



ARCHEOLOGISCH VERKENNEND EN DEELS
GECOMBINEERD KARTEREND
BOORONDERZOEK EN VISUELE INSPECTIE

SPORTLAAN (ONG.)

TE ARNHEM

GEMEENTE ARNHEM



Archeologie



Rapportage archeologisch verkennend en deels gecombineerd karterend booronderzoek en visuele inspectie

Sportlaan (ong.) te Arnhem

Opdrachtgever	Brons en Partners Landschapsarchitecten Everwijnstraat 9 4101 CE Culemborg
Rapportnummer	1912.002
Versienummer¹	1
Datum	27 september 2017
Vestiging	Gelderland Fabriekstraat 19c 7005 AP Doetinchem 0314 - 365150 doetinchem@econsultancy.nl
Opsteller	ir. E.M. ten Broeke
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	drs. A.H. Schutte
Paraaf	

© Econsultancy bv, Doetinchem

Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)

ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

¹ Versie 1 betreft een rapport waarvan geen beoordeling van het bevoegd gezag is ontvangen, bij versie 2 is het rapport wel beoordeeld door het bevoegd gezag.

Administratieve gegevens plangebied	
Projectcode	1912.002
Toponiem	Sportlaan (ong.)
Opdrachtgever	Brons en Partners Landschapsarchitecten
Gemeente	Arnhem
Plaats	Arnhem
Provincie	Gelderland
Omvang plangebied	Circa 15,3 hectare
Kaartblad	40 A (1:25.000)
Coördinaten centrum plangebied	X: 185.130 / Y: 445.970
Bevoegde overheid	Gemeente Arnhem, Afdeling Erfgoed De heer drs. M. Defilet Eusebiusbuitensingel 53 Postbus 9200 6800 HA Arnhem Tel. 026-3773517 Email: martijn.defilet@arnhem.nl
ARCHIS3 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	Booronderzoek 4547457100
Archeoregio NOaA	Utrechts-Gelders zandgebied
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Doetinchem / Provinciaal Archeologisch Depot Gelderland
Uitvoerders	Econsultancy, Ir. E.M. ten Broeke

Kwaliteitszorg

Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor protocollen 4003 en 4004 van de BRL SIKB 4000. Verder is Econsultancy lid van de Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO). De leden van de NVAO bieden kwalitatief hoogstaand archeologisch onderzoek. Het lidmaatschap is een waarborg voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Tevens is Econsultancy aangesloten bij de Vereniging van Ondernemers in Archeologie (VOiA). De VOiA behartigt de belangen van meer dan 100 bedrijven in alle takken van de archeologie.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van Brons en Partners Landschapsarchitecten een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) en een visuele inspectie uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Sportlaan (ong.) te Arnhem in de gemeente Arnhem (zie figuren 1 en 2). In het plangebied zal de natuurbegraafplaats Abdij Koningsoord worden gerealiseerd. Het plangebied waarvoor het inventariserend veldonderzoek en de visuele inspectie is uitgevoerd betreft de locaties waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd ($\pm 3.250 \text{ m}^2$) en het bestaande akkercomplex dat doorsneden worden door een oost-west lopende bomenlaan (circa 15 hectare). Het archeologisch onderzoek wordt noodzakelijk geacht om te bepalen of er een gerede kans is dat archeologische waarden wel of niet aanwezig (kunnen) zijn in de ondergrond, die door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast/verloren kunnen gaan. De verplichting tot het uitvoeren van een archeologisch onderzoek (zie bijlage 3) komt voort uit het vigerende bestemmingsplan en/of het vigerend gemeentelijk beleid (archeologische verwachtingskaart Arnhem-Noord 2008), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de omgevingsvergunning, alsmede een bestemmingsplanwijziging.

Voor het totale plangebied is in juli 2016 door Econsultancy een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Econsultancy Archeologisch Rapport 1912.001).² Voor het plangebied is de verwachting middelhoog tot hoog op de aanwezigheid van resten en sporen van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum) en laag voor Landbouwers (vanaf het Laat-Neolithicum), uitgezonderd het voorkomen van grafheuvels en vlakgraven. Voor Jagers-Verzamelaars kunnen resten (en mogelijk nog sporen) worden verwacht van een basis-/extractiekamp. Eventueel aanwezige resten en sporen van Landbouwers (vanaf het Laat-Neolithicum) worden verwacht in de vorm van een nederzettingcomplex of huisplaats. Omdat er geen afdekkende en daarmee conserverende laag voorkomt, is de verwachting dat, wanneer er voorheen sprake was van een matig/hoge dichtheid van (resistente) mobilia (stenen werktuigen, bot, aardewerk, metaalresten (lokale ijzerproductie)) en een matig/hoge spoordichtheid (immobilia), deze door degradatieprocessen is afgenomen naar een lage dichtheid (zeker in het westelijk gelegen terreindeel, dat momenteel nog in agrarisch gebruik is). Het archeologisch vondstenniveau zal gedeeltelijk, zo niet geheel, zijn opgenomen in de bouwvoor. Archeologische sporen worden direct onder de huidige bouwvoor verwacht, maar zullen wellicht ook gedeeltelijk zijn aangetast. Daarnaast werden nabij de nederzetting water- en drenkkuilen aangelegd. Alleen het uiterst noordelijke deel van het westelijk gelegen terreindeel heeft de hoogste kans op de aanwezigheid van water- en drenkkuilen, binnen het ijssmeltwaterdal en wanneer het hierbinnen liggende beekdal niet watervoerend was. Resten van afvaldumpen kunnen over een groter oppervlak verspreid zijn. Afvaldumpen zijn zeer rijk aan vondsten en hebben dan ook een hoge vondstdichtheid. Restanten van grafheuvels zeer lokale fenomenen die ook bijna gezien moeten worden als puntlocaties. Grafheuvel-/vlakgravencomplexen zijn complexen met geen vaste omvang en zijn zeer onregelmatig qua vorm.

Op basis van het geraadpleegde historisch kaartmateriaal worden binnen het plangebied restanten van historische bebouwing uit de Nieuwe tijd niet verwacht, gezien het gebruik als heidegebied en vervolgens als akkerland en bosperceel. Uit de Tweede Wereldoorlog kunnen wel resten van militaria (verbindingsoopgraven, afvalkuilen, persoonlijke uitrusting van soldaten e.d.) worden verwacht direct aan het maaiveld. Militaire structuren in de vorm van schuttersputjes zullen nog visueel waar te nemen zijn.

² Ten Broeke, 2016

Resultaten inventariserend veldonderzoek

Uit de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennende fase en voor het noordelijk gelegen terreindeel direct gecombineerd met de karterende fase en een visuele inspectie van het plangebied) blijkt dat de aangetroffen bodemopbouw vrij goed overeen komt met wat verwacht werd, op basis van het bureauonderzoek. Er is sprake van een circa 30 cm dikke bouwvoor, in de vorm van donkerbruin gekleurd, matig humeus, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand (Ap-horizont). Hieronder komt een donkerbruin gekleurde verbruining/verwering-Bws-horizont voor, gevolgd door een lichtbruine gekleurde overgangs-BC-horizont. Vanaf gemiddeld 70 cm -mv bestaat de C-horizont uit geel tot lichtgrijs gekleurd, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand. Verder komen zeer stenenrijke terreindelen voor. De slecht gesorteerde afzettingen betreffen ijssmeltwater-/sandafzettingen en behoren tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Schaarsbergen. Het intacte aanwezige bodemprofiel betreft dan ook een holtpodzolbodem, dat ook wel wordt aangeduid als een bruine bosgrond. Alleen lokaal heeft enige aftopping/egalitatie (afschuiven van grond van hoge naar lager gelegen terreindelen) plaatsgevonden. Voor het plangebied geldt in het algemeen dat het archeologisch sporenniveau dus nog intact aanwezig is. Het opgeboorde materiaal binnen het noordelijk gelegen terreindeel, waarvoor een gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek is uitgevoerd, heeft echter geen archeologische relevante indicatoren opgeleverd. Voor het bestaande akkercomplex is alleen een beperkt verkennend booronderzoek uitgevoerd, waaruit ook blijkt dat over het algemeen sprake is van een intacte bodemopbouw (bewerkte bouwvoor met hieronder een intact resterend deel van een holtpodzolgrond).

Lokale kennis geeft aan dat er restanten van militaria kunnen worden verwacht binnen het gehele plangebied. Langs de oost-west lopende bommenlaan zijn grote kuilen aanwezig en betreffen zeer waarschijnlijk schuttersputjes (zie figuur 7). Ook binnen deze putjes kunnen restanten van militaria worden verwacht. Verder wordt verwacht dat er in het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het plangebied nog restanten/contouren van luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven aanwezig zijn (zie figuur 8).

Conclusie

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, wordt door het booronderzoek bevestigd voor wat betreft de landschappelijke ligging/paleogeografische ontwikkeling van het plangebied. Voor het noordelijk gelegen terreindeel geldt dit echter niet voor wat betreft de hoge verwachting op het aantreffen van archeologische indicatoren van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum). Voor resten van Landbouwers was de verwachting al laag, uitgezonderd voor restanten van grafheuvels en vlakgraven. Deze zijn door middel van een booronderzoek niet op te sporen. Het bestudeerde hoogtebeeld als de uitgevoerde visuele inspectie laten echter geen aanwijzingen zien voor de aanwezigheid van grafheuvels. De hoge verwachting op restanten van militaria wordt wel bevestigd. Voor de bommenlaan die het bestaande akkercomplex doorsnijdt en het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het akkercomplex waar luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven hebben gelegen, geldt dan ook dat er vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd wanneer er ter plaatse (toekomstige) bodemverstorende ingrepen zullen worden uitgevoerd.

Advies

Op grond van de resultaten van het archeologisch vooronderzoek adviseert Econsultancy om binnen het noordelijk gelegen terreindeel, waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd, geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden. Hoewel het gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek heeft aangetoond dat er sprake is van een intact bodemprofiel, en daarmee van een intact potentieel archeologisch niveau, zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Binnen het bestaande akkercomplex zullen bodemversturende ingrepen in de loop van de komende jaren keer op keer steeds zeer lokaal zijn (aanleggen van een graf), waardoor er geen aanleiding is om een grootschalig vervolgonderzoek te laten uitvoeren. Wel wordt geadviseerd om een meldingsplicht te hanteren. Dit betekent dat indien er bij het aanleggen van een graf archeologische vondsten worden aangetroffen hiervan direct melding wordt gemaakt bij de bevoegde overheid (gemeente Arnhem), waarna door amateurarcheologen (leden van de AWN) dan wel een archeologisch gravend bedrijf de locatie wordt bezocht en de aangetroffen archeologische resten en/of sporen worden gedocumenteerd.

Ten aanzien van Tweede Wereldoorlog archeologie wordt geadviseerd geen bodemversturende ingrepen (geen aanleg van graven) uit te voeren ter plaatse van de bomenlaan die het bestaande akkercomplex doorsnijdt en het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het akkercomplex, waar luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven hebben gelegen (zie figuur 8, blauw omlijnde terreindelen). Indien het gewenst is dat deze locatie toch kunnen worden gebruikt als natuurbegraafplaats of voor andere doeleinden waarvoor bodemversturende ingrepen worden uitgevoerd, dan wordt geadviseerd een vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) met een mogelijke doorstart naar een opgraving.

Voor dit gravend onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld, waarin beschreven staat op welke wijze het onderzoek uitgevoerd dient te worden. Dit PvE dient te worden beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Arnhem). Voor geïsoleerde vondsten van militairia in het overige deel van het plangebied wordt tevens geadviseerd hiervan melding te maken bij de bevoegde overheid (gemeente Arnhem). Bij het aantreffen van menselijke resten van militairen mogelijk uit de Tweede Wereldoorlog dient hiervan direct melding te worden gemaakt bij de politie als bij de bevoegde overheid (gemeente Arnhem).

Ten aanzien van de vrij te geven terreindelen dient wel te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (artikel 5.10 Erfgoedwet juli 2016) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister.* Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Arnhem (de heer drs. M. Defilet) hiervan per direct in kennis te stellen.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
	1.1 Aanleiding tot het onderzoek en leeswijzer	1
	1.2 Resultaten vooronderzoek.....	1
2	DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN	2
3	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	4
	3.1 Methoden.....	4
	3.2 Resultaten.....	4
	3.3 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek	5
4	CONCLUSIE EN ADVIES.....	10
	4.1 Conclusie	10
	5.2 Advies	11
	LITERATUUR.....	13
	BRONNEN	13

LIJST VAN TABELLEN

Tabel I. Algemene bodemopbouw plangebied

LIJST VAN AFBEELDINGEN

- Figuur 1. Situering van het plangebied binnen Nederland
- Figuur 2. Detailkaart van het plangebied
- Figuur 3. Luchtfoto van het plangebied
- Figuur 4a. Boorpuntenkaart van het totale plangebied met als achtergrond de luchtfoto
- Figuur 4b. Boorpuntenkaart van het noordelijk gelegen terreindeel met als achtergrond de luchtfoto
- Figuur 5. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) hillshade
- Figuur 6. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) shaded relief
- Figuur 7. Situering van de kuilen/schuttersputjes die te onderscheiden zijn op binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) hillshade
- Figuur 8. Situering van het plangebied op de militaire luchtfoto van het gebied tijdens de winter van 1945

BIJLAGEN

- Bijlage 1. Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
- Bijlage 2. Bewoningsgeschiedenis van Nederland
- Bijlage 3. AMZ-cyclus
- Bijlage 4. Inrichtingsplan
- Bijlage 5. Overzichtsfoto's en foto's van de opgeboorde profielen
- Bijlage 6. Foto's van de kuilen/schuttersputjes van west naar oost langs de bommenlaan
- Bijlage 7. Boorprofielen

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding tot het onderzoek en leeswijzer

Econsultancy heeft in opdracht van Brons en Partners Landschapsarchitecten een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) en een visuele inspectie uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Sportlaan (ong.) te Arnhem in de gemeente Arnhem (zie figuren 1 en 2). In het plangebied zal de natuurbegraafplaats Abdij Koningsoord worden gerealiseerd. Het plangebied waarvoor het inventariserend veldonderzoek en de visuele inspectie is uitgevoerd betreft de locaties waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd ($\pm 3.250 \text{ m}^2$) en het bestaande akkercomplex dat doorsneden worden door een oost-west lopende bomenlaan (circa 15 hectare).

