

Archeologisch Rapport Arnhem 70

Rosendaelsche Golfclub Arnhem

Archeologische begeleiding conform protocol
proefsleuven van de uitbreiding en herinrichting
van delen van de golfbaan



ARCHEOLOGISCH RAPPORT ARNHEM 70

Rosendaelsche Golfclub Arnhem

Archeologische begeleiding conform protocol
proefsleuven van de uitbreiding en herinrichting van
delen van de golfbaan

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Administratieve gegevens	4
1 Inleiding	5
1.1 Ligging van het plangebied	8
1.2 Fysische geografie/geo(morfo)logie en bodem	9
1.4 Archeologische waarnemingen nabij het plangebied	14
1.6 Voorgaand archeologisch onderzoek in het plangebied	17
1.7 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	17
1.8 Onderzoeksvragen	18
2 Veldwerkresultaten	19
2.1 Onderzoeksmethodiek	19
Werkwijze	19
2.2 Bodemopbouw	20
2.3 Sporen & structuren	20
2.4 Materiaalcategorieën	20
3 Conclusies	21
3.1 Beantwoording onderzoeksvragen	21
3.3 Selectieadvies	21
Geraadpleegde bronnen	22
Eindnoten	22
Literatuur	22
Websites	22
Colofon	22
Bijlagen	23
Bijlage 1. Boorpuntenkaarten Vestigia	23
Bijlage 2. Beleidskader	24
Bijlage 3. Algemene geo(morfo)logie van Arnhem en omgeving en bewoningsgeschiedenis	25
Bijlage 4. Overzicht van archeologische en geologische perioden	28

Samenvatting

In het plangebied Rosendaelsche Golfclub is een gedeelte van de golfbaan heringericht. Een archeologisch vooronderzoek heeft voorafgaand aan de werkzaamheden aangetoond dat er zich archeologische waarden in het kunnen bevinden. Het onderzoeksgebied is het gebied waarvoor de gespecificeerde archeologische verwachting geldt, dit strekt zich uit buiten het plangebied. Met het plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de feitelijke ontgravingen plaats zullen vinden.

De delen van de golfbaan waarop het huidige onderzoek betrekking heeft, hebben een oppervlakte van ongeveer 6 hectare. Tijdens het rooien van de bomen in het plangebied en het herinrichten van de golfbaan worden de bovengrond en de top van de natuurlijke ondergrond geroerd. Mogelijk aanwezige archeologische resten worden bij de werkzaamheden sterk verstoord of vernietigd.

De archeologische begeleiding van de graafwerkzaamheden heeft de gespecificeerde verwachting getoetst die is gebaseerd op eerder archeologisch onderzoek in het plangebied. In 2012 is er voor het onderzoeksgebied een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd en gepubliceerd. De huidige archeologische begeleiding richt zich op de vaststelling van eventueel aanwezige archeologische resten, hun aard, karakter, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit.

Naar aanleiding van een in 2012 bureau- en booronderzoek dat in het plangebied heeft plaatsgevonden, heeft het bevoegd gezag vastgesteld dat er voor het plangebied een middelhoge verwachting geldt voor het voorkomen van archeologische resten uit het Mesolithicum tot aan de IJzertijd.

De basis voor de verwachting van het aantreffen van prehistorische sporen en vondsten in het plangebied hangt samen met de paleogeografische ligging en aardkundige gesteldheid. De iets hogere ligging ten opzichte van de omgeving bood betere bewoonbaarheid vanaf het Neolithicum. Volgens de gemeentelijke maatregelenkaart ligt het plangebied in een (groot) aandachtsgebied voor grafheuvels uit het Neolithicum en Bronstijd. Hiervoor komen met name de hoger gelegen delen van het plangebied in aanmerking.

De hoge verwachting op het aantreffen van resten uit de moderne tijd is vooral gebaseerd op de aanwezigheid van kazernes op het onderzoeksterrein tussen omstreeks 1930 en 1970. Luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog geven aan dat er in ieder geval interesse geweest is van de zijde van de geallieerden en dat er waarschijnlijk ook aanvallen hebben plaatsgevonden op het onderzoeksgebied. Hierbij zijn mogelijk ook explosieven neergekomen op het golfterrein. De Apeldoornseweg vormde bovendien op 15 maart 1945 de opmarsroute van de British Columbia Dragoons vanaf Arnhem richting Terlet. In het verleden heeft de EODD diverse malen het golfterrein bezocht om (delen van) niet-gesprongen explosieven (NGE's) op te halen.

Op basis van het vigerende beleid van de gemeente Arnhem ten aanzien van de procedures omtrent de verlening van de omgevingsvergunning was archeologisch onderzoek in het plangebied noodzakelijk.

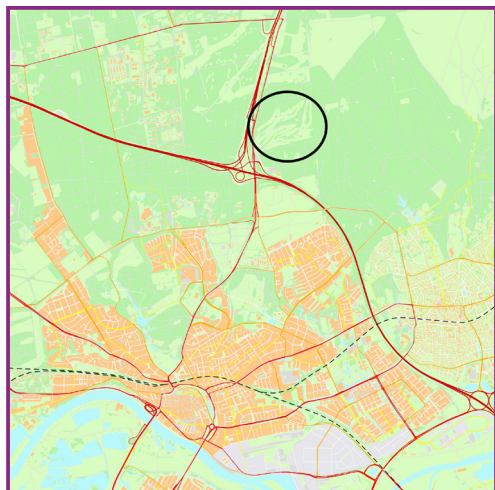
Tijdens het veldonderzoek zijn géén archeologische vindplaatsen aangetroffen. De werkzaamheden op de betreffende delen van het plangebied kunnen worden afgerond zonder verder archeologisch onderzoek. De archeologische verwachting voor andere delen in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied blijft echter onverminderd staan.

Administratieve gegevens

Toponiem	Rosendaelsche Golfclub Arnhem
Straatnaam	Apeldoornseweg
Plaats	Arnhem
Gemeente	Arnhem
Provincie	Gelderland
Projectcode gemeente Arnhem	AR1305
RD-coördinaten	Deelgebied 1: Centrum: 192.291/448.653 ; 192.707/448.885 NO:192.706/448.889 ; ZO: 192.577/448.750 NW: 192.344/448.807 ; ZW: 192.303/448.656 Deelgebied 2: Centrum: 191.983/448.053 ; 192.083/448.321 NO:192.038/448.333 ; ZO: 192.088/448.177 NW: 191.979/448.311 ; ZW: 192.983/448.076
Kaartblad	40 B
Kadastrale gegevens	A1553; B 775
Datum veldonderzoek	20-03-2013 t/m 02-05-2013
Onderzoeksmeldingsnummer	56011
Onderzoeksnummer	50678
Oppervlakte plangebied	Deelgebied 1: circa 4,4 ha. Deelgebied 2: circa 1,5 ha.
Opdrachtgever	Dhr. R.N. de Jong (Buiting Advies). Rosendaelsche Golfclub p/a Buiting Advies Postbus 98 6950 AB Dieren
Uitvoerder	Gemeente Arnhem Cluster Beleid en Ruimte Afdeling Ruimte B Team Archeologie
Bevoegde overheid	Gemeente Arnhem Eusebiusbuitensingel 53 6800 HA Arnhem
Beheer en plaats van documentatie	Archeologisch depot gemeente Arnhem Hazenkamp 66 6836 BA Arnhem

1 Inleiding

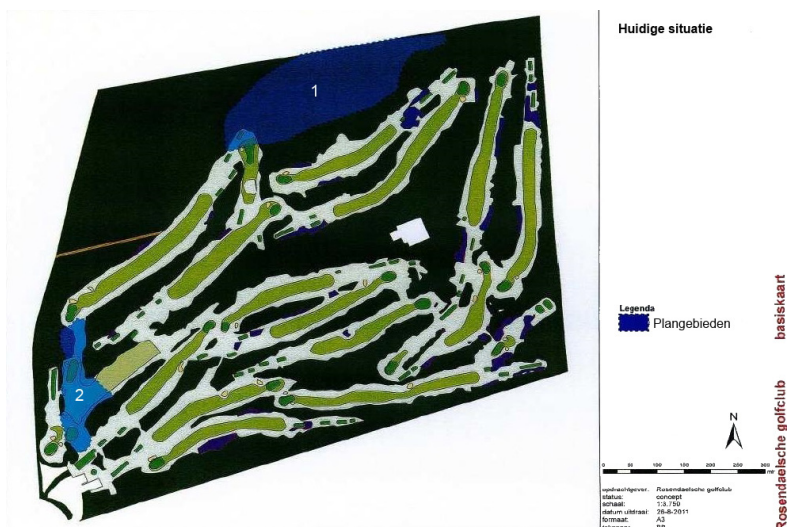
Het archeologische team van gemeente Arnhem heeft in de periode van 20 maart tot en met 2 mei 2013 de uitbreidings- en herinrichtingsmaatregelen ten behoeve van de kwalitatieve verbetering van de bestaande golfbaan in het onderzoeksgebied Rosendaelsche Golfclub archeologisch begeleid. De onderstaande kaart geeft aan waar het onderzoeksgebied zich bevindt ten opzichte van de stad Arnhem (afbeelding 1).



Afbeelding 1: topografische kaart van Arnhem met in de zwarte cirkel de locatie van het onderzoeksgebied.

Aanleiding voor het onderzoek is de bedreiging van potentiële archeologische waarden door de graafwerkzaamheden ten behoeve van de uitbreiding en herinrichting van het plangebied. Onderdeel van de voorgenomen werkzaamheden was ondermeer het aanleggen van twee nieuwe holes in het noorden van het golfterrein (plangebied 1) en het realiseren van enkele oefenholes in het westen (plangebied 2). De huidige situatie voor de werkzaamheden en de doelsituatie zijn verbeeld in schematische kaarten (afbeelding 2 en 3).¹ De werkzaamheden in het plangebied bestonden uit het kappen van het aanwezige bos, het verwijderen van de stobben en de ontgraving en ophoging van delen van het terrein in de twee deelgebieden.

Afbeelding 2: huidige situatie
(bron: Buiting Advies, nabewerkt door L. Smole).



