



RAPPORT 325

Archeologienota Bilzen, Kieleberg - Bouw van een industriehal

ARON bvba
Archeologisch Projectbureau

Hanne De Langhe en Petra Driesen
November 2016



ARON-RAPPORT 325

ARCHEOLOGIENOTA

BILZEN, KIELEBERG – BOUW VAN EEN INDUSTRIEHAL

Hanne De Langhe & Petra Driesen

Tongeren
2016

Colofon

ARON rapport 325 – Archeologienota Bilzen, Kieleberg Lot AB – Bouw van een industriehal.

Initiatiefnemer:	zie Deel 1. Privacy-fiches
Auteurs:	Hanne De Langhe en Petra Driesen
Bijdragen:	/
Foto's en tekeningen:	ARON bvba (tenzij anders vermeld)
Wettelijk depot:	D/2016/12.651/65

Op de teksten, foto's en tekeningen geldt een auteursrecht. Gelieve ons de wens om gebruik te maken van de teksten of illustraties schriftelijk over te maken op info@aron-online.be. Zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van ARON bvba mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, bewerkt, en/of openbaar gemaakt door middel van web-publicatie, druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook.

ARON bvba

Archeologisch Projectbureau
Neremweg 110
3700 Tongeren
www.aron-online.be
info@aron-online.be
tel: 012/225.250
fax: 012/770.034

DEEL 2. VERSLAG VAN RESULTATEN

INHOUDSTAFEL

DEEL 1. PRIVACYFICHE

Inleiding	3
-----------------	---

DEEL 2. VERSLAG VAN RESULTATEN	5
--------------------------------------	---

Hoofdstuk 1. Bureauonderzoek	5
------------------------------------	---

1 Beschrijvend gedeelte	5
-------------------------------	---

1.1 Administratieve gegevens	5
------------------------------------	---

1.2 Archeologische voorkennis	7
-------------------------------------	---

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	8
---	---

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen	8
--	---

1.5 Werkwijze, verloop en actoren	11
---	----

2 Assessment	12
--------------------	----

2.1 Situering van het onderzoeksgebied	12
--	----

2.2 Historische situering	20
---------------------------------	----

2.3 Archeologische situering van het onderzoeksgebied	27
---	----

2.4 Gaafheid van het terrein: gekende verstoringen	29
--	----

2.5 Onderzoeksvragen	30
----------------------------	----

3. Samenvattingen	33
-------------------------	----

3.1 Samenvatting voor gespecialiseerd publiek	33
---	----

3.2 Samenvatting voor niet gespecialiseerd publiek	33
--	----

Hoofdstuk 2. Landschappelijk bodemonderzoek	35
---	----

1 Beschrijvend gedeelte	35
-------------------------------	----

1.1 Administratieve gegevens	35
------------------------------------	----

1.2 Archeologische voorkennis	35
-------------------------------------	----

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	36
---	----

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen	36
--	----

1.5 Werkwijze, verloop en actoren	36
---	----

2 Assessment	38
--------------------	----

2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied	38
--	----

2.2 Interpretatie	39
-------------------------	----

2.3 Onderzoeksvragen	42
----------------------------	----

3.1 Samenvatting voor een gespecialiseerd publiek	45
---	----

3.2 Samenvatting voor een niet - gespecialiseerd publiek	46
--	----

DEEL 3. PROGRAMMA VAN MAATREGELEN	47
---	----

1. Gemotiveerd advies	47
-----------------------------	----

1.1 Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek	47
--	----

1.2 Duiding en waardering van de archeologie in het projectgebied	47
1.3 Impact van de geplande bodemingrepen	47
1.4 Conclusie	47
2. Programma van maatregelen.....	48
2.1 Administratieve gegevens	48
2.2 Aanleiding voor het vooronderzoek	49
2.3 Resultaten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem.....	49
2.4 Wetenschappelijke doelstellingen en onderzoeksvragen	50
2.5 Opgravingsstrategie en -methode	51
2.6 Onderzoekstechnieken	54
2.7 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	56

BIBLIOGRAFIE

BIJLAGEN

- Bijlage 1: Beslissingshefboom archeologisch onderzoek
- Bijlage 2: Periodentabel A4
- Bijlage 3: Kadasterplannen
- Bijlage 4: Inplantingsplan, terreinprofielen en snedes
- Bijlage 5: Bestaande toestand, funderings- en rioleringsplan
- Bijlage 6: Gelijkvloers hal
- Bijlage 7: Overzichtsplan van de aanwezige nutsleidingen (KLIP-plan)
- Bijlage 8: Afbeeldingenlijst
- Bijlage 9: Boorplan Landschappelijk bodemonderzoek
- Bijlage 10: Overzichtsplan met variatie in aardkundige opbouw
- Bijlage 11: Overzichtsplan met variatie in aardkundige opbouw op ontwerpplan
- Bijlage 12: Terreindoorsnede met boorprofielen
- Bijlage 13: Boorprofielen
- Bijlage 14: Boorstaten
- Bijlage 15: Fotolijst
- Bijlage 16: Dagrapporten
- Bijlage 17: Lijst met afkortingen boorstaten
- Bijlage 18: Sleuvenplan bestaande toestand
- Bijlage 19: Sleuvenplan ontworpen toestand

Inleiding

De initiatiefnemer plant op lot AB (1,5 ha) van het bedrijventerrein 'de Kielenberg' aan de Taunusweg in Bilzen (prov. Limburg) de bouw van een industriehal met kantoren en een conciërgewoning. Voor dit bouwproject is een stedenbouwkundige vergunning vereist.

Gezien voor de realisatie van dit bouwproject bodemingrepen uitgevoerd zullen worden, het terrein niet in een gebied ligt waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt, het terrein niet binnen een gabarit van bestaande lijninfrastructuur valt, het terrein niet in een beschermde archeologische site ligt, het terrein niet in een vastgestelde archeologische zone valt, het perceeloppervlak groter is dan 3000 m², de bodemingreep groter is dan 5000 m², de aanvrager privaatrechterlijk is en het terrein niet in woon- of recreatiegebied gelegen is, is het toevoegen van een bekrachtigde archeologienota aan de vergunningsaanvraag verplicht.¹

Een archeologienota is een document dat opgemaakt wordt op basis van een archeologisch vooronderzoek en dat niet alleen administratieve gegevens van het onderzoeksgebied bevat, maar ook een verslag van de resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek, een voorstel van beslissing en een plan van aanpak voor de maatregelen die daaruit volgen.² Het doel van het archeologisch vooronderzoek bestaat in het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een archeologische site in een onderzoeksgebied en indien deze aanwezig is te bepalen wat de karakteristieken en de bewaringstoestand van deze site zijn, wat haar relatie is met het landschap, welke waarde ze heeft, en hoe ermee moet omgegaan worden in het kader van de bodemingrepen en wetenschappelijk onderzoek.³

De code goede praktijk draagt een aantal methoden aan van archeologisch vooronderzoek op basis waarvan deze evaluatie kan gebeuren. Deze vooronderzoeken zijn opgedeeld in vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem zoals bureauonderzoek, landschappelijk bodem- of profielputtenonderzoek, geofysisch onderzoek en veldkartering, én vooronderzoeken met ingreep in de bodem zoals verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek, proefsleuven en proefputten en proefputten in functie van steentijd artefactensites.⁴

Elk vooronderzoek start met een bureauonderzoek, waarbij de nodige beschikbare bronnen en literatuur geraadpleegd worden. Vervolgens volgt een afweging of er hierna reeds voldoende informatie over het terrein beschikbaar is om:

1. de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site te staven
2. een gemotiveerde uitspraak te kunnen doen over het al dan niet moeten nemen van maatregelen
3. een plan van aanpak voor een archeologische opgraving op te maken
4. een plan van aanpak voor een behoud in situ op te maken

Wanneer bovenstaande vragen na het bureauonderzoek nog niet met voldoende onderbouwing beantwoord kunnen worden, dienen aanvullende methoden van vooronderzoek te worden toegepast. Na voltooiing van elke fase wordt opnieuw afgewogen of deze fase voldoende informatie heeft opgeleverd om dezelfde vragen te beantwoorden. Indien dit niet het geval is, volgt verder vooronderzoek.⁵ Welke methode gehanteerd wordt, is afhankelijk van onderstaande vier criteria:

1. Is het mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein?
2. Is het nuttig om deze methode toe te passen op het terrein (levert het iets op?)
3. Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op het terrein?

¹ Zie hiervoor de beslissingsboom voor verplicht archeologisch vooronderzoek bij het aanvragen of verlenen van vergunningen.

https://www.onroenderfgoed.be/assets/files/news/downloads/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf

² Code van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen (CGP)(2015), p. 15.

³ CGP 2015, p. 27.

⁴ CGP 2015, p. 30.

⁵ CGP 2015, p. 30.

4. Is het noodzakelijk om deze methode toe te passen op het terrein (kosten-batenanalyse)?

Vooraleer de opportuniteit van vooronderzoek met ingreep in de bodem af te wegen, wordt eerst de opportuniteit van de diverse methoden voor vooronderzoek zonder ingreep in de bodem afgewogen. Het doel van een archeologisch vooronderzoek dient immers met een minimum aan destructie van het archeologisch archief bereikt te worden.⁶

Idealiter wordt het archeologisch vooronderzoek integraal uitgevoerd voorafgaand aan de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning of de verkavelingsvergunning. In sommige gevallen, omschreven in artikel 5.4.5 van het Onroerendergoeddecreet, is het echter niet mogelijk of wenselijk om de vooronderzoeken met ingreep in de bodem voorafgaand aan de aanvraag van deze vergunningen uit te voeren. In dat geval dient de erkende archeoloog de resultaten van het archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bij het agentschap in, als een te bekrachtigen archeologienota overeenkomstig de procedure uit art. 5.4.12 van het Onroerendergoeddecreet en de uitvoeringsbepalingen erbij.⁷

Dit is ook het geval voor het onderzoeksgebied dat het onderwerp vormt van de voorliggende archeologienota. Het terrein is momenteel nog niet in eigendom van de initiatiefnemer. De huidige grondeigenaars hebben de toestemming gegeven voor de uitvoer van een landschappelijk bodemonderzoek. Verder aanvullend vooronderzoek met ingreep in de bodem was daarentegen niet mogelijk.

In het kader van deze archeologienota met uitgesteld traject werd een bureauonderzoek (Deel 2, hoofdstuk 1) en een landschappelijk bodemonderzoek (Deel 2, hoofdstuk 2) uitgevoerd. Gezien het op basis van de resultaten van deze onderzoeken niet mogelijk is om de aan- of afwezigheid van archeologische waarden in het onderzoeksgebied aan te tonen, dringt een verder aanvullend vooronderzoek met ingreep in de bodem zich op. Het plan van aanpak van dit vervolgonderzoek is omschreven in Deel 3.

⁶ CGP 2015, p. 31.

⁷ CGP 2015, p. 28.

DEEL 2. VERSLAG VAN RESULTATEN

Hoofdstuk 1. Bureauonderzoek

Het archeologisch bureauonderzoek beoogt om op basis van gekende of ontsloten bronnen het onderzoeksgebied af te bakenen en te beschrijven, reeds verstoorde zones in kaart te brengen, gekende aardkundige en paleo-ecologische kenmerken te inventariseren en gekende archeologische en historische waarden en indicatoren te inventariseren en in te schatten.⁸

1 Beschrijvend gedeelte

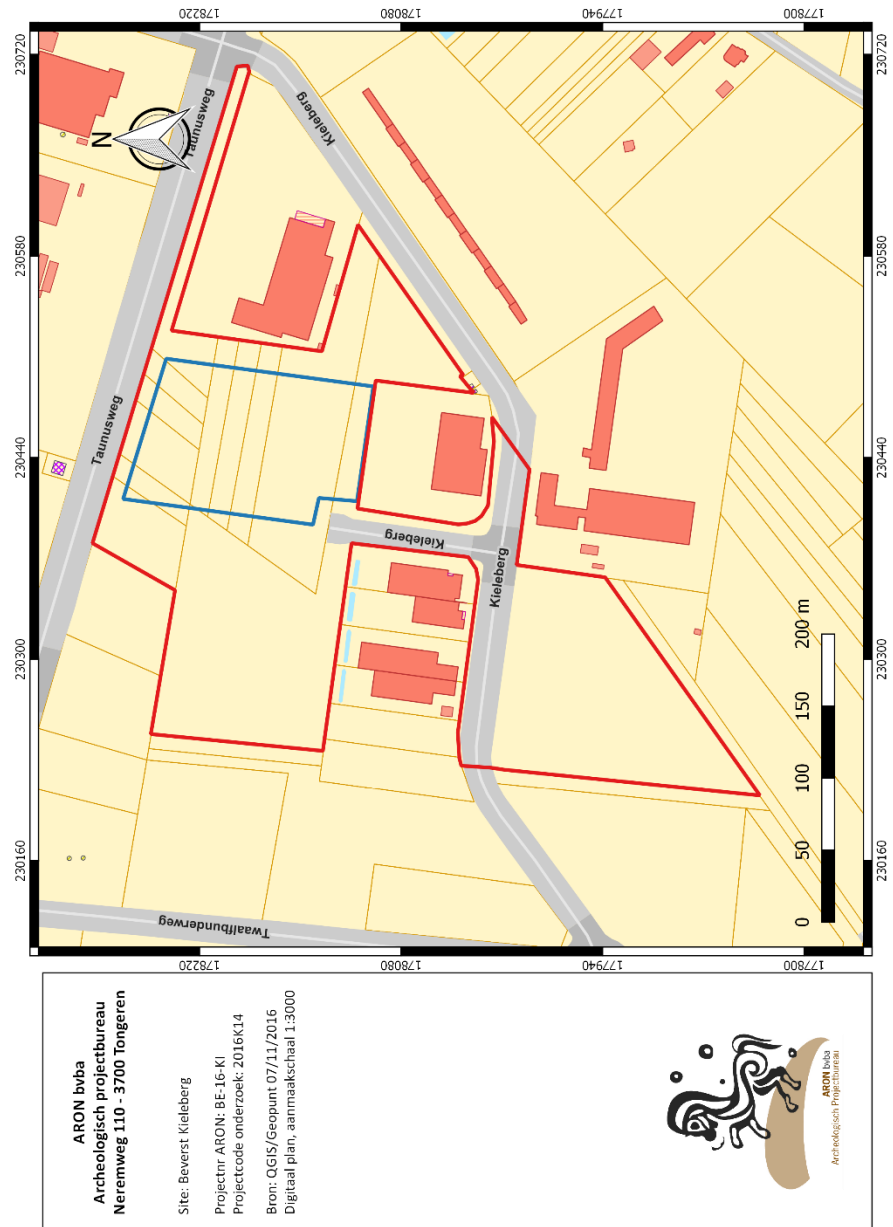
1.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2016K14
Naam en erkenningsnummer Archeoloog	Hanne De Langhe OE/ERK/Archeoloog/2016/00156
Rechtspersoon	ARON bvba Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006
Locatiegegevens	Limburg, Bilzen, Beverst, Kieleberg
Oppervlakte	Het projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1,5 ha., de betrokken percelen nemen een oppervlakte in van ca. 7,4 ha
Bounding box coördinaten	xMin,yMin 230205.40,177830.73 : xMax,yMax 230712.29,178294.35
Kadasternummers	Bilzen, afdeling 1, sectie A: Percelen 20L (deel), 20N (deel), 21G (deel), 21L (deel), 21N (deel), 23X (deel), 45D2 (deel), 47A2 (deel), 47B2 (deel), 47C2 (deel), 47D2 (deel)
Begin –en einddatum	Begin: 7/11/2016 Eind: 10/11/2016
Thesaurusthermen ⁹	Beverst, bureauonderzoek
Overzichtsplan verstoringen	Zie <i>BIJLAGE 7: Overzichtsplan aanwezige nutsleidingen.</i>