Het archeologisch onderzoek wordt noodzakelijk geacht om te bepalen of er een gerede kans is dat archeologische waarden wel of niet aanwezig (kunnen) zijn in de ondergrond, die door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast/verloren kunnen gaan. De verplichting tot het uitvoeren van een archeologisch onderzoek (zie bijlage 3) komt voort uit het vigerende bestemmingsplan en/of het vigerend gemeentelijk beleid (archeologische verwachtingskaart Arnhem-Noord 2008), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992.

In de rapportage zal, na een samenvatting van het in een eerder stadium uitgevoerde archeologisch bureauonderzoek (§ 1.2), eerst de doelstelling van het huidige onderzoek en de te beantwoorden onderzoeksvragen beschreven worden (hoofdstuk 2). Vervolgens zullen de methodiek en resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) door middel van boringen worden behandeld (hoofdstuk 3). Op basis van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen nodig zijn en zo ja, in welke vorm (hoofdstuk 4).

1.2 Resultaten vooronderzoek

Voor het totale plangebied is in juli 2016 door Econsultancy een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Econsultancy Archeologisch Rapport 1912.001).³ Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek en daarbij beantwoorde onderzoeksvragen, conform het Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem (tweede druk, mei 2014)⁴, blijkt dat binnen het plangebied de volgende vondst- en/of spoorcomplexen kunnen worden verwacht: puntlocaties van zeer kleine omvang in de vorm van jachtattributen, restanten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en individuele grafheuvels dan wel grafheuvel-/vlakgravencomplexen. Voor vondst- en/of spoorcomplexen van een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers), met mogelijk daarbij horende resten van water- en drenkkuilen en afvalplaatsen (menselijke bewoningslocatie met omliggende locaties waar menselijke activiteiten hebben plaatsgevonden (off-site locaties)), heeft het plangebied een lage verwachting.

Voor puntlocaties van zeer kleine omvang is er eigenlijk geen geschikte opsporingmethode in de inventariserende fase van het veldonderzoek. Absolute zekerheid over de aan- of afwezigheid van dergelijke resten kan alleen worden gegeven door vlakdekkend gravend onderzoek. Op basis van de lage verwachting voor resten van Landbouwers worden de meeste type puntlocaties van zeer kleine omvang niet verwacht binnen het plangebied.

³ Ten Broeke, 2016

⁴ Habraken, 2014

Resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) zijn door middel van een karterend booronderzoek wel goed op te sporen wanneer er (nog) sprake is van een matig tot hoge vondstdichtheid. De omvang van dergelijke sites en daarbij horende vuursteenconcentraties kunnen sterk uiteenlopen, afhankelijk van de (tijdelijke) bewoningsduur-/intensiteit (is er veel vuursteen bewerkt, werd er veel voedsel bereid (zichtbaar door haardkuilen)). Door agrarische bewerking, in combinatie met degradatieprocessen, kan zeker in het westelijk gelegen terreindeel de vondstdichtheid ook zijn afgenomen.

Voor grafheuvels dan wel grafheuvel-/vlakgravencomplexen is karterend booronderzoek geen geschikte opsporingmethode. Dit geldt ook voor militaire structuren uit de Tweede Wereldoorlog (schuttersputjes). Grafheuvels, indien onaangetast of beperkt aangetast, zullen wel aan het maaiveld zichtbaar zijn en dus door middel van een visuele inspectie te detecteren.

Ten aanzien van de toekomstige situatie van het plangebied hebben de locaties waar daadwerkelijk diepgaande bodemversturende ingrepen gaan plaatsvinden een vrij beperkte oppervlakte, zijnde het aan te leggen parkeerterrein, de bouw van een entreegebouw in het uiterst noordelijke deel van het westelijk gelegen terreindeel en de bouw van een houten herdenkingsgebouw in het uiterst westelijke deel van het westelijk gelegen terreindeel (zie bijlage 4). Binnen het overige deel van het westelijk gelegen terreindeel als het gehele oostelijk gelegen terreindeel, zullen geen bodemversturende ingrepen gaan plaatsvinden of zich beperken tot de huidige bouwvoor (bovenste 30 cm).

In overleg met de opdrachtgever/initiatiefnemer en het bevoegd gezag (gemeente Arnhem) is geadviseerd om ter plaatse van de locaties waar het parkeerterrein komt te liggen en het entreegebouw zal worden gerealiseerd, een inventariserend veldonderzoek met een verdicht boorgrid van 10 x 12,5 meter uit te laten voeren. Tevens dienen er op het bestaande akkercomplex nog een aantal verkennende boringen te worden gezet, om daarmee ook enig inzicht te krijgen van de mate van intactheid van de bodemopbouw ter plaatse. Daarnaast dient er een visuele inspectie te worden uitgevoerd aangaande de aanwezigheid van grafheuvels en de aanwezigheid van schuttersputjes op het bestaande akkercomplex en nabij de bestaande oost-west lopende bomenlaan.

2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase en deels direct gecombineerd met de karterende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen. Het is gericht op het verkrijgen van inzicht in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied en het inventariseren van eventueel aanwezige archeologische vondsten en/of sporen om een eerste indruk te vormen van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging hiervan.

Een oppervlaktekartering, indien mogelijk, heeft tot doel het verzamelen van aan de oppervlakte liggende archeologische indicatoren door het belopen van akkers en/of het inspecteren van molshopen, geschoonde slootkanten en andere bodemontsluitingen.

Conform het Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem (tweede druk, mei 2014)⁵ dienen het bureauonderzoek en veldonderzoek antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

⁵ Habraken, 2014

Fase inventariserend veldonderzoek, verkenning

1. Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen ter plaatse van het onderzoeksgebied?
2. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringsslagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
3. Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?
4. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekt bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
5. Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen?
6. Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?

Fase inventariserend veldonderzoek, kartering

7. Uitgaande van de onderzoeksstrategie: zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
8. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
9. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie resultaten bureauonderzoek)? Licht beargumenteerd toe.

Fase inventariserend veldonderzoek, kartering (indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn)

10. Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van de archeologische vondst- en/of spoorcomplexen? Licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
11. Wat is de diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld? Wat is de dikte van de vondstlaag of vondstlagen? Licht toe aan de hand van een beargumenteerde interpretatie van boorprofielen.
12. In hoeverre is de vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?
13. In hoeverre is de vondstlaag of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?
14. Hoe kan men de prospectieresultaten vertalen in termen van conservering/kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategie?
15. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
16. Welke mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor *in situ* behoud? Wat zijn daarvoor de randvoorwaarden? Hoe dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?

In hoofdstuk 3 worden de onderzoeksvragen beantwoord wanneer deze van toepassing zijn.

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd op 23 juni en 3 juli 2017 door ir. E.M. ten Broeke (senior prospector) & H.M. Paul MSc (fysisch geograaf). Het rapport is gecontroleerd door drs. A.H. Schutte (senior KNA-archeoloog/kwaliteitscontroleur).

3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

3.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een verkennend en deels gecombineerd karterend booronderzoek, onder certificaat op grond van de BRL SIKB 4000 (versie 4.0, 07-06-2016) en KNA, versie 4.0, specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 8 juni 2017 door ir. E.M. ten Broeke (senior prospector) een Plan van aanpak (PvA) opgesteld.

Ter plaatse van het bestaande akkercomplex dat doorsneden worden door de oost-west lopende bomenlaan zijn met een Edelmanboor (diameter 10 cm) gelijkmatig verspreid 18 boringen gezet (zie figuur 4a). Ter plaatse van het noordelijke terreindeel, waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd, zijn met een Edelmanboor (diameter 15 cm) 21 karterende boringen gezet (zie figuur 4b). Er is in zes raaien geboord met een afstand van 12,5 meter tussen de raaien en een afstand van 15 meter tussen de boringen. De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.⁶ Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). In Bijlage 5 worden overzichtsfoto's van het plangebied en foto's van de opgeboorde profielen weergegeven.

Voor de verkennende boringen is aan de hand van het opgeboorde materiaal beoordeeld of er wel, niet of deels sprake is van een gaaf bodemprofiel. Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Het opgeboorde materiaal is vervolgens geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot et cetera. Ten aanzien van de karterende boringen is de laag waar archeologische indicatoren meest waarschijnlijk kunnen worden verwacht gezeefd met behulp van een zeef met een maaswijdte van 4 mm. Het zeefresidu is geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren.

3.2 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 7 weergegeven. Voor het gehele plangebied kan de algemene opbouw van de bodem schematisch als volgt worden weergegeven en wordt bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen verder toege-licht:

Tabel I. *Algemene bodemopbouw plangebied*

Diepte (cm -mv)	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot gemiddeld 30	Donkerbruingrijs gekleurd, matig humeus, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand, slechte sortering	Ap-horizont, huidige bouwvoor, agrarische bewerking
Tussen gemiddeld 30 en 50	Donkerbruin gekleurd, zwak humeus, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand, slechte sortering	Verbruinings/verwerings-Bws-horizont

⁶ Bosch, 2005

Tussen gemiddeld 50 en 70	Lichtbruingeel gekleurd, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand, slechte sortering	Overgangs-BC-horizont
Vanaf gemiddeld 70 tot 220 (einddiepte boringen)	Geel tot lichtgrijs gekleurd, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand, slechte sortering	C-horizont, ijssmeltwater-/sandafzettingen

Archeologie

In geen van de boringen zijn archeologische indicatoren waargenomen in het opgeboorde en vervolgens verkruimelde bodemmateriaal. Ten aanzien van de boringen gezet in het bestaande akkercomplex dat doorsneden worden door een oost-west lopende bomenlaan (circa 15 hectare) dient echter gemeld te worden dat het een verkennend booronderzoek betreft, dat zich richt op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden en niet zo zeer op het onderzoeken op de aanwezigheid van archeologische vondsten en/of sporen. Bestudering van het bewerkte hoogtebeeld⁷ (hillshade en shaded relief, zie figuren 5 en 6) en visuele inspectie van het plangebied laten geen aanwijzingen zien voor de aanwezigheid van grafheuvels.

Tijdens de uitvoeringsperiode van de veldwerkzaamheden heeft er tevens overleg plaatsgevonden met alle betrokken partijen (de heer R. Brons van Brons en Partners Landschapsarchitecten, zuster Pascale van de abdij Koningsoord, de heer H. Leydecker, boswachter en jachtopziener van het landgoed Johannahoeve en Econsultancy). De heer Leydecker beschikt over veel kennis ten aanzien van de oorlogshandelingen die tijdens Operatie Market Garden hebben plaatsgevonden, als van de aanleg van verdedigingswerken door het Duitse leger nadat de Slag om Arnhem door de geallieerden was verloren. Onder andere ter plaatse van de terreinen rondom de abdij hebben tijdens Operatie Market Garden hevige en chaotische gevechten plaatsgevonden tussen de Geallieerde luchtlandingstroepen en Duitse troepen, met vele doden en gewonden tot gevolg. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat er verspreid over het plangebied niet gesprongen explosieven (NGE) kunnen voorkomen als restanten van klein kaliber munitie. Tevens kan de aanwezigheid van stoffelijke overschotten van militairen en ondersteunend militair personeel niet worden uitgesloten. Op het hoogtebeeld (hillshading) zijn langs de oost-west lopende bomenlaan grote kuilen aanwezig. Deze kuilen zijn visueel geïnspecteerd en gefotografeerd (zie bijlage 6). Inmeten van deze kuilen met behulp van een dGPS was niet mogelijk vanwege de aanwezige bomenrijen (verstoring van signaal met satellieten). Er zijn in totaal twaalf kuilen te onderscheiden (zie afbeelding 7, nummering van de kuilen ook aangegeven in bijlage 6) die zeer goed mogelijk als schuttersputjes hebben gefungeerd (met plaats voor minimaal twee soldaten per schuttersputje). Tevens beschikte de heer Leydecker over een militaire luchtfoto van het gebied tijdens de winter van 1945 (zie figuur 8). Hierop is te zien dat er in het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het plangebied luchtafweergeschut (FLAG-stelling) met omliggende loopgraven hebben gelegen (blauw omkaderd op figuur 8) die door het Duitse leger zijn aangelegd in de wintermaanden van 1944/1945. Deze zijn op het huidige hoogtebeeld niet te onderscheiden, waardoor er vanuit wordt gegaan dat deze gedempt zijn. De heer Leydecker heeft tevens aangegeven dat na de oorlog dergelijke stellingen deels werden opgevuld met achtergelaten oorlogsmateriaal dat gezien werd als afvalresten. De verwachting is dan ook dat restanten/contouren van deze stellingen nog aanwezig zullen zijn en tevoorschijn zullen komen bij (vlakdekkende) graafwerkzaamheden.

3.3 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek

Conform het Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem (tweede druk, mei 2014)⁸ worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord, voor zover het veldonderzoek de daarvoor benodigde gegevens heeft opgeleverd.

⁷ www.ahn.nl

⁸ Habraken, 2014

1. Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen ter plaatse van het onderzoeksgebied?

