

**Imbosweg 32 te Loenen
gemeente Apeldoorn**

Inventariserend Veldonderzoek, Verkennend booronderzoek



Opdrachtgever

SPA WNP Ingenieurs
Klinkenbergerweg 30a
6711 MK EDE

Projectleiders

drs. M. Petterson
drs. K.J. van den Berghe

Projectnummer

Synthegra Rapport S180047

Autorisatie

drs. J.S. Krist

Datum

24-05-2018

COLOFON

Opdrachtgever : SPA WNP Ingenieurs
Project : Imbosweg 32 te Loenen
Projectnummer : S180047
Titel : Imbosweg 32 te Loenen. Inventariserend Veldonderzoek, Verkennend booronderzoek
Datum : 24-05-2018
Projectleider : drs. M. Petterson, drs. K.J. van den Berghe
Auteurs : drs. M. Petterson KNA archeoloog MA
: drs. K.J. van den Berghe senior KNA archeoloog/prospector
Autorisatie : drs. J.S. Krist senior KNA archeoloog/-prospector
Druk : Synthegra B.V., Leusden
Afbeeldingen : Synthegra B.V., tenzij anders vermeld
ISSN : 1874-9771

Synthegra B.V. is gecertificeerd voor de BRL 4000 protocollen 4001 t/m 4004 (landbodems)

Synthegra B.V.

Olmenlaan 6a
NL-3833 AV Leusden
T: +31 (0)88 81 81 981
E: www.synthegra.nl

© Synthegra B.V., 2018

INHOUD

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	4
SAMENVATTING	5
Inleiding	5
Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek	5
Archeologische interpretatie veldonderzoek	5
Aanbeveling	5
1 INLEIDING	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen	7
1.3 Ligging en huidige situatie plangebied	8
1.4 Toekomstige situatie plangebied	8
2 VOORONDERZOEK	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Verwachtingsmodel	10
2.3 Conclusie en aanbeveling	11
3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	12
3.1 Methode	12
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	13
3.3 Archeologische indicatoren	13
3.4 Archeologische interpretatie	13
4 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN , CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	14
4.1 Inleiding	14
4.2 Beantwoording onderzoeksvragen	14
4.3 Conclusie	14
4.4 Aanbevelingen	15
BRONNEN	16
Bijlagen:	
Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische tijdvakken	
Bijlage 2: Boorprofielen	

Afbeelding voorblad: Impressie locatie Imbosweg 32 te Loenen (Foto:: Synthegra B.V.)

Administratieve gegevens

Toponiem	Imbosweg 32
Plaats	Loenen
Gemeente	Apeldoorn
Provincie	Gelderland
Projectnummer	S180047
Bevoegde overheid	Gemeente Apeldoorn. Deskundige namens de bevoegde overheid mw. Drs. M. Parlevliet en mevr. J. Zuyderwyk
Opdrachtgever	SPA WNP Ingenieurs
Uitvoerende instantie	Synthegra B.V.
Datum uitvoering veldwerk	22-05-2018
Uitvoerders veldwerk	drs. M. Petterson KNA archeoloog MA drs. K.J. van den Berghe senior KNA archeoloog/prospecteur
Onderzoeksmelding (ARCHIS)	4608522100
Datum onderzoeksmelding	17-05-2018
Kaartblad	27D
Periode	Laat-paleolithicum tot en met de nieuwe tijd
Oppervlakte	Circa 2.250 m ²
Perceelnummer(s)	D 1602, 2277, 2285, 2413
Grond eigenaar / beheerder	onbekend
Grondgebruik	Bebouwing met tuin
Geologie	Dekzand op hellingafzettingen
Geomorfologie	Steile dalhelling of erosierand/kleine daluitspoelingswaaier
Bodem	Hoge zwarte enkeerdgronden in grof zand
Depot	Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het Provinciaal Depot van Gelderland, te Nijmegen

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende coördinaten:

Noord-West:	x 198861	y 457738
Noord-Oost:	x 198884	y 457748
Zuid-Oost:	x 198924	y 457689
Zuid-West:	x 198862	y 457694
Centrum:	x 198883	y 457717

Samenvatting

Inleiding

Synthegra B.V. heeft in opdracht van SPA WNP Ingenieurs een archeologisch inventariserend veldonderzoek, verkennend booronderzoek¹ uitgevoerd op een terrein aan de Imbosweg 32 te Loenen (afbeelding 1.1). De aanleiding voor het onderzoek is de nieuwbouw van een woning.