⁸ CGP 2015, p. 48

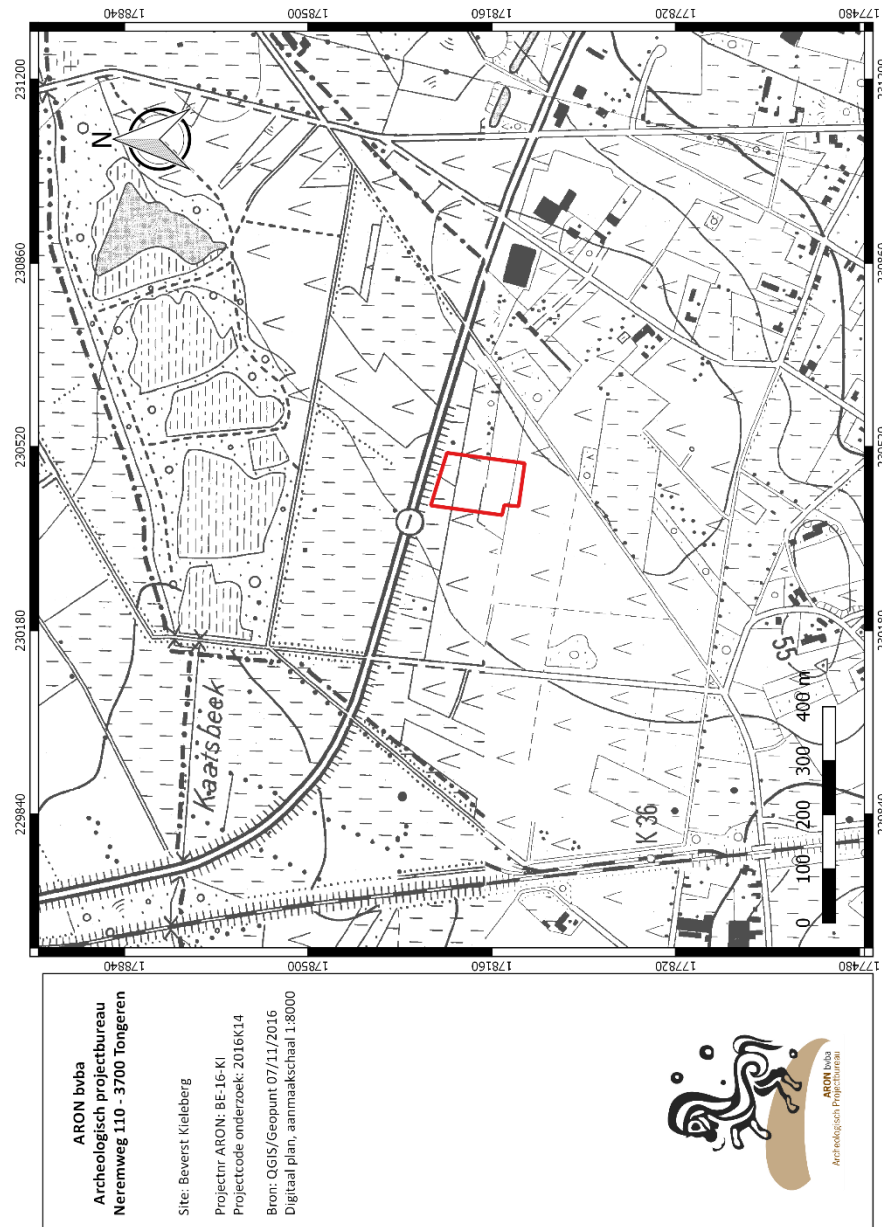
⁹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>

Kadasterkaart(en)



Afb. 1: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van de betrokken percelen in het rood en van de zone waar de bodemingrepen zullen plaatsvinden in het blauw.

Topografische kaart(en)



Afb. 2: Uittreksel uit de topografische kaart met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood

1. 2 Archeologische voorkennis

Binnen het projectgebied zelf werd tot op heden nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In de onmiddellijke omgeving van het onderzoeksterrein werd in 2007-2008 in het kader van de ontwikkeling van het bedrijventerrein 'de Kieleberg' de aanleg van de wegenis in dit bedrijventerrein door Aron bvba opgevolgd. Voorafgaandelijk aan het archeologisch onderzoek werd het volledige terrein geprospecteerd. Deze prospectie leverde geen enkele vondst op. Vervolgens werd de aanleg van het volledige wegenistraject opgevolgd door een archeoloog. Dit onderzoek leverde met uitzondering van een loopgraaf uit de Tweede Wereldoorlog geen noemenswaardige archeologische sporen. De aangetroffen sporen dateerden uit recente

periodes en waren beperkt tot afwateringsgreppels, restanten van wegen en kuilen van omheiningen en bomen.¹⁰ Verdere info over dit onderzoek is terug te vinden onder paragraaf 2.3.

1. 3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Het archeologisch bureauonderzoek heeft als doel om op basis van bestaande bronnen informatie te verzamelen over de aan- of afwezigheid van een archeologische site op het terrein, de karakteristieken, de bewaringstoestand en de wetenschappelijke waarde ervan en zijn relatie met het landschap. Verder wordt een beschrijving gemaakt van de geplande werken waarvoor de stedenbouwkundige vergunning of verkavelingsvergunning wordt aangevraagd, van de uitvoeringswijze van deze werken en van de potentiële impact van deze werken op het bodemarchief.¹¹

Gezien het onderzoeksgebied gelegen is in een zone met een lage densiteit aan bebouwing in het verleden, dient tevens bijzondere aandacht besteed te worden aan de landschappelijke opbouw en het landgebruik van het gebied.

Volgende onderzoeksvragen dienen tijdens het bureauonderzoek behandeld te worden:

- Wat zijn de gekende archeologische gegevens in het projectgebied?
- Welke informatie geven de gekende historische en iconografische gegevens van het projectgebied?
- Wat zijn de relevante ecologische en aardkundige gegevens en bronnen?
- Wat is de landschappelijke opbouw van het terrein?
- Wat is de geschiedenis van het landgebruik van het terrein?
- Wat zijn de gekende verstoringen (van de huidige verhardingen, riolering, allerhande leidingen, enz.)? Hoe diep gaan deze verstoringen en over welke oppervlakte verspreiden ze zich?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Welke aanwijzingen bevatten de bestaande en gekende bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Is verder aanvullend vooronderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.

Randvoorwaarden:

De totale oppervlakte van de betrokken percelen bedraagt 7,4. Hiervan wordt slechts 1,5 ha, gekend als lot AB, ontwikkeld door de initiatiefnemer. Het bureauonderzoek focust zich dan ook enkel op deze laatste zone (lot AB). De andere delen van de percelen zullen aangehaald worden in de mate waarin dit nodig is om de historiek en de landschappelijke opbouw van het terrein te kaderen.

1. 4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen

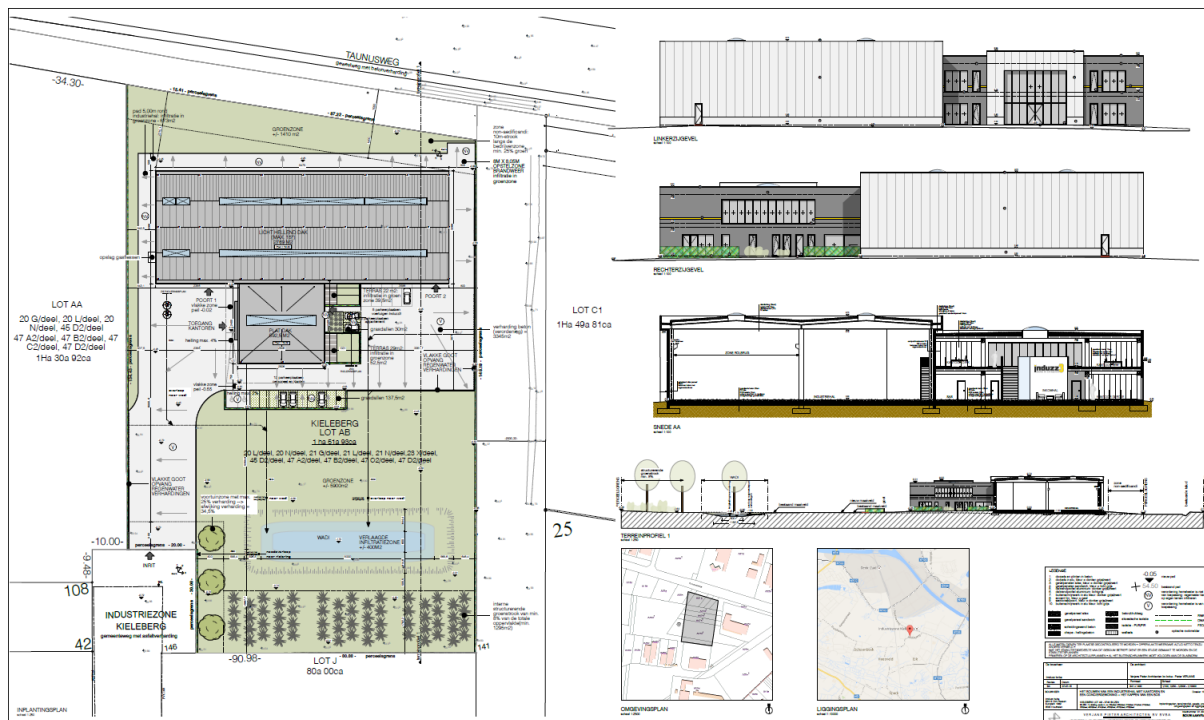
De initiatiefnemer plant op lot AB (1,5 ha) van het bedrijventerrein 'de Kieleberg' aan de Taunusweg in Bilzen de bouw van een industriehal met kantoren en conciërgewoning. Bijkomend worden enkele groenzonesn verhardingen en een wadi voorzien en worden nutsleidingen aangelegd (*afb. 3, BIJLAGE 4: Inplantingsplan*). Voorafgaandelijk aan deze werken wordt over het volledige terrein de teelaarde verwijderd. Het terrein wordt uiteindelijk rondom de industriehal opgehoogd. De nulpas op de in bijlage aangeleverde ontwerpplannen komt overeen met de afgewerkte toestand van de vloer van de nieuw te bouwen industriehal en bedraagt 54,60m TAW.

Het bos dat op het inplantingsplan bestaande toestand (*BIJLAGE 5*) wordt aangegeven als 'te kappen', werd intussen reeds geroid.

¹⁰ De Winter N. (2008)

<https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/152602>

¹¹ CGP 2015, p. 48.



Afb. 3: Inplantingsplan, zijgevels, snede en terreinprofiel, omgevingsplan en liggingsplan (Bron: Verjans Pieter Architecten bv bvba, digitaal plan, dd 27/07/2016, aanmaatschaal 1.100, 1.260, 1.2500, 1.10 000, 2016K14).

Afgraven teelaarde

Over het volledige terrein zal de teelaarde verwijderd worden tot op een diepte van ca. 25 cm onder het maaiveld. Dit zal machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Industriehal met kantoorgebouw en conciërgewoning

De industriehal met aanpalend kantoorgebouw en conciërgewoning is in het noorden van het terrein ingepland. Het geheel neemt een oppervlak van 3.362 m² in (BIJLAGE 4: Inplantingsplan). De gebouwen worden gefundeerd op funderingszolen uit beton, die rusten op de draagkrachtige grond. Binnen de zolen wordt een aanvulling gedaan met 20cm mengpuin en een fijnnivellering met 5cm zand. Daarop wordt de vloerplaat van 20cm gestort die volledig boven het huidige maaiveld zal liggen. (BIJLAGE 4: terreinprofiel en BIJLAGE 5: funderings- en rioleringsplan). De diepte van de funderingszolen onder het huidige maaiveld wordt niet op de plannen weergegeven, maar kan geschat worden op maximaal 80 cm onder het huidige maaiveld. De bodemingrepen voor deze werken zullen machinaal gebeuren d.m.v. graafmachines en bulldozers.

Verhardingen

Rondom de industriehal worden verhardingen aangelegd. Deze houden naast de verharde zones ten zuiden van de bedrijfshal, een pad van 5 m breed rond de industriehal en 12 parkeerplaatsen ten zuiden van de hal in. Deze verhardingen nemen een totale oppervlakte in van 3345 m² (BIJLAGE 4: Inplantingsplan). Voor de aanleg van deze verhardingen is het afgraven van de teelaarde (25cm) voldoende om de verharding te kunnen aanleggen, vanwege het 0-peil van het gebouw. De bodemingrepen hiervoor zullen machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Terrassen

Ten oosten van het kantoorgebouw worden twee terrassen ingepland van respectievelijk 22 m² en 52,5 m² (BIJLAGE 6: Gelijkvloers). De aard van de verhardingen is hier nog niet gekend, maar het afgraven van de

teelaarde (25cm) is voldoende om de verharding te kunnen aanleggen, vanwege het 0-peil van het gebouw. De bodemingrepen hiervoor zullen machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Groenzones

In het noorden en het westen (ca. 1410 m²), zuidoosten (ca. 5900 m²) en centraal op het terrein (ter hoogte van de terrassen, respectievelijk 39,5 m² en 52,5 m²) worden groenzones ingepland (*BIJLAGE 4: inplantingsplan*). Voor de aanleg van de groenzones is het afgraven van de teelaarde (25cm) voldoende om de verharding te kunnen aanleggen, vanwege het 0-peil van het gebouw. De bodemingrepen hiervoor zullen machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Wadi

In het zuiden van het terrein wordt de aanleg van een wadi voorzien met een oppervlakte van ca. 400 m². De maximale diepte voor de uitgraving bedraagt 1,70 m onder de nulpas en 1 m onder het huidige maaiveld (*BIJLAGE 4: Terreinprofiel 1 en inplantingsplan*). De bodemingrepen voor de aanleg van de wadi zullen machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Nutsleidingen

Er worden verschillende nutsleidingen en riolering op het terrein aangelegd (*BIJLAGE 4 en 5: inplantingsplan en Rioleringsplan*). Zo worden er RWA-leidingen ingepland ter hoogte van de bedrijfshal, evenals een slibvangput, klokputje, wachtleiding en CP. Ten westen van het kantoorgebouw wordt o.a. een filterput en 2 regenwaterputten van 10 000 liter ingepland. Er worden hier tevens een aantal wachtleidingen, onderverluchting en een buitenput van 1m x 1m voorzien. Vanuit de zuidelijke regenwaterput loopt een overloop naar de wadi. Ten oosten van het kantoorgebouw wordt een wachtleiding voorzien, een regenwaterput van 5000 liter, een filterput en een overloop naar de wadi. Er zijn dus 2 overlopen met terugslagklep die in het zuiden van het terrein uitmonden in de wadi. Ten westen van de wadi wordt een noodoverloop met terugslagklep naar de riolering voorzien. Ten zuiden van het kantoorgebouw wordt een CP voorzien van 40 cm x 40 cm met leidingen naar het zuidwesten van het terrein, naar een andere CP. In het zuiden van het terrein wordt een aansluiting voorzien op de openbare riolering. Buizen die in de wadi uitkomen liggen max op -1,25 m diepte t.o.v de 0-pas. Riolering wordt 'zo hoog' mogelijk in de grond gelegd (+/- 80cm onder het toekomstige maaiveld). Ligt de straatriolering dieper, dan wordt er t.h.v. de rooilijn een diepere aansluiting gemaakt.