De aangetroffen bodemopbouw komt vrij goed overeen met wat verwacht werd, op basis van het bureauonderzoek. Er is sprake van een circa 30 cm dikke bouwvoor, in de vorm van donkerbruin gekleurd, matig humeus, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand (Ap-horizont). Hieronder komt een donkerbruin gekleurde verbruining/verwering-Bws-horizont voor, gevolgd door een lichtbruine gekleurde overgangs-BC-horizont. Vanaf gemiddeld 70 cm -mv bestaat de C-horizont uit geel tot lichtgrijs gekleurd, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand. Verder komen zeer stenenrijke terreindelen voor. De slecht gesorteerde afzettingen betreffen ijssmeltwater-/sandafzettingen en behoren tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Schaarsbergen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat deze qua textuur moeilijk te onderscheiden zijn van gestuwde afzettingen. Op basis van de bestudeerde geomorfologische kaart van Nederland worden in het zuidoostelijke deel van het plangebied gestuwde afzettingen verwacht. Omdat het van oorsprong grotendeels bestaat uit mineralogisch rijkere Rijnsedimenten, heeft voornamelijk verbruining/verwering als bodemvormend proces plaatsgevonden. Het intacte aanwezige bodemprofiel betreft dan ook een holtpodzolbodem, dat ook wel wordt aangeduid als een bruine bosgrond. Haarpodzolgronden die voor enkele beperkte terreindelen werden verwacht, op basis van het bureauonderzoek, zijn niet waargenomen in de boringen.

Over het algemeen hebben bodemversturende ingrepen ten gevolge van agrarisch gebruik zich beperkt tot de huidige bouwvoor. Bij enkele boringen was de verbruining/verwering-Bws-horizont niet meer duidelijk zichtbaar, waarschijnlijk ten gevolge van enige aftopping/egalitatie van terreindelen (afschuiven van grond van hoge naar lager gelegen terreindelen). Ter plaatse van boring 14 is het natuurlijk bodemprofiel zelfs afgedekt, waarschijnlijk doordat grond van een hoger en oostelijk gelegen terreindeel is verplaatst.

Alleen ter plaatse van de boringen 38 en 39, in de zuidoosthoek van het terreindeel waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd, hebben diepere bodemingrepen plaatsgevonden, zichtbaar door de opmenging van humeus, donkergrijs gekleurd zand met geel zand (ook sterk gevlekt). Waarom ter plaatse diepere bodemingrepen zijn uitgevoerd is niet duidelijk. Wellicht heeft er wat lokale zandwinning plaatsgevonden, waarna het terreindeel is opgevuld met humeus zand en vervolgens omgewerkt.

2. Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringsslagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?

Zie de beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag. Het van nature gevormde bodemprofiel betreft een holtpodzolgrond, ook wel aangeduid als een bruine bosgrond. Antropogene bodemhorizonten komen niet voor in de zin dat er een plaggendeek is aangebracht. Het plangebied wordt al voor langere tijd gekenmerkt door agrarisch gebruik (akkerland), waarbij door ploegwerkzaamheden de huidige bouwvoor van circa 30 cm dik vrijwel continu is bewerkt. Er heeft binnen het plangebied wat aftopping/egalitatie plaatsgevonden en zeer lokaal diepere bodemversturende ingrepen (waarschijnlijk ten behoeve van zandwinning).

3. Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Zie ook beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag. Afdekkende antropogene lagen komen binnen het plangebied niet voor.

4. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekt bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
Zie de beantwoording van bovenstaande onderzoeksvraag.
5. Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen?
Recente bodemverstoringen hebben zich beperkt tot de huidige bouwvoor (bovenste 30 cm). Tot deze diepte kunnen artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) voorkomen. Dergelijke resten zijn in geen van de gezette boringen aangetroffen. Verder heeft het opgeboorde materiaal geen archeologische relevante indicatoren opgeleverd.
6. Tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring en wat is de ouderdom van deze verstoring?
Zie de beantwoording van bovenstaande onderzoeksvragen. Recente bodemverstoringen hebben zich beperkt tot de huidige bouwvoor (bovenste 30 cm) en zijn het gevolg van het agrarisch gebruik (akkerland). Op basis van het geraadpleegde historisch kaartmateriaal tijdens het bureauonderzoek is het plangebied pas vanaf het begin van de 20^e eeuw in agrarisch gebruik genomen. Plaggenbemesting was vanaf die tijd niet meer noodzakelijk, vanwege de uitvinding van kunstmest aan het einde van de 19^e eeuw. Over het algemeen geldt dat het archeologisch sporenniveau (het niveau waarop archeologische sporen in een aangelegd vlak zichtbaar zijn, meestal op de overgang van de BC- naar de C-horizont) nog intact aanwezig is.

Fase inventariserend veldonderzoek, kartering voor het noordelijk gelegen terreindeel, boringen 19 t/m 39 (geen archeologische indicatoren aangetroffen)

7. Uitgaande van de onderzoeksstrategie: zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
Het opgeboorde en gezeefde materiaal binnen het noordelijk gelegen terreindeel heeft geen archeologische relevante indicatoren opgeleverd. Op basis van het veldonderzoek zijn er dan ook geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van vondstcomplexen in de vorm van resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars), een nederzittingscomplex of huisplaats (Landbouwers) die door middel van een karterend booronderzoek goed zijn op te sporen. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van een aanwezige archeologische vindplaats. Indien deze wel aanwezig was geweest, dan zou er sprake zijn geweest van een archeologisch complextype, waarbij de vondstlaag volledig zou zijn opgenomen in de bouwvoor en archeologische sporen direct onder de bouwvoor aanwezig zouden zijn. De archeologische vindplaats zou in dat geval zijn aangetast door de degradatieprocessen (afname van de vondst- en/of sporendichtheid van de vindplaats).

Van resten van puntlocaties zijn ook geen aanwijzingen gevonden dat deze aanwezig zijn binnen het plangebied, waarbij opgemerkt dient te worden dat karterend booronderzoek niet de geschikte methode is voor het opsporen dergelijke vondst- en/of spoorcomplexen. Bestudering van het hoogtebeeld (hillshading) en visuele inspectie van het plangebied laten geen aanwijzingen zien voor de aanwezigheid van grafheuvels.

Wel is bekend dat er onder andere ter plaatse van de terreinen rondom de abdij tijdens de Slag om Arnhem in september 1944 hevige en chaotische gevechten hebben plaatsgevonden tussen de Geallieerde luchtlandingstroepen en Duitse troepen, met vele doden en gewonden tot gevolg. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat er verspreid over het plangebied niet gesprongen explosieven (NGE) kunnen voorkomen evenals restanten van klein kaliber munitie. Tevens kan de aanwezigheid van stoffelijke overschotten van militairen en ondersteunend militair personeel niet worden uitgesloten. Op het hoogtebeeld (hillshading) zijn langs de oost-west lopende bomenlaan grote kuilen aanwezig. Deze kuilen zijn visueel geïnspecteerd en gefotografeerd (zie bijlage 6). Inmeten van deze kuilen met behulp van een dGPS was niet mogelijk vanwege de aanwezige bomenrijen (verstoring van signaal met satellieten). Er zijn in totaal twaalf kuilen te onderscheiden (zie afbeelding 7, nummering van de kuilen ook aangegeven in bijlage 6) die zeer goed mogelijk als schuttersputjes hebben gefungeerd (met plaats voor minimaal twee soldaten per schuttersputje). Tevens beschikte de heer Leydecker over een militaire luchtfoto van het gebied tijdens de winter van 1945 (zie figuur 8). Hierop is te zien dat er in het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het plangebied luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven hebben gelegen (blauw omkaderd op figuur 8) die door het Duitse leger zijn aangelegd in de wintermaanden van 1944/1945. Deze zijn op het huidige hoogtebeeld niet te onderscheiden, waardoor er vanuit wordt gegaan dat deze gedempt zijn. De heer Leydecker heeft tevens aangegeven dat na de oorlog dergelijke stellingen deels werden opgevuld met achtergelaten oorlogsmateriaal dat gezien werd als afvalresten. De verwachting is dan ook dat restanten/contouren van deze stellingen nog aanwezig zullen zijn en tevoorschijn zullen komen bij (vlakdekkende) graafwerkzaamheden.

8. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
Op basis van het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel, zoals aangegeven in het bureauonderzoek, werd verwacht dat het plangebied landschappelijk gezien op de overgang zou liggen van de ten noorden/noordwesten gelegen ijssmeltwatervlakte (sandr) van Schaarsbergen naar de ten zuiden/zuidoosten gelegen stuwwal van Arnhem. Vrijwel direct ten noorden ligt een ijssmeltwaterdal. Dit dal was tijdens het Vroeg-Holoceen en wellicht periodiek tijdens het Midden- en Laat-Holoceen nog een actief watervoerend beekdal. Over het algemeen wordt de kans op het aantreffen van jagers-verzamelaarskampen groter naarmate de gradiëntsituatie meer uitgesproken is, en dan vooral in de buurt van (stromend water). Voor Landbouwers zal het plangebied minder geschikt zijn geweest. De ontwikkelde bodems binnen het stuwwallengebied en de sandrvlakte hadden toch vaak een relatief lage natuurlijke vruchtbaarheid. Daarnaast is de verwachting dat het bodemmateriaal zeer grind- en zelfs steenrijk is, waardoor de grond lastig te bewerken is voor landbouwdoeleinden. Er gold dan ook een hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum). Voor resten van Landbouwers gold een lage verwachting, uitgezonderd het voorkomen van grafheuvels en vlakgraven uit de perioden Laat-Neolithicum t/m IJzertijd, mogelijk ook nog uit de Romeinse tijd. In de omgeving van het plangebied komen diverse grafheuvels voor die zijn aangewezen als AMK-terreinen.

De aangetoonde bodemlagen komen merendeels overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek. Binnen het plangebied beperken verstoringen door recente bodemingrepen zich in het algemeen tot de huidige bouwvoor (de eerste 30 cm, Ap-horizont). Het aanwezige bodemtype betreft een holtpodzolgrond. Alleen lokaal heeft enige aftopping/egaliseratie (afschuiven van grond van hoge naar lager gelegen terreindelen) plaatsgevonden. Voor het plangebied geldt in het algemeen dat het archeologisch sporenniveau dus nog intact aanwezig is. Het opgeboorde materiaal binnen het noordelijk gelegen terreindeel heeft echter geen archeologische relevante indicatoren opgeleverd. De hoge verwachting op het aantreffen van archeologische resten van complextypen in de vorm van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) wordt hiermee niet bevestigd. De verwachting op resten van nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) was al laag. Verder is er geen aanleiding voor de aanwezigheid van grafheuvels. Langs de oost-west lopende bomenlaan zijn wel twaalf grote kuilen geïdentificeerd die zeer waarschijnlijk hebben gediend als schuttersputjes en aangelegd zijn tijdens de Slag om Arnhem, als onderdeel van operatie Market Garden (september 1944). Tevens blijkt uit militaire luchtfoto's dat er door het Duitse leger na de Slag om Arnhem luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven zijn aangelegd in het centraal-noordelijke en het centraal-zuidoostelijke deel van het plangebied. Het is aannemelijk dat restanten/contouren van deze stellingen nog aanwezig zullen zijn ter plaatse.

9. Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie resultaten bureauonderzoek)? Licht beargumenteerd toe. Uit het veldonderzoek blijkt dat binnen het plangebied over het algemeen sprake is van een intacte bodemopbouw, waarbij alleen de huidige bouwvoor door agrarische bewerking is omgezet. Het aanwezige bodemprofiel betreft een holtpodzolgrond, ook wel aangeduid als een bruine bosgrond. Het gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek in het noordelijke terreindeel, waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd, is geschikt voor het opsporen van complextypen in de vorm van resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars), een nederzettingscomplex of huisplaats (Landbouwers) of restanten van een afvaldump met een matige tot hogere vondstdichtheid en al dan niet met een grondsporenniveau, maar resten hiervan zijn niet aangetroffen in het opgeboorde materiaal. Voor het noordelijk gelegen terreindeel kan de hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum) kan dan ook worden bijgesteld naar een lage verwachting.

Voor het bestaande akkercomplex (circa 15 hectare) zijn slechts een aantal verkennende boringen uitgevoerd. Met de aanwezigheid van een intacte bodemopbouw blijft dit gebied de hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum) wel behouden. Resten van grafheuvels en vlakgraven zijn niet doormiddel van boringen op te sporen. Het bestudeerde hoogtebeeld (zie figuren 5 en 6) als de uitgevoerde visuele inspectie laten echter geen aanwijzingen zien voor de aanwezigheid van grafheuvels.

Lokale kennis geeft aan dat er restanten van militairia kunnen worden verwacht binnen het gehele plangebied. Langs de oost-west lopende bomenlaan zijn grote kuilen aanwezig en betreffen zeer waarschijnlijk schuttersputjes (zie figuur 7). Ook binnen deze putjes kunnen restanten van militairia worden verwacht. Verder wordt verwacht dat er in het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het plangebied nog restanten/contouren van luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven aanwezig zijn (zie figuur 8).

Daarmee heeft de onderzoeksstrategie voldoende gegevens opgeleverd om een uitspraak te kunnen doen betreffende de uit te voeren bodemingrepen.

4 CONCLUSIE EN ADVIES

4.1 Conclusie

Op basis van het archeologisch bureauonderzoek heeft het plangebied een hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum) en een lage verwachting voor resten van Landbouwers, uitgezonderd het voorkomen van grafheuvels en vlakgraven uit de perioden Laat-Neolithicum t/m IJzertijd, mogelijk ook nog uit de Romeinse tijd. Het plangebied ligt namelijk landschappelijk gezien op de overgang van de ten noorden/noordwesten gelegen ijssmeltwatervlakte (sandr) van Schaarsbergen naar de ten zuiden/zuid-oosten gelegen stuwwal van Arnhem. Vrijwel direct ten noorden ligt een ijssmeltwaterdal. Dit dal was tijdens het Vroeg-Holoceen en wellicht periodiek tijdens het Midden- en Laat-Holoceen nog een actief watervoerend beekdal. Over het algemeen wordt de kans op het aantreffen van jagers-verzamelaarskampen groter naarmate de gradiëtsituatie meer uitgesproken is, en dan vooral in de buurt van (stromend water). Voor Landbouwers zal het plangebied minder geschikt zijn geweest. De ontwikkelde bodems binnen het stuwwallengebied en de sandrvlakte hadden toch vaak een relatief lage natuurlijke vruchtbaarheid. Daarnaast is de verwachting dat het bodemmateriaal zeer grind- en zelfs stenenrijk is, waardoor de grond lastig te bewerken is voor landbouwdoeleinden. In de omgeving van het plangebied komen wel diverse grafheuvels voor die zijn aangewezen als AMK-terreinen. Verder hebben in dan wel direct rondom het plangebied tijdens de Slag om Arnhem, als onderdeel van operatie Market Garden (september 1944) gevechtshandelingen plaatsgevonden. De verwachting is dan ook hoog op de aanwezigheid van restanten van militairia.