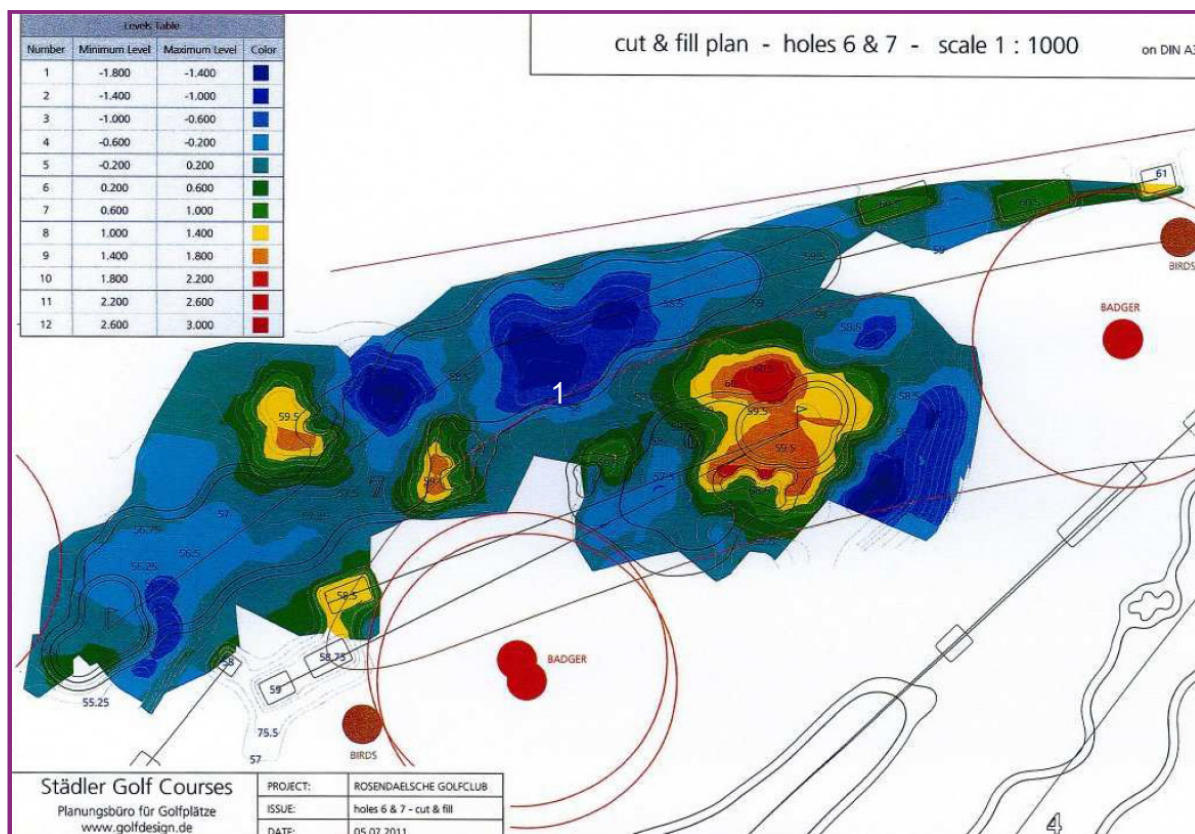
Afbeelding 3: doelsituatie (bron: Buiting Advies, nabewerkt door L. Smole).



In totaal is in deelgebied 1 circa 6.000 m³ ontgraven. Het terrein kent een natuurlijk reliëf met hoogteverschillen van enkele meters. Ten behoeve van de herinrichting is lokaal tot een diepte van 1,8 m-mv ontgraven en tot 3,0 m opgehoogd.

Na het grondverzet wordt een deel van het onderzoeksgebied ingericht met golffaciliteiten (tees, fairways en greens). Het resterende terrein wordt ingezet voor de aanplant van structuurrijke heide en heischraal grasland met daarin enkele solitaire bomen. Ook zijn er sprinklerinstallaties aangebracht.

Voor het grootschalige grondverzet in het noordelijke deelgebied (1) is een zogeheten 'cut & fill plan' opgesteld (afbeelding 4).²



Afbeelding 4: 'cut & fill plan' met af te graven en op te hogen gebieden (bron: Buiting Advies, nabewerkt door L. Smole).

Naar aanleiding van een in 2012 uitgevoerd bureau- en booronderzoek³ is nader onderzoek geadviseerd, accorderend met het vigerende beleid van de gemeente Arnhem ten aanzien van de procedures omtrent de verlening van de omgevingsvergunning.

Het doel van de archeologische begeleiding is het vaststellen van de eventuele aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied. Indien archeologische resten worden aangetroffen, wordt de aard, ouderdom, omvang, gaafheid en conservering bepaald. Eventuele archeologische waarden worden gedocumenteerd en vondsten uit het plangebied worden veiliggesteld, om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden. Het onderzoek richt zich op de opgraving van de aanwezige archeologische waarden die anders door niet-archeologische (graaf)werkzaamheden verloren zouden gaan (behoud ex situ).

Voorafgaand aan het veldonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) opgesteld.⁴ Het PvE is goedgekeurd door de bevoegd gezagen, gemeente Arnhem en de provincie Gelderland.

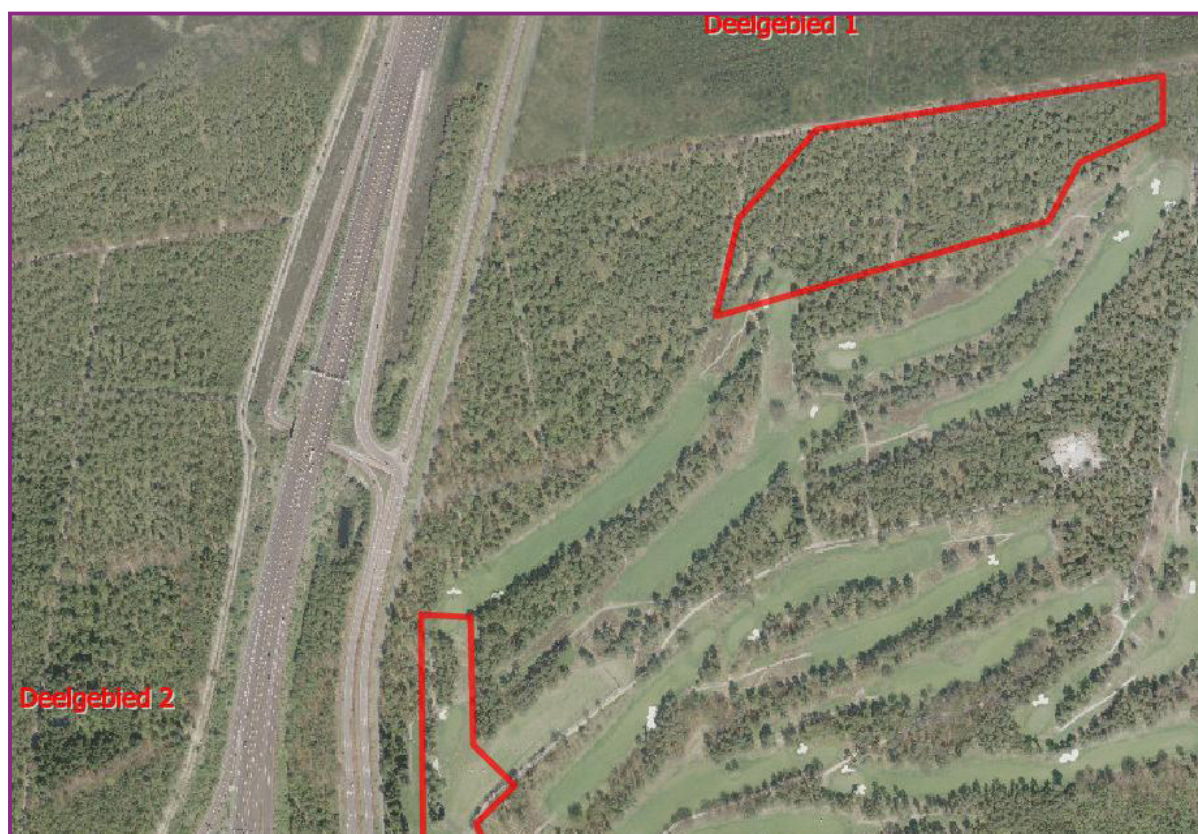
Aan het onderzoek werd geleid door drs. Kasper van den Berghe (projectleider archeologie) en drs. Leo Smole (archeoloog). Zij werden bijgestaan door dhr. Lammert van Pijkeren (vrijwilliger archeologie gemeente Arnhem) en dhr. Michiel Friesen (student archeologie aan de Saxion Hogeschool).

1.1 Ligging van het plangebied

Het plangebied Rosendaelsche Golfclub bestaat uit twee delen (afbeelding 5). Het bevindt zich in het noorden van de gemeente Arnhem ten oosten van de Apeldoornseweg, de N784 en ten noorden van de Europaweg ter hoogte van afrit 26 van de A12.

Het deel van het plangebied waarin nieuwe holes zijn geprojecteerd bestaat in de huidige situatie uit bos. De oefenholes worden gerealiseerd op terrein waar nu gedeeltelijk bos en gedeeltelijk weide/grasvegetatie staat. Ten behoeve van de herinrichting wordt het aanwezige bos gekapt en worden de stobben van de bomen verwijderd. Vervolgens worden delen van het terrein ontgraven.⁵

Na het grondverzet wordt een deel van het onderzoeksgebied ingericht met golffaciliteiten (tees, fairways en greens). Het resterende terrein wordt ingezet voor begroeiing met structuurrijke heide en heischraal grasland, met daarin enkele solitaire bomen.⁶



Afbeelding 5: luchtfoto van het onderzoeksgebied Rosendaelsche Golfclub. Rood omlijnd de her in te richten plangebieddelen (bron: GIGA).

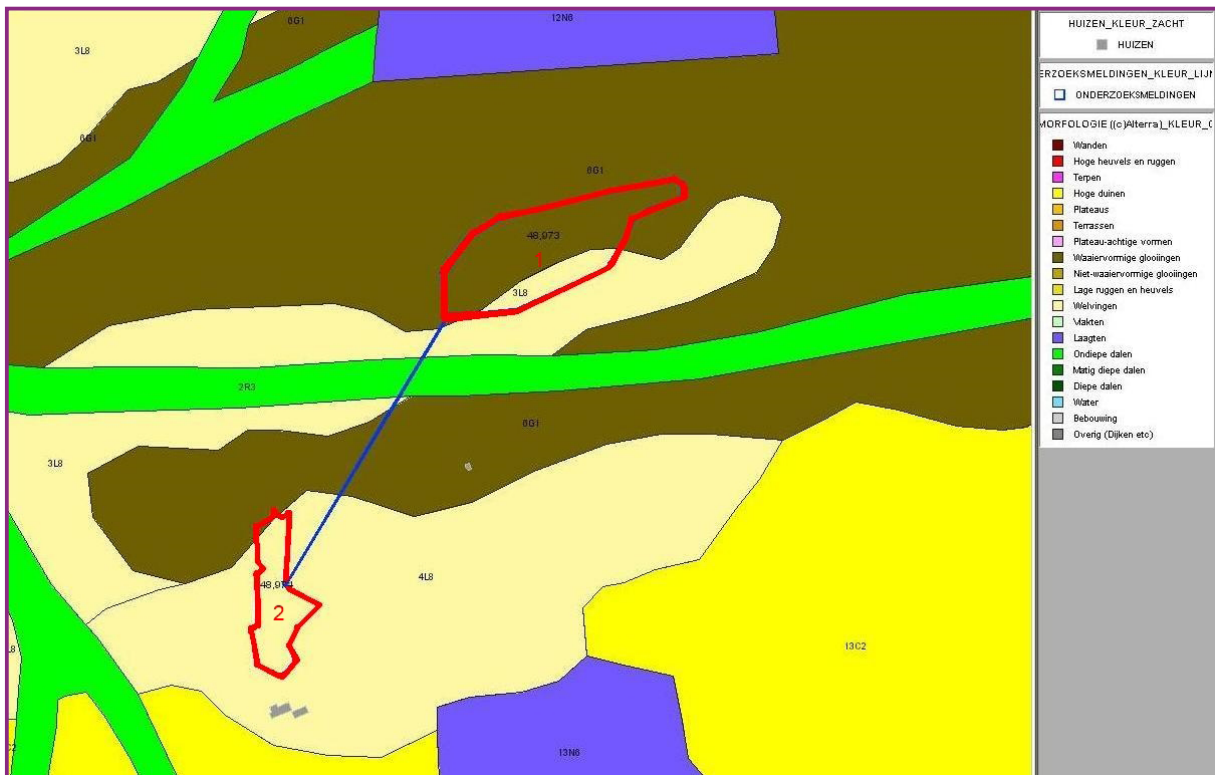
1.2 Fysische geografie/geo(morfo)logie en bodem⁷

Het plangebied ligt direct aan de noordzijde van de Arnhemse stuwwal. Deze stuwwal is ontstaan door de opstuwung van ijs tijdens de voorlaatste ijstijd. Tijdens de laatste ijstijd was er geen ijsbedekking in Nederland, maar hebben zogenaamde periglaciale processen wel hun sporen nagelaten in het landschap zoals dat er nu nog grotendeels ligt. Hieronder vallen bijvoorbeeld het ontstaan van droogdalen en de afzetting van dekzand aan de randen van de stuwwal.