Andere nutsleidingen worden op de plannen niet vermeld, maar er kan van uitgegaan worden dat een aantal nutsleidingen voor waterleiding, elektriciteit en telecommunicatie voorzien zullen worden, vermoedelijk vanuit de Kieleberg naar het kantoorgebouw. De bodemingrepen hiervoor worden geschat op maximaal ca. 80 cm onder het toekomstige maaiveld.

Ten westen van de bedrijfshal wordt een ondergrondse mazouttank geplaatst. De oppervlakte en diepte van deze mazouttank wordt niet weergegeven op de plannen, maar er kan verwacht worden dat het gaat om een oppervlakte van maximaal ca. 5 m² en een diepte van maximaal 2,5 m.

De uitvoering van al deze bodemingrepen zal machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Ophoging van het terrein

Ter hoogte van de te bouwen industriehal wordt het bestaand maaiveld uiteindelijk tot maximaal 1,12 m opgehoogd (*BIJLAGE 4: Terreinprofiel 1*). Dit zal machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine en bulldozers.

Werfzone

De werfzone wordt volledig binnen het onderzoeksgebied ingericht. Hiervoor worden geen bijkomende bodemingrepen gepland.

1.5 Werkwijze, verloop en actoren

Gezien het bureauonderzoek betrekking heeft op een zone die gekenmerkt wordt door een lage densiteit aan bebouwing in het verleden, diende bijzondere aandacht besteed te worden aan de landschappelijke opbouw en het landgebruik van het gebied. Volgende kaarten werden in het kader van dit deelaspect van het vooronderzoek dan ook geraadpleegd: de topografische kaart, de bodemkaart, de bodemerosiekaart, de bodemgebruikskaart, de quartair geologische kaart, de tertiair geologische kaart en het *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (AGIV)*. Voor het projectgebied bestaat geen geomorfologische kaart. Wel werd een geomorfologische beschrijving opgemaakt door Verstraelen A. in het toelichtingsboekje bij de Quartairgeologische kaart, kaartblad Tongeren.¹² Deze beschrijving werd eveneens doorgenomen.

Om een inzicht te bekomen in de reeds gekende archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied en zijn directe omgeving werd de Centrale Archeologische Inventaris geraadpleegd.¹³ Deze online inventaris, opgesteld door het *Agentschap Onroerend Erfgoed* van de Vlaamse Overheid, biedt een overzicht van alle tot nu toe gekende archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Voor zover voorhanden werd gebruik gemaakt van verschillende publicaties die betreffende archeologische vondsten en uitgevoerde opgravingen in de omgeving verschenen. Via het Geoportaal van Onroerend Erfgoed werd eveneens de inventaris van de beschermde archeologische sites, de inventaris van vastgestelde archeologische zones en de inventaris van gebieden waar geen archeologie te verwachten valt, geraadpleegd.

Voor het recentere verleden van het studiegebied werden verschillende historische kaarten bestudeerd: de Villaretkaart opgemaakt door *Jean Villaret (1745-1748)*, de *Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden*, opgemaakt op initiatief van *Graaf de Ferraris (1771-1778)*, de *Atlas der Buurtwegen (1842)* en de *Vandermaelenkaart (1846-1854)*. Deze laatste drie kaarten werden geraadpleegd via de website *Geopunt.be*. Via de website *Cartesius.be* werden de topografische kaarten uit 1873, 1904, 1939, 1969, 1981 en 1989 opgemaakt door het Nationaal Geografisch Instituut en zijn voorgangers, bestudeerd. De Popp-kaart (1842-1879) was voor het onderzoeksgebied niet beschikbaar. Ook werden oude luchtfoto's (1971 en 1995) die eveneens via de website *Geopunt.be* (AGIV) en *Cartesius.be* ontsloten zijn, bestudeerd.

Specifiek archiefonderzoek werd niet uitgevoerd. Het onderzoeksgebied heeft zoals boven reeds gemeld in het verleden een lage densiteit aan bebouwing gekend.

De ligging van ondergrondse kabels en leidingen werd opgevraagd via KLIP. De initiatiefnemer bezorgde de tot nu gekende informatie over het plangebied.

Tot slot werd op 07 november 2016 een plaatsbezoek gebracht aan het terrein. Op deze wijze kon een beeld bekomen worden van de huidige inrichting en de gaafheid van het onderzoeksgebied.

Het bureauonderzoek werd uitgevoerd door *Hanne De Langhe* en *Petra Driesen* van het archeologisch projectbureau *Aron bvba*.

¹² Verstraelen A. (2000), 22.

¹³ <https://geo.onroerenderfgoed.be/> en <http://cai.onroerenderfgoed.be/>

2 Assessment

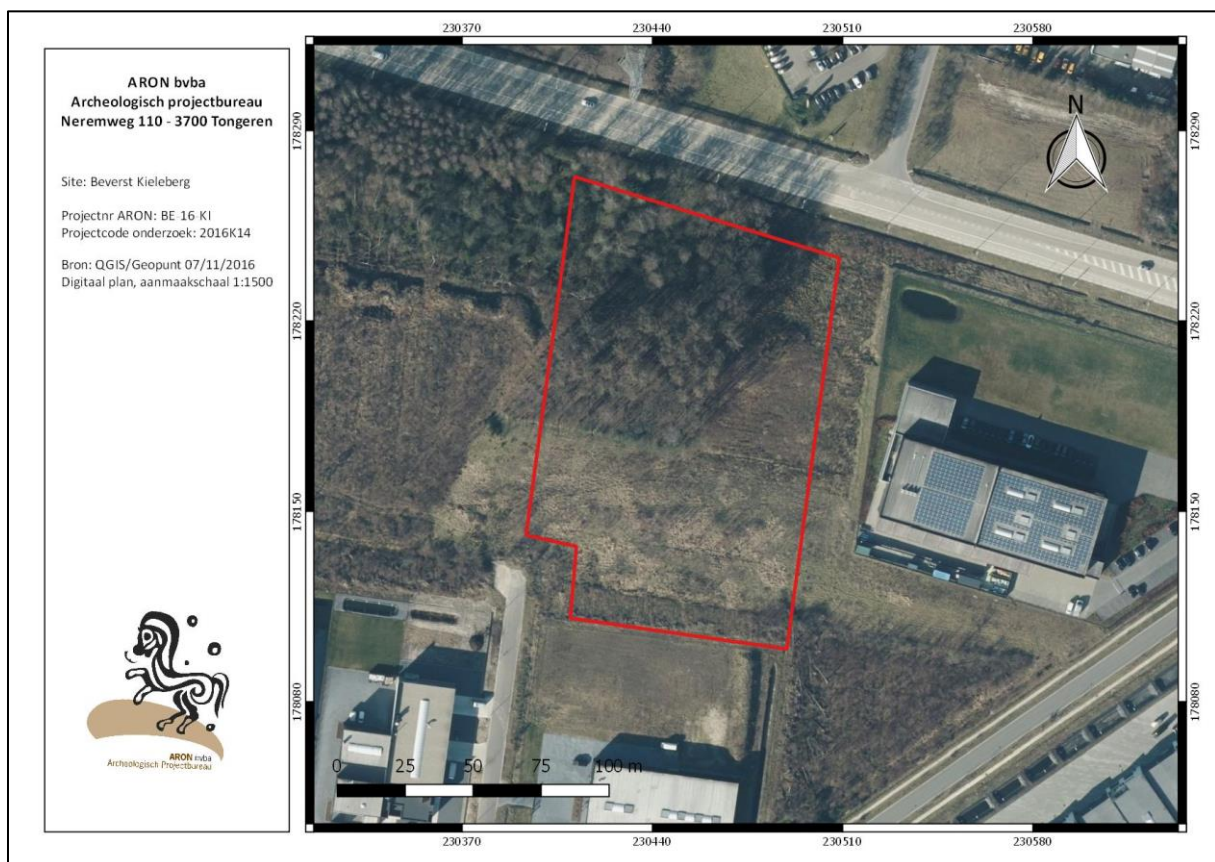
2.1 Situering van het onderzoeksgebied

Het te onderzoeken gebied met een oppervlak van 1,5 ha bevindt zich op de grens tussen Munsterbilzen en Beverst (Bilzen). Het is gelegen op het bedrijventerrein 'de Kieleberg' dat ten zuiden van de Taunusweg, de verbindingsweg tussen Bilzen en Genk, gesitueerd is. In het noorden grenst het onderzoeksgebied aan deze weg. In het zuiden geeft de weg Kieleberg op het onderzoeksgebied uit.

Het terrein ligt op ca. 500 m ten zuidoosten van de Kaatsbeek en op ca. 850 m ten westen van de Echelwater. Volgens de *Vlaamse Hydrografische Atlas* behoren beide tot het Demerbekken, deelbekken Boven Demer. Het Albertkanaal is gesitueerd op ca. 1,4 km ten noordoosten van het onderzoeksgebied. De Demer stroomt op ca. 2 km ten zuiden van het onderzoeksgebied.

Het terrein is kadastraal gekend als Bilzen, afdeling 1, sectie A: Percelen 20L (deel), 20N (deel), 21G (deel), 21L (deel), 21N (deel), 23X (deel), 45D2 (deel), 47A2 (deel), 47B2 (deel), 47C2 (deel), 47D2 (deel). Het terrein helt licht af in noordwestelijke richting van ca. 55 m TAW tot ca. 53 m TAW (*afb. 9-11*). Ten oosten en zuiden van het onderzoeksgebied is een verhevenheid aanwezig met een hoogte van 56 m TAW.

De noordwestelijke hoek van het terrein was tot voor kort zeer dicht bebost, hoofdzakelijk met naaldbomen, met hier en daar een enkele eik of zilverberk. Het overige deel van het gebied was grasland (*afb. 4*). Dit komt deels overeen met de bodemgebruikkaart, waarop het noorden van het terrein wordt ingenomen door bos en het zuiden door landbouwgrond (*afb. 7*). Momenteel ligt het onderzoeksgebied braak (*afb. 5 en 6*). De bomen zijn gekapt en de stronken gefreesd.



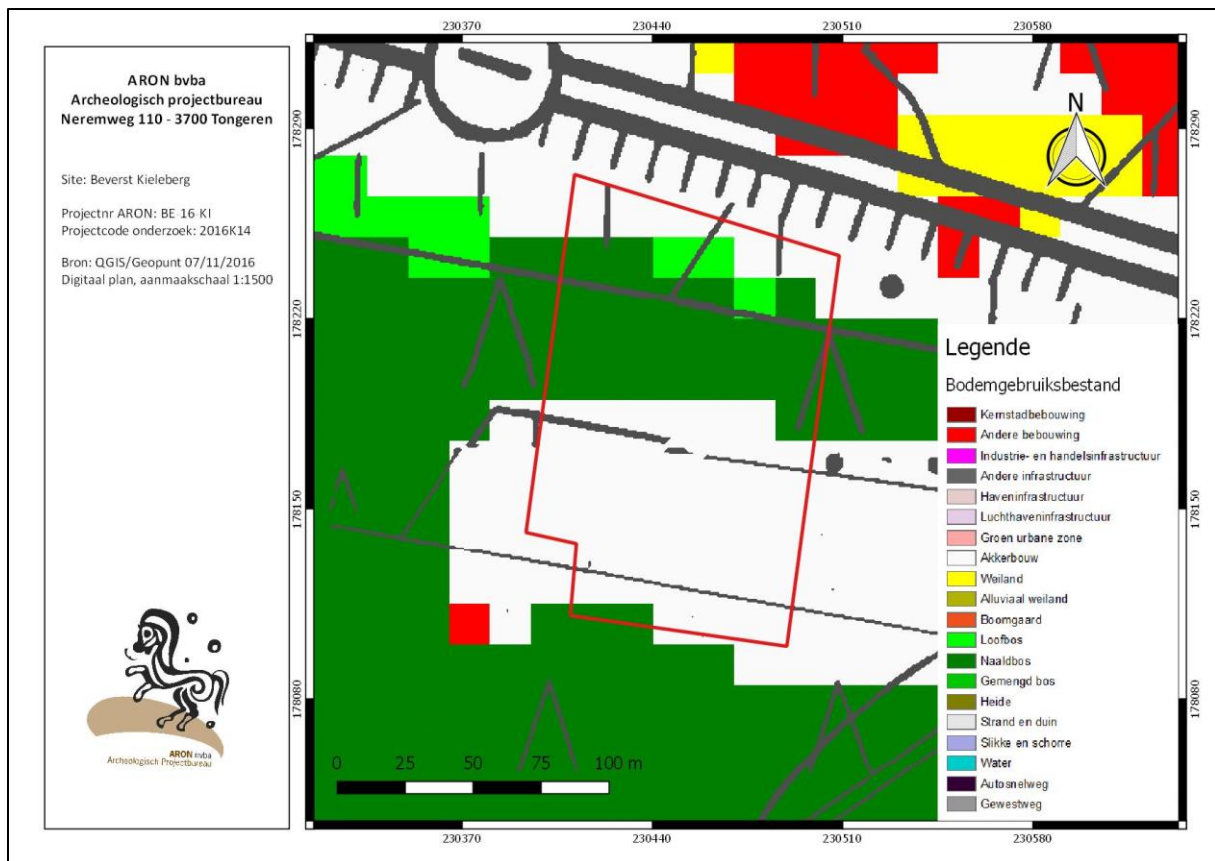
Afb. 4: Kleurenorthofoto met aanduiding van het onderzoeksterrein (rood).