De diepte van de toekomstige bodemverstoring is op dit moment onbekend. Uitgaande van de doorgaans aangehouden ontgravingsdiepte bij de aanleg van de bouwput en de kelder voor de nieuwe woning, zal de bodem waarschijnlijk tot ver in het archeologische niveau worden verstoord. Eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen daarbij verloren gaan.

Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek

De essentie van de specifieke archeologische verwachting zoals die is opgesteld an de hand van het bureauonderzoek wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
laat-paleolithicum – mesolithicum	middelhoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuurstenen artefacten, haardkuilen	In de top van de bodem, afgedekt door een plaggendek
neolithicum – vroege middeleeuwen	middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	In de top van de bodem tot diep in de C-horizont, afgedekt door een plaggendek
late middeleeuwen – nieuwe tijd	hoog		vanaf maaiveld

Tabel: Archeologische verwachting per periode

Archeologische interpretatie veldonderzoek

De laagopeenvolging aan de hand van de boorprofielen toont geen intacte bodem. Tijdens het booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. De middelhoge archeologische verwachting uit het bureauonderzoek voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum als voor nederzettingssporen uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen kunnen daarom laag worden bijgesteld. Ook de hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de late middeleeuwen – nieuwe kan naar laag worden bijgesteld.

Aanbeveling

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied zoals omschreven in het bestemmingsplan **geen** archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

¹ IVO-K, protocol 4003

Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat in deze fase van het bestemmingsplan reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek dienen vooraleerst te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Apeldoorn). Deze neemt een selectiebesluit aangaande de voorgenomen ontwikkeling binnen het onderhavige plangebied.

Er is getracht een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Synthegra B.V. wil de opdrachtgever er daarom op wijzen dat, indien tijdens de werkzaamheden een (mogelijke) archeologische vondst wordt gedaan dan geldt de wettelijke meldingsplicht, zoals omschreven in artikel 5.10 van de Erfgoedwet bij de minister. Uit praktisch oogpunt kan een dergelijke toevalsvondst bij de gemeente Apeldoorn worden gemeld.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

Synthegra B.V. heeft in opdracht van SPA WNP Ingenieurs een archeologisch inventariserend veldonderzoek, verkennend booronderzoek² uitgevoerd op een terrein aan de Imbosweg 32 te Loenen (afbeelding 1.1). De aanleiding voor het onderzoek is de nieuwbouw van een woning.

De diepte van de toekomstige bodemverstoring is op dit moment onbekend. Uitgaande van de doorgaans aangehouden ontgravingsdiepte bij de aanleg van de bouwput voor de nieuwe woning, zal de bodem waarschijnlijk tot ver in het archeologische niveau worden verstoord. Eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen daarbij verloren gaan.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanprocedure. Op basis van het bestemmingsplan, waarin het vigerende beleid van de gemeente Apeldoorn is verwoord, dient voor het plangebied een rapport overhandigd te worden waarin de aan- of afwezigheid van archeologische waarden wordt aangetoond.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0³ en de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek.⁴

1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Het doel van het verkennend booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel uit het eerder opgestelde bureauonderzoek⁵ door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventueel aanwezige archeologische resten en/of vindplaatsen te inventariseren.

De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord:

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?
Indien ja (dan zijn de volgende twee subvragen van toepassing)?
 - Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische waarden?
 - Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

² IVO-K, protocol 4003

³ SIKB 2016

⁴ SIKB 2006

⁵ Leuving J.H.F., 2016, Synthegra Rapport S150122



Afbeelding 1.2: De locatie van de geplande woning staat afgebeeld met het zwarte kader (Bron: opdrachtgever).

2 Vooronderzoek

2.1 Inleiding

In december 2015 heeft Synthegra B.V. een bureauonderzoek⁷ uitgevoerd voor het terrein aan de Imbosweg 32 in Loenen. In dit hoofdstuk volgt een korte samenvatting van de belangrijkste punten van dit onderzoek.

2.2 Verwachtingsmodel

Op de Gemeentelijke Beleidskaart heeft het plangebied archeologische waarde, categorie 3.