Het noordoostelijke deelgebied bestaat voornamelijk uit een periglaciale vlakte of smeltwaterwaaier (sandr) met erosieresten van de Arnhemse stuwwal en dekzandkopjes. Deze is als smeltwaterwaaier aangegeven in afbeelding 6 met een bruine kleur, code 6G1. De lichtgele kleur in deze afbeelding duidt op lage landduinen met de bijbehorende vlakten of laagten, code 3L8 en 4L8.

Na het einde van de ijstijd raakte het landschap begroeid met bos waardoor de meeste landvormen intact bleven. Op een aantal plaatsen zijn nog wel landduinen ontstaan door plaatselijke verstuingen. Deze verstuingen konden onder andere ontstaan onder invloed van ontbossing door agrarische activiteiten vanaf het neolithicum. In het plangebied zijn hier nog restanten van aanwezig in de vorm van lage landduinen (lichtgeel in afbeelding 6, code 3L8). Deze liggen op de oorspronkelijke smeltwaterwaaier die aan het eind van de voorlaatste ijstijd is afgezet.

Verder ligt er een droogdal tussen de twee deelgebieden in, die zijn oorsprong hoogstwaarschijnlijk vindt door de afvoer van sneeuwsmeltwater tijdens de laatste ijstijd (groen in afbeelding 5, code 2R3).



Afbeelding 6: uitsnede uit de geomorfoloogische kaart (bron: Archis 2).
Plangebieddelen rood omkaderd.

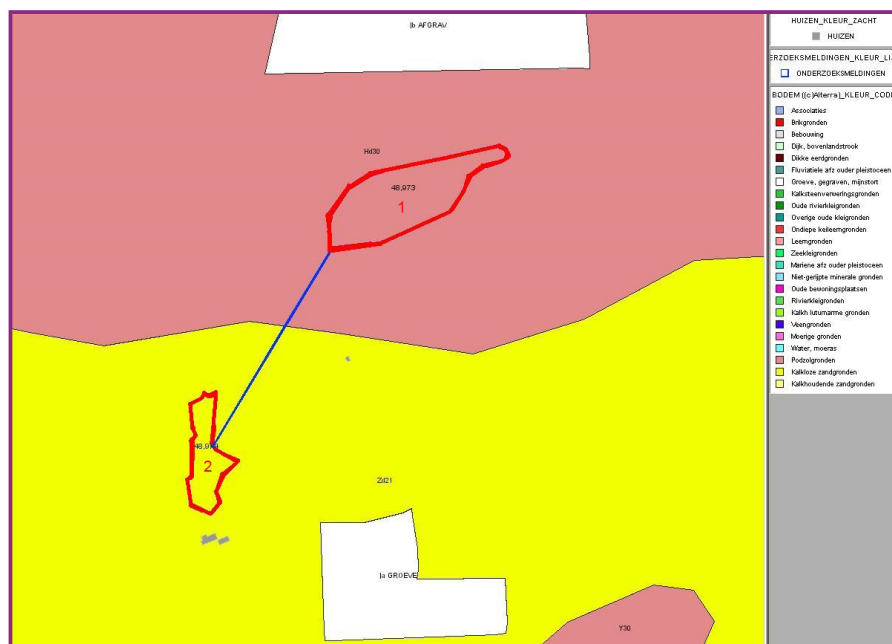
De bodem in de deelgebieden bestaat uit verschillende bodemkundige eenheden (afbeelding 7). In deelgebied 1 dat zich in het noorden van het onderzoeksgebied bevindt, kunnen in grof zand gevormde haarpodzolen voorkomen (zalmroze gekleurd in afbeelding 7, code Hd30). Deze bodems ontstaan onder zure bodemomstandigheden over een lange klimatologisch stabiele periode.

De bodem in deelgebied 2 bestaat uit kalkloze zandgronden (geel gekleurd in afbeelding 7 code Zd21).

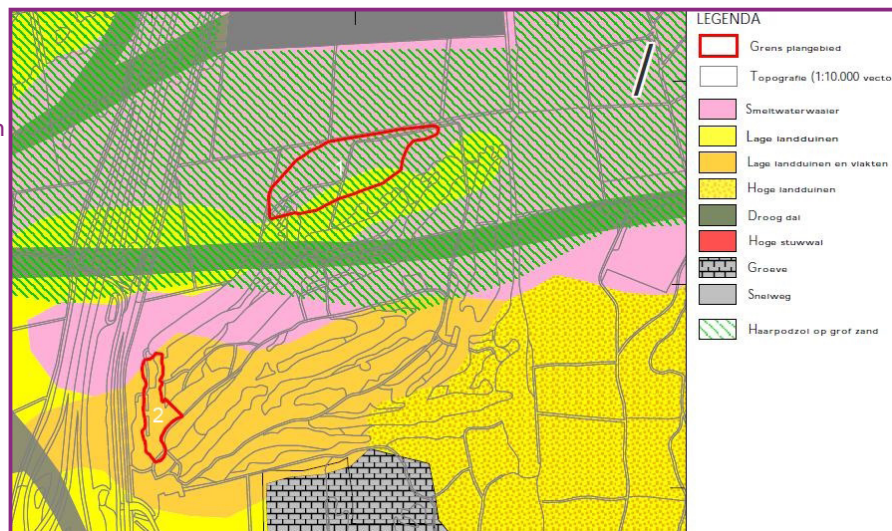
Landschappelijk gezien is het plangebied gedurende het gehele Holoceen in beperkte mate geschikt geweest voor bewoning. Landbouw is hier minder waarschijnlijk, omdat de bodem droog (grondwatertrap VII) en vrij onvruchtbaar (grof zand) was.

In een groot deel van het plangebied is de laagopeenvolging intact. Ten noorden en ten zuiden van het plangebied is een groeve aanwezig (blauw in afbeelding 6 en wit in afbeelding 7). Hier is waarschijnlijk zand of grind afgegraven.

Afbeelding 7: uitsnede uit de bodemkaart (bron: Archis 2).



Afbeelding 8: uitsnede uit de gecombineerde geomorfologische kaart en bodemkaart (bron: Weerheijm en Klerks 2012).



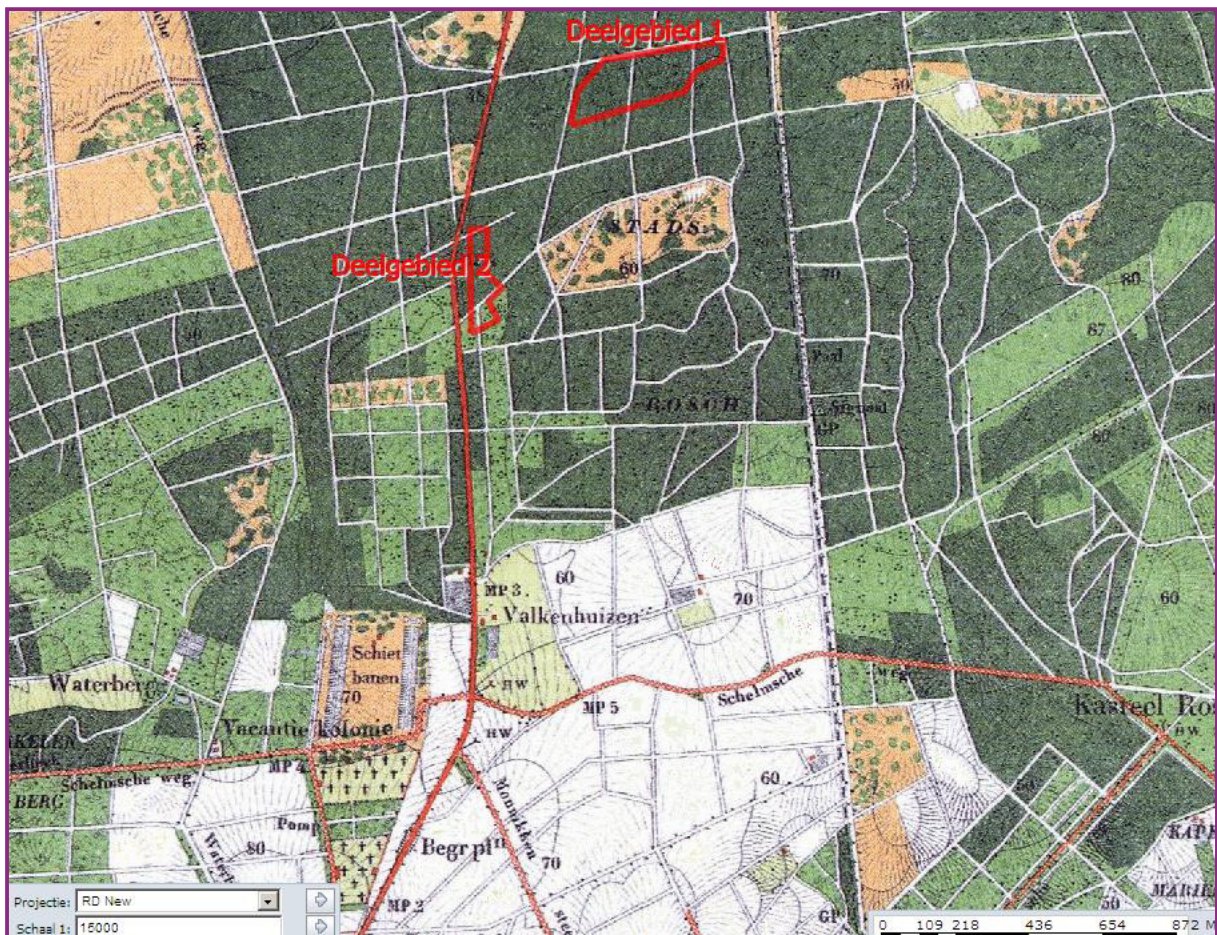
1.3 Historische gegevens

Het gebied ten noorden van Arnhem was aan het eind van de Late Middeleeuwen door grootschalige boskap een uitgestrekt heidegebied geworden waarin verspreid enkele kleine nederzettingen voorkwamen. Op de (schetsmatige) kaart van Christiaan 'sGroten uit 1573 is het gehele gebied tussen "Valkenhuise" en "Ter Leth" aangegeven als een leeg gebied zonder sporen van een woonkern.

Dit geldt ook voor de (eveneens schetsmatige) kaart van Nicolaas van Geelkerken uit 1629. Vanaf omstreeks 1800 werden zowel door Lodewijk Napoleon als door Koning Willem I pogingen gedaan om de woeste gronden te ontginnen. De eerste kaart die voldoende gedetailleerd is om het plangebied van het van het onderhavige onderzoek nauwkeurig aan te kunnen geven is de Kadastrale kaart 1811-1832. Hierop is de "weg van Arnhem naar Apeldoorn" te zien, maar er is verder geen bewoning zichtbaar op de kaart.

Kort na 1844-1846 werd in de omgeving van het plangebied bos aangeplant. Ten noorden van de ontginning Valkenhuizen was het "Stadsbosch" aangeplant, in de vorm van een dennenbos met slingerende wandelpaden. Op de topografische militaire kaarten van 1872 tot en met 1898 is te zien dat het plangebied geheel als bos is aangegeven, tot aan de vestiging van de huidige golfbaan door de Rosendaelsche Golfclub.

