld komen. Door middel van animatie kan extra aandacht gelegd worden op alle graven apart zonder te veel ruimte in een opstelling hieraan te wijden.

Hoe kunnen de veranderingen van de belangrijkste grafheuvel van Bergsham sinds de eerste begraafing het best worden weergegeven met animatie in museum Nairac?

In de animatie is de grafheuvel te zien alsof het in die tijd zelf is. De grafgraven zijn weergegeven alsof het nieuwe items zijn. Per fase zie je eerst de begravingen gevolgd door een ophoging van de heuvel. Hierbij zijn op sommige momenten in de achtergrond ook de andere grafheuvels te zien. Door de locatie in het begin en de luchtfoto op het eind wordt er een connectie gemaakt met het heden. Door tekst toe te voegen tijdens de gehele animatie wordt er nog extra uitleg gegeven over wat er te zien is en in het geval van de grafgraven waar de echte voorwerpen te zien zijn in het museum. Hierdoor wordt er een connectie gemaakt tussen de voorwerpen in de animatie en de voorwerpen in de vitrine van de opstelling in het museum. Om te zorgen dat alles goed te zien is zal de camera zoveel mogelijk proberen in te zoomen op wat er gebeurt. Door het aanpassen van de schermtijd per fase kan ook goed nadruk gelegd worden op bepaalde zaken. Een voorbeeld hiervan is het krijersgraf die het langst in beeld is.

6. Aanbevelingen

6.1 microniveau

Kijkend naar de grafheuvels wordt aangeraden om verder onderzoek te doen naar de heuvels. De heuvels zijn niet compleet onderzocht waardoor nog veel informatie mist. Ook zijn er heuvels die helemaal niet onderzocht zijn. Om een goed beeld te krijgen van de grafheuvels op de Bergsham wordt daarom aangeraden om niet alleen de specifieke grafheuvel verder te onderzoeken, maar de gehele grafheuvelgroep. Een individuele grafheuvel kan al een hoop informatie opleveren, maar het is ook belangrijk om te kijken naar de context en de gehele groep te betrekken bij het onderzoek.

Het 3D-model gebruikt voor de animatie kan zelf ook gepresenteerd worden. Een interactief 3D-model kan zorgen dat er meer aandacht wordt getrokken voor de jeugd. Dit kan bijvoorbeeld door het 3D-model weer te geven in een app bijvoorbeeld via QR-code of via een VR-bril. Aangeraden wordt om onderzoek te doen wat voor voordelen en mogelijkheden een 3D-model heeft in vergelijken met een animatie over Bergsham grafheuvel 3.

6.2 mesoniveau

De huidige informatie is niet compleet en laat alleen de informatie zien, zoals die momenteel bekend is. Het is zeker aan te raden om de animatie bij te werken bij het vrijkomen van nieuwe informatie over de grafheuvels. De animatie is nu voornamelijk gericht op heuvel 3, maar de andere heuvels zijn ook zeer interessant. Om de bezoekers van het museum beter te informeren, wordt aangeraden om dan opnieuw te kijken naar de andere heuvels in de groep en informatie over deze heuvels ook toe te voegen aan de opstelling. Dit kan eventueel door de animatie aan te passen of een nieuwe informatiebron toe te voegen aan de opstelling. Dit zorgt ervoor dat de bezoekers een beter beeld krijgen van de gehele grafheuvelgroep.

6.3 macroniveau

De animatie is momenteel gemaakt met als hoofddoel informatie over de grafheuvel over te brengen aan het publiek van Museum Nairac. Om het afstudeerproject niet te groot te maken, is er geen onderzoek gedaan naar de doelgroep van het museum en of dit soort animaties geschikt zijn voor deze doelgroep. Daarom wordt aangeraden om onderzoek te doen naar wat bezoekers precies willen zien in een archeologische informatievideo. Hierbij kan ook gekeken worden naar de wijze van presentatie. Bijvoorbeeld of de mensen liever audio hadden gehad dan tekst voor de extra informatie. Om de animatie bij een groter publiek te brengen, wordt ook aangeraden een andere versie te creëren met tekst in een andere taal, zoals bijvoorbeeld in het Engels. Zodat de informatie ook voor anderstalige bezoekers beschikbaar is.