De aangetroffen bodemopbouw komt vrij goed overeen met wat verwacht werd, op basis van het bureauonderzoek. Er is sprake van een circa 30 cm dikke bouwvoor, in de vorm van donkerbruingrijs gekleurd, matig humeus, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand (Ap-horizont). Hieronder komt een donkerbruin gekleurde verbruining/verwering-Bws-horizont voor, gevolgd door een lichtbruingeel gekleurde overgangs-BC-horizont. Vanaf gemiddeld 70 cm -mv bestaat de C-horizont uit geel tot lichtgrijs gekleurd, zwak tot sterk grindig, zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand. Verder komen zeer stenenrijke terreindelen voor. De slecht gesorteerde afzettingen betreffen ijssmeltwater-/sandrafzettingen en behoren tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Schaarsbergen. Het intacte aanwezige bodemprofiel betreft dan ook een holtpodzolbodem, dat ook wel wordt aangeduid als een bruine bosgrond. Alleen lokaal heeft enige aftopping/egalisatie (afschuiven van grond van hoge naar lager gelegen terreindelen) plaatsgevonden. Voor het plangebied geldt in het algemeen dat het archeologisch sporenniveau dus nog intact aanwezig is. Het opgeboorde materiaal binnen het noordelijk gelegen terreindeel, waarvoor een gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek is uitgevoerd, heeft echter geen archeologische relevante indicatoren opgeleverd. Voor het bestaande akkercomplex is alleen een beperkt verkennend booronderzoek uitgevoerd, waaruit ook blijkt dat over het algemeen sprake is van een intacte bodemopbouw (bewerkte bouwvoor met hieronder een intact resterend deel van een holtpodzolgrond).

Lokale kennis geeft aan dat er restanten van militaria kunnen worden verwacht binnen het gehele plangebied. Langs de oost-west lopende bomenlaan zijn grote kuilen aanwezig en betreffen zeer waarschijnlijk schuttersputjes (zie figuur 7). Ook binnen deze putjes kunnen restanten van militaria worden verwacht. Verder wordt verwacht dat er in het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het plangebied nog restanten/contouren van luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven aanwezig zijn (zie figuur 8).

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, wordt door het booronderzoek bevestigd voor wat betreft de landschappelijke ligging/paleogeografische ontwikkeling van het plangebied. Voor het noordelijk gelegen terreindeel geldt dit echter niet voor wat betreft de hoge verwachting op het aantreffen van archeologische indicatoren van Jagers-Verzamelaars (Laat-Paleolithicum t/m Midden-Neolithicum). Voor resten van Landbouwers was de verwachting al laag, uitgezonderd voor restanten van grafheuvels en vlakgraven. Deze zijn door middel van een booronderzoek niet op te sporen. Het bestudeerde hoogtebeeld als de uitgevoerde visuele inspectie laten echter geen aanwijzingen zien voor de aanwezigheid van grafheuvels. De hoge verwachting op restanten van militairia wordt wel bevestigd. Voor de bomenlaan die het bestaande akkercomplex doorsnijdt en het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het akkercomplex waar luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven hebben gelegen, geldt dan ook dat er vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd wanneer er ter plaatse (toekomstige) bodemverstoringen zullen worden uitgevoerd.

5.2 Advies

Op grond van de resultaten van het archeologisch vooronderzoek adviseert Econsultancy om binnen het noordelijk gelegen terreindeel, waar het parkeerterrein, het entreegebouw en de vijver zullen worden aangelegd, geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden. Hoewel het gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek heeft aangetoond dat er sprake is van een intact bodemprofiel, en daarmee van een intact potentieel archeologisch niveau, zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Binnen het bestaande akkercomplex zullen bodemverstoringen ingrepen in de loop van de komende jaren keer op keer steeds zeer lokaal zijn (aanleggen van een graf), waardoor er geen aanleiding is om een grootschalig vervolgonderzoek te laten uitvoeren. Wel wordt geadviseerd om een meldingsplicht te hanteren. Dit betekent dat indien er bij het aanleggen van een graf archeologische vondsten worden aangetroffen hiervan direct melding wordt gemaakt bij de bevoegde overheid (gemeente Arnhem), waarna door amateurarcheologen (leden van de AWN) dan wel een archeologisch gravend bedrijf de locatie wordt bezocht en de aangetroffen archeologische resten en/of sporen worden gedocumenteerd.

Ten aanzien van Tweede Wereldoorlog archeologie wordt geadviseerd geen bodemverstoringen ingrepen (geen aanleg van graven) uit te voeren ter plaatse van de bomenlaan die het bestaande akkercomplex doorsnijdt en het centraal-noordelijke en het zuidoostelijke deel van het akkercomplex, waar luchtafweergeschut (FLAG-stellung) met omliggende loopgraven hebben gelegen (zie figuur 8, blauw omlijnde terreindelen). Indien het gewenst is dat deze locatie toch kunnen worden gebruikt als natuurbegraafplaats of voor andere doeleinden waarvoor bodemverstoringen ingrepen worden uitgevoerd, dan wordt geadviseerd een vervolgonderzoek te laten uitvoeren in de vorm van een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) en met een mogelijke doorstart naar een opgraving. Voor dit gravend onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld, waarin beschreven staat op welke wijze het onderzoek uitgevoerd dient te worden. Dit PvE dient te worden beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Arnhem). Voor geïsoleerde vondsten van militairia in het overige deel van het plangebied wordt tevens geadviseerd hiervan melding te maken bij de bevoegde overheid (gemeente Arnhem). Bij het aantreffen van menselijke resten van militairen mogelijk uit de Tweede Wereldoorlog dient hiervan direct melding te worden gemaakt bij de politie als bij de bevoegde overheid (gemeente Arnhem).

Ten aanzien van de vrij te geven terreindelen dient wel te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (artikel 5.10 Erfgoedwet juli 2016) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister.* Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort. Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Arnhem (de heer drs. M. Defilet) hiervan per direct in kennis te stellen.

Econsultancy
Doetinchem, 27 september 2017

LITERATUUR

Broeke, E.M. ten, 2016: *Archeologisch bureauonderzoek Sportlaan (ong.) te Arnhem in de gemeente Arnhem*. Econsultancy Archeologisch Rapport 1912.001.

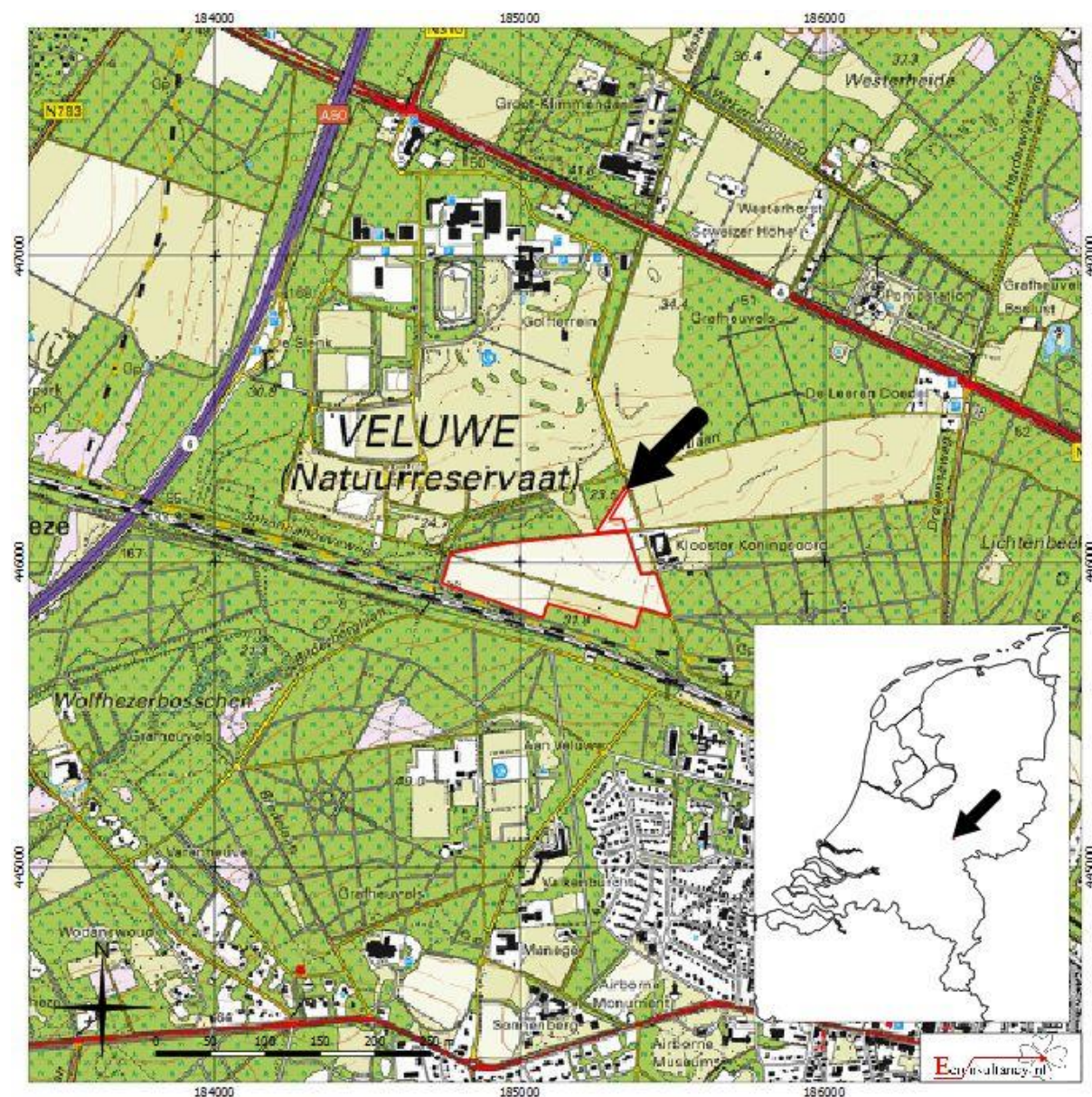
Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).

Habraken, J., 2014: *Handboek archeologisch onderzoek binnen de regio Arnhem. Eisen en kaders voor onderzoek en beoordeling van rapporten (tweede druk)*.

BRONNEN

AHN; internetsite, september 2017.
<http://www.ahn.nl>

Figuur 1. **Situering van het plangebied binnen Nederland**



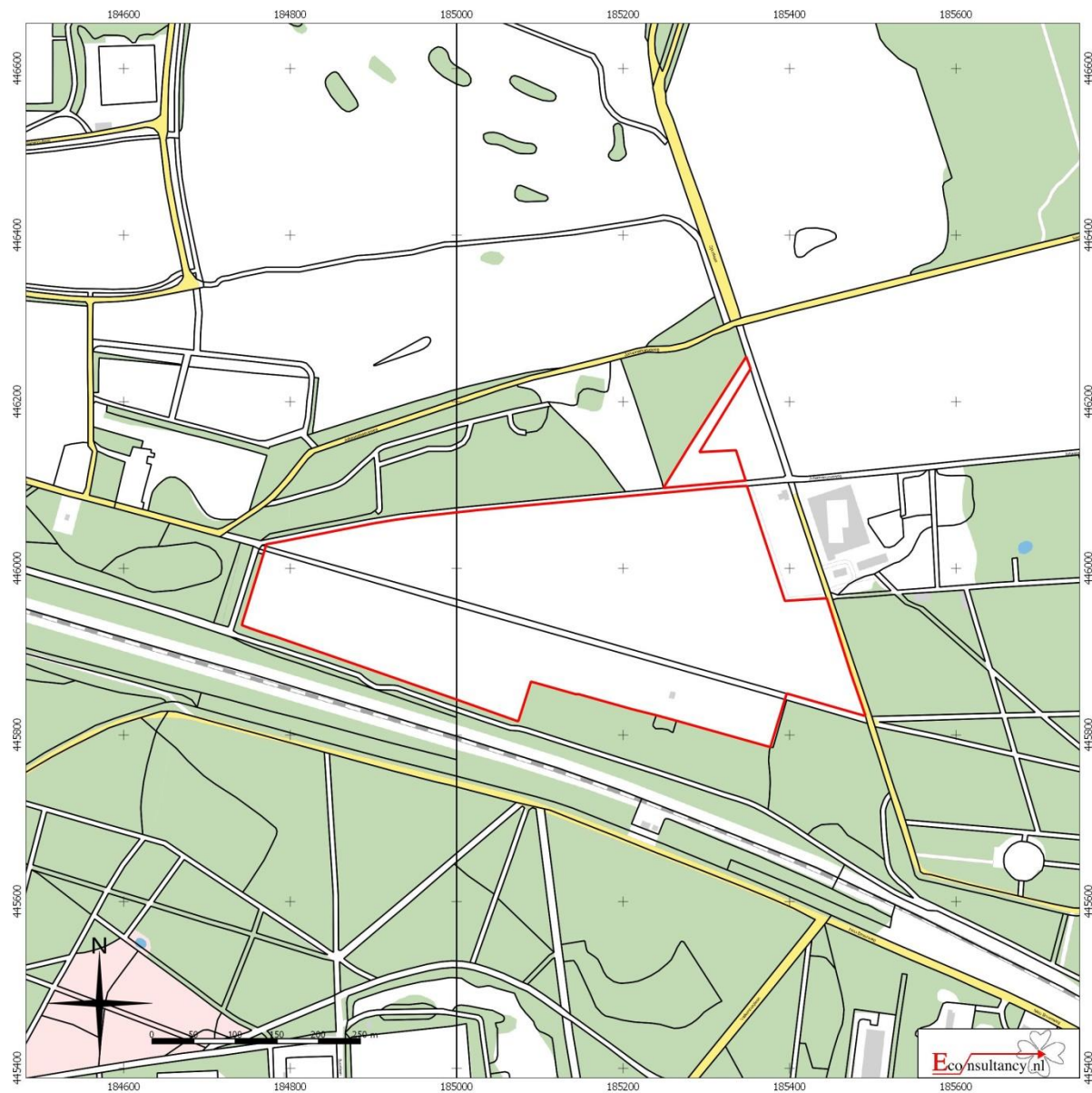
Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Situering van het plangebied binnen Nederland (bron: <http://gis.kademo.nl/gs2/wms>)