De Rosendaelsche Golfclub is opgericht op 17 februari 1895 en speelde eerst op een locatie op het grensgebied van de heerlijkheid Rosendael en de gronden van de Velsche Geërfden in de buurt van de Emmapirade. In 1908 verhuisde de club naar landgoed Delhuizen aan de Apeldoornseweg, waarbij de naam Rosendaelsche Golfclub gehandhaafd bleef. De golfbaan is dan ook voor het eerst zichtbaar op de topografisch militaire kaart van 1911 (afbeelding 9). In 1975 werd de baan uitgebreid van 9 naar 18 holes en kreeg het zijn huidige vorm.



Afbeelding 9: detail van de topografische kaart uit 1865-1912 met daarop rood omlijnd het plangebied (bron: GIGA).



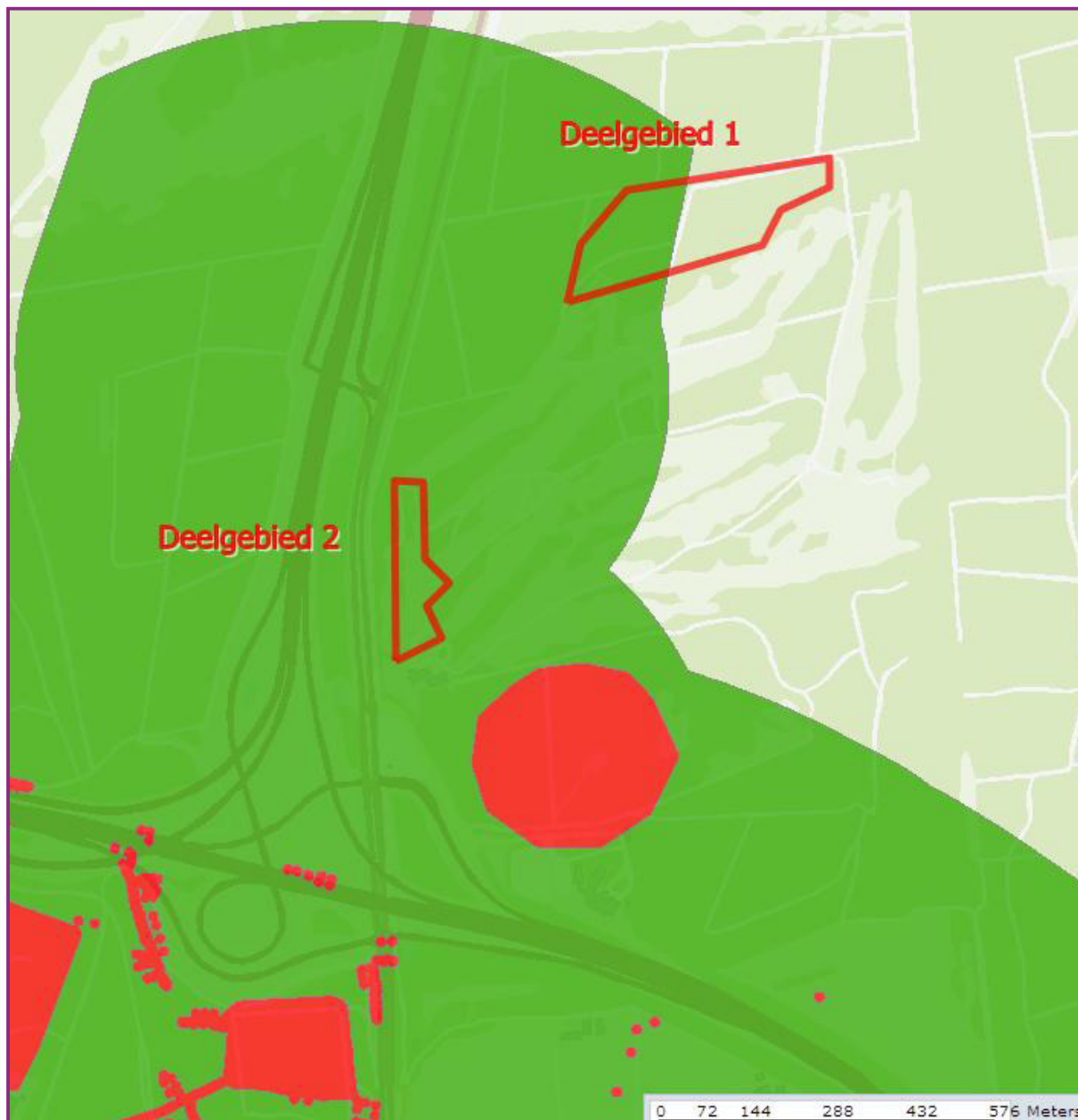
Afbeelding 10: luchtfoto van de RAF uit 1945 met binnen de rode lijnen de deelgebieden en binnen de gele cirkel de kazerne (bron: GIGA).

Hoewel het plangebied tijdens de Tweede Wereldoorlog niet of nauwelijks betrokken is geweest bij grootschalige gevechten zoals in het centrum van Arnhem, heeft deze periode wel degelijk consequenties gehad voor het plangebied.

Op het terrein direct ten zuiden van de golfbaan is reeds voor de oorlog een kazerne gebouwd; deze is waarschijnlijk het doelwit zijn geweest van de geallieerde luchtaanvallen (afbeelding 10).

Dat er bij deze aanvallen mogelijk ook explosieven neergekomen zijn op het golfterrein is niet uit te sluiten. De Apeldoornseweg vormde op 15 maart 1945 de opmarsroute van de British Columbia Dragoons vanaf Arnhem richting Terlet. In het verleden heeft de EODD diverse malen het golfterrein bezocht om (delen van) NGE's op te halen.

Om aan te geven dat er nog steeds NGE's verwacht kunnen worden in het onderzoeksgebied is hieronder een uitsnede van de gemeentelijke kaart van Arnhem weergegeven met daarop de trefkans op het aantreffen van NGE's (afbeelding 11). Het terrein waar de voormalige kazerne was gevestigd kent een hoge verwachting voor het aantreffen van NGE'S). Deelgebied 2 kent een lage verwachting en deelgebied 1 is alleen in het westen een lage verwachting aangegeven.



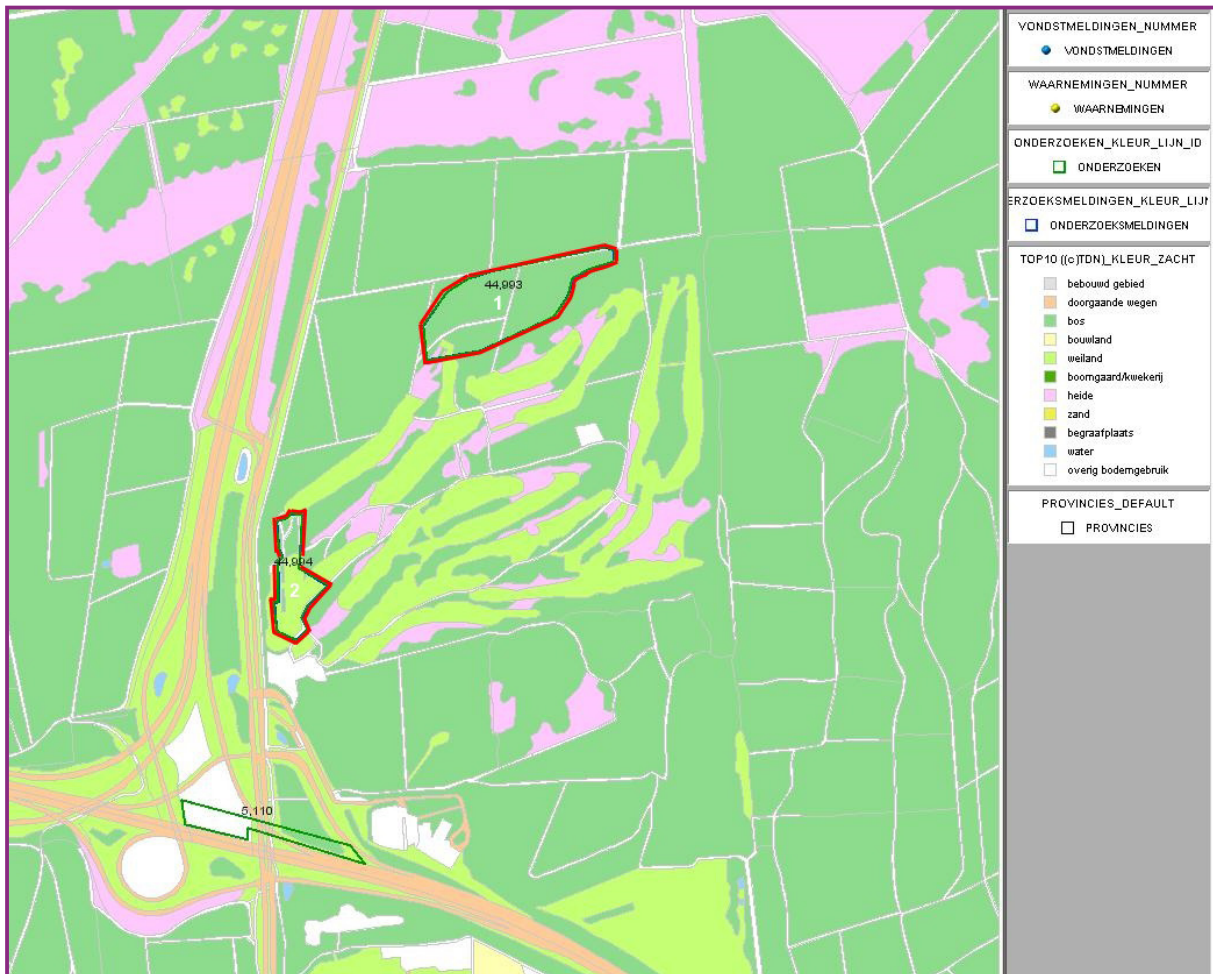
Afbeelding 11: het onderzoeksgebied op een uitsnede van de gemeentelijke kaart met de trefkans voor conventionele explosieven (rood is een hoge kans, donkergroen een lage kans).

De kazerne is na 1931 gebouwd. Het aantal kazernegebouwen wordt steeds geringer naar mate de tijd vorderde. Tussen 1966 en 1972 zijn de laatste gebouwen gesloopt.

1.4 Archeologische waarnemingen nabij het plangebied

Voor de archeologische gegevens over het huidige plangebied is onder andere het Archeologisch Informatiesysteem (Archis) geraadpleegd, dat alle geregistreerde archeologische monumenten, onderzoeken, waarnemingen en vondsten bevat (afbeelding 12). Binnen of nabij het plangebied zijn geen archeologische monumenten, vondsten of waarnemingen geregistreerd. De meest nabijgelegen melding in Archis ligt op meer dan een kilometer ten zuiden van deelgebied 1 bij de kruising tussen de N785 en N784, waar een grafheuvel uit het Laat Neolithicum of Bronstijd is aangetroffen (waarnemingsnummer 3.708).⁸

Archis 2 toont behalve het vooronderzoek in het plangebied (onderzoeksnummer 44.993 en 44.994) ook een onderzoek dat op ongeveer 400 meter ten zuiden van het onderzoek heeft plaatsgevonden (onderzoeksnummer 5.110). Dit betreft een karterend booronderzoek dat in 2003 is uitgevoerd. Hierbij zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen. Het onderzoeksgebied bleek hier grotendeels te zijn verstoord of vergraven.



Afbeelding 12: deze uitsnede uit Archis 2 toont geen vondstmeldingen, waarnemingen in (de nabijheid van) het plangebied. Rood omljnd: deelgebieden.