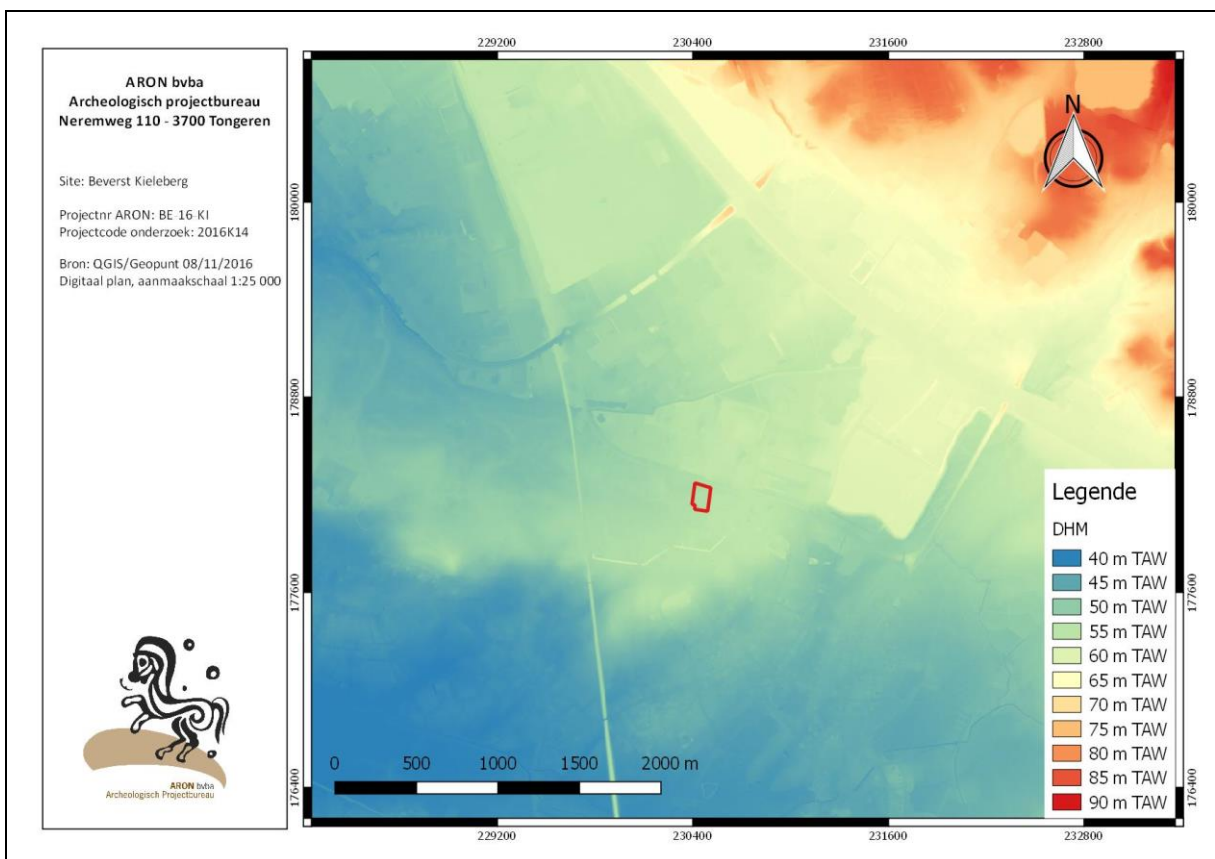
Afb. 5: Zicht op het braakliggend terrein. Foto genomen vanuit het noorden. (Bron: Aron bvba, dd. 07/11/2016, 2016K14)



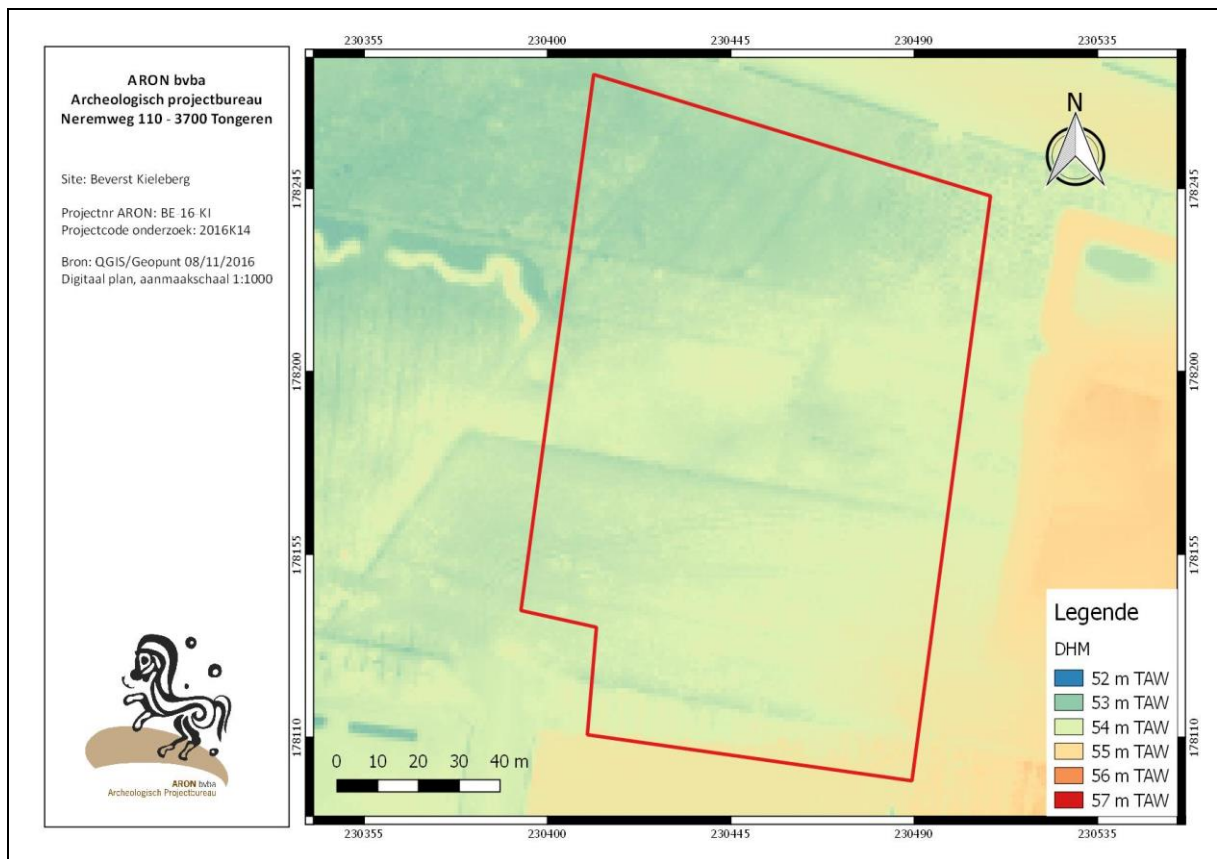
Afb. 6: Zicht op het braakliggend terrein. Foto genomen vanuit het zuiden. (Bron: Aron bvba, dd. 07/11/2016, 2016K14)



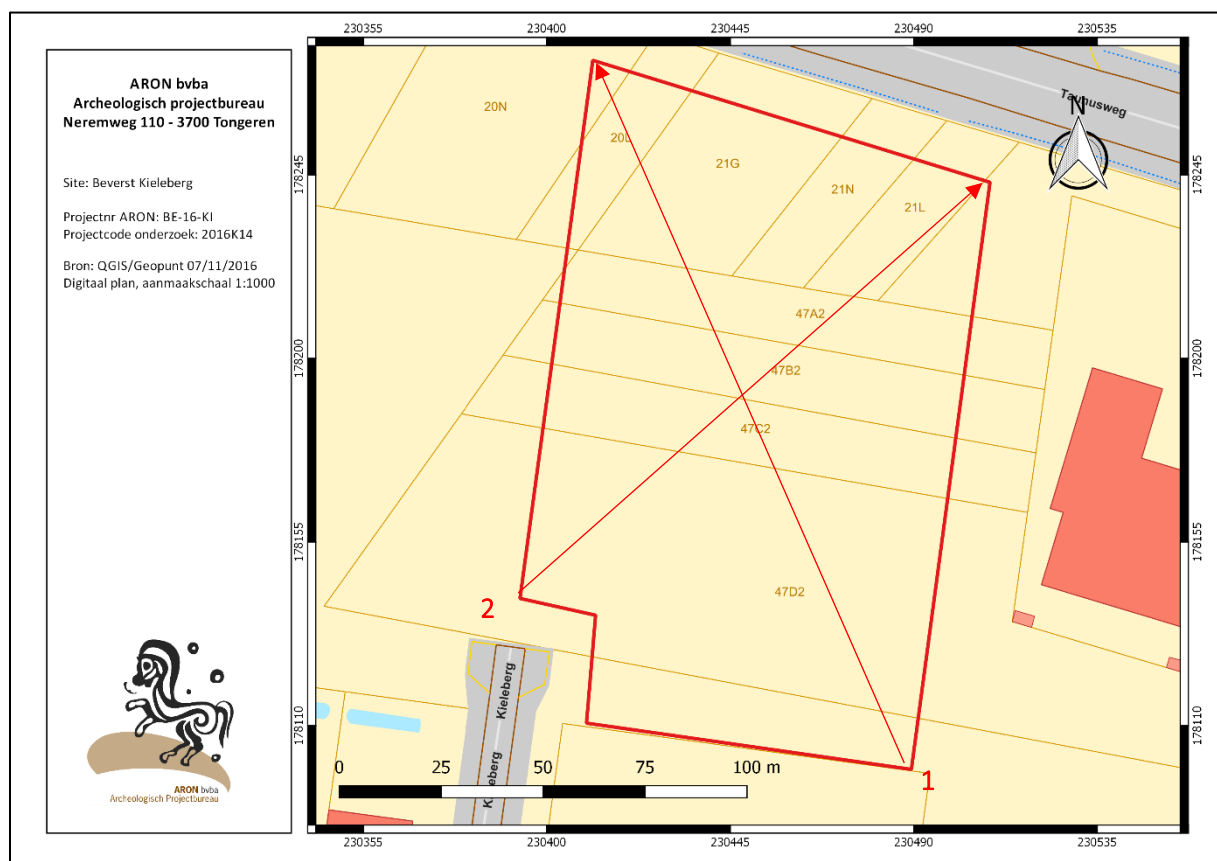
Afb. 7: Bodemgebruiskaart met aanduiding van het onderzoeksterrein in het rood.



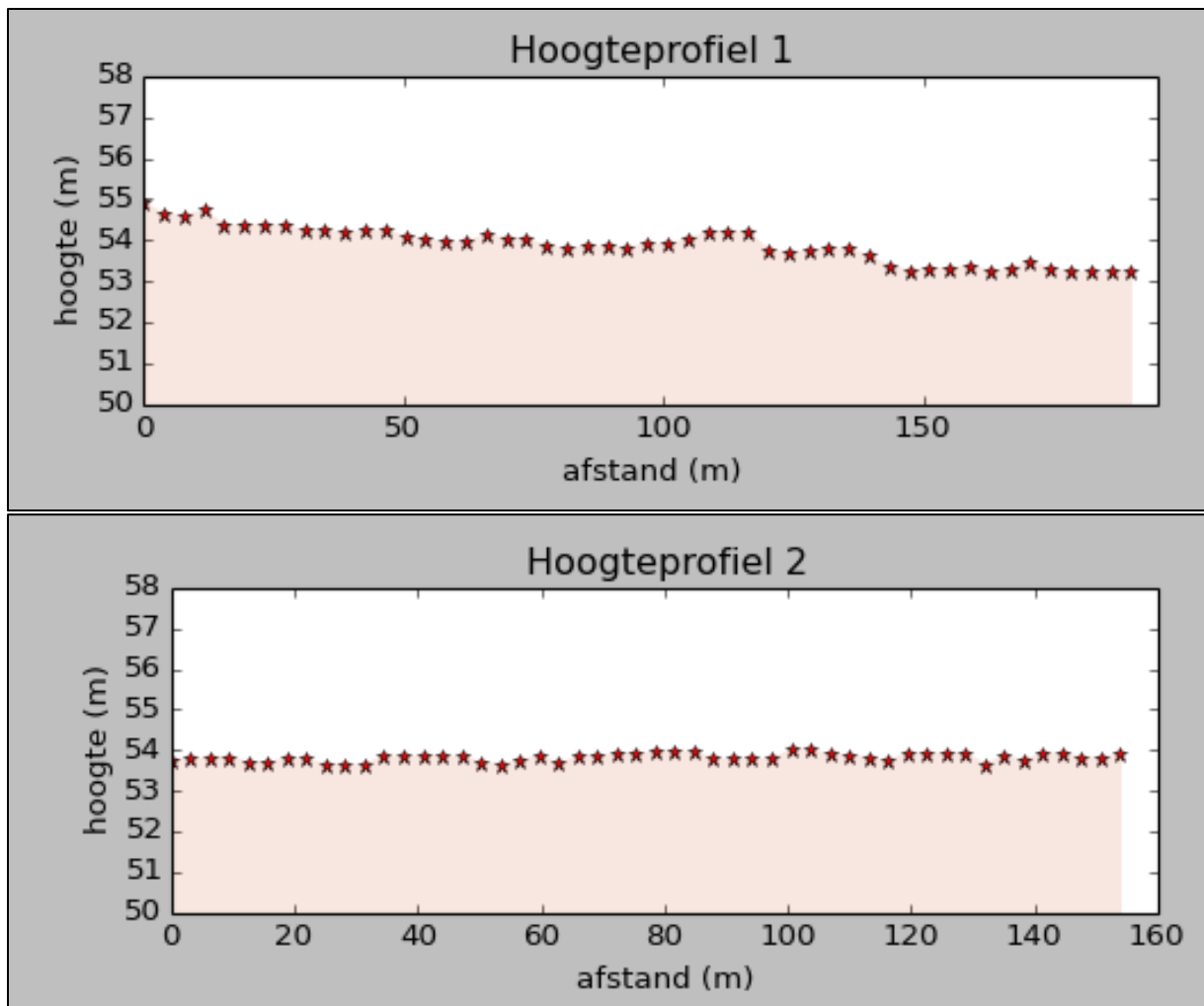
Afb. 8: Uittreksel uit het digitaal hoogtemodel Vlaanderen II met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood.



Afb. 9: Uittreksel uit het digitaal hoogtemodel Vlaanderen II met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood.



Afb. 10: Situering hoogteprofielen op het onderzoeksterrein (rood).



Afb. 11: Hoogteprofiel van het onderzoeksterrein (QGis/Geopunt, digitaal plan, dd. 08/11/2016, 2016K14).

