

Hoofdstuk 2. Achtergrond

Deze scriptie gaat in op een aantal specifieke termen en projecten, zoals grafheuvels en raatakkers, het Erfgoed Gezocht project en burgerwetenschap. Allemaal cruciaal om de problematiek te begrijpen, dit hoofdstuk biedt de contextuele achtergrond informatie over deze onderwerpen. Ook is het belangrijk om een duidelijk beeld te krijgen van voorgaand onderzoek, om zo te kunnen zien hoeveel data het Erfgoed Gezocht project heeft toegevoegd.

2.1 Burgerwetenschap

“Het zien gebeuren is beter dan horen hoe het is gebeurd, [...] maar het is nog beter om het aan te raken wanneer het gebeurt.” (Pape, 2012, p. 73).

Een burgerwetenschapper wordt gedefinieerd als “een vrijwilliger die gegevens verzamelt en/of verwerkt als onderdeel van wetenschappelijk onderzoek” (Silvertown, 2009, p. 467). Hierbij zijn de primaire motivaties van de burgerwetenschapper “om bij te dragen aan origineel wetenschappelijk onderzoek” (Raddick et al., 2009, p. 1; Raddick et al., 2013, p. 1), om onderdeel te zijn van een team (Nov et al., 2010, p. 743) en om kennis op te doen (Land-Zandstra et al., 2021, p. 251).

Burgerwetenschap, als een proces van vrijwilligersparticipatie door middel van publieksraadpleging, vergemakkelijkt het creëren van massale datasets (Smith, 2014, p. 749). Naast alleen de bevordering van ‘wetenschappelijke’ kennis, hebben burgerwetenschappers ook de sleutel tot ingebedde, diverse en cultureel gevoelige kennis en spelen ze een cruciale rol bij het behoud en de verrijking van cultureel erfgoed (Heinisch et al., 2021, p. 97). Een factor waardoor burgerwetenschap daarom ook heeft kunnen groeien, is het toenemende besef onder wetenschappers dat het publiek een bron van kennis, vaardigheden en werklust vormt (Silvertown, 2009, p. 467).

Burgerwetenschap onderscheidt zich van andere vormen van vrijwilligerswerk vanwege de protocollen voor gegevensverzameling, hier worden deelnemers geïnformeerd over de doelen, bereik en resultaten van het onderzoek en worden daardoor actieve partners in het onderzoek (Haklay, 2013, p. 107). Volgens Smith (2014, p. 758) zijn burgerwetenschapsprojecten succesvol wanneer ze specifieke onderzoeksdoelen identificeren en communiceren, en duidelijke vragen op een gebruiksvriendelijke manier stellen. Silvertown (2009, p. 470) voegt daaraan toe dat gegenereerde data gevalideerd moeten worden, de manier van gegevensverzameling goed doordacht en gestandaardiseerd moet zijn en er een fundamentele hypothese achter het project moet zitten. Om burgerwetenschapsprojecten verder te ontwikkelen voegen Vohland et al. (2021, p. 49-50) hier nog drie fundamentele principes aan toe: het verspreiden van goede voorbeelden van burgerwetenschap (vertalen, openbaar maken, netwerken etc.), samenwerken met strategische partners (lokale steun

opzoeken en samenwerken met maatschappelijke organisaties) en het verankeren van burgers in het onderzoek en ontwikkeling (stimuleren van kennisoverdracht en innovatie, meer capaciteit voor het opleiden van groepen en de positionering van de burger binnen de wetenschap in beleidsplannen). Senabre Hidalgo et al. (2021, p. 199) concluderen dan ook dat burgerwetenschap altijd “inclusief, flexibel en adaptief moet zijn in al zijn stadia, vanaf de onderzoeksvraag tot de resultaten.”

2.1.1 Burgerwetenschap in archeologie

Traditioneel gezien kan archeologisch onderzoek in de meeste gevallen profiteren van burgerwetenschap op vier manieren: veldwerk waarbij gebruik wordt gemaakt van algemeen beschikbare technologieën zoals mobiele fotografie en het uploaden van gegevens, het doorzoeken van grote collecties satellietbeelden voor locatie-identificatie en monitoring, gecrowdsourcete computerinvoer van erfgoedgegevens en crowdfunding (Smith, 2014, p. 749). Deze manieren zijn vaak vormgegeven in veldscholen, amateurgezelschappen, door donateurs ondersteund veldwerk, en gemeenschapsarcheologie (Smith, 2014, p. 752).

Het doel van traditionele archeologische veldscholen is om academische training in het veld te bieden. Recentelijk is dit uitgebreid tot een geëngageerde wetenschappelijke ervaring voor studenten die niet als doel hebben professioneel archeoloog te worden, en als middel om samenwerkingsrelaties met inheemse gemeenschappen te bevorderen. Nadelig aan veldscholen is het kleine aantal mensen dat hierin deel kan nemen, de vaak hoge financiële kosten en de grote lading werk die archeologische begeleiders op zich moeten nemen (academisch, logistiek, noodgevallen etc.) (Smith, 2014, p. 752-753). Een andere versie van veldwerk is donateursveldwerk. Dit houdt in dat mensen zonder archeologische kennis tegen betaling mee kunnen werken aan veldwerk, vaak willen mensen uit de ‘romantiek van archeologie’ graag mee werken aan veldprojecten. De kosten van dit soort projecten zorgen ervoor dat alleen een bepaalde laag van de samenleving deel kan nemen (Smith, 2014, p. 753). Amateurgezelschappen zijn cruciaal in het archeologisch vrijwilligerswerk. Lokale archeologische en historische stichtingen, werkgroepen en gezelschappen zijn in elke gemeente te vinden met overal een flink aantal leden. Een voorbeeld hiervan is Archeologische Werkgroep Nederland (AWN), deze landelijke organisatie met 24 lokale afdelingen en circa 2000 leden werkt mee aan archeologisch onderzoek en maakt zich sterk voor de bescherming van Nederlands archeologisch erfgoed (AWN, z.d.). Vaak moeten resultaten vanuit dit soort verenigingen alsnog gecontroleerd worden door professionele archeologen. Binnen gemeenschapsarcheologie worden lokale stakeholders betrokken in het project door professionals. Vaak wordt een brede doelgroep betrokken, van jong tot oud, in taken met vaardigheden zoals landmeetkunde, projectmanagement en computer vaardigheid. Nadelig is hoelang mensen betrokken worden, vaak is deelname incidenteel en is er beperkte ruimte voor voortzetting van betrokkenheid zodra veldwerk is beëindigd (Smith, 2014, p. 754). Al deze

mogelijkheden demonsteren een wil om publieksparticipatie te gebruiken in archeologie, maar ze hebben allemaal negatieve kanten. De opkomst van burgerwetenschap waar burgers een actievere rol gaan spelen in onderzoek zou een aantal van deze negatieve kanten kunnen verminderen.

Het vakgebied van archeologie bestaat uit een interesse en een nieuwsgierigheid naar ons verleden, dit zijn ook de drijfveren waarop archeologie gefinancierd wordt. Kennis over onze geschiedenis is geen primaire levensbehoefte, dus het is belangrijk om publieke verantwoording af te kunnen blijven leggen over waarom het belangrijk is om archeologie verder te bestuderen en waarom financiering daarvoor nodig is (Smith, 2014, p. 759; Silvertown, 2009, p. 469). Als archeologen het geld van de belastingbetaler willen blijven uitgeven, is het van belang om ervoor te zorgen dat het publiek de waarde inziet van hun uitgegeven geld. De beste manier om het publiek de wetenschap te laten begrijpen en te laten waarderen is door ze erin te betrekken.