Het zuidelijke gedeelte van deelgebied 1 en het noordelijke gedeelte van deelgebied 2 hebben respectievelijk een hoge en een middelhoge archeologische verwachting volgens de gemeentelijke maatregelenkaart (afbeelding 13).⁹

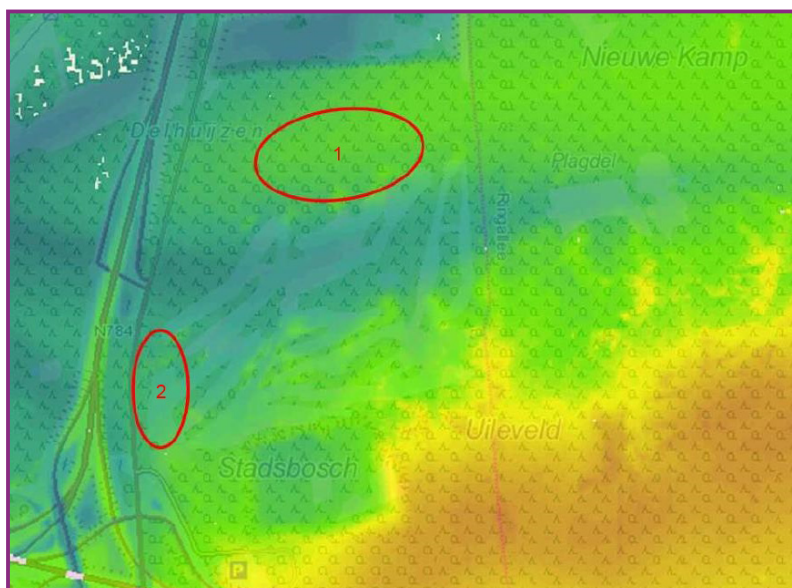
In geval van deelgebied 2 heeft deze middelhoge verwachting waarschijnlijk te maken met een iets hogere ligging en daarmee betere bewoonbaarheid vanaf het Neolithicum.¹⁰



Afbeelding 13: uitsnede van de gemeentelijke maatregelenkaart met het plangebied in rood omlijnd, liggend in het oranje vlak dat een middelhoge verwachting voor archeologische waarden aangeeft (bron: Weerheijm, W.J. en K. Klerks 2012).

In geval van deelgebied 1 heeft de hoge verwachting waarschijnlijk te maken met de (veronderstelde) aanwezigheid van een steilrand die dit gebied aantrekkelijk maakte voor jager en verzamelaars (vanaf het Laat Paleolithicum); zij konden hier de verschillende mogelijkheden die de natuur hen bood optimaal benutten. Of het hier inderdaad om een steilrand gaat (en daarmee een aantrekkelijke locatie voor jagers en verzamelaars) kon niet direct op basis van het AHN vastgesteld worden (afbeelding 14); tijdens waarnemingen op de locatie bleek er in het onderzoeksgebied geen zichtbare steilrand aanwezig te zijn.¹¹

Tenslotte geldt voor deelgebied 1 en deelgebied 2 dat deze volgens de gemeentelijke maatregelenkaart zijn gelegen in een (groot) aandachtsgebied voor grafheuvels uit het Neolithicum of Bronstijd. Hiervoor komen met name de hoger gelegen delen van deelgebied 1 en 2 in aanmerking; tijdens een specifiek hierop gerichte veldverkenning geen (resten van) grafheuvels in het plangebied aangetroffen. Door de sterk geaccidenteerde aard van het terrein en de begroeiing met zeer diverse ondergroei in delen van het plangebied waren eventuele grafheuvels in het veld moeilijk te herkennen.¹²



Afbeelding 14: uitsnede uit Actueel Hoogte Bestand (AHN) met plangebieden in rode ovals. Relatief laag gelegen gebieden zijn donkerblauw gekleurd hoger gelegen delen bruin (bron: Weerheijm, W.J. en K. Klerks, 2012).

Zichtbare grafheuvels zouden in het verleden waarschijnlijk wel zijn geïnventariseerd door bijvoorbeeld R. Houkes (lid AWN afdeling 17). Dhr. Houkes heeft met name in Renkum en Oosterbeek veel onderzoek naar grafheuvels gedaan aan het eind van de vorige eeuw, maar ook in het gebied ten noorden van Arnhem. De kans bestaat dat eventuele grafheuvels in het plangebied zijn afgevlakt. In dat geval zijn deze bovengronds haast niet te herkennen.

Voor de periode vanaf de Late Middeleeuwen en nieuwe tijd zijn op basis van cartografische gegevens geen aanwijzingen aangetroffen voor bewoning. Dit correspondeert met de lage archeologische verwachting op de gemeentelijke maatregelenkaart voor het grootste gedeelte van zowel deelgebied 1 als deelgebied 2.¹³

Direct ten westen van het onderzoeksgebied loopt de Apeldoornseweg, die al op de Kadastrale kaart uit 1811-1832 staat aangegeven als "weg van Arnhem naar Apeldoorn".¹⁴ Historische wegen zijn op de archeologische verwachtingskaart van Arnhem weergegeven met een groene lijn (afbeelding 13).

1.6 Voorgaand archeologisch onderzoek in het plangebied

Soort onderzoek	Archeologisch bureau- en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (inventariserend en karterend).
Uitvoerder	Vestigia Archeologie en cultuurhistorie
Uitvoeringsperiode	2012
Rapportage	Weerheijm, W.J. en K. Klerks, 2012: Uitbreiding van De Rosendaelse Golfclub te Arnhem, gemeente Arnhem. Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen. In: V939. Vestigia Archeologie en Cultuurhistorie. Amersfoort.
Vondsten/documentatie	Vestigia Archeologie en Cultuurhistorie, Amersfoort.

Op basis van dit onderzoek geldt voor het plangebied de verwachting dat er mogelijk vuursteenvindplaatsen met een kleine vondststrooing, prehistorische begravingen en resten uit de Tweede Wereldoorlog aanwezig zijn.

Op basis van het vigerende beleid van de gemeente Arnhem is derhalve een archeologische begeleiding van de werkzaamheden geëist. Deze begeleiding dient plaats te vinden onder het protocol proefsleuven. Tijdens de waarnemingen in het veld kan worden besloten om 1) bij het eventueel ontbreken van archeologische resten, de archeologische begeleiding te staken, of 2) bij het aantreffen van archeologische resten, de werkzaamheden op te schalen naar een (begeleiding volgens protocol) definitief onderzoek.

1.7 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van het bureauonderzoek voor het plangebied Rosendaelsche Golfclub een middelhoge verwachting geldt op het voorkomen van archeologische resten uit het Mesolithicum tot aan de IJzertijd. En tevens een hoge kans voor het voorkomen van resten uit de Tweede Wereldoorlog, met name in meest oostelijke deel van deelgebied 2 (afbeelding 4). Wat vondsten betreft kan met uiteenlopende materialen rekening gehouden worden, hoewel organische resten gezien de hoge en droge ligging van het gebied (met grondwatertrap VII) waarschijnlijk niet bewaard zullen zijn gebleven.

Tijdens het booronderzoek en de veldverkenning die in het plangebied is uitgevoerd zijn geen vindplaatsen aangetroffen. In een groot deel van het plan gebied is de laagopeenvolging van de bodem intact.¹⁵ Dit biedt perspectief voor de aanwezigheid van lokale (prehistorische) resten die tijdens een booronderzoek over het hoofd gezien kunnen zijn. Ook afgevlakte grafheuvels zouden tijdens een veldverkenning niet zijn opgemerkt. Bij ontgravingen zouden hier wel eventuele resten van kunnen worden waargenomen.

Gezien deze verwachting is op basis van het vigerende beleid van de gemeente Arnhem, ondanks dat er geen vindplaatsen zijn aangetroffen tijdens het vooronderzoek, een archeologische begeleiding van de werkzaamheden geëist.

De archeologische verwachting voor het plangebied die is gestoeld op de combinatie van bovengenoemde geo(morfo)logische, bodemkundige, historische en archeologische gegevens, is de onderstaande tabel weergegeven:

Periode	Verwachting	Motivatie, complextypen, vondstmateriaal
Mesolithicum	Middelhoog	Nederzettingsresten in de vorm van tijdelijke kampementen. Mobilie van natuursteen.
Neolithicum - IJzertijd	Middelhoog	Nederzettingsresten in de vorm van kampementen/vaste bewoning. Begravingen in de vorm van losse crematieresten, urnen, vlakgraven en (afgevlakte) grafheuvels. Mobilie van natuursteen en keramiek.
Romeinse Tijd	Laag	-
Middeleeuwen	Laag	-
Nieuwe Tijd	Laag	-
Moderne tijd	Hoog	Resten van strijd in de vorm van loopgraven, schuttersputten, (delen van) wapens en munitie en persoonlijke bezittingen. Mobilie van keramiek, glas, metaal, hout, leer, kunststof.

Tabel 1. Archeologische verwachting per periode.

1.8 Onderzoeksvragen

Gezien het karakter van het onderzoek zijn de onderzoeksvragen van basale aard.

Zijn er in het plangebied archeologische resten (sporen, structuren en vondstmateriaal) aanwezig? Zo ja, wat is daarvan de aard, omvang, ruimtelijke spreiding, conservering, kwaliteit en datering?

Wat is de aard, datering, functie, spreiding en conservering van het vondstmateriaal? Welke factoren zijn op de conservering van invloed geweest?

Zijn er zones in delen van het archeologisch onderzochte plangebied verstoord? Zo ja, wat is de aard en omvang hiervan?

Hoe luidt het selectieadvies en welke aanbevelingen gelden er voor een eventueel vervolgtraject van graafwerkzaamheden in de directe nabijheid van het plangebied?

2 Veldwerkresultaten

2.1 Onderzoeksmethodiek

Het handelt hier om een archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden in het van plangebied onder het protocol proefsleuven. Het plangebied wordt gedefinieerd als de locatie waarop de Rosendaelsche Golfclub met het oog op een kwalitatieve verbetering van de bestaande golfbaan enkele herinrichtingsmaatregelen heeft getroffen. Hierbij zijn onder andere twee nieuwe holes in het noorden van het golfterrein aangelegd en enkele oefenholes in het westen van het terrein gerealiseerd (afbeelding 3).

Tijdens het veldwerk is zijn graafmachines, tractoren en een bulldozer ingezet die door de opdrachtgever waren ingehuurd (afbeelding 15 en 16). Feitelijk zijn er geen sleuven aangelegd.



Afbeelding 15 (links) en 16 (rechts): herinrichting van het met links het aanbrengen van nieuw reliëf en rechts de aanleg van sprinklerinstallaties, beide foto's zijn genomen in oostelijke richting.

Op het terrein zijn machinaal bomen verwijderd en is een nieuw reliëf in de bodem gerealiseerd door het verschuiven van grond. Hierbij werd de top van de natuurlijke ondergrond soms zichtbaar. In andere delen werd alleen de humeuze bovengrond verplaatst (afbeelding 17 en 18).



Afbeelding 17 (links, gezien in oostelijke richting) en 18 (rechts, gezien in noordelijk richting): heringericht plangebied met links nieuw reliëf en rechts aanplant van heide.

Op enkele plaatsen is een profiel opgeschaafd (afbeelding 20 en 21). Locaties waarbij de bodemopbouw zichtbaar was, waren door de gehanteerde graafmethodiek slechts sporadisch aanwezig.

Werkwijze

Tijdens de aanleg van het vlak zijn archeologische waarnemingen verricht. De nadruk lag hierbij op het opsporen van kampementen of andere nederzittingsresten en mobilia van natuursteen vanaf het Mesolithicum tot en met de IJzertijd. Ook is er gezocht naar resten uit de Tweede Wereldoorlog zoals loopgraven, schuttersputten, (delen van) wapens en persoonlijke bezittingen. Vooral in het westelijk deel van het plangebied is onderzocht op de aanwezigheid van mobilia van keramiek, glas, metaal, hout en kunststof.