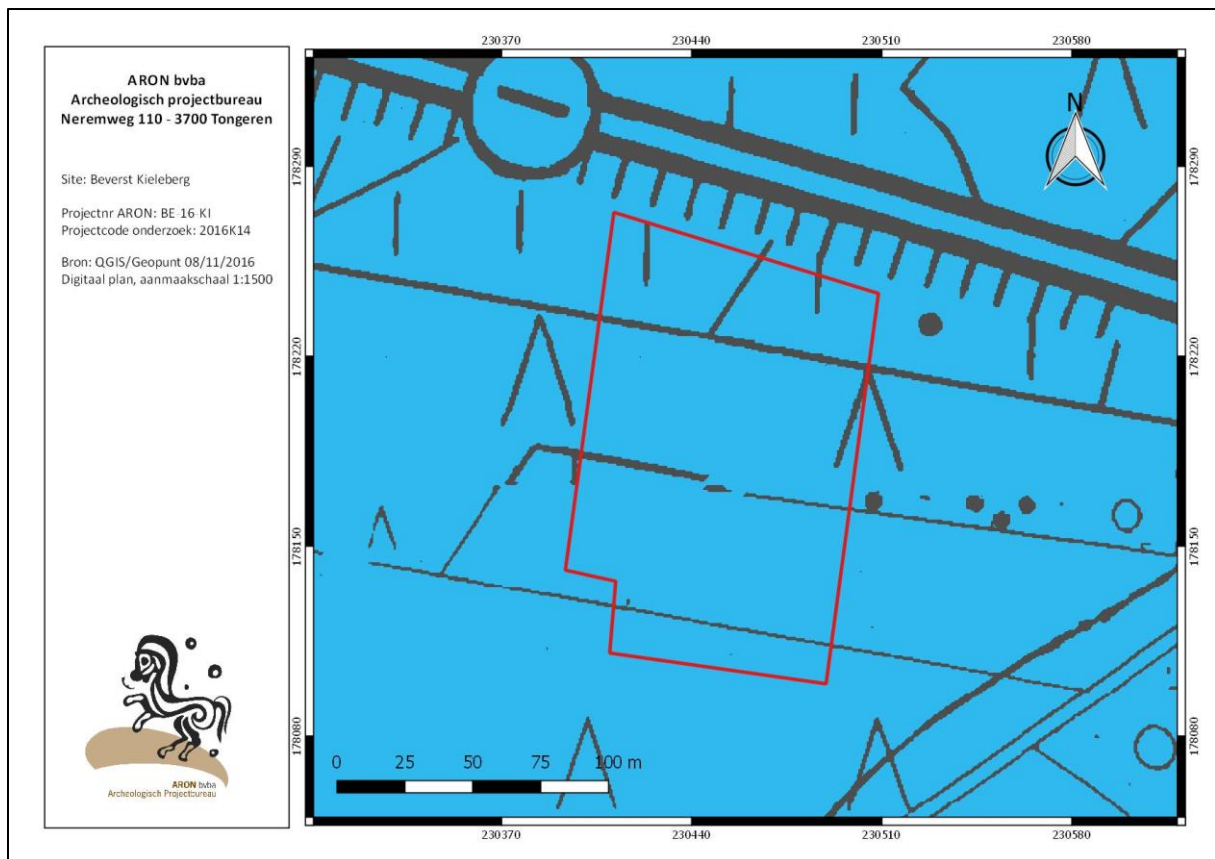
Het onderzoeksterrein is geografisch gesitueerd in de Lage Kempen (Zuiderkempen), in het overgangsgebied tussen het Kempens Plateau en de Demervallei, ten zuidwesten van de rand van het Kempens Plateau (afb. 8). Dit gebied wordt gekenmerkt door zand- en lemige zandgronden.¹⁴

Ter hoogte van het onderzoeksgebied geeft de Tertiair geologische kaart afzettingen van de *Formatie van Bilzen* weer (afb. 12). Deze formatie dateert uit het Onder-Oligoceen en behoort tot de *groep van Ruppel*. Ze bestaat uit een grijsgroen kleiig fijn zand met een beetje glimmers en weinig of geen fossielen in tegenstelling tot de bovenliggende zanden. De ritmische afwisseling tussen zand en klei is zeer karakteristiek voor de formatie. De overgang naar de onderliggende Klei van Boom is moeilijk vast te stellen. Het eigenlijke ontstaan van deze zanden is nog niet duidelijk maar vermoedelijk gaat het hier om een lateraal facies van de Klei van Boom ofwel is het een afzetting ontstaan door de menging van zand, afkomstig van de uitmonding van een grote rivier in de zee, met de klei (*Klei van Boom*) die in de zee afgezet is.¹⁵

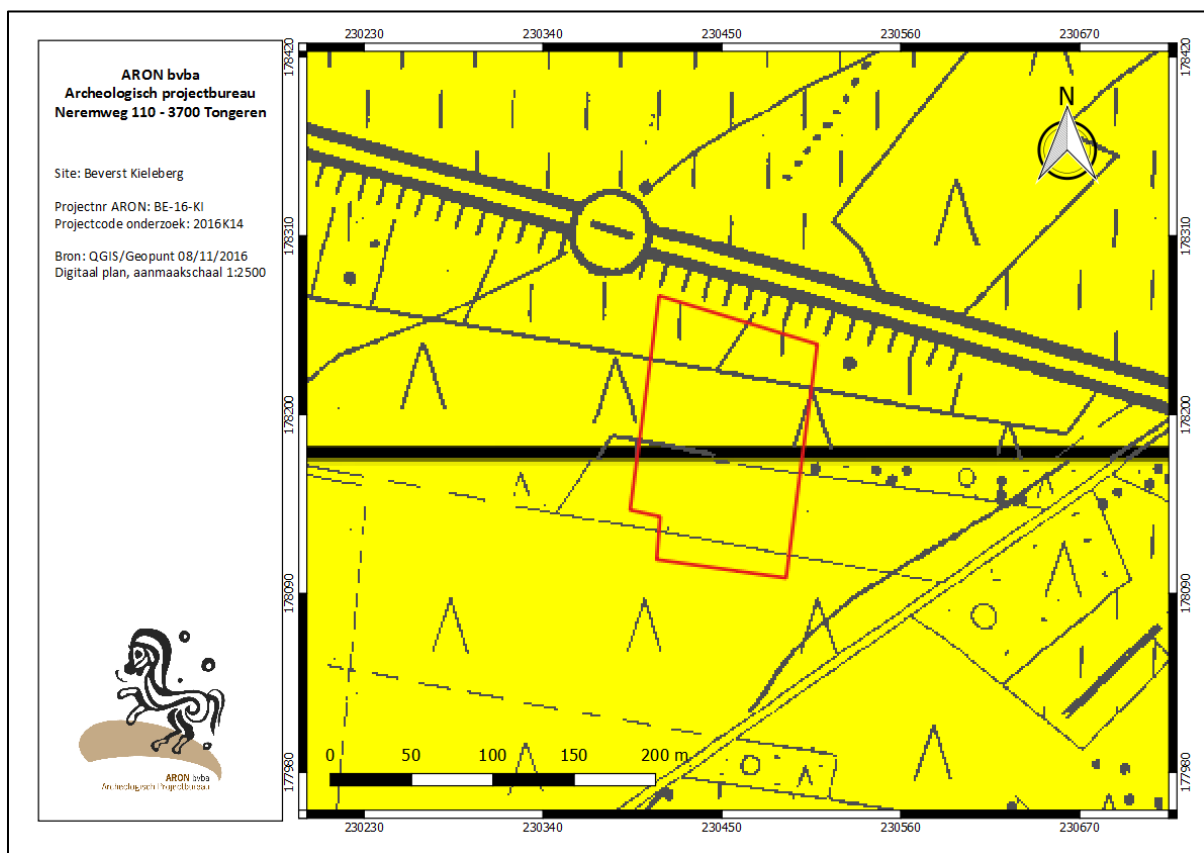
Geomorfologisch behoort het onderzoeksgebied tot het Glacis van Beringen-Diepenbeek, een periglaciair pediment dat aan de voet van het Kempisch plateau gelegen is. Het betreft een brede (enkele kilometers) NW-ZO georiënteerde strook die continu afhelt in zuidwestelijke richting. De hoogte varieert van 50 m in het NO tot 35 m in het ZW. De zachte helling van dit erosieglacis verbindt de alluviale vlakte van de Demer in het zuiden met de steilere helling van de rand van het Kempisch plateau in het noorden. Het oppervlak van dit gebied is zeer licht golvend door insnijdingen van rivieren die het Kempisch plateau draineren. De rivieren hebben er brede en zeer vochtige alluviale vlaktes met talrijke vijvercomplexen.

¹⁴ Beerten (2005), 2.

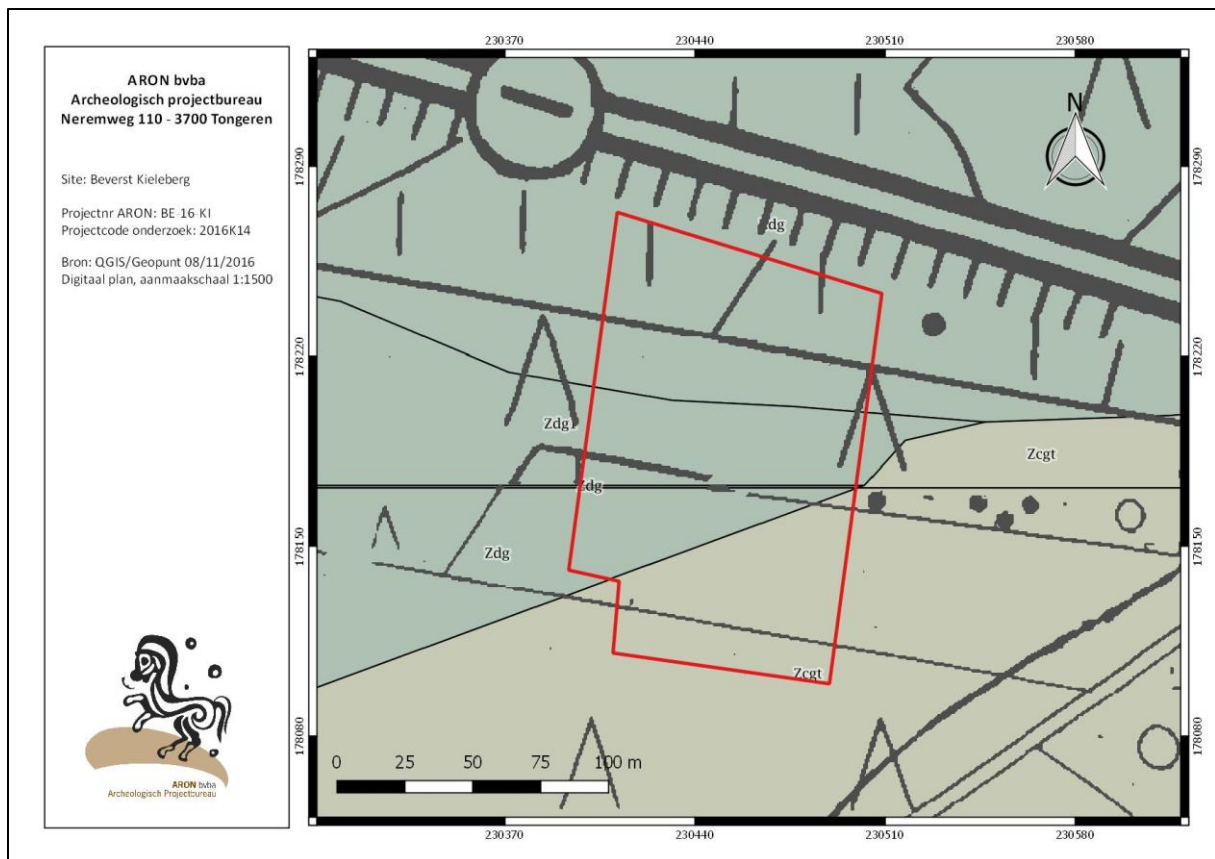
¹⁵ De Geyter (2001), 23.



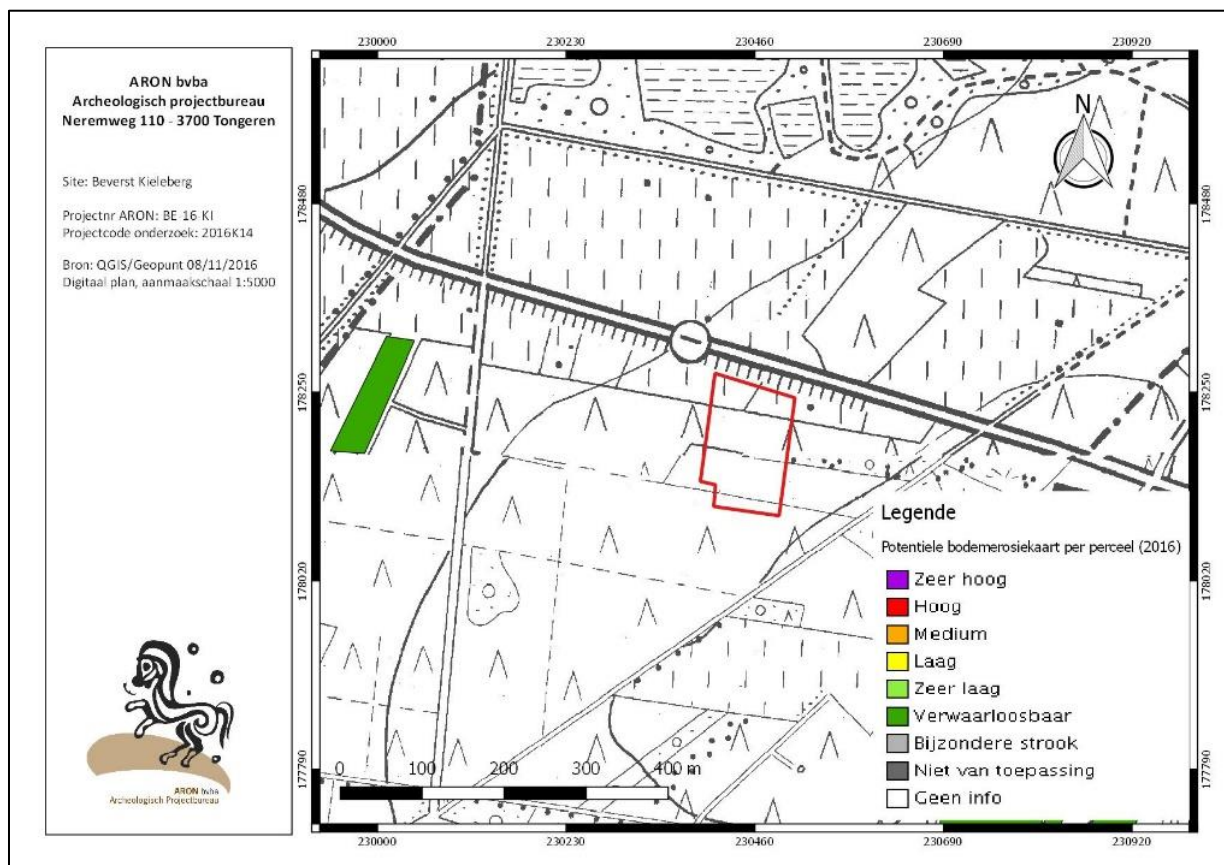
Afb. 12: Uittreksel tertiaire kaart en met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood (blauw: Formatie van Eigenbilzen).