7. Bronvermelding

Literatuur:

Barends, S., 2010: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*, Utrecht.

Bourgeois, Q.P.J., 2013: *Monuments on the horizon : the formation of the barrow landscape throughout the 3rd and 2nd millennium BC*, Leiden.

Bourgeois, Q.P.J./D.R. Fontijn, 2015: The tempo of bronze age barrow use : modeling the ebb and flow in monumental funerary landscapes, *Radiocarbon* 57, Arizona.

Doorenbosch, M., 2013: *A history of open space. Barrow landscapes and the significance of heaths - the case of the Echoput barrows*, Leiden.

Fontijn, D.R.: *Verslag her-analyse grafheuvels Bergsham*, (Intern rapport).

Fontijn, D.R./A. J. Louwen/S. Van der Vaart/K. Wentink, 2013: *Beyond Barrows. Current research on the structuration and perception of the prehistoric landscape through monuments*, Leiden.

Fontijn, D.R./R. Jansen, 2016: Oneindig landschap? Onderzoek en erfgoed van grafheuvellandschappen, *Archeobrief* 20, Utrecht.

Glasbergen, W., 1954. Barrow excavations in the Eight Beautitudes. The Bronze Age cemetery between Toterfout and Halve Mijl, North Brabant, II: the implications, *Palaeohistoria* 3, Eelde.

Giffen, A.E. van, 1937. Tumuliopgravingen in Gelderland, *Bijdragen en Mededeelingen der Vereeniging Gelre XL*, Arnhem.

Hulst, R.S., 197: *Garderen, grafheuvels op de Bergsham*, Bussum.

Kort. J.W. de, 2006: *Palynologisch onderzoek van een grafheuvel in het Spainkbos, gemeente Apeldoorn*, Amsterdam.

Lohof, E., 2000. Dodenhuisjes, brandstapels en heilige huisjes, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 117, Assen.

McKinley, J.I., 1997: Bronze Age 'Barrows' and Funerary Rites and Rituals of Cremation, *Proceedings of the Prehistoric Society* 63, Cambridge.

Pels-Ouweneel, A./A.A. Kerkhoven, 2020: *Garderen, Apeldoornsestraat 78-80. Gemeente Barneveld (Gld)*, Nieuwegein.

Spek, Th./J. Buiteveld/P. Copini/R. Exaltus/B.J. Groenewoudt/W. Groenman-Van Waateringe/A.G. Jong/F. van Kregten/N.C.M. Maes/A. Mars/J. den Ouden/C.J.A. Rövekamp/U.G.W. Sass-Klaassen/B.P. Speleers, 2006: *Ouderdome en ontstaanswijze van cirkelvormige eikenstrubben in het natuurterrein 'De Wilde Kamp' bij Garderen (Noordwest-Veluwe)*, Amersfoort.

Internetbronnen:

Virtual Archaeology International Network, INNOVA., s.a.: Seville Principles. (<http://sevilleprinciples.com/> Geraadpleegd op 14-11-2019).

Denard, H., 2012: A New Introduction to the London Charter, London Charter, (<http://www.londoncharter.org/introduction.html> Geraadpleegd op 14-11-2019).

Bourgeois, Q.P.J., sa: Niersen Beaker burial: A renewed study of a century-old excavation, (<http://jalc.nl/cgi/t/text/text-idx6293.html?c=jalc;sid=095741f1231d8f86c4f63866855fbf08;rgn=main;idno=m0102a04;view=text> Geraadpleegd op 19-05-2022).