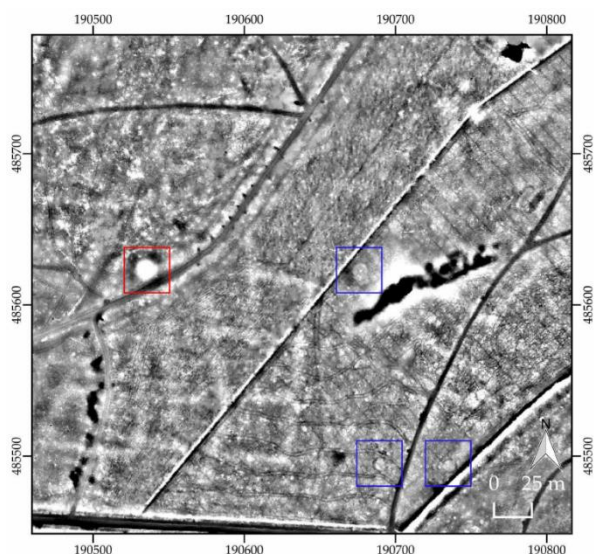
Concluderend is burgerwetenschap een wetenschap waar vrijwilligers actief onderdeel worden van wetenschappelijk onderzoek. Dit doen zij vooral om bij te dragen aan onderzoek, onderdeel van een team te zijn, kennis op te doen en kennis te delen. Ten opzichte van vrijwilligerswerk onderscheid burgerwetenschap zich door het actief informeren, goed communiceren en breed bereiken van vrijwilligers, en het meenemen in de onderzoeksdoelen. Verder is een burgerwetenschapsproject succesvol als er duidelijke onderzoeksdoelen vastgesteld zijn, informatie breed gedeeld wordt, samengewerkt wordt met lokale en maatschappelijke organisaties en de vrijwilligers altijd betrokken worden in alle stadia. In huidige burgerwetenschapsinitiatieven in archeologie zien we nog verschillende nadelen, zoals beperkte plekken, hoge financiële kosten, korte participatie periodes, extra werk voor professionele archeologen, minder zelfstandigheid voor vrijwilligers. Burgerwetenschap kan een antwoord zijn op deze nadelen. Belangrijk in burgerwetenschap is het creëren van draagvlak, want zonder een interesse vanuit het publiek kan archeologie niet voortbestaan.

2.2 Erfgoed Gezocht

Erfgoed Gezocht is in 2019 gestart als het eerste grootschalige burgerwetenschapsproject in de Nederlandse archeologie. Meer dan 6500 vrijwilligers van over de hele wereld hebben meegewerkt door LiDAR (Light Detection And Ranging of Laser Imaging Detection) beelden van de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug te bekijken en archeologisch erfgoed te detecteren. Hier is gezocht naar grafheuvels (uit de periode van ca. 2800-500 v.Chr.), raatakkers (ca. 1100-200 v. Chr.) en houtskoolmeilers uit de late middeleeuwen, zie figuur 1 (Bourgeois et al., 2023, p. 1).

Als verificatie van het online speurwerk hebben vrijwilligers, archeologen en studenten archeologie van de Universiteit Leiden selectief veldonderzoek gedaan. Ruim 300 potentiële grafheuvels, op basis van een steekproef, zijn hier gecontroleerd door grondboringen. Hierdoor zijn niet alleen nieuwe grafheuvels gevalideerd, maar is een verwachtingsmodel gemaakt op basis van de online indicaties (Bourgeois et al., 2023, p. 3).

Erfgoed Gezocht heeft als doel om zoveel mogelijk mensen kennis te laten maken met archeologisch erfgoed. Specifiek met lokaal archeologisch erfgoed, door hier als voorbeeld te laten zien dat erfgoed bij iedereen in de buurt te vinden is. Erfgoed Gezocht wil kennis en eigenaarschap creëren door mensen deel te laten nemen aan onderzoek over hun erfgoed (Universiteit Leiden, z.d.). Het project wilde nieuwe en diverse doelgroepen betrekken in het project, en het zo laagdrempelig mogelijk houden zodat iedereen mee kan doen (Landschap Erfgoed Utrecht, 2020). Hierin was het doel om diverse doelgroepen te betrekken, om zo te zorgen voor meer inclusie. Hierdoor kan het project niet alleen rijker worden in nieuwe gegevensbronnen, maar ook in nieuwe inzichten in de rol van deelnemers bij het vormgeven van toekomstige onderzoekagenda's en -resultaten (Smith, 2014, p. 759).

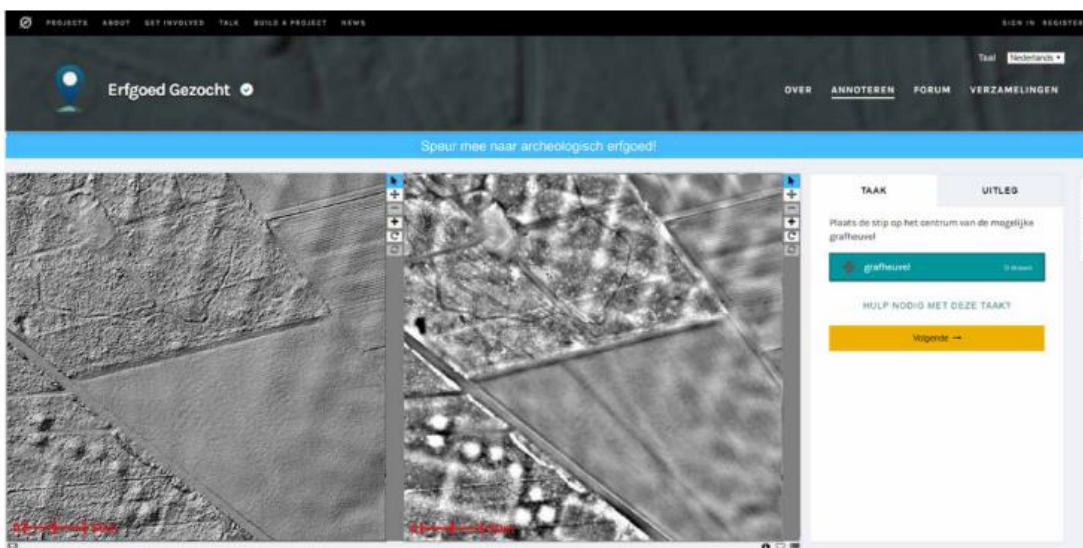


Figuur 1. LiDAR kaart van de Veluwe (coördinaten in Amersfoort / RD New, EPSG: 28992). Te zien is een potentiële grafheuvel (rood), houtskoolmeilers (blauw) en doorlopend over de kaart een raatakker (wit dambord patroon). Figuur uit Bourgeois et al., 2023, p. 2, naar Lambers et al. 2019.

2.2.1 Techniek

Burgerwetenschap in Erfgoed Gezocht heeft voornamelijk online plaatsgevonden, vrijwilligers konden de LiDAR beelden analyseren via het online platform Zooniverse. Dit al bestaande platform biedt burgerwetenschapsprojecten aan van verschillende disciplines, met het concept dat gebruikers geen gespecialiseerde achtergrondkennis nodig hebben om deel te nemen aan projecten (Bourgeois et al., 2023, p. 2).