Afb. 13: Uittreksel Quartairprofieltypekaart kaartblad 26: Rekem en kaartblad 34: Tongeren met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood (geel: Formatie van Wildert).



Afb. 14: Bodemkaart met aanduiding van het onderzoeksterrein in het rood.



Afb. 15: Bodemerosiekaart met aanduiding van het onderzoeksterrein in het blauw

Het pediment bestaat lithologisch gezien uit een dunne laag grind dat tijdens de voorlaatste ijstijd, de Saale of Riss, van het Kempisch plateau geërodeerd werd.¹⁶ Hierop werden tijdens de laatste ijstijd, de Weichsel, de zanden van de *Formatie van Wildert* afgezet (*afb. 13*). Het betreft zandafzettingen van eolische oorsprong. Dit zand werd gedurende de laatste IJstijd de Weichsel door N-NO-winden die van over de ijskap kwamen uit het morenpuin geblazen en tot in onze streken getransporteerd. De zanden van de *Formatie van Wildert* zijn meestal geel en zwaklemig en worden gekenmerkt door een parallelle gelaagdheid.

Ter hoogte van het onderzoeksgebied en in de omgeving ervan is het quartaire dek 1 tot 4 m dik.¹⁷

Bodemkundig wordt het terrein van noord naar zuid gekenmerkt door een Zdg-, een Zdg1-, een Zdg- en een Zcgt-bodem (*afb. 14*).

Dit zijn matig droge (Zcg) tot matig natte zandbodems (Zdg) met een duidelijke ijzer en humus B horizont, ook wel gekend als podzolen. Podzolizatie is een bodemvorming in zand onder invloed van een vochtig en koel klimaat (boraal), meestal onder een vegetatie van heide of naaldbos. De benaming podzol is afgeleid van het Russische 'pod' (onder) en 'zola' (as), verwijzend naar de asgrijze laag onder het maaiveld (de uitlogings- of E-horizont).

In het algemeen wordt bij een matig droge tot matig natte podzol de volgende horizontenopeenvolging waargenomen. De A-horizont is een half verteerde strooisellaag bestaande uit heide- en naald-houtresten. Deze laag kent een abrupte, onregelmatige overgang naar de E-horizont, die bovenaan bestaat uit een laag donkergrijs (10 YR 3-5/1) los structuurloos zand met veel afgeloogde korrels van 5-8 cm dik met een abrupte, regelmatige overgang naar de onderliggende laag grijs of bleekgrijs (10 YR 6-7/1-2) los structuurloos zand dat volledig uitgeloogd is. Deze laag heeft een dikte van 10-15 cm, soms meer dan 15 cm. De onderliggende humeuze Bh-horizont bestaat uit zwartachtig tot zwartbruin (10-7.5 YR 2-3/1-2) zeer humeus zand, meestal tamelijk hard en ca. 10 cm dik. De overgang naar deze Bh-horizont is abrupt en onregelmatig. De Bh-horizont gaat geleidelijk, regelmatig over in een onderliggende Bir-horizont (ijzeraanrijking) bestaande uit donkerbruin (5-10 YR 3-4/2-4) humus-houdend minder hard zand dan voorgaande. Deze Bir-horizont is ca. 10 cm dik en kent een geleidelijke, regelmatige overgang naar de onderliggende B3-horizont, bestaande uit geelbruinachtig (10 YR 4-7/4-5) structuurloos, weinig hard zand.

Naar gelang de homogeniteit van de granulometrische samenstelling of van de aanwezigheid van min of meer stenige horizonten is de Bir en vooral de B3 dieper ontwikkeld en reikt hij tot meer dan 80 cm diepte. Vaak worden varianten met een ijzerpan of een sterk verkitte B-horizont aangetroffen. De podzolen in het onderzoeksgebied zijn matig droog tot matig nat, wat zich uit in gleyverschijnselen die beginnen op een diepte van respectievelijk 60 tot 90 cm (.c.) of tussen 40 en 60 cm (.d.) onder het maaiveld.

Dat stenige horizonten voorkomen in het onderzoeksgebied blijkt uit de variatie op het moedermateriaal ...t, die in het zuiden en zuidoosten van het onderzoeksgebied gekarteerd staat. Deze t wijst op een grintbijmenging afkomstig van het Glacis van Diepenbeek.

Fase 1 geeft de aanwezigheid van een dunne (<20 cm) en heterogene humeuze bovengrond zonder Ap aan. Deze fase is meestal onder bos, heide of braakland terrein en wijst op de aanwezigheid van een recent ontgonnen bodem.¹⁸

De bodemerosiekaart (*afb. 15*) geeft geen informatie weer voor het onderzoeksgebied. In de ruimere omgeving worden percelen als verwaarloosbaar erosiegevoelig gekarteerd. Gezien het vrij vlakke reliëf is dit waarschijnlijk ook het geval voor het onderzoeksgebied.

¹⁶ Verstraelen A. (2000), 29.

¹⁷ Verstraelen A. (2000), 22.

¹⁸ Van Ranst en Sys (2000); Baeyens L. (1968).

2.2 Historische situering

Het onderzoeksgebied ligt op het grondgebied van Beverst, op ca. 2,5 km ten noordoosten van de dorpskern.

Op de *Villaretkaart* (1745-1748, *afb. 16-17*) kan het terrein slecht indicatief aangeduid worden ten noordoosten van Beverst en ten noord-noordoosten van het gehucht 'Heick', op de westelijke grens van een zone die aangeduid staat als '*Bruyeres de la Campine Liegeoise*', heidegebied.

Op de *kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden* opgenomen op initiatief van graaf de Ferraris (1771-1778, *afb. 18*), kan het onderzoeksterrein eveneens slechts indicatief worden gesitueerd ten noordoosten van de dorpskern van Beverst en ten zuidoosten van de Kaatsbeek. In dit gebied komt geen bebouwing voor. Het landschap bestaat uit heide. Ten noorden en ten oosten van het terrein zijn verschillende waterplassen, verbonden door waterlopen, aanwezig. Gezien de hoekige en rechte aflijning van de meeste plassen, wordt niet meteen aan vennen gedacht. Waarschijnlijk gaat het om zandwinningsputten die zijn volgelopen. De plas op ca. 200 m ten noordoosten van het onderzoeksgebied is niet echt hoekig, en zou wel een ven kunnen zijn. De weg die ten zuidoosten van het terrein aanwezig is, is ongeveer te hoogte van de huidige weg Kieleberg gelegen.

De *Atlas der Buurtwegen* uit 1841 (*afb. 19*) toont een eveneens onbebouwd gebied met waterplassen ten noorden (ca. 200 m) en ten oosten (ca. 600 m) van het onderzoeksgebied, het ven op ca. 200 m ten noordoosten en de Kaatsbeek ten noordwesten ervan. De huidige percelering is enigszins herkenbaar op de kaart. De weg ten zuidoosten van het onderzoeksgebied, *chemin 10*, is iets ten van de huidige weg Kieleberg gelegen.

Ook op de *Vandermaelenkaart* (1846-1854, *afb. 20*) is het onderzoeksgebied onbebouwd. Het wordt zo goed als volledig ingenomen door heide (*Bruyère*). Enkel in het zuiden komt een smalle strook dennenbos voor. Het terrein is op de noordelijke flank van een verhevenheid gesitueerd. Ten noorden en ten oosten van het terrein zijn nog steeds de waterplassen zichtbaar, ten noordwesten de Kaatsbeek.

Ook op de topografische kaarten van 1873 en 1904 (*afb. 21-22*) is een gelijkaardige situatie zichtbaar. Het onderzoeksgebied dat in een licht hellend gebied gelegen is ten noordwesten van een verhevenheid met een hoogte van 55 m TAW wordt op deze kaarten ingenomen door bos. Het ven ten noordoosten van het terrein is op de kaart van 1904 verdwenen en de Echelwater ten oosten van het onderzoeksterrein is op deze kaart voor het eerst zichtbaar.

Op de topografische kaart van 1939 (*afb. 23*) is een groot deel van het terrein ontbost en wordt deze hoofdzakelijk ingenomen door weiland en bomen. De kaarten van 1969, 1981 en 1989 (*afb. 24-26*) geven een enigszins vergelijkbare situatie weer waarbij akkerland in het uiterste noorden en centraal in het zuiden wordt afgewisseld met bomen op het terrein. In het noordoosten van het terrein is een weg zichtbaar op de kaart van 1969. Deze verdwijnt nadien. Op de kaarten van 1981 en 1989 is de Taunusweg ten noorden van het terrein aanwezig.

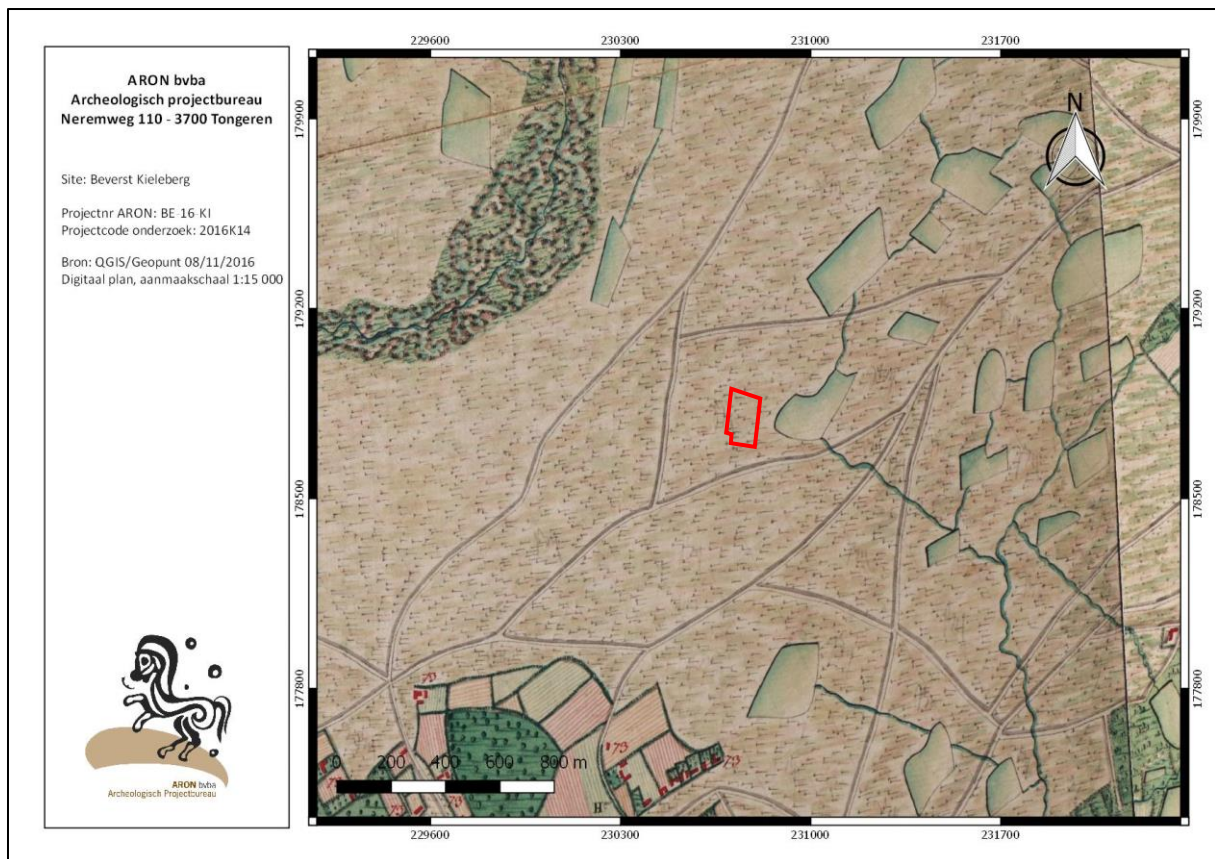
De luchtfoto's en orthofoto's bevestigen de situatie die zichtbaar is op de topografische kaarten. Op de luchtfoto van 1971 (*afb. 27*) is de Taunusweg voor het eerst aanwezig en is het landgebruik gelijkaardig aan dit op de topografische kaarten. Op de luchtfoto van 1995 (*afb. 28*) is zichtbaar dat ook het noorden van het terrein begroeid is. Enkel in het zuiden is nog een strook akkerland / weiland zichtbaar.



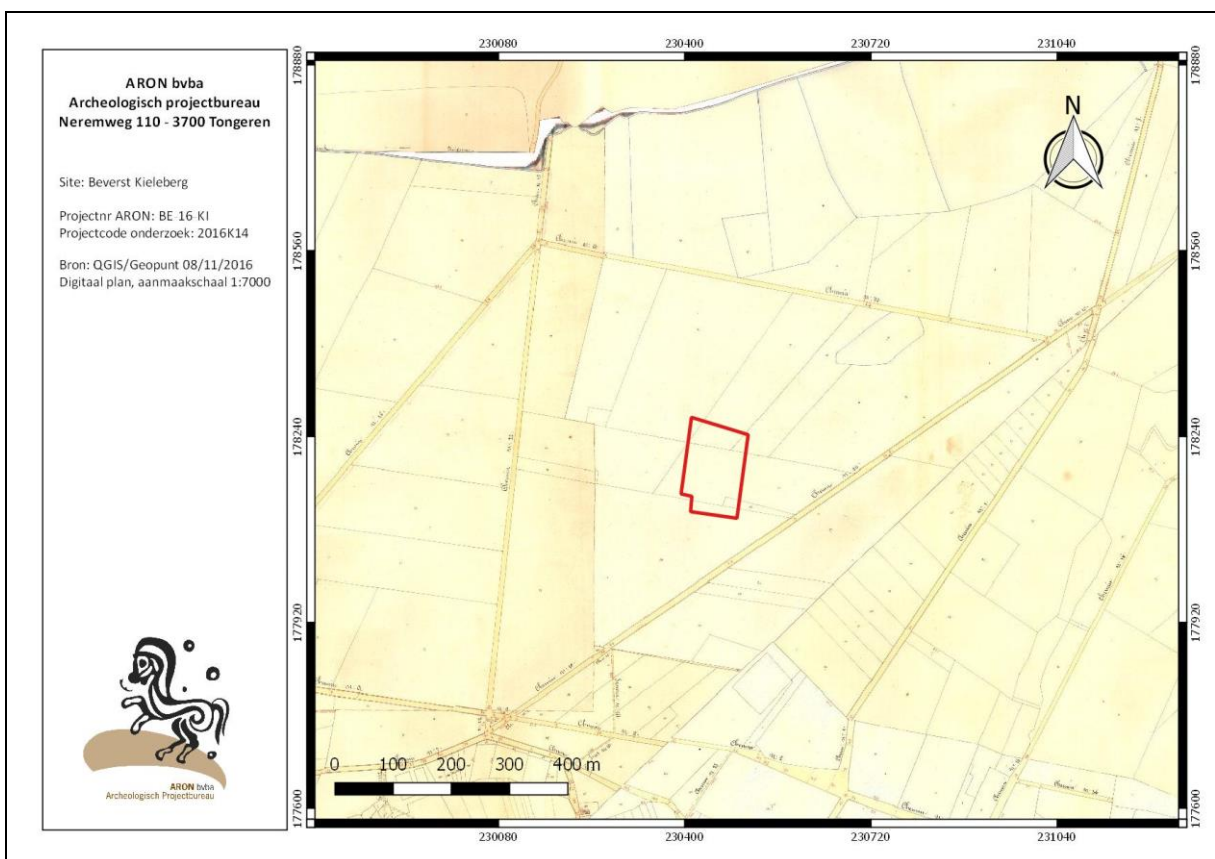
Afb. 16: Detail uit de Villaretkaart met indicatie voor de ligging van het onderzoeksgebied in het rood (Bron: http://depot.lias.be/delivery/DeliveryManagerServlet?dps_pid=IE6569777, digitaal plan, aanmaakschaal onbekend, dd 09/11/2016, 2016K14)