Legenda

 Plangebied

Figuur 2. Detailkaart van het plangebied



Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Detailkaart van het plangebied (bron: <http://gis.kademo.nl/gs2/wms>)

Legenda

Plangebied

Figuur 3. *Luchtfoto van het plangebied*



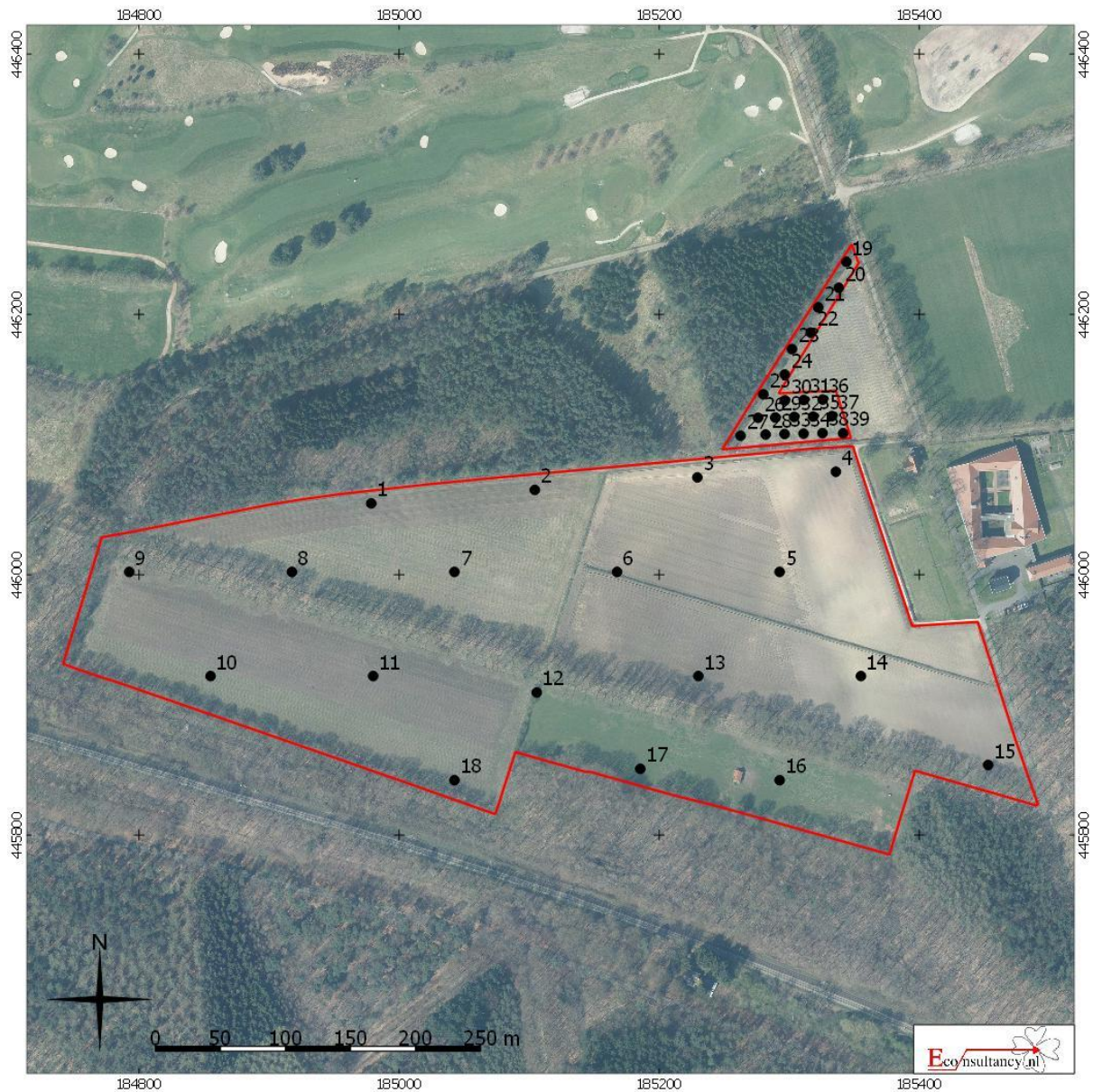
Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Luchtfoto van het plangebied (bron: gspot:LUFO_2014)

Legenda

 Plangebied

Figuur 4a. Boorpuntenkaart van het totale plangebied met als achtergrond de luchtfoto



Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Boorpuntenkaart van het plangebied met als achtergrond de luchtfoto (bron: gspot:LUFO_2014)

Legenda

Plangebied • Boorpunt

Figuur 4b. Boorpuntenkaart van het noordelijk gelegen terreindeel met als achtergrond de luchtfoto



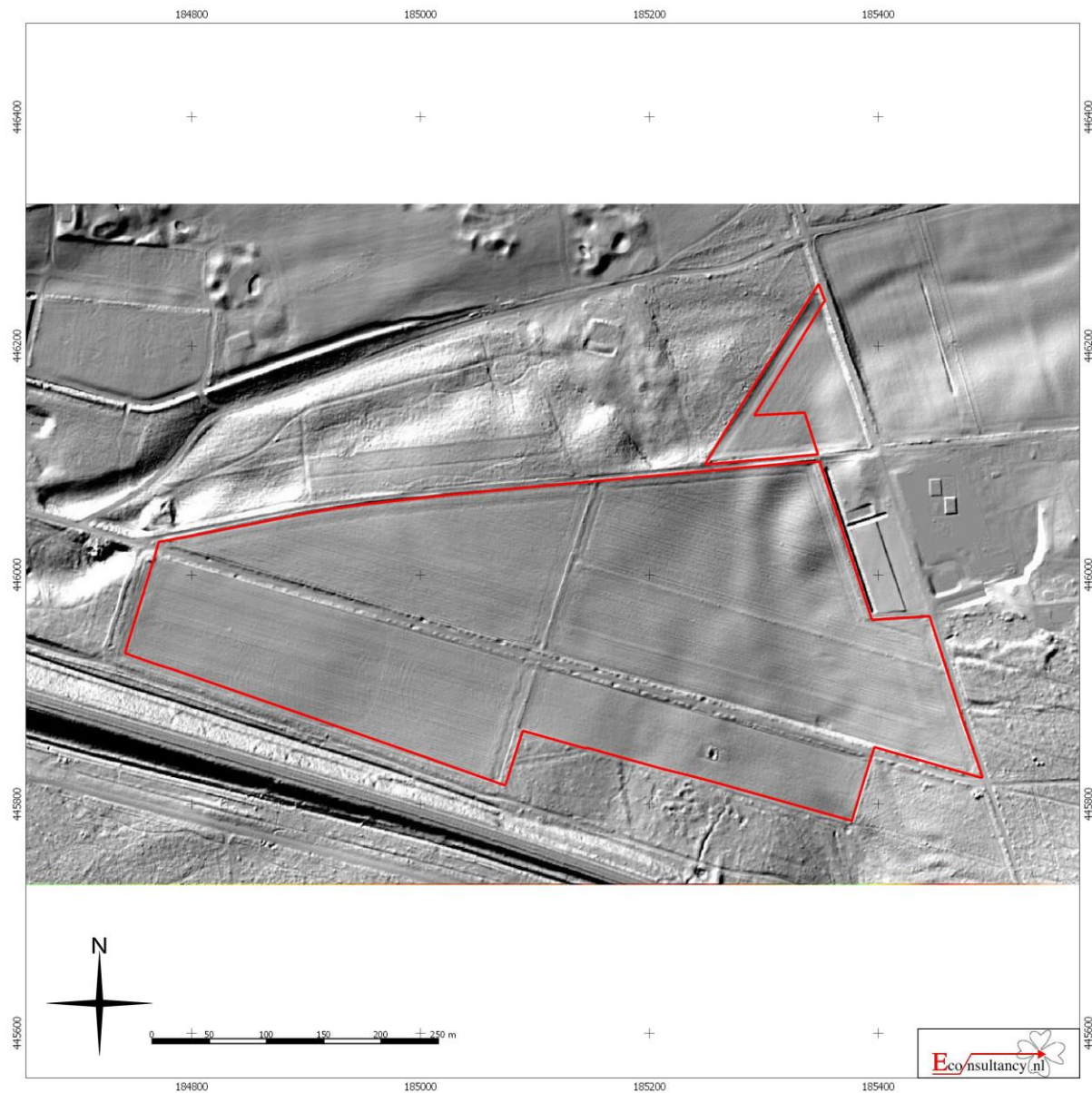
Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Boorpuntenkaart van het plangebied met als achtergrond de luchtfoto (bron: gspot:LUFO_2014)

Legenda

 Plangebied • Boorpunt

Figuur 5. *Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) hillshade*



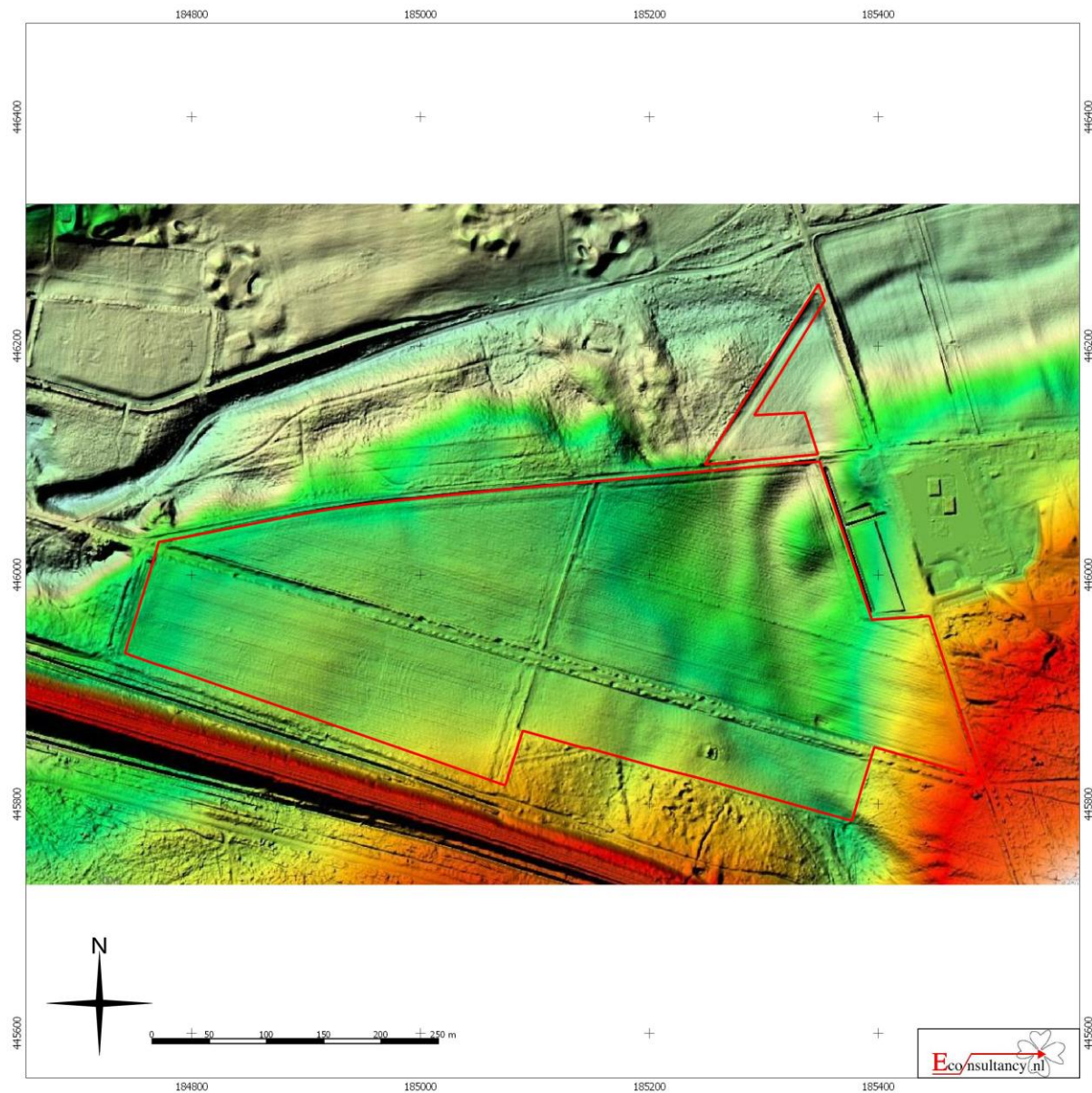
Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) hillshade