In het Zooniverse-project van Erfgoed Gezocht werd aan gebruikers gevraagd om alle indicaties van grafheuvels, raatakkers en houtskoolmeilers (Veluwe) of karrensporen (Utrechtse Heuvelrug) te markeren op de LiDAR kaart binnen een kader van 300 bij 300 meter. Hierbij kon de deelnemer wisselen tussen de *shared relief* en *Simple Local Relief Model* weergave (zie figuur 2), verschillen in schaduwen kan abnormaliteiten in het landschap soms duidelijker weergeven. Ieder kader werd op de Veluwe door 15 mensen onderzocht en op de Utrechtse Heuvelrug door 60, waarbij een overlap tussen kaders zat om niks te missen. Dit speurwerk resulteerde in een database waar het aantal kliks van de vrijwilligers op mogelijke monumenten werd bijgehouden, dit kan dus tussen de 0 en 60 kliks per locatie zijn (Bourgeois et al., 2023, p. 2-3).



Figuur 2. Erfgoed Gezocht op Zooniverse. *Shared relief* visualisatie links, *Simple Local Relief Model* rechts te zien. Figuur uit Bourgeois et al., 2023, p. 3.

De LiDAR kaarten zijn afkomstig vanuit het AHN, Actueel Hoogtebestand Nederland. Deze samenwerking tussen de waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat heeft als doel om een digitaal gedetailleerd hoogtebestand te maken van Nederland die toegankelijk is voor iedereen. Lasertechnologie vanuit vliegtuigen heeft 3D-hoogteinformatie verzameld om zo tot op vijf centimeter nauwkeurig hoogteverschillen te kunnen weergeven (AHN, z.d.; Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2012, p. 27).

Op basis van de online en veldwerk resultaten zijn verwachtingen toegevoegd voor de geselecteerde locaties. Uit het veldwerkonderzoek op de 376 locaties is gebleken dat hoe meer vrijwilligers een locatie aangeduid hebben, hoe hoger de kans is dat het om een archeologisch monument gaat (tabel 1). Dit wordt uitgedrukt in True Positives, aangewezen locaties zijn daadwerkelijk een grafheuvel, of False Positives, aangewezen locaties zijn geen grafheuvel. Hierdoor is een verwachtingswaarde opgesteld in tabel 2, het aantal indicaties van vrijwilligers geeft hier direct weer hoeveel kans er is dat de grafheuvel echt is (Bourgeois et al., 2023, p. 8-9).

Consensus locaties (hoe vaak vrijwilligers deze locatie hebben aangeduid)	Door veldwerk bevestigde grafheuvels (True Positive)	Door veldwerk bevestigde natuurlijke verhoging (False Positive)	AMR grafheuvels in veldwerk gebied (True Positive)	Totaal aantal onderzochte locaties	Ratio True Positives vs False Positives (=Precision)
1	11	30	5	46	0,35
2	9	25	1	35	0,29
3	3	8	1	12	0,33
4	4	9	2	15	0,40
5	7	12	3	22	0,45
6	8	14	2	24	0,42
7	6	3	1	10	0,70
8	5	5	0	10	0,50
9	5	4	0	9	0,56
10	10	5	1	16	0,69
11	7	5	1	13	0,62
12	15	1	1	17	0,94
13	6	1	2	9	0,89
14	6	4	5	15	0,73
15+	69	10	50	129	0,92
Totaal	167	134	75	376	

Tabel 1. Onderzochte grafheuvellocaties en de bijbehorende verwachtingswaarde. Tabel uit Bourgeois et al., 2023, p. 8, op basis van Verschoof-van der Vaart 2022a, 2022b, 2022c.

Consensus locaties (hoe vaak vrijwilligers deze locatie hebben aangeduid)	Verwachtingswaarde	Precisie (in %)
1	zeer laag	<30
2-6	laag	>30
7-11	middelhoog	≥50
12-15+	hoog	≥90

Tabel 2. Verwachtingswaardes. Gebaseerd op de indicaties van vrijwilligers. Tabel uit Bourgeois et al., 2023, p. 9.

2.2.2 Resultaten

Het project begon ooit klein met een aantal kaartjes op de Veluwe. Dit bleek zo succesvol dat binnen 4,5 maand de gehele Veluwe van 2000 km² in 396.552 detailkaarten onderzocht was. Het onderzoeksgebied is te zien op figuur 3 (Universiteit Leiden, z.d.).

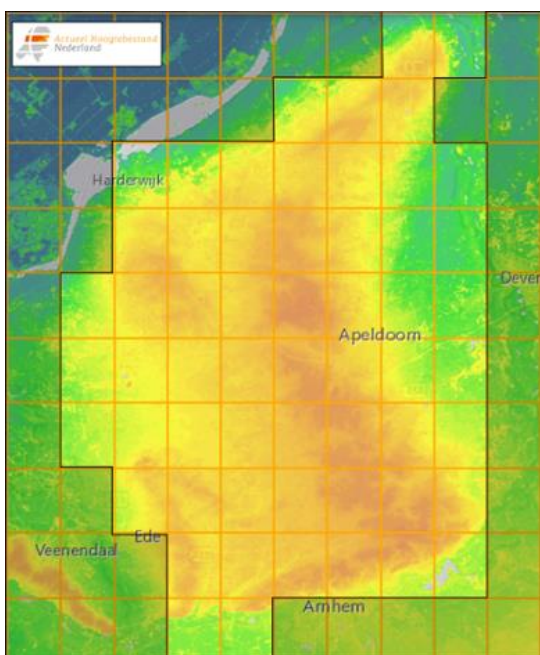
Na het succes van de Veluwe werd ook de Utrechtse Heuvelrug opengesteld voor onderzoek. In totaal hebben hier ruim 4500 mensen meegedaan aan het onderzoek, hierdoor kon elk kaartje door 60

mensen bekeken worden in plaats van de 15 mensen in het Veluwe deel van het onderzoek. In totaal is 350 km² van de Utrechtse Heuvelrug onderzocht over 300.971 detailkaarten (Universiteit Leiden, z.d.).

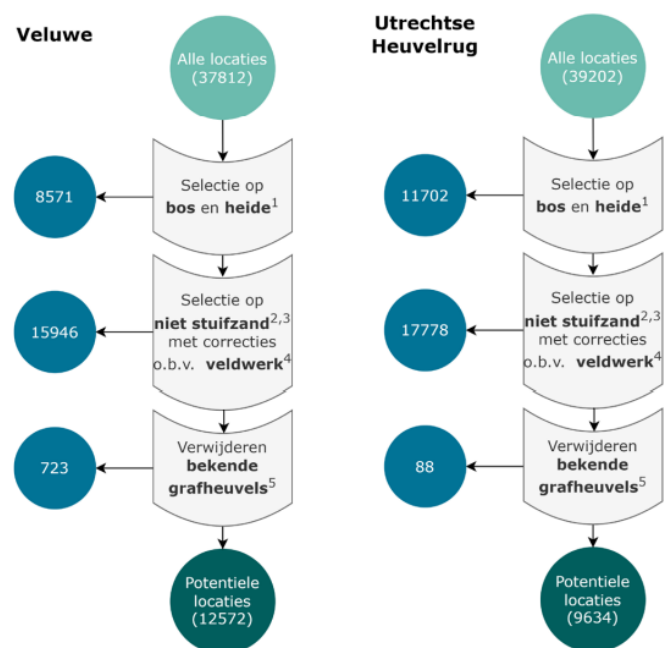
Uiteindelijk hebben vrijwilligers 25.240 mogelijke locaties aangeduid op de Veluwe en 29.568 op de Utrechtse Heuvelrug. Archeologen binnen Erfgoed Gezocht hebben dit teruggebracht tot, respectievelijk, 12.572 en 9.634 potentiële locaties (zie figuur 4). In de selectieprocedure zijn bekende monumenten en indicaties buiten de gebruikelijke locaties van grafheuvels (droge, open gebieden, in de buurt van bossen. Zie hiervoor 2.3.1.2, geografische locatie) verwijderd (Bourgeois et al., 2023, p. 7).