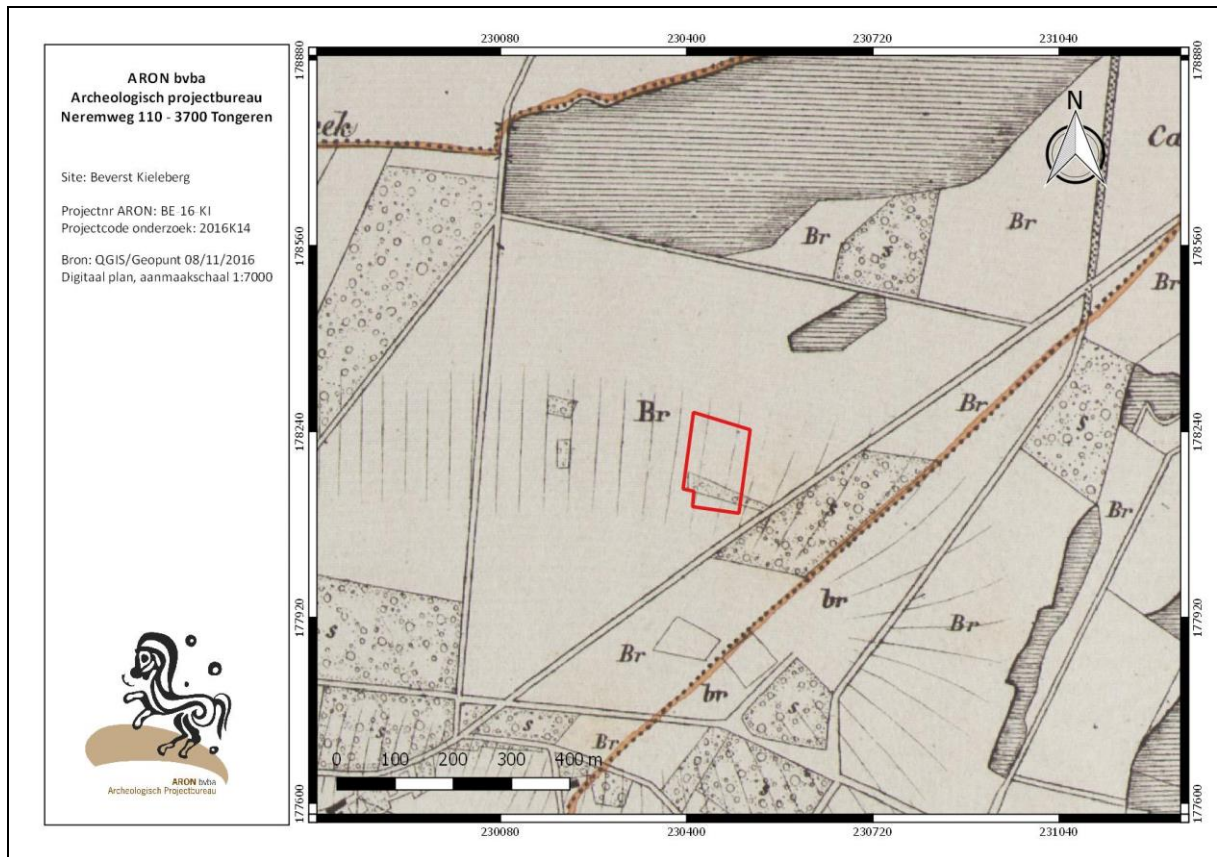
Afb. 17: Detail uit de Villaretkaart met indicatie voor de ligging van het onderzoeksgebied in het rood (Bron: http://depot.lias.be/delivery/DeliveryManagerServlet?dps_pid=IE6569364, digitaal plan, aanmaakschaal onbekend, dd 09/11/2016, 2016K14)

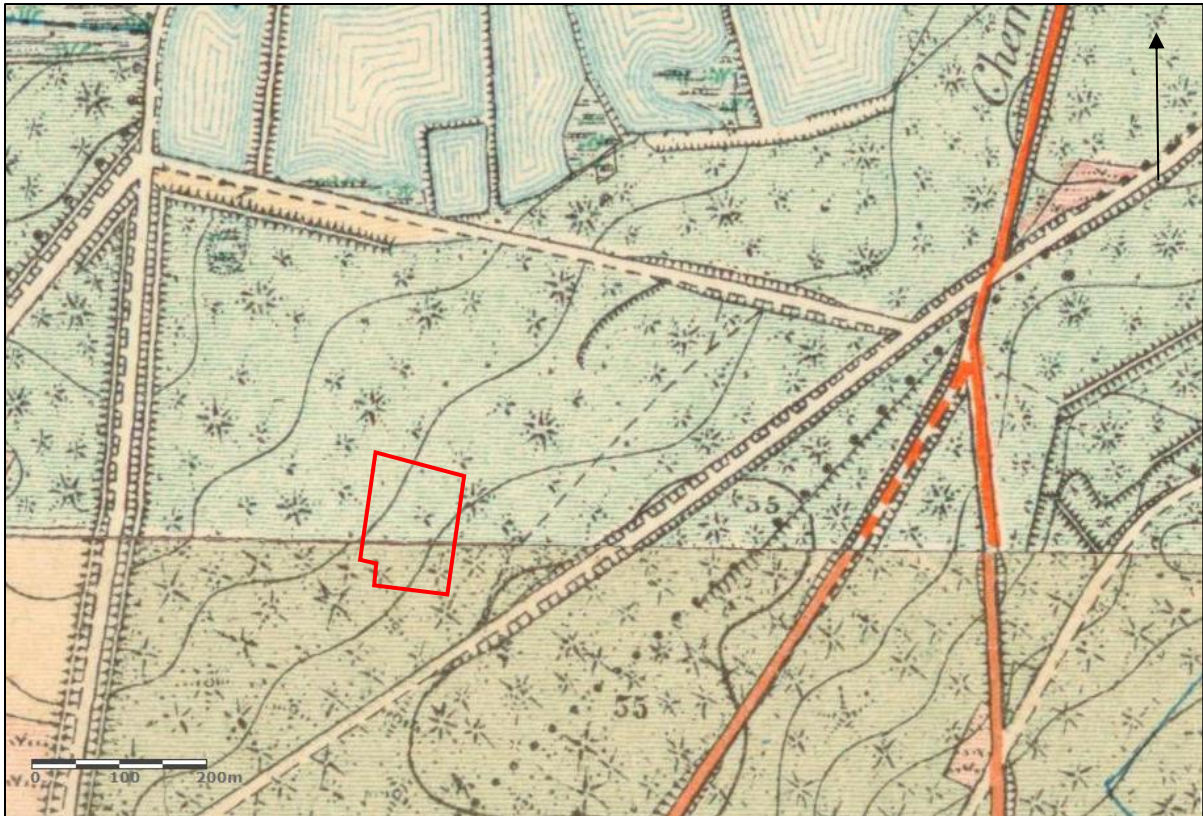


Afb. 18: Detail uit de kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgesteld door Graaf de Ferraris (1771-1778) met schematische situering van het onderzoekerrein.

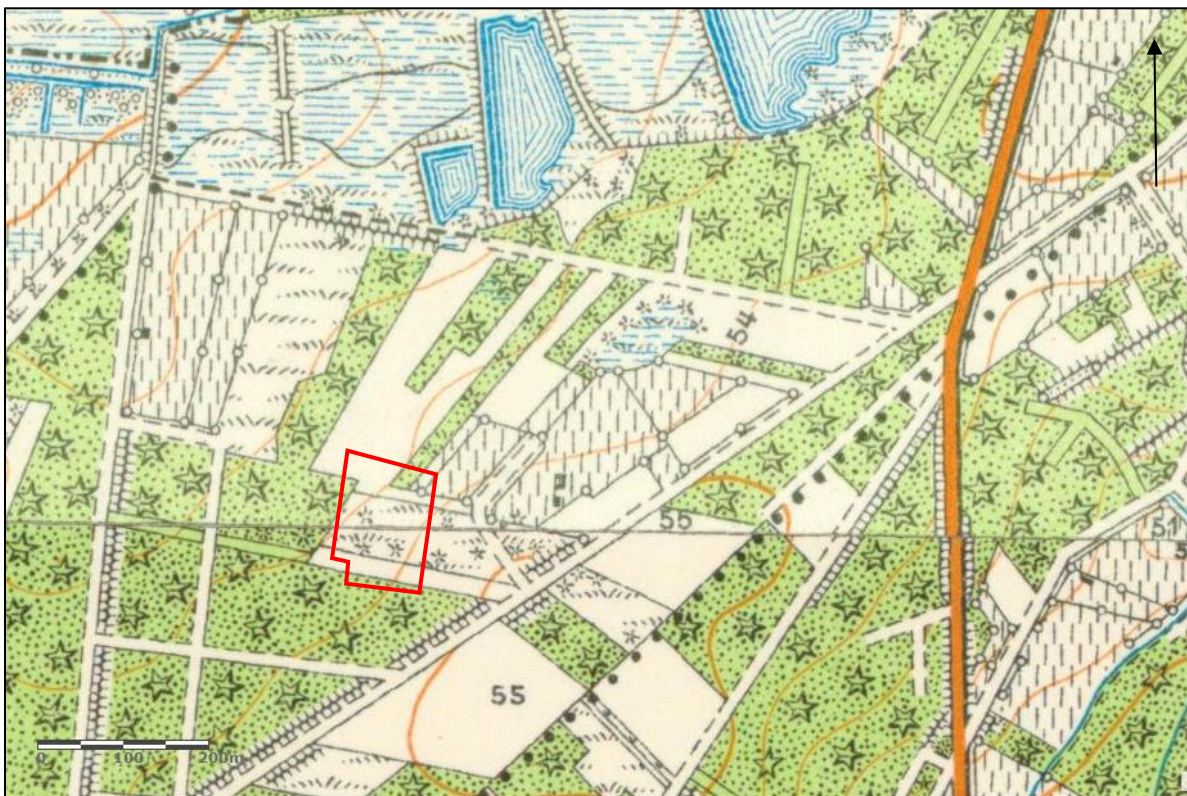


Afb. 19: Atlas van de Buurtwegen (ca. 1841) met aanduiding van het onderzoeksgebied (rood).