Het plangebied ligt deels op een dalhelling en deels op een kleine daluitspoelingswaaier van materiaal dat van de stuwwal is geërodeerd en vervolgens is bedekt met een dunne laag dekzand. De zuidelijke rand bestaat uit een sprengbeek. Gezien de ouderdom van de te verwachte afzettingen kunnen in het plangebied vindplaatsen aanwezig zijn vanaf het laat-paleolithicum tot en met de nieuwe tijd.

Als woon- en verblijfplaats hebben de jager-verzamelaars uit het laat-paleolithicum en mesolithicum vaak voor de hoger liggende terreingedeelten in het landschap gekozen, bij voorkeur in de buurt van water. Al had men de voorkeur voor hogere delen in het landschap, in de nabijheid van water, dit soort vondsten kan overal in het Apeldoorns grondgebied worden aangetroffen.⁸ Daarom is aan het plangebied een middelhoge verwachting toegekend voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum. Resten uit deze periode worden verwacht in de top van de oorspronkelijke bodem, afgedekt door een plaggendek.

Vanaf het neolithicum ontstaan in onze streken de eerste landbouwculturen die gekenmerkt worden door sedentaire nederzettingen. In de beginperiode combineert men de eigen teelt met het jagen en verzamelen, maar geleidelijk stapt men over naar landbouw en veeteelt en worden jagen en verzamelen steeds minder belangrijk. Vanaf deze periode wordt de invloed van de mens op het landschap zichtbaar. De mens geeft nog steeds de voorkeur voor wat flauwere hellingen en droge dalen, waar de zandbodem goed bewerkbaar was.⁹ Op basis van bovenstaande geldt om die reden een middelhoge verwachting voor het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Sporen uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen kunnen vanaf de bovengrond van de oorspronkelijke bodem tot diep in de C-horizont worden aangetroffen. Resten uit deze periode worden verwacht in de top van de oorspronkelijke bodem, afgedekt door een plaggendek.

Het plangebied ligt net ten zuiden van een gemeentelijk monument (CHM 47). Het betreft een watermolen uit 1665 die op een afstand van circa 100 meter ten noordwesten van het huidige plangebied ligt. Het plangebied ligt aan een oude weg. Op basis van bovenstaande gegevens geldt voor het plangebied een hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd.

⁷ Leuving J.H.F., 2016, Synthegra Rapport S150122

⁸ Gemeente Apeldoorn 2015, 38

⁹ Idem, 39.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
laat-paleolithicum – mesolithicum	middelhoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuurstenen artefacten, haardkuilen	In de top van de bodem, afgedekt door een plaggendek
neolithicum – vroege middeleeuwen	middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	In de top van de bodem tot diep in de C-horizont, afgedekt door een plaggendek
late middeleeuwen – nieuwe tijd	hoog		vanaf maaiveld

Tabel 2.1: Archeologische verwachting per periode

2.3 Conclusie en aanbeveling

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor het plangebied een vervolgonderzoek geadviseerd.

Op basis van het verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek en overeenkomstig het beleid van de gemeente Apeldoorn wordt een verkennend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 6 boringen per hectare aanbevolen. Aangezien het plangebied circa 2.250 m² groot is, zullen in totaal 5 boringen worden gezet (dit is het minimum aantal boringen voor plangebieden kleiner dan één hectare). Dit advies is door de gemeente Apeldoorn overgenomen.

3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Methode

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek¹⁰ een verkennend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 6 boringen per hectare uitgevoerd.¹¹

Aangezien het plangebied circa 2.250 m² groot is, zijn verspreid over het plangebied (afb. 3.1.1) in totaal 5 boringen gezet. Voor zover de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) het toelieten, is een boorgrid van 20 x 15 m gehanteerd, waarbij de afstand tussen de raaien 20 m en de afstand tussen de boringen 15 m bedraagt. Vanwege het geringe oppervlak en de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) zijn de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het plangebied verdeeld. De exacte boorlocaties zijn ingemeten met een GPS ("Rover").

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de C-horizont. Het opgeboorde sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 x 4 mm en verbrokkeld en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104¹² en bodemkundig¹³ geïnterpreteerd.