Archis 3 (zoeken.cultureelerfgoed.com)

https://www.youtube.com/watch?v=rS_CtsjHjE&ab_channel=DSZarts

<https://www.textures.com/download/Grass0160/50519>

<https://www.facebook.com/barbarianmetalworking/photos/pb.100067946420926.-2207520000./2173969416159397/?type=3>

8. Bijlagen

8.1 Betekenislijst

Bevel tool: Hiermee kunnen randen gladder gemaakt worden.

Boolean: Functie om objecten met elkaar samen te voegen, van elkaar af te trekken en het creëren van snijpunten ertussen.

Cloner effector: Hiermee kan een object gekloond worden.

Close polygon hole tool: Een gereedschap om een gat op te vullen met een polygoon.

Cloth-tag: Hiermee kan een object stof simuleren.

Collider-tag: Hierin wordt ingesteld hoe een object met andere objecten botst.

Editable: Bewerkbaar maken.

Emitter object: Een uitstoter van objecten.

Extrude tool: Het uitrekken van een 2D-vorm tot een 3D-object.

Fade out effect: Effect waardoor een beeld vervaagd totdat het niet meer te zien is.

Loop cut: een snee maken rondom het hele object.

Material editor: In de material editor kunnen de verschillende texturen aangepast worden.

Null-object: een leeg object waarin je andere objecten kunt plaatsen

Physical sky object: Object dat de lucht imiteert, inclusief zon.

Point modus: Modus waarin bewerkt wordt aan de hand van punten.

Polygon modus: Modus waarin bewerkt wordt aan de hand van polygoonen.

Polygon pen tool: Met deze gereedschap kunnen polygoonen worden getekend

Polygon reduction generator: Vermindert het aantal polygoonen van een object.

Render: Genereren van een 2D-afbeelding uit de 3D-geometrie

Renderview: Beeld waarop je kan zien hoe de frame eruit komt te zien bij het renderen.

Shatter effector: objecten die hierin geplaatst worden breken uit een.

Slice: Door midden snijden van bijvoorbeeld een polygoon.

Texture library: Een plek in Cinema 4D waarin je texturen en objecten kunt vinden om mee te werken.

Textuur: Uiterlijk van een 3D-object.

8.2 Bronnen

Tijdslijn gemaakt aan de hand van de volgende data uit THE TEMPO OF BRONZE AGE BARROW USE:

Table 1 Radiocarbon results from Garderen-Bergsham Mound 5.

Lab no.	Burial no.	Dated sample; stratigraphic position	¹⁴ C age	Calibrated date cal BC	Posterior density estimate		
					68.2% prob. cal BC	95.4% prob. cal BC	Agreement
Boundary Start events					1854–1705	1978–1670	
Phase 3-I							
GrA-50072	7A	cremated human remains; flatgrave excentric underneath primary mound	3505 ± 45	1944–1695	1805–1739 (6%); 1719–1691 (24.6%)	1880–1662	75.4
GrA-50063	30	cremated human remains; posthole of mortuary house	3485 ± 45	1919–1691	1799–1734 (39.6%); 1723–1688 (28.6%)	1871–1659	81.7
GrA-50061	28	cremated human remains; posthole of mortuary house	3355 ± 40	1744–1531	1731–1720 (8.5%); 1694–1636 (59.7%)	1745–1615	106.3
GrA-14069 ^a	31	cremated human remains; primary burial	3345 ± 40	1741–1527	1729–1721 (5.4%); 1693–1631 (62.8%)	1744–1612	101.2
Boundary Transition 3-I/3-II					1667–1598	1708–1560	
Phase 3-II							
GrA-50056	20	cremated human remains; charcoal layer covering primary burials	3330 ± 40	1731–1511	1636–1594 (54.3%); 1587–1571 (13.9%)	1663–1542	115.4
GrA-50123, GrA-13707 ^a	25	cremated human remains; charcoal layer covering primary burials; associated with a Wohlde sword; this date is a combination of two ¹⁴ C dates from the same layer	3284 ± 37	1644–1459	1626–1576	1649–1539	98.1
Boundary Transition 3-II/3-III					1614–1553	1629–1522	
Phase 3-III							
GrA-50067	11	cremated human remains; secondary burial dug into body of mound	3305 ± 40	1684–1501	1591–1527	1613–1508	113.6
GrA-50041	6	cremated human remains; secondary burial dug into body of mound	3290 ± 40	1664–1459	1593–1527	1612–1506	115.3
GrA-50045	10	cremated human remains; secondary burial dug into body of mound	3255 ± 40	1621–1442	1598–1577 (19.5%); 1568–1521 (48.7%)	1614–1499	107.6
Boundary End Events					1583–1498	1611–1438	