Sporen zouden zich in de top van de natuurlijke ondergrond als verkleuringen kunnen aftekenen; mobilia zouden al in de bovengrond kunnen worden waargenomen. Vooral moderne mobilia zouden zich vlak onder het maaiveld kunnen bevinden. Oudere mobilia zouden door antropogene activiteiten bij de aanleg van de bestaande golfbaan of door bioturbatie (plant- en dierwerking) uit de ondergrond omhoog zijn gewerkt.

Systematisch is het terrein onderzocht door middel van veldkarteringen (afbeelding 18). Hierbij is de aanleg van de vlakken gecontroleerd op sporen en vondsten. De vlakken zijn op de ontgraven diepte door de medewerkers van het archeologische team met het oog geïnspecteerd op sporen en vondstmateriaal. Hierbij is in banen in de lengterichting van de ontgraven delen van de golfbaan gelopen.



Afbeelding 19: Veldkartering op zoek naar archeologisch materiaal, gezien in zuidwestelijke richting.

Er zijn foto's genomen om waarnemingen en de uitvoering van het onderzoek vast te leggen. Waar mogelijk is een profiel opgeschaafd en gedocumenteerd. Aangetroffen sporen of vondsten zouden bij aantreffen worden gedocumenteerd en hun locatie zou exact worden ingemeten door een landmeter van de gemeente.

Aansluitend op het veldwerk is begonnen met de uitwerking; de profielopnames zijn geïnterpreteerd en beschreven. Omdat de bodemopbouw in tamelijk uniform is, vormt het relatief beperkte aantal opnames geen beperking.

Vervolgens zijn de onderzoeksvragen beantwoord, voor zover dat op basis van de verzamelde resultaten mogelijk was. Op basis van de onderzoeksresultaten is het plangebied gewaardeerd. Deze waardering heeft geresulteerd in een selectieadvies (paragraaf 3.2).

2.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw in het plangebied is uitvoerig beschreven in de publicatie van het inventariserend booronderzoek dat in 2012 door Vestigia is uitgevoerd. Door de manier waarop het grondverzet in het plangebied plaatsvond tijdens de archeologische begeleiding konden maar weinig bodemprofielen worden gedocumenteerd. Voor een exactere beschrijving van de bodemopbouw in het plangebied wordt dan ook naar het booronderzoek in het Vestigia-rapport verwezen.¹⁶ Om deze reden is ook het kaartmateriaal van de verkennende en waarderende boringen uit dat rapport in de bijlagen opgenomen (bijlage 1).

De archeologische stratigrafie vertoont een verstoorde bodemopbouw die zich meestal als een A-C horizont profileert. Hierbij rust de recente bouwvoor (A-horizont) direct op de natuurlijke ondergrond (C-horizont). Dit is te zien op afbeelding 20; hier is de A-horizont boven de rode lijn weergegeven en de C-horizont eronder. Van de oorspronkelijke bodemopbouw is haast geen spoor meer over. De humeuze bosgrond ligt hier op de natuurlijke ondergrond en de overgang is door bioturbatie (plant- en dierwerking) in de bodem heel grillig geworden.

Afbeelding 20: A-C profiel, gezien in zuidwestelijke richting.

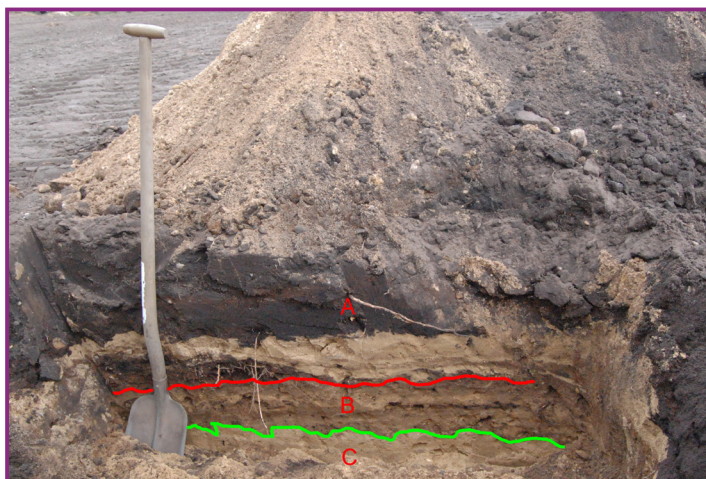
Sporadisch is een verploegde inspoelings- of B-horizont waargenomen. Deze is in afbeelding 21 weergegeven tussen de rode en groene lijn. De groene lijn markeert hier de hoekige overgang van de verploegde B-horizont naar de natuurlijke ondergrond. De recente bouwvoor is hier gelaagd met geel zand.



Afbeelding 21: A-B-C profiel, gezien in oostelijke richting.

De A-horizont bestaat voornamelijk uit donkerbruin, sterk humeus, zwak siltig fijn zand. De B-horizont bestaat (indien aanwezig) voornamelijk uit lichtbruin, geel, zwak humeus, matig siltig fijn zand. De C-horizont bestaat voornamelijk uit: geel, sterk grindhoudend, zwak siltig fijn zand.

Jonge archeologische sporen zouden zich kunnen voordoen onder en in de bouwvoor. Oudere sporen werden vooral verwacht in de B-horizont of op de overgang naar de C-horizont.



In het vlak ter plaatse van deelgebied 1 in het noordoosten, was sprake van een desert pavement in bestaande uit stevig op elkaar gepakte kiezels (afbeelding 22). 'Desert pavements' ontstaan doordat fijne korrels uit het aan de oppervlakte liggende sediment wegwaaien, waardoor grind aan de oppervlakte achterblijft.¹⁷



Afbeelding 22: een voorbeeld van een desert pavement in het plangebied, gezien in zuidwestelijke richting.

Op de bovenstaande afbeelding van een aangetroffen desert pavement zijn de compacte kiezels van de top van de C-horizont te zien met een restant van de bruine A-horizont die er voorafgaand aan de graafwerkzaamheden boven lag.

2.3 Sporen & structuren

De overgang naar de C-horizont was in alle waargenomen gevallen grillig; zelfs daar waar een B-horizont aanwezig was, omdat deze zichtbaar was verploegd. Hierdoor was de kans op het aantreffen van sporen van voor de moderne tijd gering. Slechts diepere sporen zouden nog zichtbaar kunnen zijn. Deze zijn echter niet aangetroffen.

Ook van intacte prehistorische vindplaatsen was geen sprake. Een reden hiervoor is dat in het noordoosten van het onderzoeksgebied desert pavements zijn aangetroffen. Deze desetrpavemens lieten sporen zien van een A/C-bodem profiel (afbeelding 22). Van eventuele prehistorische vindplaatsen die van voor het ontstaan van deze desertpavements zouden dateren zouden ter plaatse van het desert pavement alleen losse, context loze artefacten bewaard zijn gebleven zou zijn weggestoven.

2.4 Materiaalcategorieën

Tijdens het veldonderzoek zijn slechts weinig vondsten aangetroffen. Het vondstmateriaal betrof een fragment van een machinaal geproduceerde baksteen en een onbewerkt stuk vuursteen. Er is geen bewerkt vuursteen aangetroffen. De vondsten zijn na bestudering gedeselecteerd en niet bewaard.

3 Conclusies

3.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Gezien het karakter van het onderzoek zijn de onderzoeksvragen van basale aard, gericht op off-site archeologie.

1. Zijn er in het plangebied archeologische resten (sporen, structuren en vondstmateriaal) aanwezig? Zo ja, wat is daarvan de aard, omvang, ruimtelijke spreiding, conservering, kwaliteit en datering?

In het plangebied zijn geen archeologische resten aangetroffen.

2. Wat is de aard, datering, functie, spreiding en conservering van het vondstmateriaal? Welke factoren zijn op de conservering van invloed geweest?

Het enige vondstmateriaal dat is waargenomen betrof een fragment machinaal vervaardigde baksteen en een stuk onbewerkt vuursteen. Beide zijn aangetroffen in deelgebied 1, en na bestudering gedeselecteerd.

3. Zijn er zones in delen van het archeologisch onderzochte plangebied verstoord? Zo ja, wat is de aard en omvang hiervan?

Vooral in deelgebied 2, in het zuidwesten, is de verstoorde bodem aangetroffen. Het betrof hier een recent gelaagde A-horizont en een verploegde B-horizont.

In deelgebied 1, in het noordoosten, zijn aanwijzingen van een desert pavement aangetroffen.

4. Hoe luidt het selectieadvies en welke aanbevelingen gelden er voor een eventueel vervoltraject van graafwerkzaamheden in de directe nabijheid van het plangebied?

Het antwoord op onderzoeksvraag 4 over het selectieadvies met de bijbehorende aanbevelingen is beschreven en gemotiveerd in paragraaf 3.2.

Een waardestelling voor het plangebied is overbodig, omdat er geen vindplaatsen zijn aangetroffen.

3.3 Selectieadvies

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt geen vervolgonderzoek in het huidige ontgraven plangebied geadviseerd.

Er zijn geen archeologische vindplaatsen in de verschillende deelgebieden aangetroffen. Toch blijft het selectieadvies echter onveranderd voor wat betreft de omgeving van het plangebied. De reden hiervoor is dat de bodemopbouw in delen van het plangebied intact was. De intacte bodem betrof vooral het noordoosten van het plangebied. Deze bodemopbouw is vooral tijdens het booronderzoek dat door Vestigia is uitgevoerd waargenomen en beschreven. Het advies dat op basis van het bureau- en booronderzoek is gevormd blijft daarmee onverminderd van kracht.

Dit betekent dat bij toekomstige graafwerkzaamheden in het onderzoeksgebied archeologisch onderzoek noodzakelijk is wegens de middelhoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten uit het Mesolithicum tot aan de IJzertijd. En de hoge kans op het voorkomen van resten uit de Tweede Wereldoorlog, met name in zuidelijke deel van het terrein van de Rosendaelsche Golfclub.

Eindnoten

(Endnotes)

- 1 Weerheijm en Klerks 2012, 5.
- 2 Weerheijm en Klerks 2012, 7.
- 3 Weerheijm en Klerks 2012.
- 4 Berghe, van den, en Smole, 2013.
- 5 Weerheijm en Klerks 2012, 5.
- 6 Weerheijm en Klerks 2012, 8.
- 7 Overgenomen uit Weerheijm en Klerks 2012. Zie ook bijlage 3.
- 8 Weerheijm en Klerks 2012, 12.
- 9 Weerheijm en Klerks 2012, 14.
- 10 Weerheijm en Klerks 2012, 14.
- 11 Weerheijm en Klerks 2012, 14.
- 12 Weerheijm en Klerks, 2012 p. 14.
- 13 Weerheijm en Klerks, 2012 p. 14.
- 14 Watwaswaar.nl
- 15 Weerheijm en Klerks, 2012 p. 6.
- 16 Weerheijm en Klerks 2012.
- 17 Berendsen 2004, 189.
- 18 Bron: www.archis.nl/noaa.

Literatuur

Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land, Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen.

Berghe, K.J. van den en L. Smole, 2013: *Programma van Eisen Rosendaelsche Golfclub Archeologische Begeleiding*. Arnhem.

Boshoven, E.H. e.a., 2009: *Archeologische Verwachtingskaart Arnhem-Noord*. In: BAAC Rapport 05.357. Deventer.

Weerheijm, W.J. en K. Klerks, 2012: *Uitbreiding van De Rosendaelse Golfclub te Arnhem, gemeente Arnhem. Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen*. In: *Vestigia Rapport V939*. Vestigia Archeologie en Cultuurhistorie, Amersfoort.

Potjer, M., 2006: *Historische atlas Arnhem*. Nijmegen.