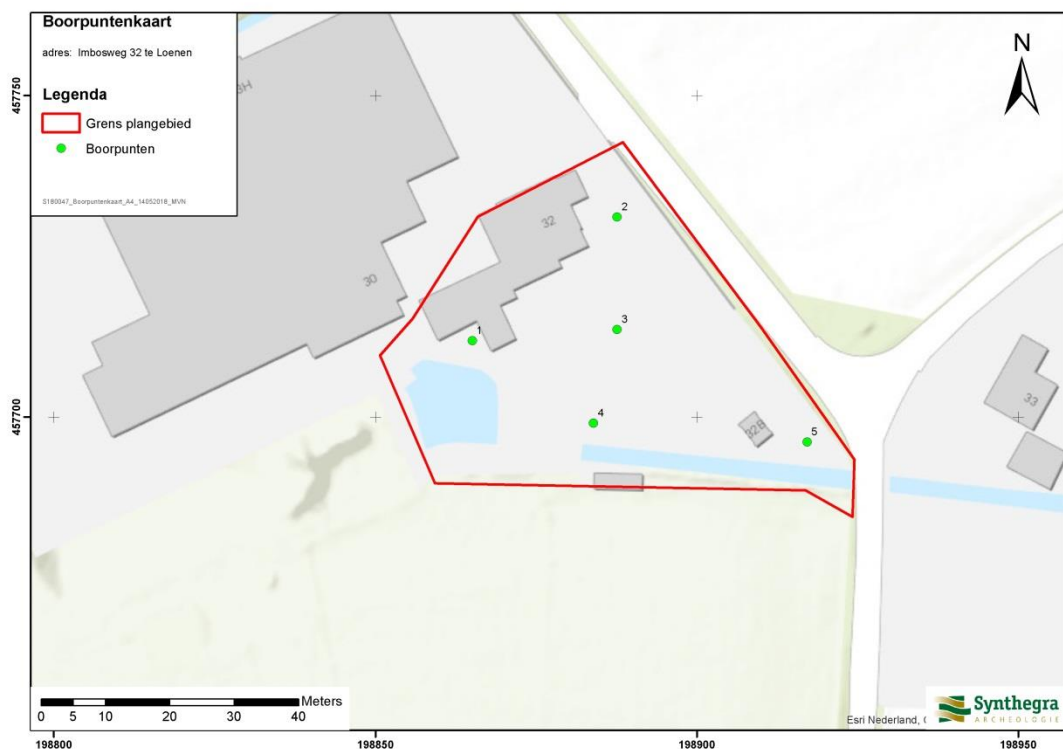


Fig. 3.1: Boorpuntenkaart geprojecteerd op de huidige topografische ondergrond.

¹⁰ SIKB 2006.

¹¹ Beleid gem. Apeldoorn.

¹² Nederlands Normalisatie-instituut 1989.

¹³ De Bakker en Schelling 1989.

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De top van alle boringen zijn afgedekt door een circa 50 cm dik bouwvoor van grindig, matig grof bruingrijs gekleurd zand. In het zuiden van het plangebied (boring 5) is deze laag aanzienlijk dikker; hij reikte tot 75 cm - Mv. Deze A-horizont is humusrijk en in een geval (boring 4) is ijzerhoudend.

Onder de bouwvoor ligt een laag van matig grindig, matig grof, licht geel-grijs gekleurd zand. Deze laag is geïnterpreteerd als de C-horizont en wordt geleidelijk minder grindig en wit gekleurd op een grotere diepte. De diepte van deze C-horizont is grotendeels gelijkmatig over het plangebied, alleen in boring 5 is de top van deze laag aangetroffen op een aanzienlijk grotere diepte (circa 75 cm – Mv).

3.3 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

3.4 Archeologische interpretatie

De laagoppeenvolging aan de hand van de boorprofielen toont geen intacte bodem, alleen een duidelijke A/C-horizont bodemprofiel. De basis bestaat uit matig grof, licht geel-grijs gekleurd zand (C-horizont). Deze C-horizont wordt afgedekt door een ruim 50 cm dik bouwvoor van grindig, matig grof bruingrijs gekleurde zand. In het zuiden van het plangebied is dit laag aanzienlijk dikker (circa 75 cm dik). Een (deels) intacte bodem ontbreekt.) Het bodemprofiel lat zich omschrijven als een A/C profiel. Op basis van het bureauonderzoek was een holtpodzolgrond afgedekt door een plaggendek verwacht. Beide fenomenen zijn niet aangetroffen. De top van de C-horizont samen met alle bovenliggende lagen zijn waarschijnlijk door (sub-)recente antropogene bodemingrepen verdwenen. Archeologische indicatoren ontbreken.