Legenda

 Plangebied

Figuur 6. *Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) shaded relief*



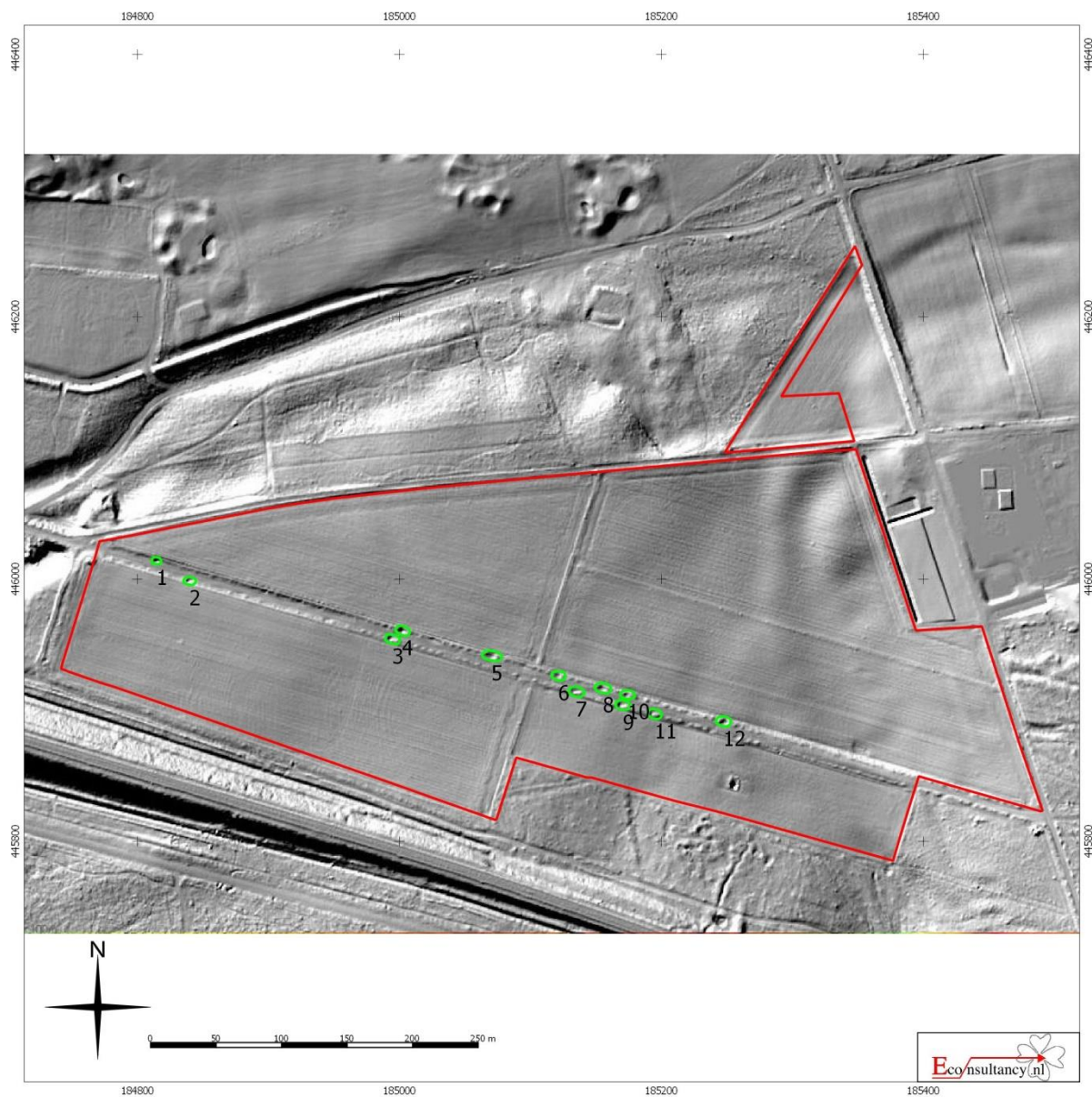
Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) shaded relief

Legenda

Plangebied

Figuur 7. *Situering van kuilen/mogelijke schuttersputjes die te onderscheiden zijn op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) hillshade*



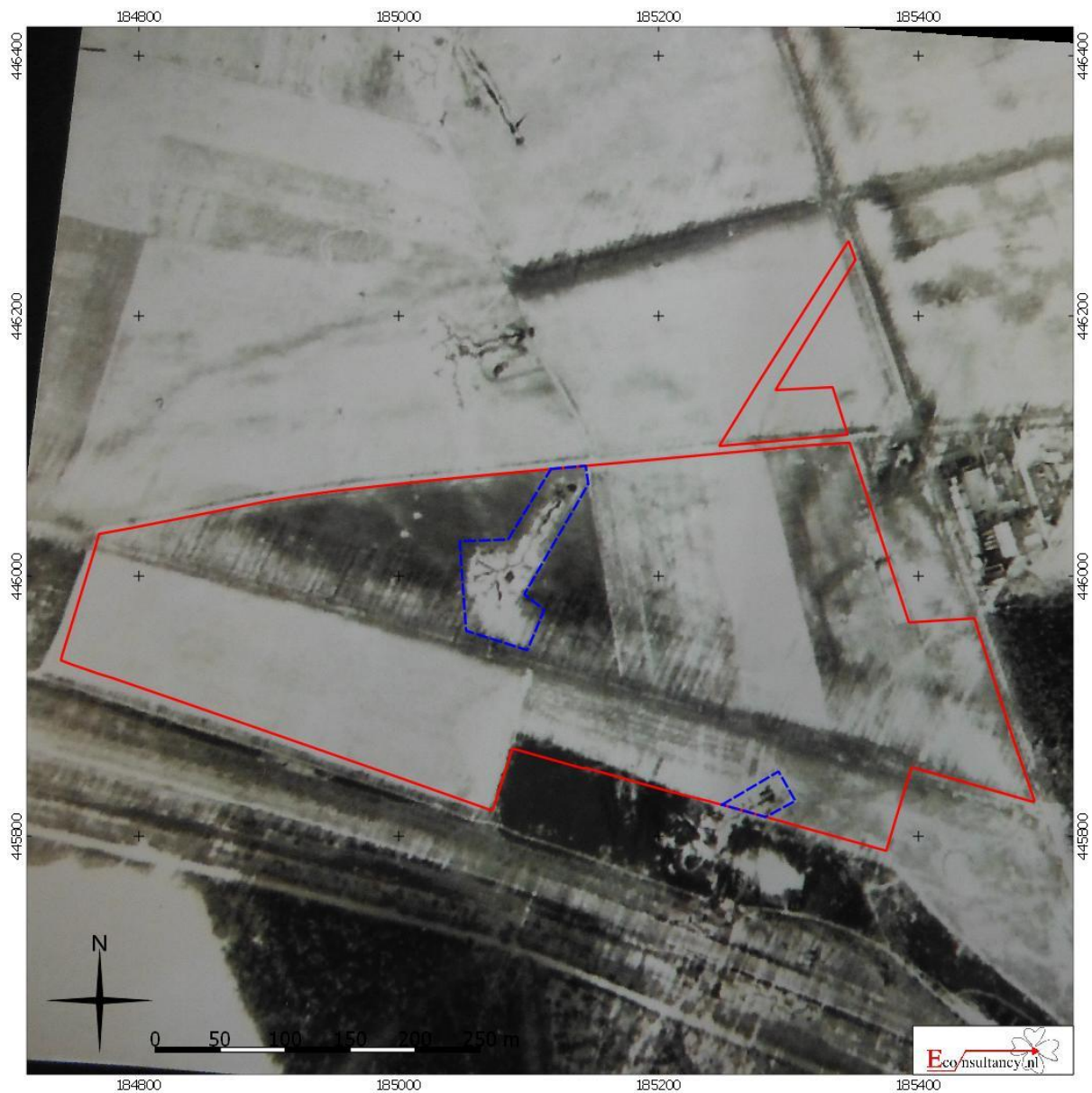
Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Situering van kuilen/mogelijke schuttersputjes die te onderscheiden zijn op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) hillshade

Legenda

- Plangebied
- Locatie kuil/mogelijke schuttersputje

Figuur 8. *Situering van het plangebied op de militaire luchtfoto van het gebied tijdens de winter van 1945*



Arnhem (gemeente Arnhem) - Sportlaan (ong.)

Situering van het plangebied op de militaire luchtfoto van het gebied tijdens de winter van 1945

Legenda

- Plangebied
- Terreindelen waar luchtafweergeschut (FLAG-stelling) met omliggende loopgraven hebben gelegen

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie					
	Kwartair	Laat	Holoceen					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaatiel)		Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden
11.755			Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye						
12.745				Allerød (warm)								
13.675				Vroege Dryas (koud)								
14.025				Bølling (warm)								
15.700				Laat-Pleniglaciaal								
29.000			Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3							
50.000				Vroeg-Pleniglaciaal	4							
75.000				Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)				5a				
					5b							
				5c								
				5d								
115.000		Eemien (warme periode)					5e	Eem Formatie				
130.000		Midden	Saalien (ijstijd)					6	Formatie van Drente			
370.000			Holsteinien (warme periode)					Formatie van Urk				
410.000			Elsterien (ijstijd)									
475.000			Cromerien (warme periode)									
850.000			Vroeg	Pre-Cromerien					Formatie van Sterksel			
2 600 000												

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtig	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd
-1500				Vb1		Middeleeuwen
-450				Va		Romeinse tijd
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd
-12				IVa		Bronstijd
-800	815					Neolithicum
-2000	2650	Vroeg	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Mesolithicum
-3755	5000					
-4900						
-5300		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum
-7020	8000			I		
-8240	9000					
-8800		Midden-Pleistoceen	Preboreaal warmer		eerst berk en later den overheersend	Mesolithicum
-11.755	10.150					
-12.745	10.800					
-13.675	11.800	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
-14.025	12.000			LW II		
-15.700	13.000			LW I		
-35.000		Midden-Pleistoceen	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
-75.000						
-115.000						
-130.000		Midden-Pleistoceen	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)		perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum
		Midden-Pleistoceen	Eemien (warme periode)		loofbos	Midden-Paleolithicum
-300.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)			Vroeg-Paleolithicum

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Bijlage 2 *Bewoningsgeschiedenis van Nederland*

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot ca. 8800 voor Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, ca. 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (ca. 8800-4900 voor Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (ca. 9000 voor Chr.) verbeterde het klimaat zich voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, dat plaats maakte voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine spitse vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (ca. 5300-2000 voor Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (ca. 2000-800 voor Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum kope- ren voorwerpen bekend.

IJzertijd (ca. 800-12 voor Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (ca. 12 voor Chr. - 450 na Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 na Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de 3^e eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de 5^e eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (ca. 450-1500 na Chr.)

Over de Vroege Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 na Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinse staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de 10^e - 11^e eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling wat zich uit in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19^e tot het begin van de 20^e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20^e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 3 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een selectiebesluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan het bevoegd gezag besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermt te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan het bevoegd gezag beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

De derde fase: Archeologische Begeleiding (AB) of Opgraven (AAO)

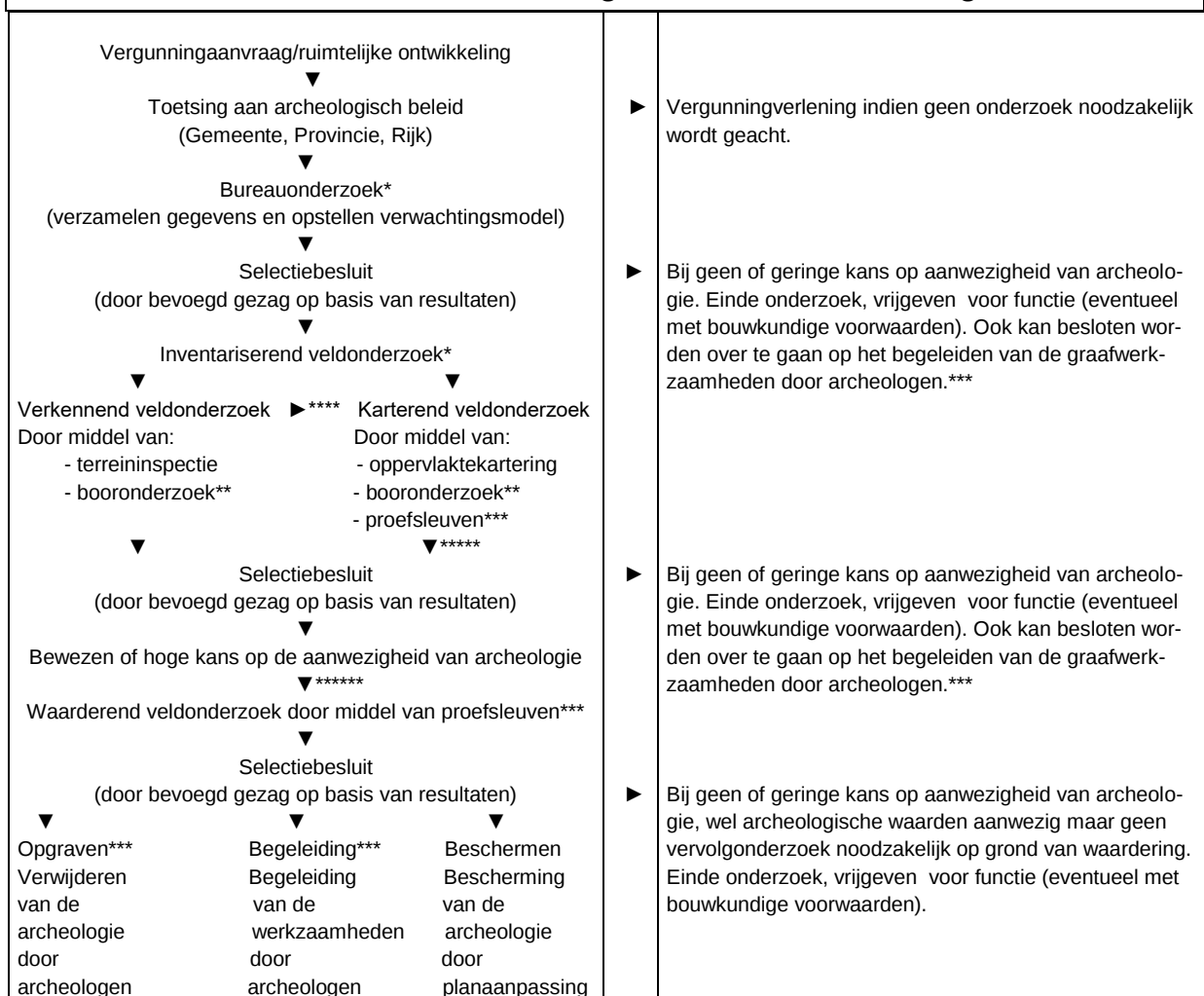
Archeologische Begeleiding

Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

Opgraven

Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan het bevoegd gezag besluiten over te gaan tot een Algehele Archeologische Opgraving (AAO). Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.