^aLanting and van der Plicht (2003:194).

Table 2 Radiocarbon results from Garderen-Bergsham Mound 3'.

Lab no.	Burial no.	Dated sample; stratigraphic position	¹⁴ C age	Calibrated date cal BC	Posterior density estimate		Agreement
					68.2% prob. cal BC	95.4% prob. cal BC	
GrA-50066	34	cremated human remains; one of three distinct piles in primary burial pit	3315 ± 40	1689–1504	1609–1605 (2.1%); 1589–1526 (66.1%)	1638–1506	110
GrA-50065	33	cremated human remains; one of three distinct piles in primary burial pit	3265 ± 40	1628–1447	1597–1523	1621–1503	110.4
Boundary Transition 3'-I/3'-II					1558–1496	1602–1467	
Phase 3'-II							
GrA-50062	27	cremated human remains; secondary burial dug from top of mound, overcutting primary grave	3270 ± 40	1632–1449	1533–1492 (53%); 1479–1461 (15.2%)	1563–1442	85.4
GrA-50043	8	cremated human remains; secondary burial dug into body of mound	3200 ± 40	1607–1404	1511–1456	1535–1424	107.2
GrA-50058	21	cremated human remains; secondary burial discovered high in body of mound	3180 ± 40	1595–1318	1508–1454	1531–1417	99.6
Boundary End Events					1501–1419	1530–1310	

Table 3 Radiocarbon results from Garderen Bergsham Mound 5.

Burial no.			Dated sample; stratigraphic position	¹⁴ C age	Calibrated date cal BC	Posterior density estimate		Agreement
		68.2% prob. cal BC				95.4% prob. cal BC		
Boundary Start Events					1636–1569	1688–1536		
Phase 5-I								
GrA-50031	37	cremated human remains; excentric burial pit, covered by the primary monument	3300 ± 40	1684–1498	1616–1561	1635–1532	117.4	
GrA-50032	42	cremated human remains; excentric burial pit, covered by the primary monument	3295 ± 40	1683–1465	1615–1560	1633–1533	116.4	
GrA-50033	44	cremated human remains; primary burial pit	3275 ± 40	1641–1450	1614–1563	1628–1534	110	
Boundary Transition 5-I / 5-II					1592–1541	1616–1522		
Phase 5-II								
GrA-50051	17	cremated human remains; secondary burial dug into the primary mound and covered by later phases	3330 ± 40	1731–1511	1574–1530	1599–1509	92.6	
GrA-50054	19	cremated human remains; secondary burial dug into the primary mound and covered by later phases	3285 ± 40	1661–1456	1576–1526	1601–1506	117.2	

Table 3 Radiocarbon results from Garderen Bergsham Mound 5.