Vuursteenvindplaatsen bestaan voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen, en bevinden zich in de top van de oorspronkelijks bodem mits afgedekt door een plaggendek Nederzettingsresten uit het neolithicum tot en met de nieuwe tijd bestaan niet alleen uit fragmenten aardewerk, maar ook uit diepere sporen zoals paalgaten en afvalkuilen. Deze sporen kunnen tot in de C-horizont reiken. Aangezien een plaggendek ontbreekt evenals de oorspronkelijke bodem ontbreekt en mogelijke ook de C-horizont is verstoord, kan de middelhoge verwachting om archeologische waarden uit de perioden paleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen en de hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de late middeleeuwen – nieuwe tijd naar laag worden bijgesteld.

4 Beantwoording onderzoeksvragen , conclusies en aanbevelingen

4.1 Inleiding

Het doel van het inventariserend veldonderzoek was het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting uit het eerder opgestelde archeologisch bureauonderzoek.

Voor het plangebied gold op basis van dit bureauonderzoek een middelhoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum en nederzettingenresten uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Voor de late middeleeuwen en de nieuwe tijd gold een hoge verwachting.

4.2 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?*

Het bodemprofiel is niet intact. De opbouw bestaat uit een basis van matig grof, licht geel-grijs gekleurd zand. Deze C-horizont wordt afgedekt door een bouwvoor die in het zuiden van het plangebied (boring 5) aanzienlijk dikker is. Het bodemprofiel betreft het type A/C.

- *Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?*

In geen van de boringen zijn indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

- *Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische waarden?*
n.v.t.

- *Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?*
n.v.t.

- *In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?*

De verwachting is dat binnen het plangebied geen archeologische resten *in situ* aanwezig zijn. Daardoor kunnen de geplande werkzaamheden geen archeologische resten bedreigen.

4.3 Conclusie

De middelhoge archeologische verwachting uit het bureauonderzoek voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum als voor nederzettingssporen uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen kunnen naar laag worden bijgesteld. Ook de hoge verwachting voor nederzettingssporen uit de late middeleeuwen – nieuwe kan naar laag worden bijgesteld.

4.4 Aanbevelingen

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied zoals omschreven in het bestemmingsplan **geen** nader archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.

Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat in deze fase van het bestemmingsplan reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek dienen vooraleerst te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Apeldoorn). Deze neemt een selectiebesluit aangaande de voorgenomen ontwikkeling binnen onderhavig plangebied.

Er is getracht een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Synthegra B.V. wil de opdrachtgever er daarom op wijzen dat, indien tijdens de werkzaamheden een (mogelijke) archeologische vondst wordt gedaan dan geldt de wettelijke meldingsplicht, zoals omschreven in artikel 5.10 van de Erfgoedwet bij de minister. Uit praktisch oogpunt kan een dergelijke toevalsvondst bij de gemeente Apeldoorn worden gemeld.

Bronnen

Literatuur

Leuving J.H.F., H. Kremer, 2016: Bureauonderzoek Imbosweg 32 te Loenen gemeente Apeldoorn, Synthesrapport S150122, Leusden.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989: *NEN 5104 Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (aanvulling op de KNA 3.1)*. SIKB, Gouda. Geactualiseerd 2012

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2016: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0* SIKB, Gouda..

Stichting voor Bodemkartering, 1979: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, toelichting bij de kaartbladen 33 West Apeldoorn en 33 Oost Apeldoorn*. Wageningen.

Kaarten

Stichting voor Bodemkartering, 1979: Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 33 West Apeldoorn Wageningen.

TNO Bouw en Ondergrond, 2008: Geologische overzichtskaart van Nederland 1:600.000 (www.dinoloket.nl) Archeologische Beleidskaart 2015 Gemeente Apeldoorn

Vestigia 2012: Actualisatie Archeologische beleidskaart gemeente Apeldoorn, schaal 1:15.000. beleidskaart gemeente Apeldoorn

Internet (geraadpleegd mei 2018)

www.ahn.nl

www.bodemloket.nl

www.dinoloket.nl

www.watwaswaar.nl

<http://www.gelderland.nl/kaartenencijfers>

<http://www.apeldoornsemonumenten.nl/article/317/beken-en-sprengen>

<http://www.molendatabase.org/molendb.php?step=details&tbnummer=03501+a>

<http://collecties.allemolens.nl/AtlantisPubliek/detail.aspx?xmlid=64492#detail/64492>