Websites

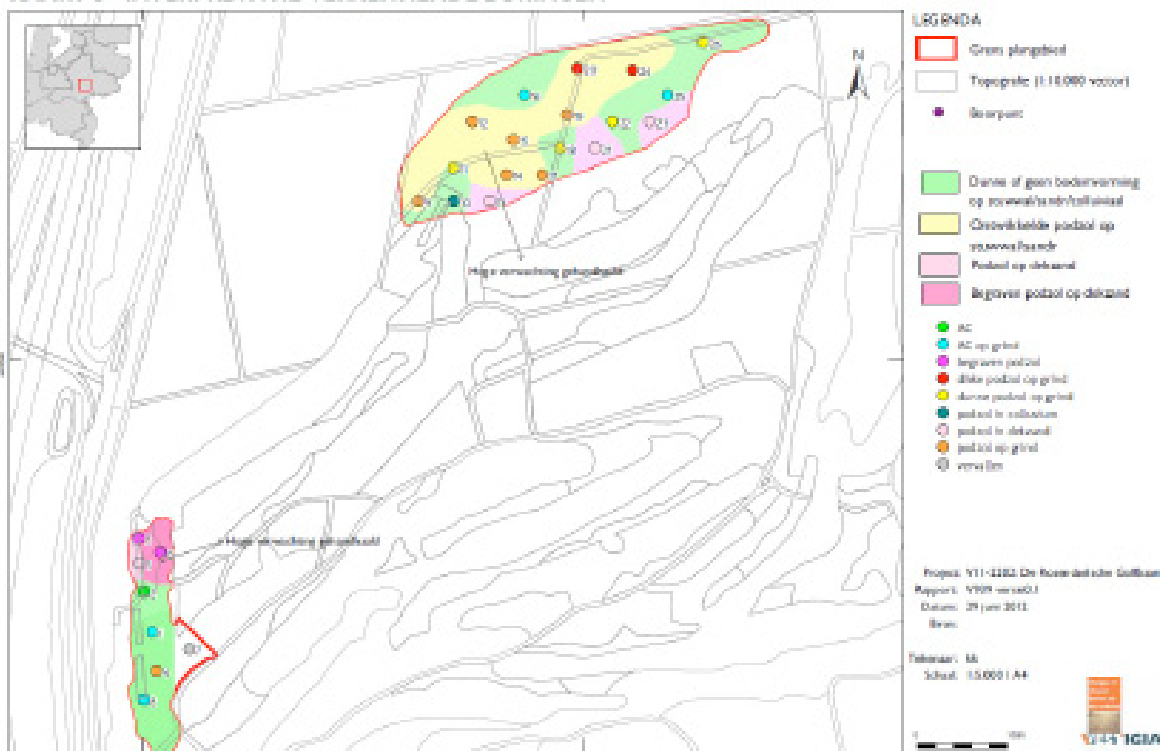
www.archis2.archis.nl

www.watwaswaar.nl

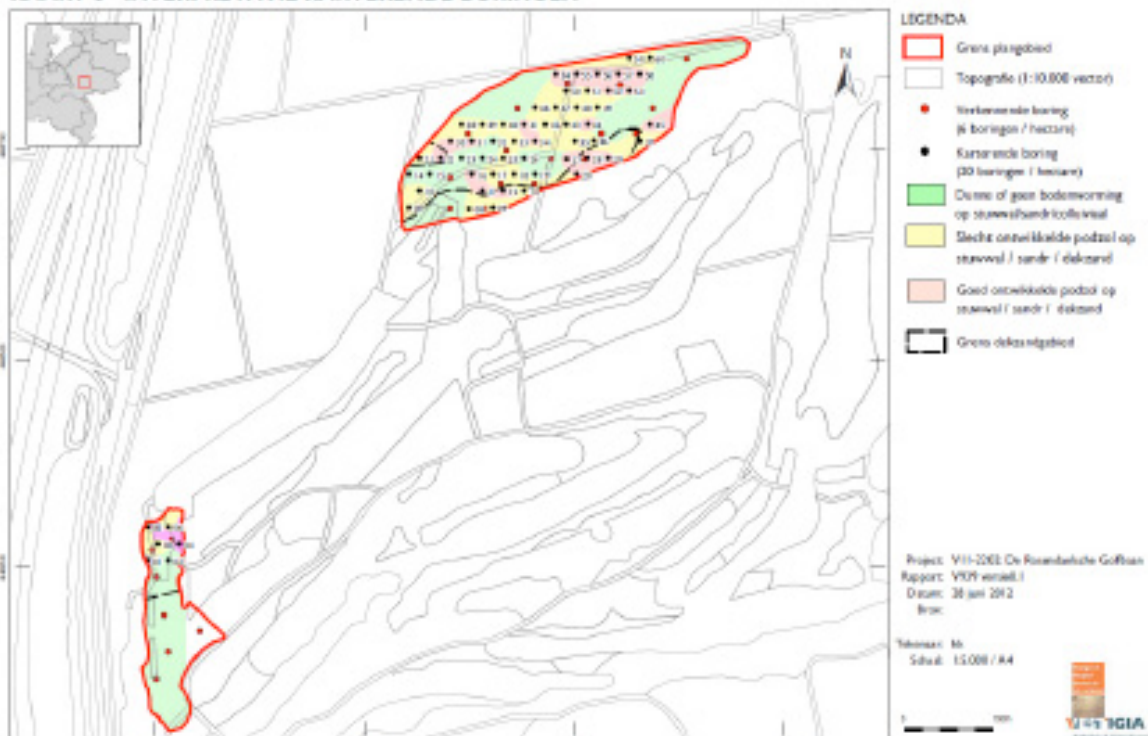
Colofon

Auteurs	L. Smole en K.J. van den Berghe
ISSN	1876-0864
Jaar van publicatie	2014
Opmaak en druk	Grafisch bureau gemeente Arnhem en Repro Arnhem R. Bouman
Autorisatie en redactie	M.P. Defilet

KAART 5 - INTERPRETATIE YERKENNENDE BORINGEN



KAART 6 - INTERPRETATIE KARTERENDE BORINGEN



Bijlage 2. Beleidskader

De bescherming van het archeologische erfgoed in de bodem en de inbedding ervan in de ruimtelijke ontwikkeling is het onderwerp van het Europese Verdrag van Valletta (Malta). In 1992 hebben twintig Europese staten, waaronder Nederland, dit verdrag ondertekend. De belangrijkste uitgangspunten van het verdrag zijn:

- archeologische waarden dienen zoveel mogelijk (*in situ*) in de bodem bewaard te blijven. Beheersmaatregelen dienen genomen te worden om dit te bewerkstelligen;
- vroeg in de ruimtelijke ordening dient al rekening gehouden te worden met archeologie;
- bodemverstoorders betalen het archeologisch (voor)onderzoek en mogelijk opgravingen wanneer behoud *in situ* niet mogelijk is.

Op 1 september 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta uit 1992 in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd.

Een gemeentelijk archeologisch beleid is uit oogpunt van algemeen belang om verschillende redenen relevant:

- er bestaat de wetenschappelijke noodzaak om vroegere beschavingen en eigen geschiedenis te leren kennen;
- het stadsbestuur heeft de culturele verantwoordelijkheid voor beheer en behoud van unieke archeologische artefacten;
- archeologische monumentenzorg maakt onderdeel uit van integraal erfgoedbeleid.

Het beleid van de gemeente Arnhem wordt weergegeven in de Erfgoednota 2008-2012 Panorama Arnhem. Het beleid is aangevuld met de Erfgoedverordening (2010) waarin ook ondergrenzen voor archeologische onderzoek zijn vastgesteld:

- beschermde monumenten: maatwerk;
- archeologisch waardevol gebied: >30 m²;
- hoge verwachting: >200 m²;
- middelhoge verwachting: >500 m²;
- lage verwachting: >2000 m².

Voor verstoringsdieptes wordt (exclusief beschermde monumenten, maatwerk) 40 cm-huidig maaiveld aangehouden.

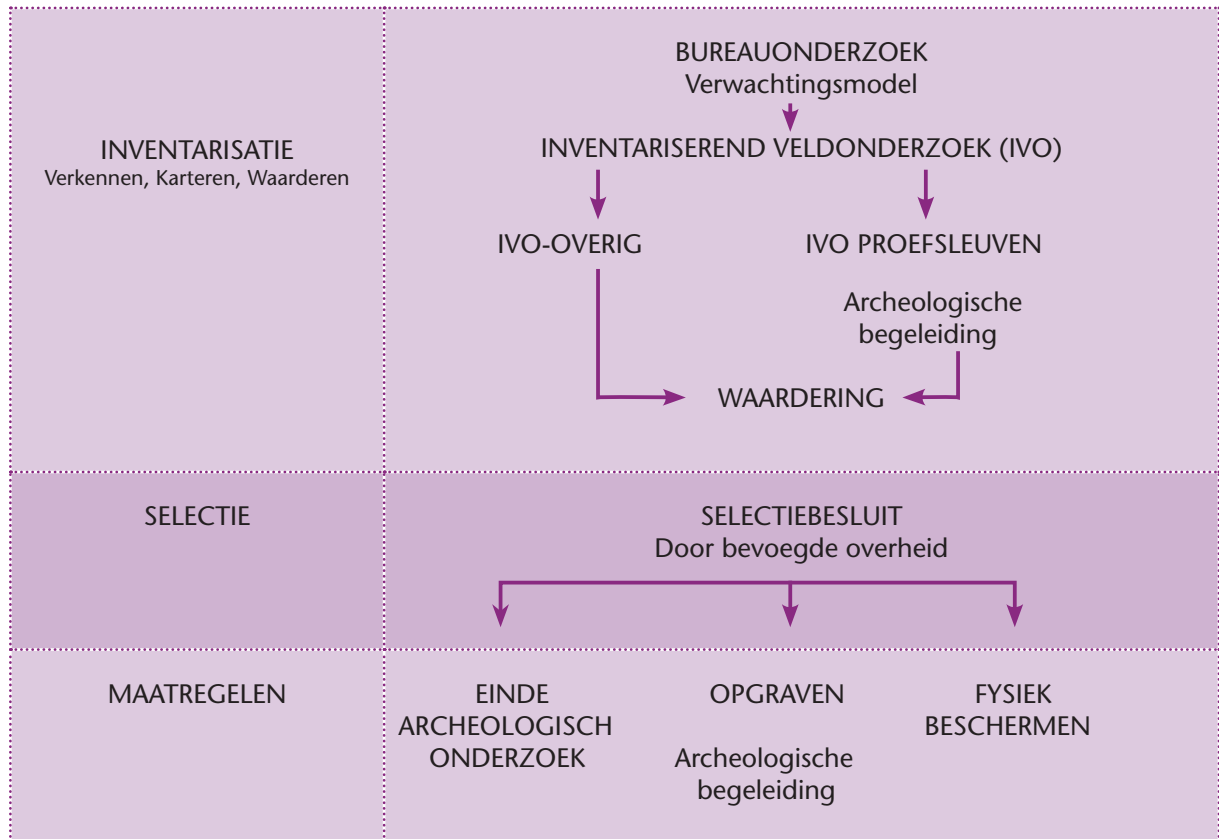
KNA

De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) bevat alle eisen waaraan archeologisch onderzoek en het beheer van archeologisch vondst- en documentatiemateriaal minimaal moet voldoen. Het beschrijft de inhoudelijke en ambachtelijke eisen van archeologische werkzaamheden in het proces van Archeologische Monumentenzorg en stelt eisen aan de uitvoerders binnen dat proces. Dit zijn zowel private partijen als ook publieke partijen. In de KNA is omschreven welke handelingen tenminste moeten worden uitgevoerd om van basiskwaliteit te kunnen spreken. De vigerende versie is de KNA 3.3, volgens welke dit rapport is opgesteld.