Op basis van het verwachtingsmodel hebben 949 plekken een heel grote kans om daadwerkelijke grafheuvels te zijn, dit zou een verdubbeling van het aantal bekende heuvels op de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug betekenen. Ook is 36 km² aan hiervoor onbekende raatakker gevonden, zijn er ca. 900 nieuwe houtskoolmeilers aangeduid in de database en zijn er talloze potentiële karrensporen gevonden (Erfgoed Gelderland, z.d.).

Zoveel nieuwe grafheuvels geeft aan dat de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug dichtbevolkte plekken waren in de prehistorie, ook voor Europese begrippen. Bourgeois zegt hierover het volgende: “Wat we aan grafheuvels hebben teruggevonden, is slechts het topje van de ijsberg. Er moeten tienduizenden mensen op de Veluwe hebben geleefd. Dit verandert echt ons beeld van de prehistorie.” (Overmeer, 2019). De resultaten van Erfgoed Gezocht zijn dus niet alleen belangrijk voor beheer en bescherming, maar ook over hoe we denken over Nederland in de prehistorie.



Figuur 3. Onderzoekgebied de Veluwe. (Universiteit Leiden, z.d., Veluwe, <https://www.universiteitleiden.nl/erfgoed-gezocht>).



Figuur 4. Toelichtende stroomdiagram over de grafheuvel selectieprocedure. Figuur uit Bourgeois et al., 2023, p. 7.

2.2.3 Stakeholders

Erfgoed Gezocht op de Veluwe is een samenwerking tussen Universiteit Leiden, Erfgoed Gelderland en archeologen op de Veluwe (Erfgoed Gelderland, z.d.). Voor de Utrechtse Heuvelrug werkte Erfgoed Gezocht samen met Landschap Erfgoed Utrecht vanuit de opdracht gegeven door de provincie Utrecht en Nationaal Park Utrechtse Heuvelrug (Atlas Leefomgeving, 2020). Verder hebben veel instanties geholpen (op het gebied van advies, vergunningen, medewerking etc.) en is hulp gevraagd aan vrijwilligersinstanties zoals de Archeologische Werkgroep Nederland (AWN), Archeologische Werkgroep Apeldoorn, Raad van Burgerwetenschap Erfgoed Gelderland en Werkgroep Archeologie Ermelo.

Alle stakeholders hebben verschillende, maar ook overeenkomende, motivaties om mee te werken aan het project en functies die uitgevoerd werden met betrekking tot het project. Hierbij worden eerst de instanties en vrijwilligers toegelicht (gebaseerd op de interviews, zie bijlagen).

Allereerst de functies van de instanties binnen of met betrekking tot Erfgoed Gezocht, deze functies zijn gebaseerd op vraag 2 uit de interviews (zie hoofdstuk 3 en de bijlagen). Hierbij is te zien dat de provinciale instanties, Provincie Gelderland en Provincie Utrecht, vooral een adviserende en in staat stellende functie hebben gehad. Dit wil zeggen opdrachtgeven, brainstormen over vormgeving, financiering voorzien, contacten leggen en draagvlak voor archeologie stimuleren.

Op gemeentelijk niveau, Gemeente Apeldoorn, Gemeente Noord Veluwe, Gemeente Utrechtse Heuvelrug, Gemeente Ermelo en Gemeente Ede, zijn de functies in grote lijnen hetzelfde als de provincies, alleen houden de gemeentes zich niet bezig met de opdrachtgeving en financiering van het project. De focus lag hier meer op het maken van connecties en contacten, het fungeren als tussenpersoon tussen terreineigenaren, provincie, gemeente en bevolking, en het geven van toestemmingen.

De functies van de overheidsinstellingen, Staatsbosbeheer en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, gaan vooral in op het verstrekken van vergunningen, het goedkeuren van rapporten en het verwerken van resultaten. Verder hebben ook zij toevoegingen geleverd als contactpersonen en als adviesorganen.

De lokale stichtingen en terreineigenaren, Utrechts Landschap, Landschap Erfgoed Utrecht, Geldersch Landschap en Kastelen en Natuurmonumenten, werden meer geïnformeerd dan betrokken, en focusten zich daarom vaker op het verwerken, analyseren, uitwerken en communiceren van de doorgekregen informatie. Verder hebben ze ook toestemming gegeven voor onderzoek in hun gebieden en vormden ze een schakel tussen het lokale en regionale.

Cultuurinstantie het Pakhuis heeft een soortgelijke functie als de lokale stichtingen en terreineigenaren, en heeft zich daarom vooral bezig gehouden met het opnemen van de resultaten van Erfgoed Gezocht in het museum. Ook heeft het museum ondersteuning geboden bij het onderzoek rond Ermelo en was het actief bij het opstarten.

Alle instanties hebben aangegeven dat ze mee wilden werken aan Erfgoed Gezocht om de archeologische kennis in hun desbetreffende vakgebied te vergroten en beschermen.

Alle vrijwilligers die meegewerkt hebben aan Erfgoed Gezocht hebben beeldmateriaal via Zooniverse geanalyseerd, waarna een selecte groep nog hebben meegeholpen in het veld. De functie van de vrijwilligers bestond uit het analyseren van beeldmateriaal, het meedenken over de vondsten, het meewerken bij grondboringen, het opdoen en verspreiden van kennis, en laten zien hoe vrijwilligers ingezet kunnen worden in wetenschappelijk onderzoek. Verder vormden ze ook een rijke bron van lokale kennis over geschiedenis, omgeving en contacten.

Hoe de vrijwilligers in aanraking met het project zijn gekomen verschilt per persoon, zo zijn mensen via archeologische en archief werkgroepen (zoals de AWN (Nederland), AWA (Apeldoorn), AWE (Ermelo) & IWA (informatiewetenschap en archiefbeheer)) in contact gekomen met het project, anderen via de krant of via lokale websites (zoals Ermelo.nl). Wat elke vrijwilliger gemeen heeft is de motivatie, ieder heeft meegewerkt aan het project uit belangstelling en interesse. Sommigen hadden interesse in het meewerken aan wetenschappelijk onderzoek en wilden zien wat archeologie inhield, terwijl anderen altijd al een interesse hebben gehad in archeologie en dit wilden doorzetten.

2.3 Het prehistorische landschap in Nederland

De constructie van grafheuvellandschappen is karakteristiek voor het 3^{de} en 2^{de} millennium v.Chr. (Bourgeois, 2013, p. 5), maar hoe zag dit landschap er toen eigenlijk uit in Nederland?