<http://www.probos.nl/oudebossenveluwe/pdf/EnkwalleninApeldoorn2011.pdf>

<http://rivviewer.apeldoorn.nl> was vanwege aanscherpingen op het gebied van security en veiligheid op internet niet te raadplegen

Bijlagen:

**Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische
 tijdvakken**

Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie					
11.755 12.745 13.675 14.025 15.700 29.000 50.000 75.000 115.000 130.000 370.000 410.000 475.000 850.000 2.600.000	Kwartair	Laat	Holoceen			1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaatiel)		Formatie van Beegden			
			Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye					
					Allerød (warm)							
					Vroege Dryas (koud)							
					Bølling (warm)							
					Laat-Pleniglaciaal							
				Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3						
					Vroeg-Pleniglaciaal	4						
					Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a						
				5b								
				5c								
			5d									
			Eemien (warme periode)			5e				Eem Formatie		
			Midden	Midden	Saalien (ijstijd)					6	Formatie van Urk	Formatie van Drente
					Holsteinien (warme periode)					Formatie van Sterksel		
		Elsterien (ijstijd)										
		Cromerien (warme periode)										
Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien										

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden			
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	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	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				
7020	8000								
-8240	9000								
-8800		Laat-Pleistoceen	Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend				
11.755	10.150								
12.745	10.800								
13.675	11.800	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum		
14.025	12.000			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen			
15.700	13.000			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap			
-35.000				Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen			
75.000		Midden-Pleistoceen	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum		
115.000						Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap
130.000									Eemien (warme periode)
-300.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum		

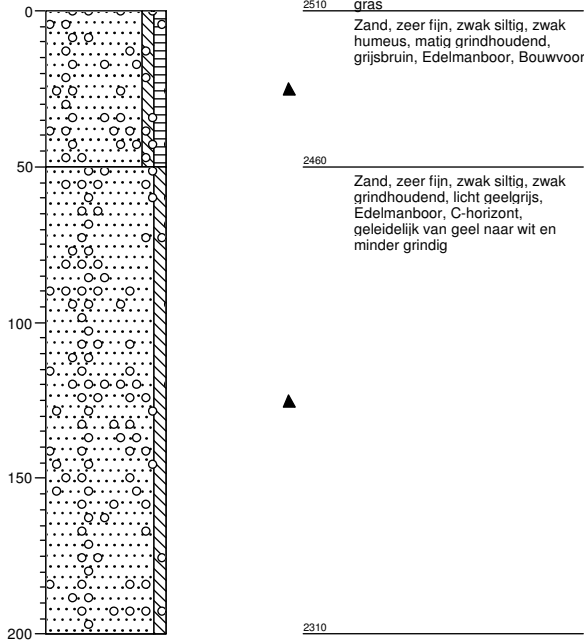
Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (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: Boorprofielen