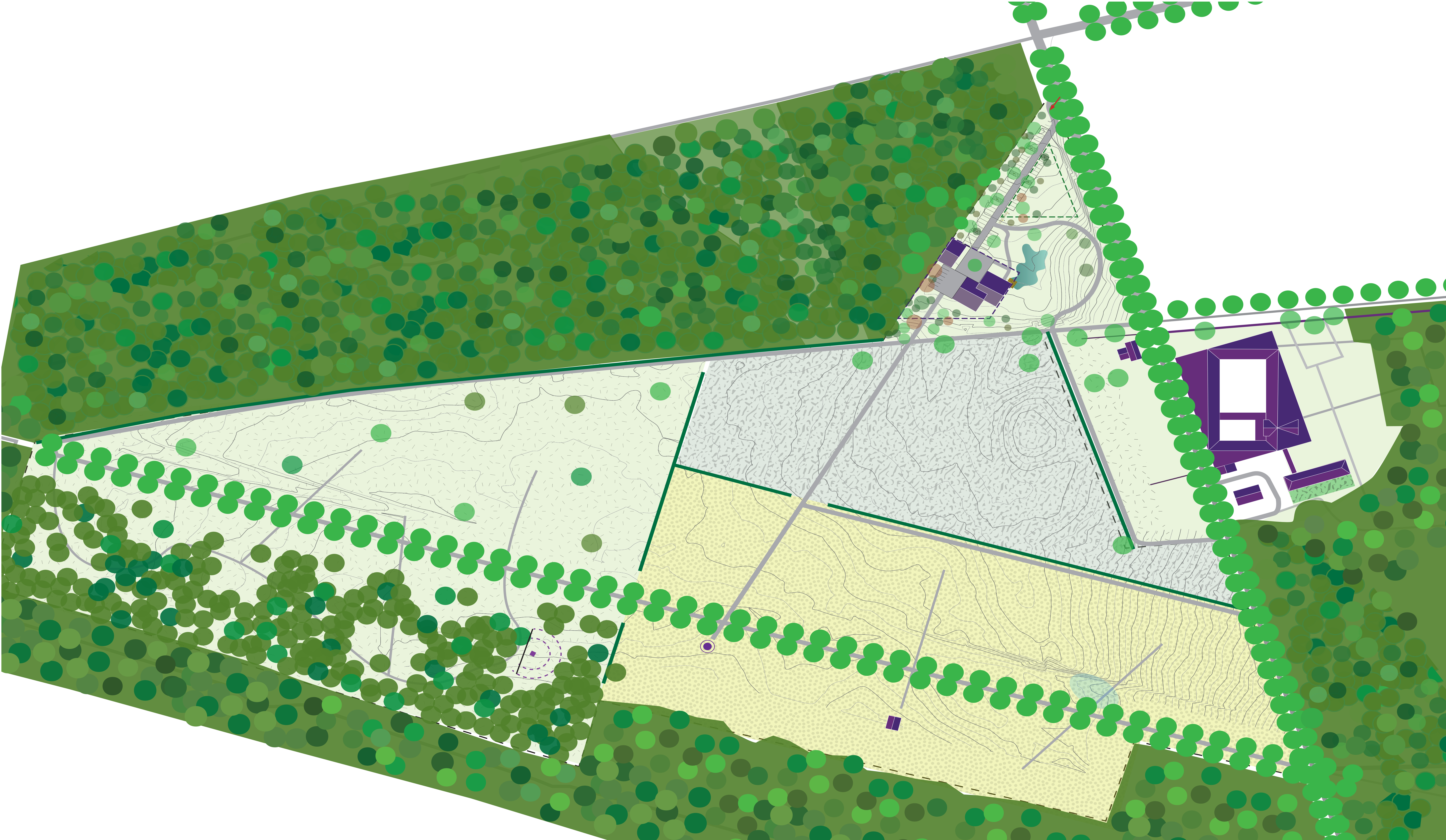
Schema van de Archeologische Monumenten Zorg



- * Combinatie bureauonderzoek en IVO verkennende of karterende fase mogelijk, indien een PvA aanwezig is.
- ** Voorafgaand aan het booronderzoek dient een PvA worden opgesteld, toetsing door bevoegd gezag
- *** Voorafgaand aan het onderzoek dient een PvE en PvA te worden opgesteld, toetsing door bevoegd gezag.
- **** Na een verkennend booronderzoek kan het bevoegd gezag besluiten dat een aanvullend karterend bureauonderzoek moet worden uitgevoerd.
- ***** Een combinatie van bureauonderzoek en IVO karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven is mogelijk, indien een PvA en een goedgekeurd PvE aanwezig is en met instemming van het bevoegd gezag.
- ***** Een combinatie van bureauonderzoek en IVO karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven of een IVO karterende en waarderende fase door middel van proefsleuven is mogelijk, indien een PvA en een goedgekeurd PvE aanwezig is en met instemming van het bevoegd gezag.

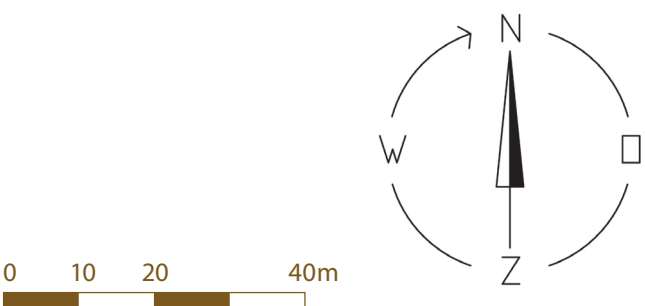
Bijlage 4 Inrichtingsplan

ONTWERP NATUURBEGRAAFPLAATS KONINGSAKKER



Legenda

- Te ontwikkelen heideakker
- Kruidrijk grasland
- Bomenweide bestaande uit vruchtdragende bomen en kruidrijk grasland
- Jong loofbos met vruchtdragende bomen
- Bosrijke omgeving
- Bestaande eikenlaan
- Bestaande meidoornhagen
- Aanwezige natte plek
- Entree natuurbegraafplaats
- 62 Parkeerplaatsen (40 en 22 overloop)
- Halfverharde paden
- Ontvangst-/herinneringsgebouw
- Poel
- Bijgebouw
- Fietsenparkeerplek met oplaad mogelijkheid
- Bestemmingsvlak tijdelijk ontvangstgebouw
- Bestemmingsvlak ontmoetingsgebouw en bijgebouw



Natuurbegraafplaats Koningsakker		
PROJECT:	Natuurbegraafplaats Koningsakker	
FASE:	Voorlopig ontwerp	FORMAAT: A-0
PROJECTNUMMER:	1505	SCHAAL: 1: 1000
OPDRACHTGEVER:	Cisterciënzer monastieke gemeenschap Koningsoord	DATE: 26-10-2016
ADRES:	Johannahoeveweg 79 6816 VG Arnhem	Revisie: 10-11-2016 10-8-2017 22-8-2017 28-8-2017
		15.005.003
© copyright Brons + Partners		

Bijlage 5 Overzichtsfoto's en foto's van de opgeboorde profielen



Vanuit noordwestelijke richting nabij boring 2



Vanuit noordoostelijke richting nabij boring 3



Vanuit westelijke richting nabij boring 9



Vanuit zuidelijke richting nabij boring 18



Vanuit oostelijke richting nabij boring 16



Vanuit zuidoostelijke richting nabij boring 15



Vanuit noordoostelijke richting nabij boring 19



Vanuit zuidwestelijke richting nabij boring 27



Vanuit oostelijke richting nabij boring 39



Boring 1



Boring 2



Boring 3



Boring 4



Boring 5



Boring 6



Boring 7



Boring 8



Boring 9



Boring 10



Boring 11



Boring 12



Boring 13



Boring 14



Boring 15



Boring 16



Boring 17



Boring 18



Boring 19



Boring 20



Boring 21



Boring 22



Boring 23



Boring 24



Boring 25



Boring 26



Boring 27



Boring 28



Boring 29



Boring 30



Boring 31



Boring 32



Boring 33



Boring 34



Boring 35



Boring 36



Boring 37



Boring 38



Boring 39

Bijlage 6 Foto's van de kuilen/schuttersputjes van west naar oost langs de bomenlaan



Kuil/schuttersputje 1



Kuil/schuttersputje 2



Kuil/schuttersputje 3



Kuil/schuttersputje 4



Kuil/schuttersputje 5



Kuil/schuttersputje 6



Kuil/schuttersputje 7



Kuil/schuttersputje 8



Kuil/schuttersputje 9



Kuil/schuttersputje 10



Kuil/schuttersputje 11



Kuil/schuttersputje 12

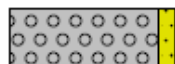
Bijlage 7 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

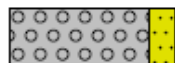
grind



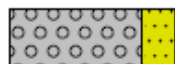
Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

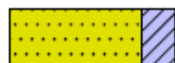


Grind, sterk zandig



Grind, ulterst zandig

zand



Zand, kleilig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, ulterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleilig



Veen, sterk kleilig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



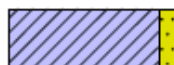
Klei, matig siltig



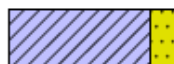
Klei, sterk siltig



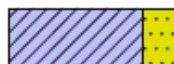
Klei, ulterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig

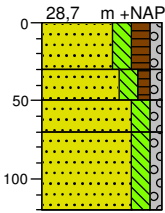


sterk grindig

Bijlage 7 Boorstaten

01

X: 184978,00
Y: 446055,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

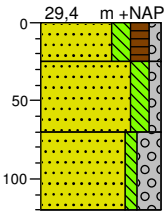
30 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Bws-horizont holtpodzolprofiel

70 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, licht bruingeel, overgangs-BC-horizont

120 Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

02

X: 185104,00
Y: 446065,00



0 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

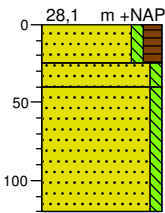
25 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

70 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, licht oranjegeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

03

X: 185229,00
Y: 446075,00



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

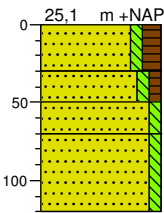
25 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelbruin, restant overgangs-BC-horizont

40 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

04

X: 185336,00
Y: 446079,00



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Bws-horizont holtpodzolprofiel

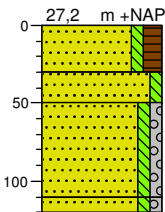
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelbruin, overgangs-BC-horizont

70 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

05

X: 185292,00
Y: 446002,00



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelbruin, restant overgangs-BC-horizont

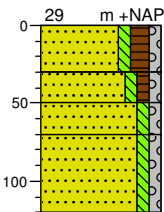
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

110 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht oranjegeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

06

X: 185167,00
Y: 446002,00



0 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Bws-horizont holtpodzolprofiel

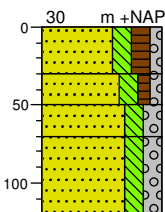
50 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht geelbruin, overgangs-BC-horizont

70 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

07

X: 185042,00
Y: 446002,00



0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin, Bws-horizont holtpodzolprofiel

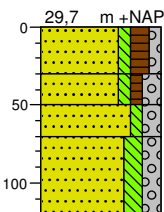
50 Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, licht geelbruin, overgangs-BC-horizont

70 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

08

X: 184917,00
Y: 446002,00



0 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker bruingrijs, Ap-horizont, huidige bouwvoor

30 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, donkerbruin, Bws-horizont holtpodzolprofiel

50 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, licht geelbruin, overgangs-BC-horizont

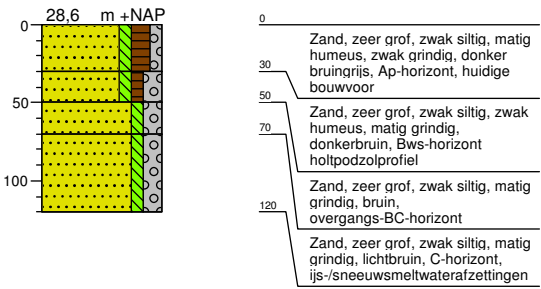
70 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtgeel, C-horizont, ijs-/sneeuwsmeltwaterafzettingen