Grafheuvels werden gebouwd vanaf de tweede helft van het Holoceen, een periode waarin Nederland verschillende klimaatzones en vegetatie veranderingen heeft gekend. In het Neolithicum en de Bronstijd bestond Nederland uit een dicht loofbos. In het Neolithicum werd dit loofbos onderbroken door kleine open plekken en heide gebieden, die later zouden uitgroeien tot grotere gebieden en belangrijk waren voor de komst van grafheuvels in het landschap (Doorenbosch, 2013, p. 235). In de Bronstijd werd het landschap een cultureel landschap, toen begon men het landschap te bewerken voor agrarische doeleinden, het loofbos wisselde zich daarom af met cultuurelementen zoals nederzettingen, weilanden en akkers (*ibid.*, p. 17-19). Verder bevatten de Lage Landen verschillende geologische zones, zoals een actief riviersysteem, dynamische kustgebieden,

uitgestrekte dekzandlandschappen en inactieve kreeksystemen en veengebieden in het binnenland (Arnoldussen, 2021, p. 28).

Vanaf vroeg in het 3^{de} millennium werd Nederland bewoond door de bekerculturen. Vanaf die tijd verspreidden deze bekerculturen zich over Noordwest-Europa, met regionale verschillen als gevolg. In Nederland namen ze de plaats in van megalithische culturen, in de kust en rivier gebieden werd dit de Vlaardingengroep en in zanderige gebieden de Trechterbekercultuur (ca. 3400-2900 v.Chr.), de Klokbekercultuur (ca. 2500-2000 v.Chr.) en de Seine-Oise-Marne cultuur (3100-2000 v.Chr.) (Fokkens, 2005, p. 463; van den Broeke et al., 2005, p. 28). De eerste grafheuvels in Nederland worden toegekend aan de Enkelgrafcultuur (2900-2450 v.Chr.) (Bourgeois, 2013, p. 163).

2.3.1 Grafheuvels en raatakkers in Nederland

Door de constructie van een grafheuvel positioneerde een gemeenschap zich visueel, materieel en fysiek in het landschap. Door de tijd heen hebben grafheuvelgemeenschappen in de Lage Landen zichzelf opnieuw uitgevonden tussen de overblijfselen van hun voorouders die onderdeel waren van het collectieve geheugen. Door nieuwe grafheuvels toe te voegen aan dit landschap bleven de gemeenschappen zichzelf herstructureren (Bourgeois, 2013, p. 205).

Grafheuvels zijn speciale monumenten in het prehistorische leven en landschap om een aantal redenen. Ten eerste verandert de constructie van een grafheuvel de fysieke en visuele staat van een landschap, na de constructie van een grafheuvel kan het landschap niet meer op dezelfde manier geïnterpreteerd worden als hiervoor. Ten tweede kwam lang niet iedereen die deel was van een prehistorische samenleving uiteindelijk onder een grafheuvel terecht, het was een exclusief ritueel wat de gelaagdheid van de samenleving laat zien. Ten derde is de keuze voor de fysieke vorm van een heuvel een indicatie dat het monument werd gebouwd om te blijven, blijven als monument, blijven als visuele marker, blijven voor latere generaties. Een grafheuvel is daarom een fysieke en visuele afbakening van de begraafplaats van een exclusieve groep mensen (Bourgeois, 2013, p. 11).

Raatakkers zijn karakteristieke veldsystemen die in gebruik waren van de Midden Bronstijd tot de Romeinse tijd (ca. 1300 v.Chr. – 200 n.Chr.) (Arnoldussen, 2021, p. 31-32; Kooistra & Maas, 2008, p. 2319). Raatakkers bestaan uit een groot aantal aangrenzende, kleine, min of meer rechthoekige percelen met opstaande wallen, zie figuur 5 & 11. De afmetingen van afzonderlijke percelen zijn tussen de 20 en 45 meter in lengte en breedte. De percelen worden over het algemeen begrensd door opstaande randen die tussen een paar centimeter en een meter hoog kunnen worden, vaak bestaand uit zanderig materiaal of opeenhopingen van stenen. Raatakkers komen voor in heel Noordwest-

Europa, maar in Nederland zijn de opstaande randen vaak van zand en tussen de acht en twaalf meter
wijd (Kooistra & Maas, 2008, p. 2319).

Raatakkers vormden een nieuwe agrarische ontwikkeling in Noordwest-Europa. Voor ca. 1100
v.Chr. werd zwerflandbouw beoefend, bij deze kleinschalige vorm van landbouw wordt een stuk grond
enkele jaren gecultiveerd om vervolgens verlaten te worden voor een nieuw stuk grond. Hierdoor
moest om de paar jaar bos ontgonnen worden, om nieuwe akkers aan te leggen. Hierbij focusten
prehistorische boeren zich op bodems licht genoeg om te bewerken met graafstokken, deze bodems
hadden echter een lage vruchtbaarheid waardoor ze al snel verlaten werden en voor nieuw
ontgonnen gebieden. Aan het eind van de bronstijd settelden boeren zich op vaste plekken, hierdoor
ontwierpen ze het raatakkersysteem waar een aantal kleine rechthoeken ontgonnen werden en een
deel tegelijkertijd gebruikt werd terwijl de rest braak lag. Deze braakliggende percelen werden
langzaam door de natuur weer bedekt met vegetatie, vervolgens weer ontgonnen door verbranding.
Het afval van de verbranding werd opgehoopt aan de zijkant van percelen, hierdoor zien we de
herkenbare opstaande randen die over tijd bleven groeien (Kooistra & Maas, 2008, p. 2319).

Volgens Arnoldussen (2021) zijn er verschillende verklaringen over de opbouw van de
opstaande randen. De traditioneel opgenoemde oorzaken zijn de bovenstaande methode van Kooistra
en Maas, maar ook opstapelingen van boomstronken, veldstenen, compost, verplaatste grond,
uitgeputte grond of een combinatie van factoren waaronder een mogelijke bescherming tegen
stuifzand. Arnoldussen zelf geeft voorkeur aan de verklaring dat er origineel lemen hekken rond de
percelen stonden, hier werd veldonkruid en andere agrarische resten tegenaan gegooid. Na verloop
van tijd namen deze organische ophopingen van beide kanten de rol van het hek over (2021, p. 34).