Boring: 1

X: 198869,00
Y: 457710,00
Datum: 22-05-2018

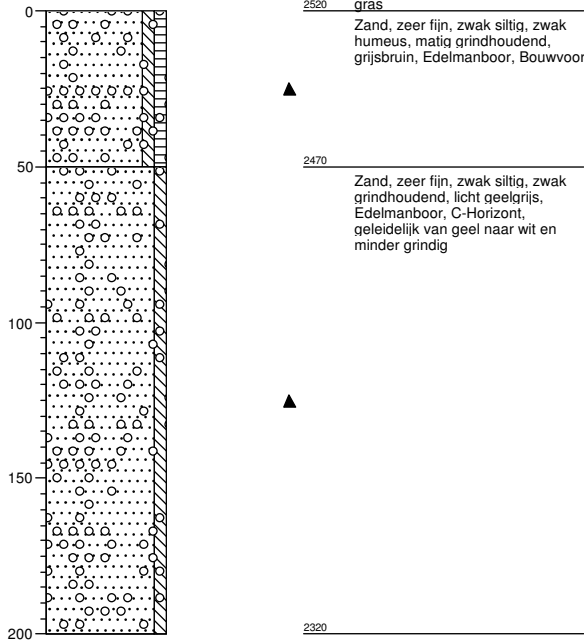
Referentievlak: 25,1



Boring: 2

X: 196887,00
Y: 497731,00
Datum: 22-05-2018

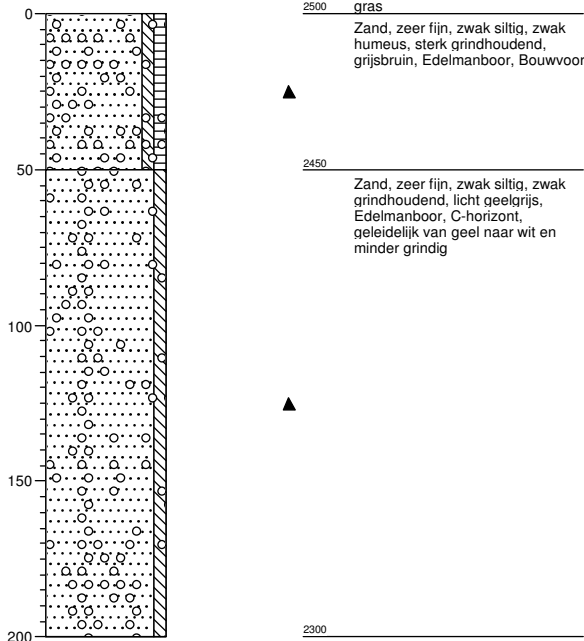
Referentievlak: 25,2



Boring: 3

X: 198887,00
Y: 457708,00
Datum: 22-05-2018

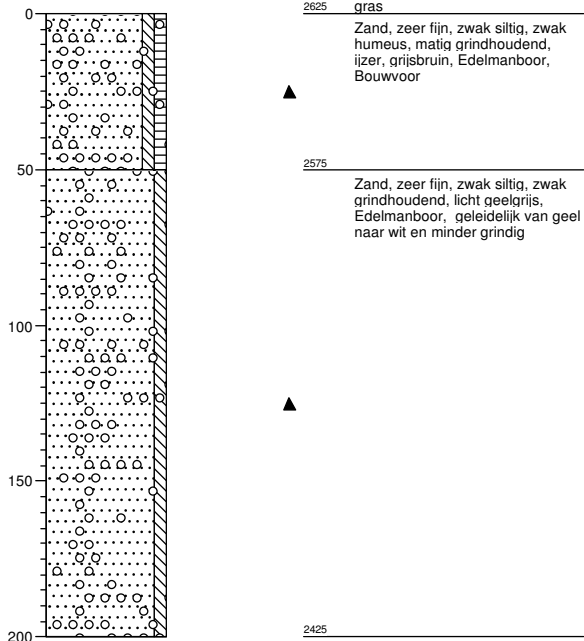
Referentievlak: 25



Boring: 4

X: 198881,00
Y: 457699,00
Datum: 22-05-2018

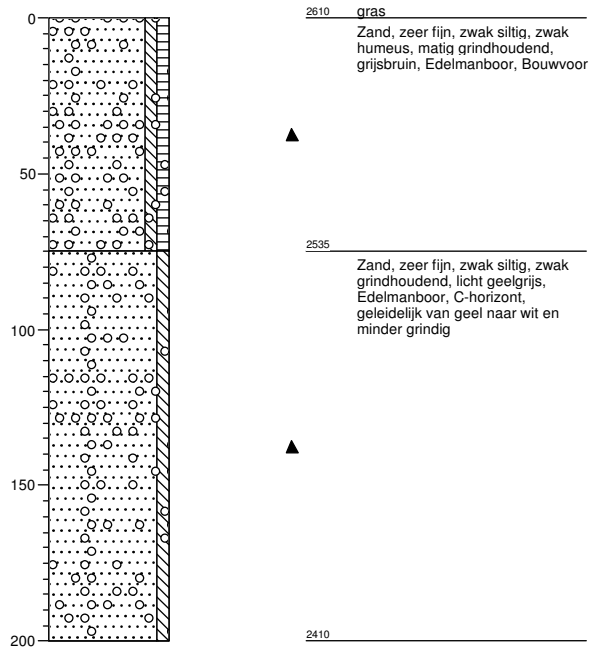
Referentievlak: 26,25



Boring: 5

X: 198918,00
Y: 457694,00
Datum: 22-05-2018

Referentievlak: 26,1



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst 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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water