120

Bijlage 7 Boorstaten

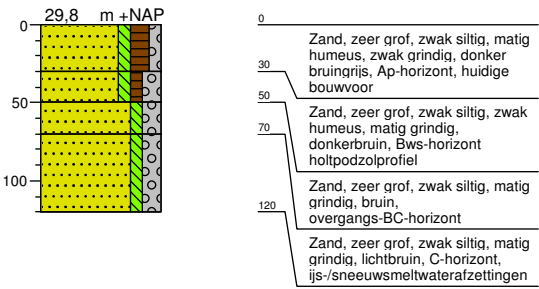
09

X: 184792,00
Y: 446002,00



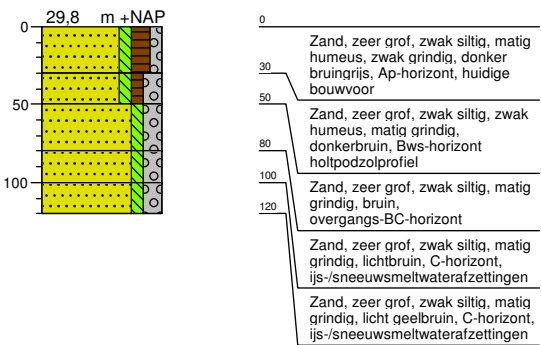
10

X: 184855,00
Y: 445922,00



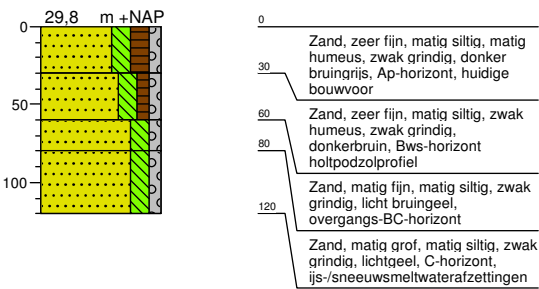
11

X: 184980,00
Y: 445922,00



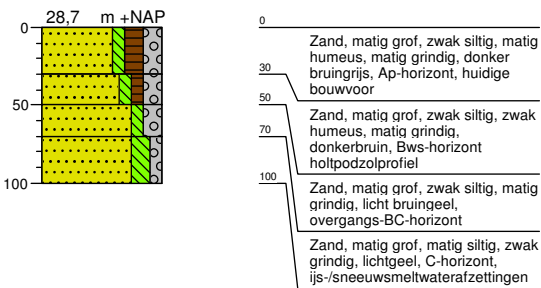
12

X: 185106,00
Y: 445910,00



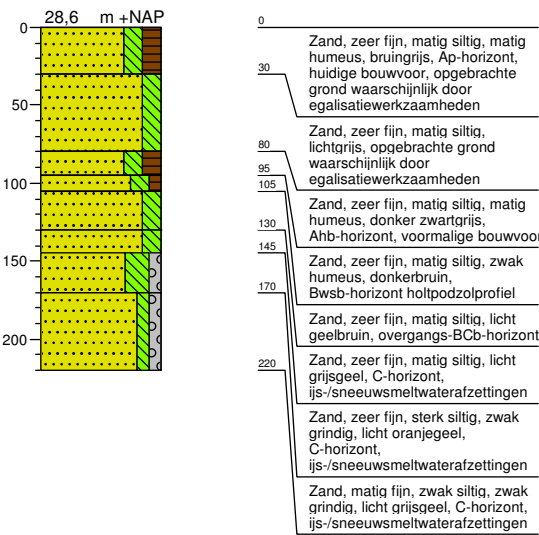
13

X: 185230,00
Y: 445922,00



14

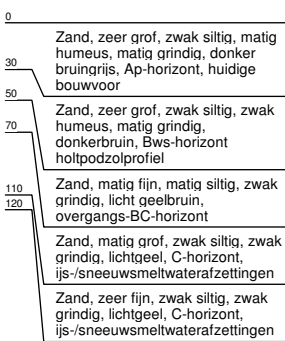
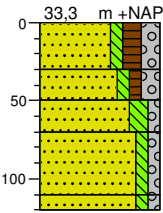
X: 185355,00
Y: 445922,00



Bijlage 7 Boorstaten

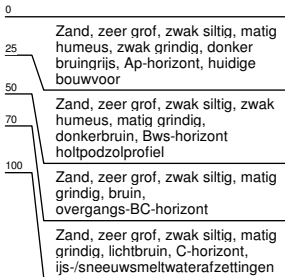
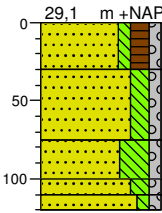
15

X: 185453,00
Y: 445854,00



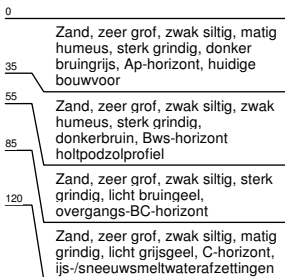
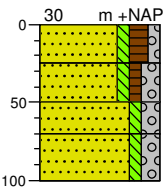
16

X: 185292,00
Y: 445842,00



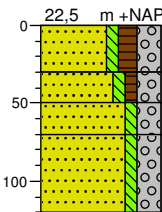
17

X: 185185,00
Y: 445851,00



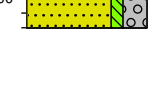
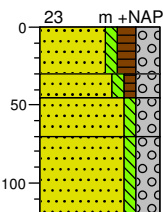
18

X: 185042,00
Y: 445842,00



19

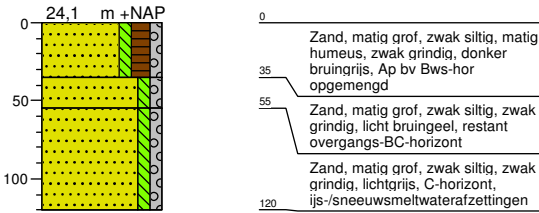
X: 185344,00
Y: 446240,00



Bijlage 7 Boorstaten

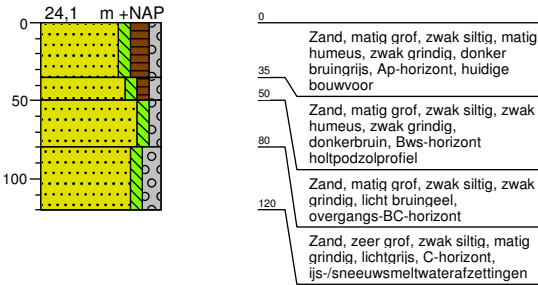
23

X: 185302,00
Y: 446173,00



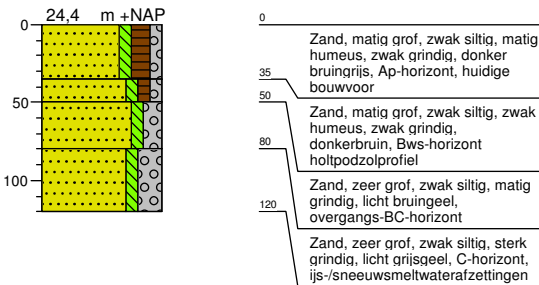
24

X: 185296,00
Y: 446154,00



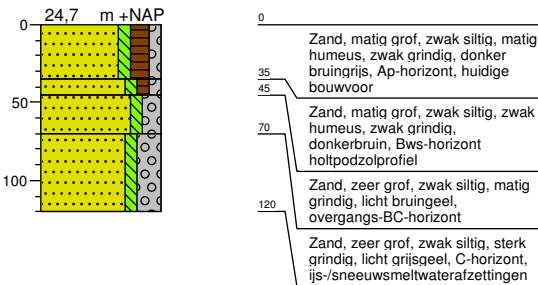
25

X: 185280,00
Y: 446139,00



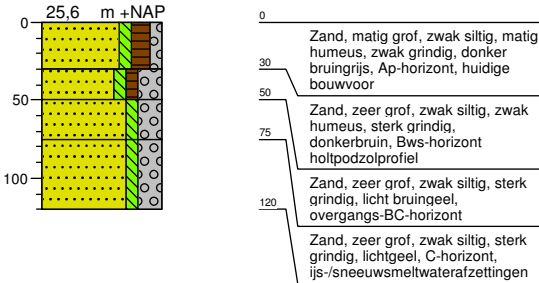
26

X: 185276,00
Y: 446121,00



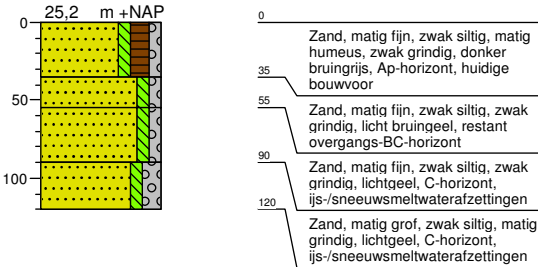
27

X: 185262,00
Y: 446107,00



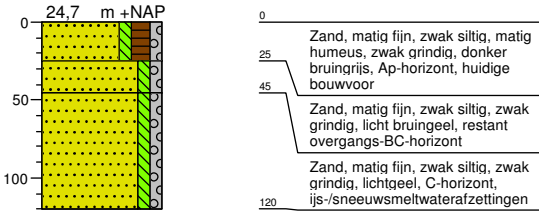
28

X: 185282,00
Y: 446108,00



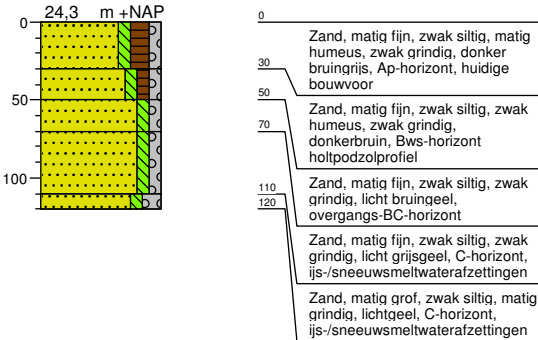
29

X: 185289,00
Y: 446121,00



30

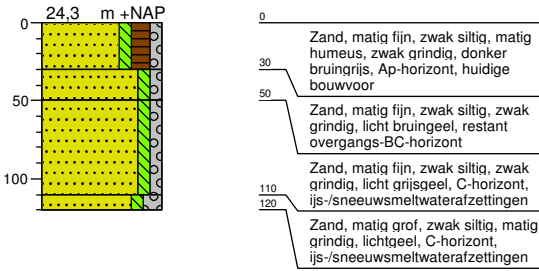
X: 185296,00
Y: 446134,00



Bijlage 7 Boorstaten

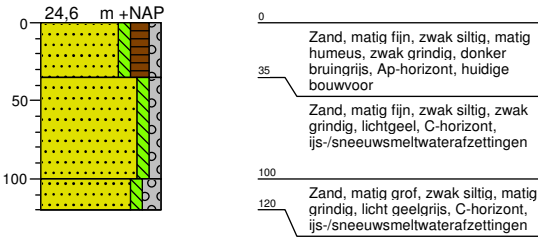
31

X: 185311,00
Y: 446134,00



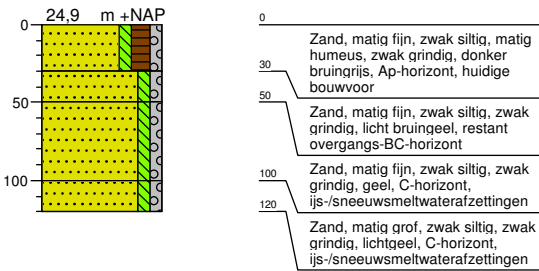
32

X: 185304,00
Y: 446121,00



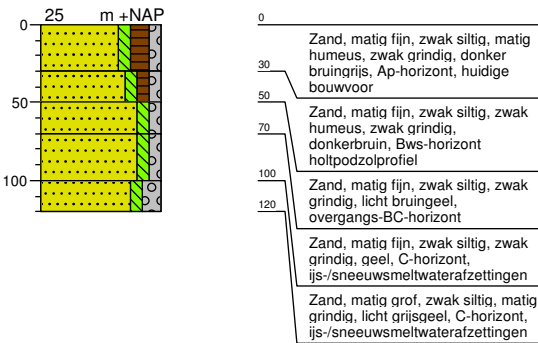
33

X: 185296,00
Y: 446108,00



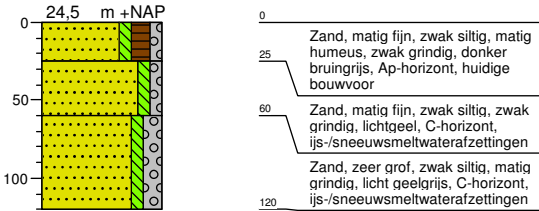
34

X: 185311,00
Y: 446108,00



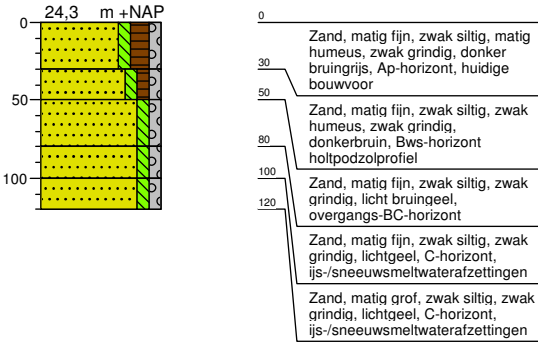
35

X: 185318,00
Y: 446122,00



36

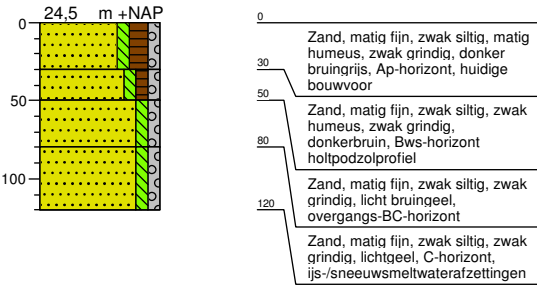
X: 185326,00
Y: 446135,00



Bijlage 7 Boorstaten

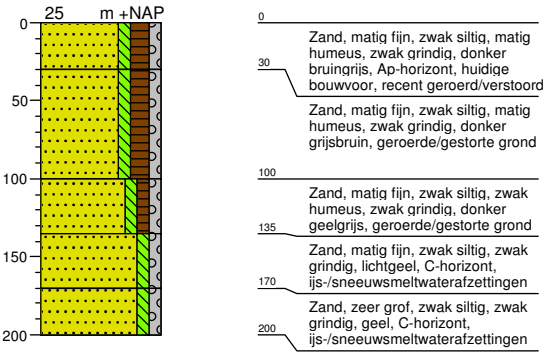
37

X: 185333,00
Y: 446122,00



38

X: 185325,00
Y: 446109,00



39

X: 185341,00
Y: 446109,00