*Figuur 5. Reconstructie van het raatakker landschap in Nederland. Screenshot uit Marcel
Creemers, 2021, <https://vimeo.com/573413976>.*

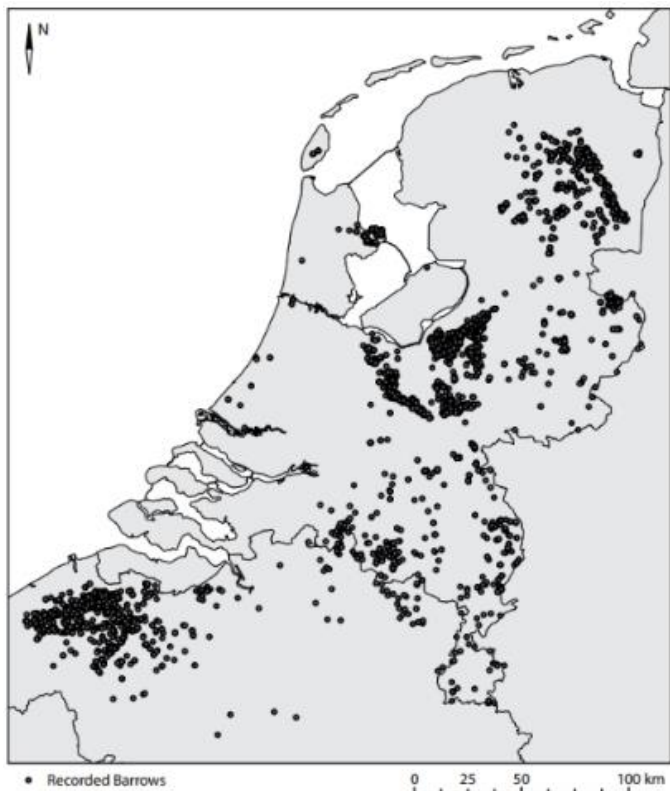
2.3.1.1. Voorgaand onderzoek

Voor een lange tijd lag de focus in archeologisch onderzoek op de meest zichtbare overblijfselen van ons verleden. Als duidelijk zichtbaar overblijfsel van ons verleden hebben grafheuvels al snel de aandacht getrokken van onderzoekers. Grafheuvels hebben altijd de intentie gehad om gezien te worden en een duidelijke plek in het landschap in te nemen, want door zichtbaar te zijn kon interactie met de heuvel ontstaan (van Vuuren, 2014, p. 22). De grafheuvels laten elk een individueel graf zien en vormen samen een graflandschap met de overledenen als focus (Bourgeois, 2013, p. 5).

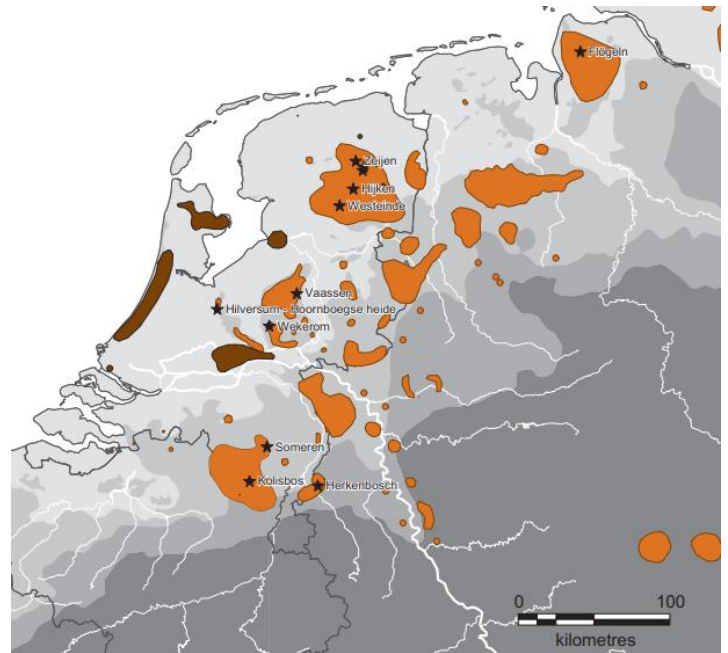
Traditioneel gezien worden grafheuvels onderzocht door te focussen op het onderliggende graf, de sociale status van de overledenen en het belang van de grafgoederen. Deze benadering is dan ook bedoeld voor individuele graven en benadrukt het gegeven dat een grafheuvel de plaats van een individu vastzet in het landschap en een plek voor nagedachtenis creëert (Bourgeois, 2013, p. 12).

Op figuur 6 is te zien hoeveel grafheuvels er in 2013 waren gedocumenteerd in Nederland. Hierbij zien we vooral concentraties grafheuvels bij de overgebleven ijstijd stuwwallen op de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en Drenthe, de dekzandruggen van de Kempen, en sporadisch in geheel zuid en oost Nederland (Bourgeois, 2013, p. 5, 8 & 39). Dit komt neer op ongeveer 3058 grafheuvels in Nederland, gedocumenteerd in ARCHIS (op 7 mei 2012) (Bourgeois, 2013, p. 39). Volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed zijn er ca. 3000 grafheuvels bekend in Nederland, waarvan een groot deel onder bescherming staat als archeologisch monument.

Dankzij hun opvallende reliëf in open, vlakke of glooiende landschappen behoorden raatakkers al snel tot de eerste archeologische structuren die bestudeerd werden door luchtfotografie. In de eerste helft van de vorige eeuw werden raatakkers voor het eerst erkend als eeuwenoud agrarisch veldsysteem, hiervoor werd gedacht dat het kampementen van de Sueben, een West-Germaans volk, waren (Arnoldussen, 2018a, p. 18; Arnoldussen, 2021, p. 29). In de laatste jaren zijn door technologische ontwikkelingen en frequenter gebruik in luchtfotografie ongeveer 1000ha aan nieuwe raatakkers ontdekt (Kooistra & Maas, 2008, p. 2319). Uit het onderzoek van Kooistra en Maas is gebleken dat er 33 goed ontwikkelde raatakkers, uitgestrekt over 1200ha, zich in Nederland bevinden, zie figuur 7 (2008, p. 2322).



Figuur 6. Een overzicht van alle bekende en gedocumenteerde grafheuvels in de Lage Landen. De Nederlandse data is verstrekt door ARCHIS en uitgebreid met literatuur onderzoek. De Vlaamse data was verstrekt door J. de Reu en R. Vergauwen. Figuur uit Bourgeois 2013, p. 6.



Figuur 7. Distributie van alle prehistorische veldsystemen in Nederland. Donkerbruin: Neolitisch en Bronstijd veldsystemen. Lichtbruin: Raatakkers. Stersymbolen duiden archeologisch onderzochte locaties aan. Figuur van Arnoldussen 2021, met data uit Brongers (1976) en Klamm (1993).

2.3.1.2. Geografische locatie

Raatakkers worden gevonden op verschillende locaties in Noordwest Europa, voornamelijk zijn ze terug te vinden in Zweden, Denemarken, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Ierland en Nederland (Spek et al., 2003, p. 142). (Pollen)analyses van Spek et al. (2003, p. 163-164) tonen aan dat het pre-raatakker landschap niet een dicht bos was, maar waarschijnlijk een halfopen tot open landschap met grassen en struiken. Raatakkers zijn voornamelijk gelegen op hellingen gecreëerd door ijsstuwwallen (Arnoldussen, 2021, p. 30).

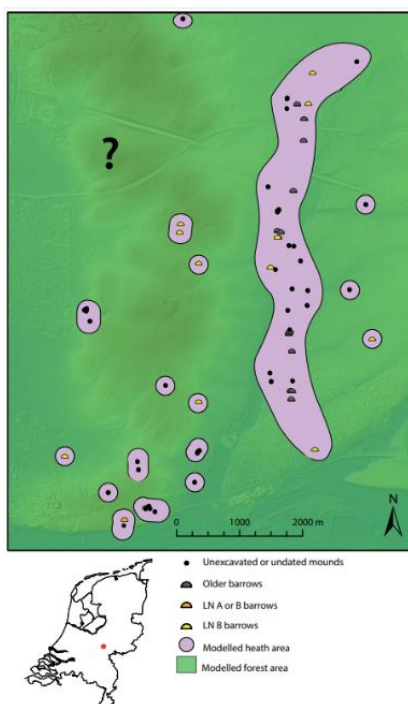
Grafheuvels worden vaak gevonden in clusters en in een landschap met honderden andere heuvels. Door deze dichte distributies is het beter om te spreken van heuvelslandschappen, in plaats van heuvelgroepen of -structuren (Fontijn, 1996, p. 78). De heidellandschappen waar deze heuvelslandschappen uit ontstaan zijn worden door Doorenbosch ook wel 'voorouderlijke heides' genoemd: het (heide)landschap is ontstaan door het bouwen op de eerdere inspanningen en management van de omgeving door de voorouders, en deze voorouders te eren en een plek te geven

in hun landschap door middel van een grafheuvel (Doorenbosch, 2013, p. 237; Fontijn & Jansen, 2016, p. 6).