Boundary Transition 5-II / 5-III					1562–1507	1590–1474	
Phase 5-III							
GrA-50049	16	cremated human remains; secondary burial high up in the mound	3245 ± 40	1615–1436	1525–1492 (34.3%); 1483–1450 (33.9%)	1549–1428	104.3
GrA-50048	14	cremated human remains; secondary burial high up in the mound	3245 ± 40	1615–1436	1526–1492 (34.4%); 1483–1450 (33.8%)	1549–1428	104.2
GrA-49922	45	cremated human remains; secondary burial high up in the mound	3020 ± 40	1397–1128	1414–1339	1428–1227	78.1
Boundary End Events					1399–1264	1429–1077	

8.3 Materialen

Naam	Beschrijving	Auteur	Bron
Junipo_03_color_6	Groene bladeren van de heide plantjes.	Mike Batchelor	C4D texture library
Junipo_03_color_5	Paarse bladeren van de heide plantjes.	Mike Batchelor	C4D texture library
Bark_cypress	Stam van de heideplantjes.	Mike Batchelor	C4D texture library
Pot	Kleur van het eenorigpotje.	Djaminha van de Pol	Kleur van foto van de pot gehaald met de functie kies kleur van scherm.
Bronze 02	Brons.	AUGENPULVER	C4D texture library
Crematies	Crematieresten.	Djaminha van de Pol	Foto gemaakt in Museum Nairac.
Fabric-Linen	Linnen.	Eric Smit	C4D texture library
Aarde	Aarde.	Jacoba Cortés Ferreira	https://www.textures.com/download/gravelcobble0020/41885
Heide	Heide	Jacoba Cortés Ferreira	Materiaal Aarde een paarse tint gegeven.
Oak Polished – Bright	Eik.	Pavel Zoch	C4D texture library
Oak Polished – Bright verbrand	Eik verandert van tint tijdens de animatie.	Pavel Zoch	C4D texture library
Sintel	Sintel	DSZarts	https://www.youtube.com/watch?v=rS_CtsjJHjE&ab_channel=DSZarts
Rook	Rook	DSZarts	https://www.youtube.com/watch?v=rS_CtsjJHjE&ab_channel=DSZarts
Vuur	Vuur	DSZarts	https://www.youtube.com/watch?v=rS_CtsjJHjE&ab_channel=DSZarts

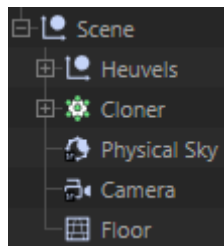
8.4 Metadata

Naam	Gewijzigd op	Type	Grootte
 tex	6-9-2022 23:41	Bestandsmap	
 Bergsham	6-9-2022 23:41	C4D-bestand	7.978 kB
 Capsule.abc	6-4-2022 13:57	ABC-bestand	2.718 kB

Naam	Type	Grootte	Omschrijving
Tex	Folder	44,4mb	Folder met de gebruikte texturen.
Capsule.abc	Alembic	2718kb	Het object voor de lichamen.

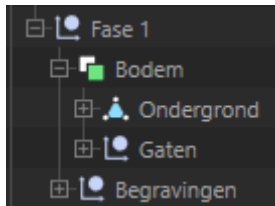
Naam	Bergsham.c4d
Programma	Maxon Cinema 4D
Versie	R26.013
Maker	Djaminha van de Pol
Datum gemaakt	07-09-2022
Grootte	7978kb
Project schaal	1:1
Inhoud	Cinema 4D project. Hierin staan alle gebruikte objecten.