AMZ-cyclus¹⁸

De verschillende typen van archeologisch zijn onderdeel in het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Vereenvoudigd kent de AMZ-cyclus vier opeenvolgende en nauw samenhangende fasen. De eerste fase behelst de inventarisatie (bijv. kartering) en documentatie van archeologische waarden: waar in de bodem is wat aanwezig? In de tweede fase wordt aan de hand van een reeks heldere criteria vastgesteld welke waarde de gekarteerde resten hebben, zodat op basis van geëxpliciteerde normen vervolgens een selectie kan worden gemaakt: welke resten verdienen het behouden te worden (*in* of *ex situ*) en welke mogen ongezien verloren gaan? Waardering van een vindplaats vindt plaats op basis van gaafheid, conservering, context, informatiewaarde, zeldzaamheid en representativiteit. In de derde fase wordt het behoud vormgegeven van de gewaardeerde en geselecteerde resten: is het mogelijk om de archeologische resten in de bodem te behouden of moeten ze - bijvoorbeeld onder druk van ruimtelijke ontwikkelingen - opgegraven worden? In het eerste geval moet worden vastgesteld hoe bescherming *in situ* (instandhouding) wordt vormgegeven, in het tweede geval hoe de opgraving moet worden uitgevoerd en uitgewerkt. In de vierde en laatste fase van de AMZ-cyclus worden ten slotte de resultaten van het uitgevoerde onderzoek 'opgewerkt' tot nieuwe kennis over de Nederlandse geschiedenis. Deze kennis op haar beurt vormt weer de inbreng voor de eerste procesfase. De cyclus is rond.

In de KNA wordt dit proces als volgt schematisch weergegeven:



Bijlage 3. Algemene geo(morfo)logie van Arnhem en omgeving en bewoningsgeschiedenis

Geologie en geomorfologie

Het gebied rond Arnhem wordt gekenmerkt door twee geologische formaties: het stuwwallandschap en het rivierengebied.

Het stuwwallandschap

In het Saalien, de voorlaatste ijstijd (ca. 370.000-130.000 jaar geleden, zie voor meer dateringen bijlage 3), ontstaan de stuwwallen in Nederland. Het noordelijke deel van Nederland is bedekt door landijs dat tot ongeveer de hoogte van Arnhem reikt. IJstongen vormen bekkenvormige depressies waardoor rond de ijslobben de grond opgestuwd wordt. Hierdoor ontstaan de stuwwallen die bestaan uit grind en zand (vroeg- en middenpleistocene rivierafzettingen). De bevroren ondergrond (permafrost) zorgt ervoor dat smeltwater over het oppervlak weg moet vloeien naar lagere delen. Dit heeft erosie tot gevolg, waardoor in de stuwwallen diepe dalen worden uitgesleten. Langs de voet van de stuwwallen wordt een pakket grindhoudend rivierzand afgezet. In latere warmere perioden veranderen de erosiegeulen in droge dalen omdat het water grotendeels weer in de bodem weg kan vloeien.

In het Weichselien, de laatste ijstijd (ca. 110.000-13.000 jaar geleden), bereikt het landijs Nederland niet. Door de koude en droge omstandigheden verandert het landschap in een poolwoestijn met nauwelijks vegetatie. In die periode vinden zandverstuivingen plaats waarbij dekzand en löss wordt afgezet. Dit gebeurt op delen van de stuwwallen en in de beekdalen. De hedendaagse aanwezigheid van dekzand of löss in de beekdalen geeft aan dat sinds die tijd vrijwel geen erosie meer heeft opgetreden.

In het Holoceen raakt het gebied door stijging van de temperatuur begroeid met bos. De grondwaterspiegel stijgt. Door de dichte vegetatie vindt weinig erosie plaats en kan zich een mineralogisch rijke bosbodem ontwikkelen.

Het rivierengebied

Als noordelijk Nederland bedekt is door het pakket landijs worden de rivieren die tot die tijd richting het noorden stromen gedwongen hun loop te verleggen naar het westen. Zo ontstaat de huidige stroomrichting van de Rijn en de Maas. Het rivierenlandschap verandert steeds door klimaatsveranderingen die optreden. De vegetatie is ook per periode verschillend, die neemt toe naarmate het warmer wordt. Na het Saalien raakt Nederland niet meer bedekt met landijs, maar de afwisselend koudere en warmere perioden zijn van invloed op het karakter van de rivieren. Dit vindt zijn weerslag in de afzettingen en erosie die de rivieren teweegbrengen. In de koudere perioden in het Late Pleistoceen bestaat een patroon van brede vlechtende rivieren met zand- en grindafzettingen. In de warmere perioden kunnen de rivieren zich dieper in de ondergrond insnijden (in de oudere zand- en grindafzettingen) en krijgen zij een meanderend karakter waarbij klei wordt afgezet over de oudere afzettingen. Dit brengt oever- en komafzettingen met zich mee. Door het voortdurend beweeglijke karakter van de rivieren eroderen oudere afzettingen regelmatig, die elders weer afgezet worden. In de laatste periode van het Weichselien, het Late Dryas, worden vooral op de noordoostelijke zijden van de rivierdalvlakte rivierduinen afgezet doordat (zuid-)westewinden zand uit droogliggende riviervlakten blazen dat in de luwte van begroeide oevers wordt afgezet.

Vanaf het Holoceen (vanaf 10.150 jaar geleden tot heden) stijgt de temperatuur definitief. Hierdoor smelten de ijskappen, met stijging van de zeespiegel tot gevolg (dit proces treedt al in werking aan het einde van het Pleistoceen). Ten tijde van het landijs ligt de kustlijn een stuk verder naar het westen, in het Holoceen komt het tot dan toe droge Noordzee-bekken onder water te staan. Dit heeft directe gevolgen voor de afzettingen in het rivierengebied. Door opstuwing van het rivierwater verliezen de rivieren hun transportcapaciteiten waardoor zij gedwongen worden hun sediment af te zetten. Dit proces van jonge afzettingen over oudere heet terrassenkruising. Naar mate de zeespiegel stijgt vindt dit proces steeds verder landinwaarts plaats. Ergens tussen 5000 en 3000 jaar geleden komt dit punt ter hoogte van Arnhem te liggen, waarna het Laatglaciale rivierdal van de Rijn hier wordt opgevuld met jonge rivierafzettingen.

Bij het buiten haar oevers treden zet de rivier in en direct naast de bedding grover materiaal (zand) en verder van de bedding fijner materiaal (klei) af. Daardoor ontstaan langs de rivier zandige oeverwallen die hoger liggen dan de daarachter liggende komgebieden, waar klei is afgezet. Doordat de rivier in de loop der tijd verschillende malen haar loop heeft verlegd, ontstaat er in het rivierenlandschap een ingewikkeld patroon van tal van stroomruggen die door latere afzettingen zijn afgedekt. Pas wanneer men vanaf de late middeleeuwen dijken gaat aanleggen in het landschap wordt dit proces een halt toegeroepen.

Bewoningsgeschiedenis

De oudste vondsten die in Arnhem zijn aangetroffen, dateren uit het midden-paleolithicum. Met een kamp op een rivierduin (Schuytgraaf, overgang mesolithicum-neolithicum) en grafheuvels uit het laat-neolithicum en de daarop volgende bronstijd (Schaarsbergen) wordt de menselijke aanwezigheid meer concreet. De vooralsnog oudste nederzettingssporen die daadwerkelijk zijn opgegraven, bevonden zich in de Burgemeesterswijk, een erf uit de late bronstijd.

De bewoning zette zich door in de ijzertijd. Tot de bijzondere relictten hiervan hoort een grafveld in Arnhem-Noord, maar ook ter hoogte van de huidige binnenstad moet er een grafveld hebben gelegen. Bijvoorbeeld te Hoogstede-Klingelbeek bevonden zich nederzettingen.

Sporen uit de Romeinse tijd zijn in Arnhem-Noord schaars maar worden in het zuidelijke deel van de stad op oever-

wallen regelmatig aangetroffen. Dit deel van Arnhem bevond zich nog net binnen de grenzen (limes) van het Romeinse Rijk. De limes liep dwars door Arnhem, hier verdedigd door een fort.

Als zich in Meinerswijk met Meginhardeswich een (handels)nederzetting bevindt, ontwikkelt het plaatsje Arnhem zich rond de 8e eeuw uit een Frankisch koningsgoed. In 1224 wordt Arnhem, al in 893 onder die naam bekend, als *oppidum* vermeld. Deze versterkte plaats krijgt in 1233 stadsrechten waarna begonnen werd met de bouw van de stadsmuur. Nog in de 13e eeuw was een groot deel van de huidige binnenstad binnen de vesting bebouwd of in gebruik.

Bijlage 4. Overzicht van archeologische en geologische perioden

<input type="checkbox"/> Moderne tijd: 1850 – heden	NTC	Holoceen	
<input type="checkbox"/> Nieuwe tijd B: 1650 - 1850 nC	NTB		
<input type="checkbox"/> Nieuwe tijd A: 1500 - 1650 nC	NTA		
Nieuwe tijd: 1500 nC- heden	NT		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen laat B: 1250 – 1500	LMEB		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen laat A: 1050 – 1250	LMEA		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen laat: 1050 - 1500 nC	LME		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen vroeg D: 900 – 1050	VMED		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen vroeg C: 725 – 900	VMEC		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen vroeg B: 525 – 725	VMEB		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen vroeg A: 450 – 525	VMEA		
<input type="checkbox"/> Middeleeuwen vroeg: 450 - 1050 nC	VME		
Middeleeuwen: 450 - 1500 nC	XME		
<input type="checkbox"/> Romeinse tijd laat: 270 - 450 nC	ROML	Holoceen	
<input type="checkbox"/> Romeinse tijd midden: 70 - 270 nC	ROMM		
<input type="checkbox"/> Romeinse tijd vroeg: 12 - 70 nC	ROMV		
Romeinse tijd: 12 vC - 450 nC	ROM		
<input type="checkbox"/> IJzertijd laat: 250 - 12 vC	IJZL		
<input type="checkbox"/> IJzertijd midden: 500 - 250 vC	IJZM		
<input type="checkbox"/> IJzertijd vroeg: 800 - 500 vC	IJZV		
IJzertijd: 800 - 12 vC	IJZ		
<input type="checkbox"/> Bronstijd laat: 1100 - 800 vC	BRONSL		
<input type="checkbox"/> Bronstijd midden: 1800 - 1100 vC	BRONSM		
<input type="checkbox"/> Bronstijd vroeg: 2000 - 1800 vC	BRONSV		
Bronstijd: 2000 - 800 vC	BRONS		
<input type="checkbox"/> Neolithicum laat: 2850 - 2000 vC	NEOL	Holoceen	
<input type="checkbox"/> Neolithicum midden: 4200 - 2850 vC	NEOM		
<input type="checkbox"/> Neolithicum vroeg: 5300 - 4200 vC	NEOV		
Neolithicum: 5300 - 2000 vC	NEO		
<input type="checkbox"/> Mesolithicum laat: 6450 -4900 vC	MESOL		
<input type="checkbox"/> Mesolithicum midden: 7100 - 6450 vC	MESOM		
<input type="checkbox"/> Mesolithicum vroeg: 8800 - 7100 vC	MESOV		
Mesolithicum: 8800 - 4900 Vc	MESO		
<input type="checkbox"/> Paleolithicum laat: 35000 C14 - 8800 Vc	PALEOL		Pleistoceen
<input type="checkbox"/> Paleolithicum midden: 300000 - 35000 C14	PALEOM		
<input type="checkbox"/> Paleolithicum vroeg: tot 300000 C14	PALEOV		
Paleolithicum: tot 8800 vC.	PALEO		