De locatie van de grafheuvels is vrijwel altijd in samenhang met de openheid van het landschap. Uit onderzoek (Waterbolk, 1954; van Zeist, 1967) is gebleken dat grafheuvels gebouwd werden in open plekken, zoals te zien in Renkum in figuur 8. Belangrijk is dat de open plekken al aanwezig waren voordat de grafheuvels hierop gebouwd werden, de natuur zelf en het onderhoud van meerdere generaties behielden dit heidelandschap (Doorenbosch, 2013, p. 234 & 240).

Zichtbaarheid is een belangrijk aspect in de plaatsing van grafheuvels. Ongeacht de omgeving hebben grafheuvels altijd een aanzienlijk hogere positie en groter visueel aanzicht (Bourgeois, 2013, p. 156). Uit zijn onderzoek concludeert Bourgeois dat er een visuele hiërarchie bestaat tussen grafheuvels. Sommige heuvels bevinden zich op visueel prominentere plekken waar ze zichtbaar zijn over langere afstanden, terwijl de meeste heuvels alleen binnen een paar honderd meter zichtbaar zijn. De plaatsing van de heuvels hing nauw samen met de visie om een samenhangend grafheuvellandschap te creëren (*ibid.*, p. 156).

In het landschap hebben grafheuvels voornamelijk twee functies. Enerzijds werd een speciale plaats in het landschap aan ze toegekend, gescheiden van nederzettingen en agrarische praktijken, waar zichtbaarheid een belangrijke rol speelde. Anderzijds werden ze ook geïntegreerd in het dagelijks leven en waren ze deel van de economische zone in het landschap (Doorenbosch, 2013, p. 238).

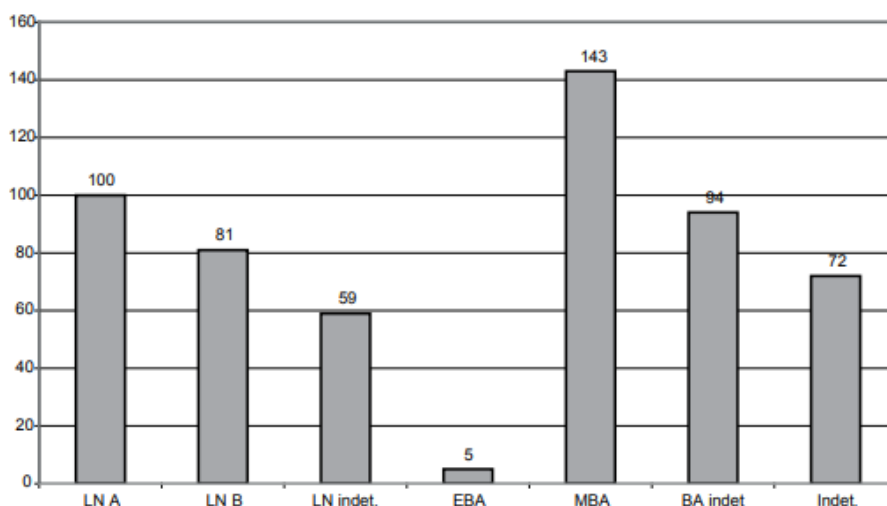


Figuur 8. Lineaire grafheuvel structuur in Renkum. Gelegen in een (hypothetisch) uitgestrekt heidegebied omringd door bossen. De reconstructie van de vegetatie is gebaseerd op palynologische data uit Doorenbosch, 2013. Volledige reconstructie was niet mogelijk door het gebrek aan grafheuvels, vandaar het vraagteken. Gebaseerd op digitale verhogingsdata van de AHN (copyright www.ahn.nl). Figuur gemaakt door M. Doorenbosch.

2.3.1.3 Datering

Het dateren van raatakkers blijkt een moeilijke opgave, aldus Arnoldussen. Dateren wordt nu gedaan via aardewerk dat opgegraven is bij de raatakkers en door pollenanalyses, dit geeft dateringen van de Late Bronstijd/Vroege IJzertijd tot de Romeinse tijd (Arnoldussen, 2018a, p. 24-25; Arnoldussen, 2018b, p. 11; Arnoldussen, 2021, p. 30; Spek et al., 2003, p. 164). Naar aanleiding van onderzoek in Wekerom-Lunteren en het Zeijen-Noordse veld is gebleken dat in de jaren van gebruik de raatakkerwallen elke dertig jaar een centimeter ophoogden, de doorlopende walopbouw betekent dan ook een ongewijzigde manier van landbouw uitvoeren. Geen ander type agrarisch landgebruik is zo lang ongewijzigd in gebruik geweest, wat erop duidt dat raatakkers de meest stabiele en traditionele landbouwsystemen waren in de geschiedenis van de Lage Landen (Arnoldussen, 2018a, p. 24-25; Arnoldussen, 2021, p. 32).

Het bouwen van grafheuvels in de Lage Landen duurde een paar millennia. Het begon met de constructie van ronde heuvels rond 2800 v.Chr. en duurde tot tenminste de Vroege Romeinse Tijd (Bourgeois, 2013, p. 23). Maar de bouw van grafheuvels was niet onafgebroken gedurende de drie millennia, een onderbreking is geobserveerd tussen de midden- en late bronstijd (Bourgeois & Fontijn, 2008) en de hoeveelheid heuvelgraven nemen af tussen de midden- en late IJzertijd, zie figuur 9 (Fontijn, 2011). Volgens Fontijn, Bourgeois en Harding (2011, p. 436; 2013, p. 5; 2000, p. 84-85 & 99), ontstonden in het 3^{de} en 2^{de} millennium v.Chr. de meeste grafmonumenten die we vandaag de dag kennen in Noordwest-Europa. Hoewel er ook indicaties zijn dat voor deze tijd al grafheuvels en andere grafmonumenten zich in het landschap bevonden (Anthony, 2007, p. 249-254).