Scene



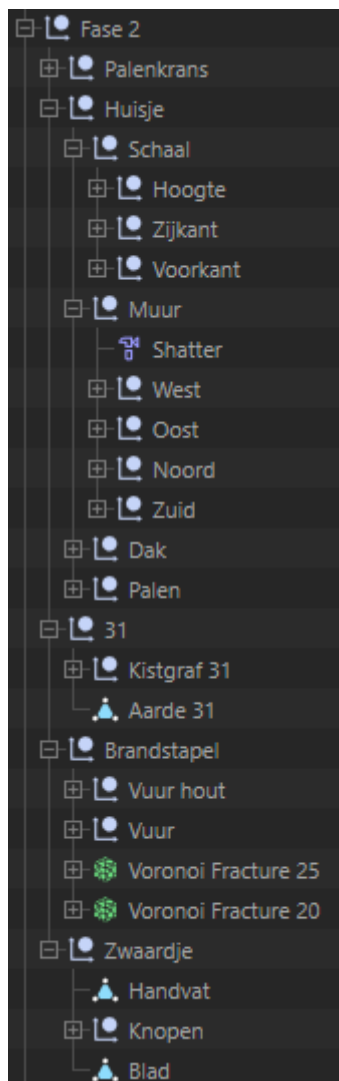
Naam	Type	Grootte	Omschrijving
Scene	Null	12055kb	Folder met objecten voor de omgeving.
Heuvels	Null	75kb	Folder met alle heuvels.
Cloner	Cloner	1052kb	Cloner met hierin een plantje dat verspreidt wordt over het gehele oppervlak.
Physcial Sky	Sky	1kb	Simuleert de lucht.
Camera	Camera	1kb	Camera voor het in beeld brengen van de objecten.
Floor	Floor	1kb	Vloerobject om het maaiveld aan te geven.

Fase 1



Naam	Grootte	Aantal subelementen	Omschrijving
Fase 1	3088kb	2	Folder met alle heuvels erin.
Bodem	739kb	2	Boolean met hierin de ondergrond en de gaten voor de graven.
Ondergrond	472kb	1	Ondergrond bestaande uit een object met een displacer.
Gaten	24kb	5	Folder met de objecten voor de gaten van de graven.
Begravingen	2348kb	4	Folder met de objecten voor de drie crematieresten en het lichaam.

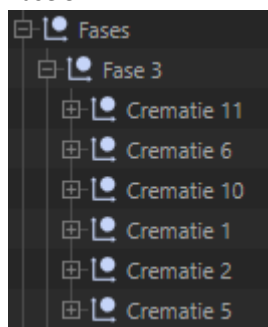
Fase 2



Naam	Grootte	Aantal subelementen	Beschrijving
Fase 2	6909kb	5	Alle objecten die gebruikt zullen worden tijdens fase 2.
Palenkrans	348kb	54	Alle palen van de palenkrans.
Huisje	414kb	4	Bevat alles behorend tot het huisje.
Schaal	309kb	3	Bevat drie schaalbalken behorend tot het huisje.
Hoogte	77kb	4	Bevat alle onderdelen voor de schaalbalk van de hoogte.
Zijkant	130kb	4	Bevat alle onderdelen voor de schaalbalk van de zijkant.
Voorkant	101kb	4	Bevat alle onderdelen voor de schaalbalk van de voorkant.

Muur	42kb	5	Bevat alle planken van de muren en de shatter-effector.
West	10kb	8	Bevat alle planken van de west muur.
Oost	10kb	8	Bevat alle planken van de oost muur.
Noord	10kb	8	Bevat alle planken van de noord muur.
Zuid	10kb	8	Bevat alle planken van de zuid muur.
Dak	7kb	7	Bevat alle planken voor het dak en de shatter-effector.
Palen	54kb	8	Bevat de acht palen van het huisje.
31	23kb	2	Bevat het kistje en de aarde behorend tot het graf.
Kistgraf	15kb	2	Bevat de twee helften van het kistje
Brandstapel	6036kb	4	Bevat alle objecten van de crematie.
Vuur hout	1224kb	1	Bevat de brandstapel.
Vuur	150kb	3	Bevat de drie emitters die het vuur vormen.
Voronoi Fracture 25	2330kb	1	Bevat de Voronoi Fracture van het lichaam van graf 25.
Voronoi Fracture 20	2330kb	1	Bevat de Voronoi Fracture van het lichaam van graf 20.
Zwaardje	82kb	3	Bevat de drie onderdelen van het zwaard.
Knopen	44kb	4	Bevat de vier knopen van het zwaard.

Fase 3



Naam	Grootte	Aantal subelementen	Beschrijving
Fases	10896kb	3	Bevat de drie fases.
Fase 3	886kb	6	Bevat de crematie resten van de graven uit fase 3