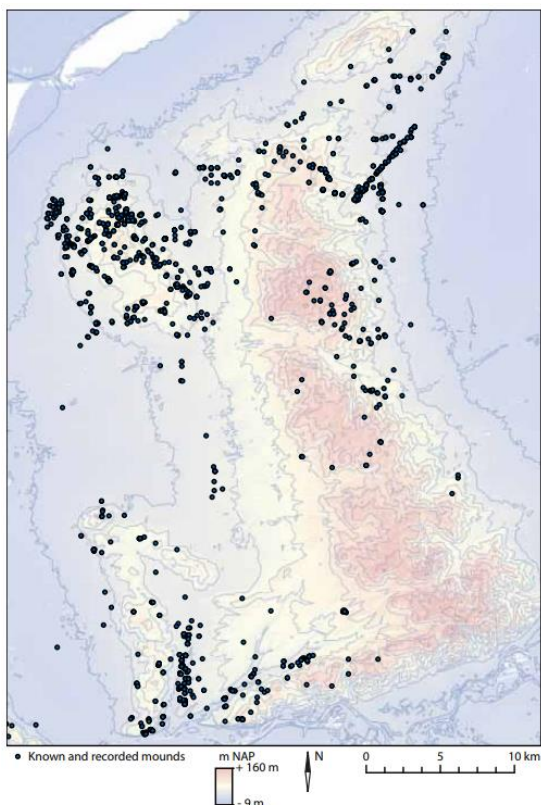


Figuur 9. Frequentie van grafheuvels over tijd. Gemaakt vanuit de database van Bourgeois 2013. Figuur uit Bourgeois, 2013, p. 31.

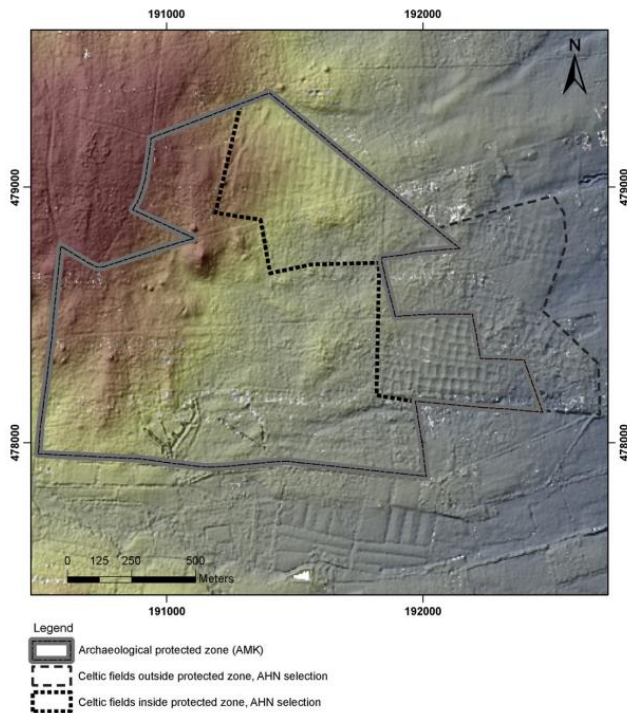
2.3.2 Grafheuvels en raatakkers op de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug

Het Veluwse gebied in Gelderland heeft een van de dichtste concentraties van grafheuvels in de Lage Landen. Meer dan 1000 grafheuvels zijn waargenomen, zie figuur 10, onder andere in meerdere lineaire structuren en ook juist veel hierbuiten. Bij de ijswallen van de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug bevinden zich samen 1500 grafheuvels, de meeste hiervan zijn gebouwd tussen 2800 en 1400 v.Chr. (Bourgeois & Fontijn, 2012, p. 542-545).

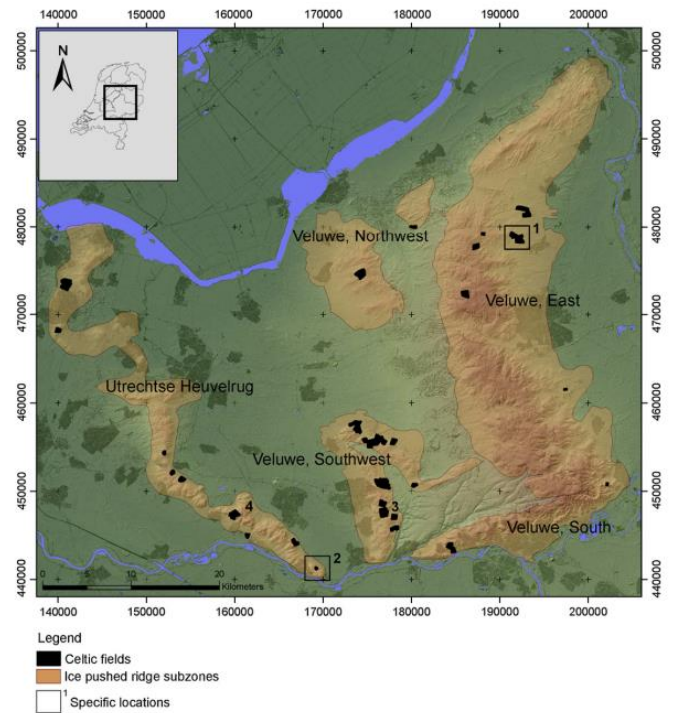
Binnen de 1200ha raatakkers gevonden door Kooistra en Maas bevinden grote delen zich binnen de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug. Zo is er 539.6ha aan raatakker gevonden op de Veluwe, en 248.6ha op de Utrechtse heuvelrug, zie figuur 12 (2008, p. 2322). Deze raatakkers bevinden zich vooral bovenop de voormalige ijswallen en zijn samengesteld uit ongesorteerde, grindachtige, grove zanden met een duidelijke slibfractie. Een aantal raatakkers (322ha) bevinden zich ook langs de hellingen van de ijswallen in deelgebieden van de Utrechtse Heuvelrug en het oostelijke deel van de Veluwe (Kooistra & Maas, 2008, 2323-2324).



Figuur 10. Distributie van alle bekende grafheuvels op de Veluwe. Kaart is gemaakt met de AHN hoogte data (copyright www.ahn.nl). Figuur uit Bourgeois, 2013, p. 4.



Figuur 11. Raatakkers in Vaassen, Gelderland. De beschermde zone is afgeleid uit de Archeologische Monumenten Kaart (AMK), raatakker structuur is gefotografeerd en geïdentificeerd door Brongers (1972), figuur uit Kooistra & Maas, 2008, p. 2322.



Figuur 12. Locaties van de raatakker structuren op de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug met defenineerde sub-zones. Specifieke locaties: 1. Vaassen; 2. Grebbeberg; 3. Ede; 4. Amerongen. Figuur uit Kooistra & Maas, 2008, p. 2324.

Concluderend, de bekeerculturen in het boslandschap van Nederland maakte in het 3^{de} en 2^{de} millennium v.Chr. monumenten die het landschap voor eeuwig zouden veranderen. Vanaf het laat Neolithicum zien we de opkomst van grafheuvels, visuele en fysieke markeringen in het landschap ter ere van de voorouders. Deze grafheuvels vormden heuvellandschappen in open gebieden zoals heiden, op deze voorouderlijke heiden situeerden ze zichzelf op zichtbare plekken. Voorgaand onderzoek focust vaak op het onderliggende graf van de heuvel, en heeft vastgesteld dat er 3000 heuvels zich in Nederland bevinden. Daarnaast zien we in de late Bronstijd/vroege IJzertijd de opkomst van raatakkers in Noordwest Europa, deze nieuwe agrarische ontwikkeling voor gesettelde boeren geeft een kenmerkend patroon in het landschap. Voorgaand onderzoek heeft ze daardoor al vroeg gevonden via luchtfotografie en geeft bewijs voor 1200ha aan raatakkers verspreid over verschillende locaties. Specifiek onderzoek op de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug geeft 1500 grafheuvels en 788,2ha aan raatakkers weer.