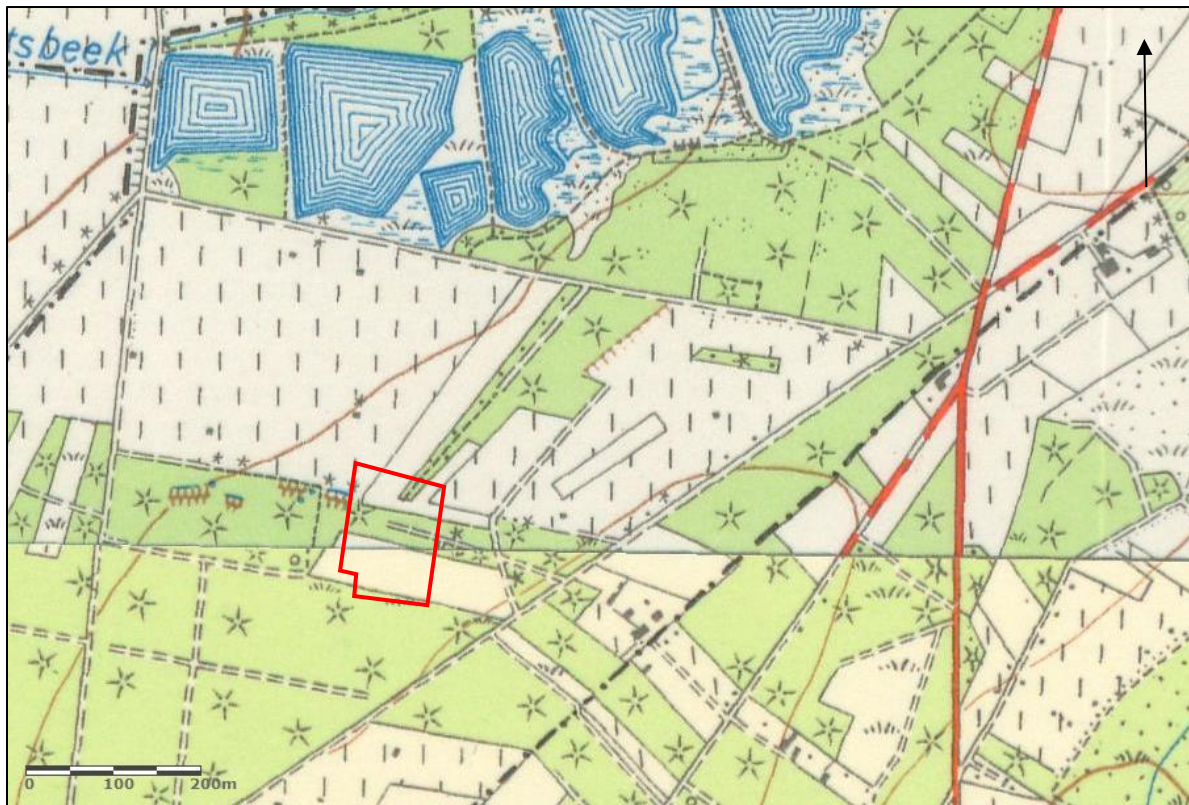




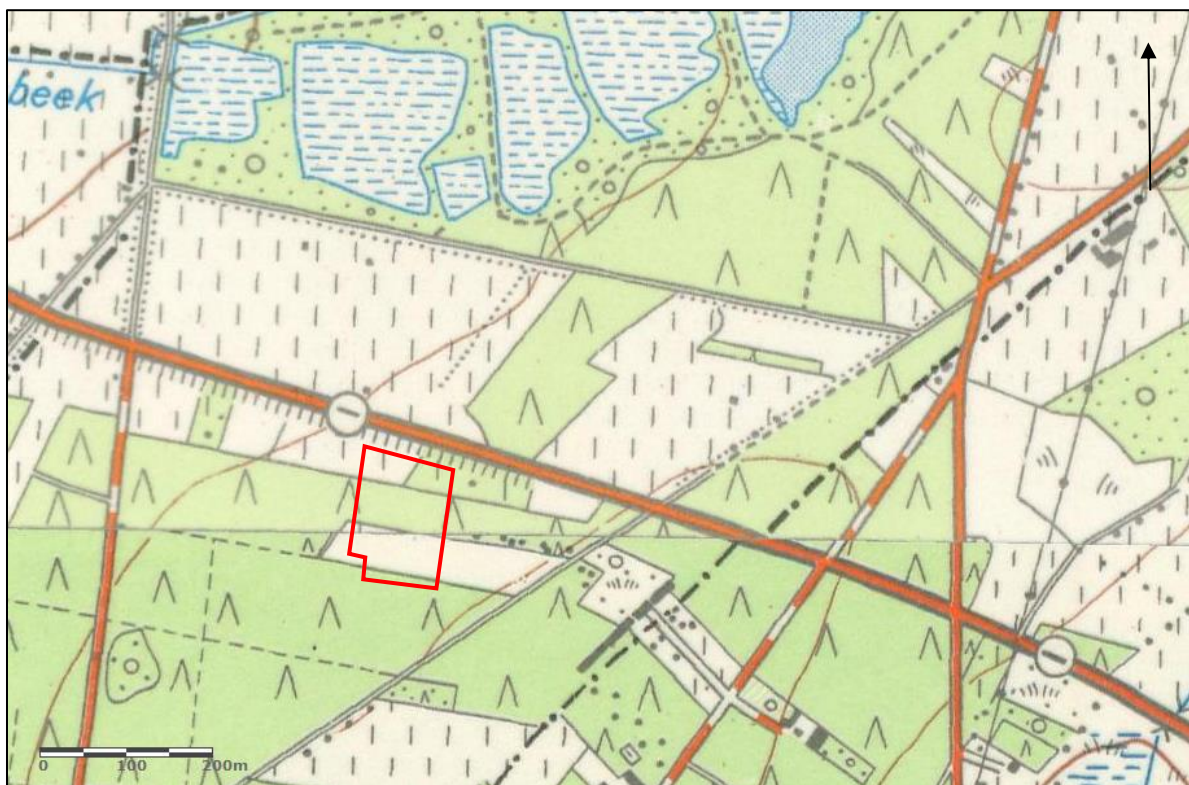
Afb. 22: Topografische kaart uit 1904 met aanduiding van het onderzoeksterrein (rood) (Bron: Cartesius, dd.08/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal 1:20 000, 2016K14).



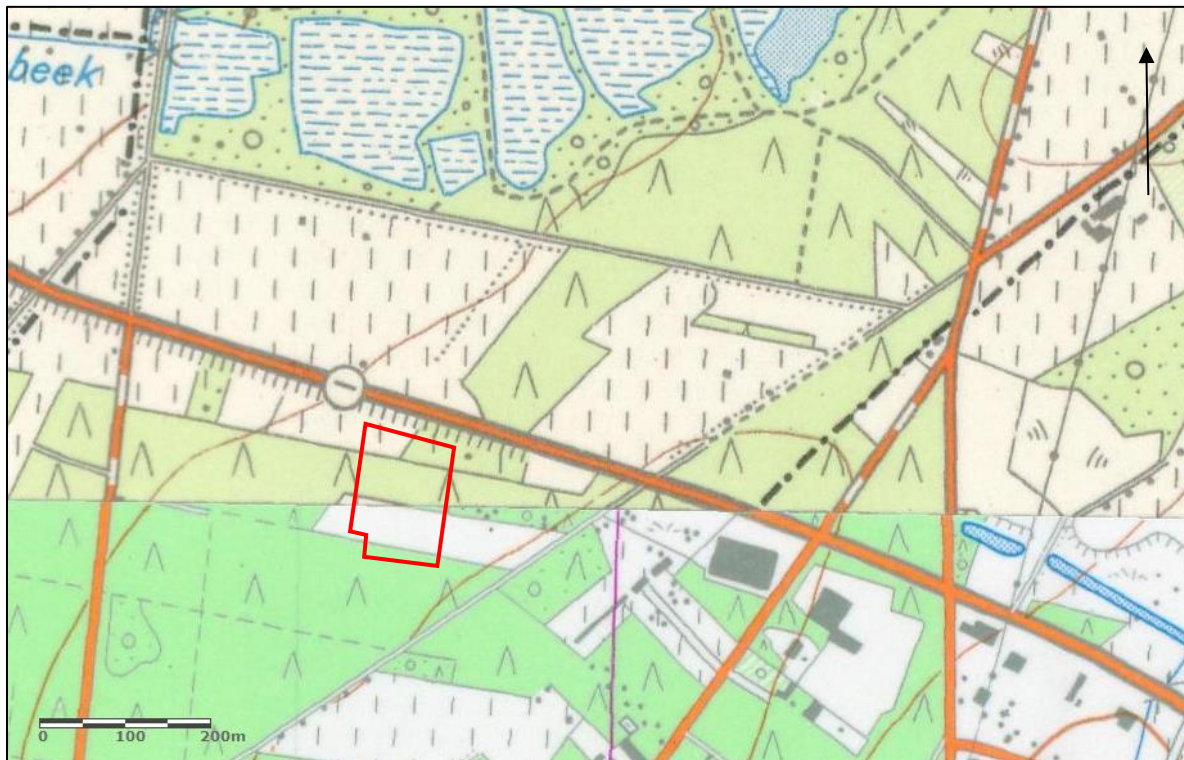
Afb. 23: Topografische kaart uit 1939 met aanduiding van het onderzoeksterrein (rood) (Bron: Cartesius, dd. 08/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal 1:20 000, 2016K14).



Afb. 24: Topografische kaart uit 1969 met aanduiding van het onderzoeksterrein (rood) (Bron: Cartesius, dd.08/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal 1:25 000, 2016K14).



Afb.25: Topografische kaart uit 1981 met aanduiding van het onderzoeksgebied (rood) (Bron: Cartesius, dd.08/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal 1:25 000, 2016K14).



Afb. 26: Topografische kaart uit 1989 met aanduiding van het onderzoeksgebied (rood) (Bron: Cartesius, dd.08/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal 1:25 000, 2016K14).



Afb. 27: Orthofoto uit 1971 met aanduiding van het onderzoeksterrein (Bron: QGis/Geopunt, dd 09/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal 1.5705, 2016K14)



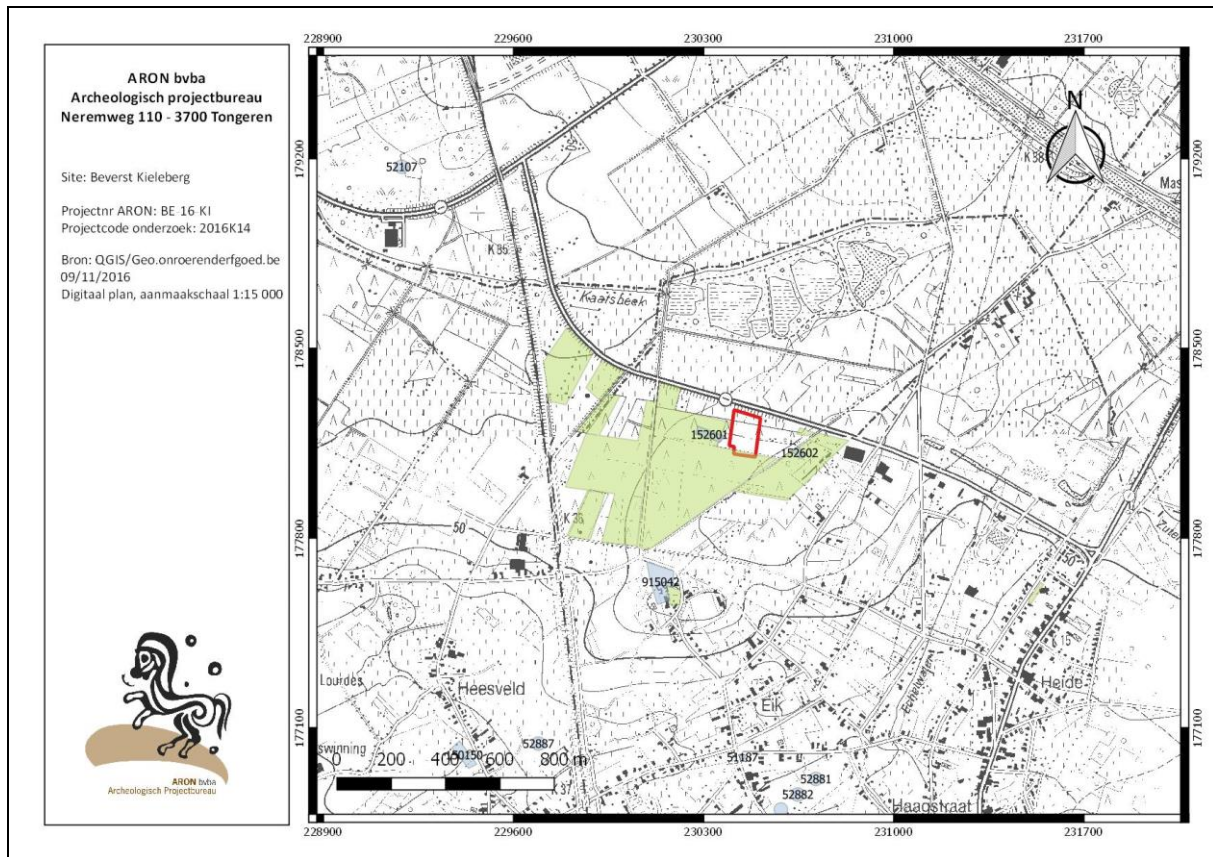
Afb. 28: Orthofoto uit 1995 met aanduiding van het onderzoeksterrein (Bron: Cartesius, dd. 09/11/2016, digitaal plan, aanmaakschaal onbekend, 2016K14).

2.3 Archeologische situering van het onderzoeksgebied

In het onderzoeksgebied werd tot op heden nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd, noch zijn uit het gebied in de CAI archeologische vondsten bekend.

In de periode november 2007 – februari 2008 werd door Aron bvba de aanleg van de wegnis op het bedrijventerrein opgevolgd (afb. 29, groene zone). Voorafgaandelijk aan het archeologisch onderzoek werd het volledige terrein geprospecteerd. Deze prospectie leverde geen enkele vondst op. Vervolgens werd het volledige traject van 23 m breed en circa 2 km lang ontzood en afgeschaafd met behulp van een graafmachine met platte bak, dit onder begeleiding van een archeoloog. Dit onderzoek leverde geen noemenswaardige archeologische sporen. Verder onderzoek leek dan ook niet noodzakelijk.

De meeste sporen die tijdens dit onderzoek werden geregistreerd, dateerden uit recente periodes en waren beperkt tot afwateringsgreppels, restanten van wegen en kuilen van omheiningen en bomen. Op perceel 51t werd een sporenconcentratie aangetroffen waarvan, ondanks maximaal onderzoek, geen ouderdom of functie kon worden bepaald. Waarschijnlijk gaat het hier echter ook om recente sporen. Op perceel 28b2 (CAI locatie 152602), dat op ca. 150 m ten oosten van het onderzoeksgebied gelegen is, werd het tracé van een loopgraaf uit de Tweede Wereldoorlog vastgelegd. De loopgraaf kan gerelateerd worden aan de periode van de slag om het Albertkanaal (mei 1940). Het Belgische leger bezette de linie langs het Albertkanaal en wou de Duitsers op die manier beletten ons land binnen te vallen. De troepen zouden worden beschermd door het oninneembaar geachte fort van Eben-Emael. Helaas werd het “sterkste fort van Europa” op slechts een kwartier ingenomen door Duitse paratroepen en werd de slag om het Albertkanaal al na twee dagen bepleit in het voordeel van de Duitsers. De loopgraaf bleek bij het couperen nog 80 cm diep te zijn. Onderaan was ze slechts een dertigtal centimeter breed, net voldoende voor één persoon. De onderste opvulling van de gracht is gelaagd, wat er op wijst dat ze lange tijd heeft opengelegen en dus lang in het landschap moet zichtbaar zijn geweest. De bovenste opvulling is veel losser en bestaat uit uitgeloopte podzol vermengd met humus; wat er nog restte van de gracht is dus op een gegeven moment gedempt. In de gracht werden metalen emmers, kookgerei en landbouwgereedschap aangetroffen. Aangezien deze voorwerpen zich aan de oppervlakte, in de losse opvulling van de gracht, bevonden zijn deze vermoedelijk niet te relateren met het kampement. In de gelaagde opvulling meer onderin de gracht



Afb. 29: Detail uit de Centrale Archeologische Inventaris met aanduiding van de omliggende vindplaatsen (lichtblauw), gebeurtenissen (groen) en het onderzoeksterrein (rood).

bevond zich echter ook een kogelkop die wel te relateren is aan WO II. Dit type kogel behoort tot de standaardmunitie die gebruikt werd door het Belgisch leger in de jaren '30. Uit het onderzoek bleek tevens dat de oorspronkelijke bodem, een podzol, relatief gaaf bewaard was binnen het onderzoeksgebied.

Ter hoogte van CAI locatie 152601 werden eveneens loopgraven aangetroffen tijdens een veldprospectie. Deze CAI locatie is vlak ten westen van het huidige onderzoeksgebied gelegen.¹⁹

In de nabije omgeving is verder slechts één CAI vondstlocatie bekend. CAI locatie 915042 op ca. 500 m ten zuid-zuidwesten van het terrein, geeft de vondstlocatie van een aantal scherven Romeins aardewerk weer.²⁰

In de ruimere omgeving zijn meerdere CAI vondstlocaties gekend die wijzen op menselijke aanwezigheid vanaf de Steentijd. Ter hoogte van CAI locatie 52107 op ca. 1,5 km ten noordwesten van het onderzoeksterrein werden 5 pijlpunten in silex aangetroffen.²¹ Op ca. 1,5 km ten zuidwesten van het terrein, ter hoogte van CAI 150150, werd een archeologische veldprospectie uitgevoerd in 2009 door Aron bvba. Er werd tijdens dit onderzoek een waterput uit mergelsteen en greppels uit de 14^{de}-16^{de} eeuw (Late Middeleeuwen) aangetroffen.²² CAI locatie 51187 op ca. 1,1 km ten zuiden van het onderzoeksgebied geeft de locatie weer van de O.L.V. kapel Eik met beschermd orgel, een monumentaal relict uit de Nieuwe Tijd (17^{de} eeuw).²³ Ter hoogte van CAI locatie 52881 op ca. 1,2 km ten zuid-zuidoosten van het onderzoeksterrein werden via metaaldetectie munten en musketkogels

¹⁹ De Winter N. (2008)

<https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/915042>

<https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/152601>

²⁰ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/915042>

²¹ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/52107>

²² <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/150150>

De Winter N. & Senica K. (2009), 11

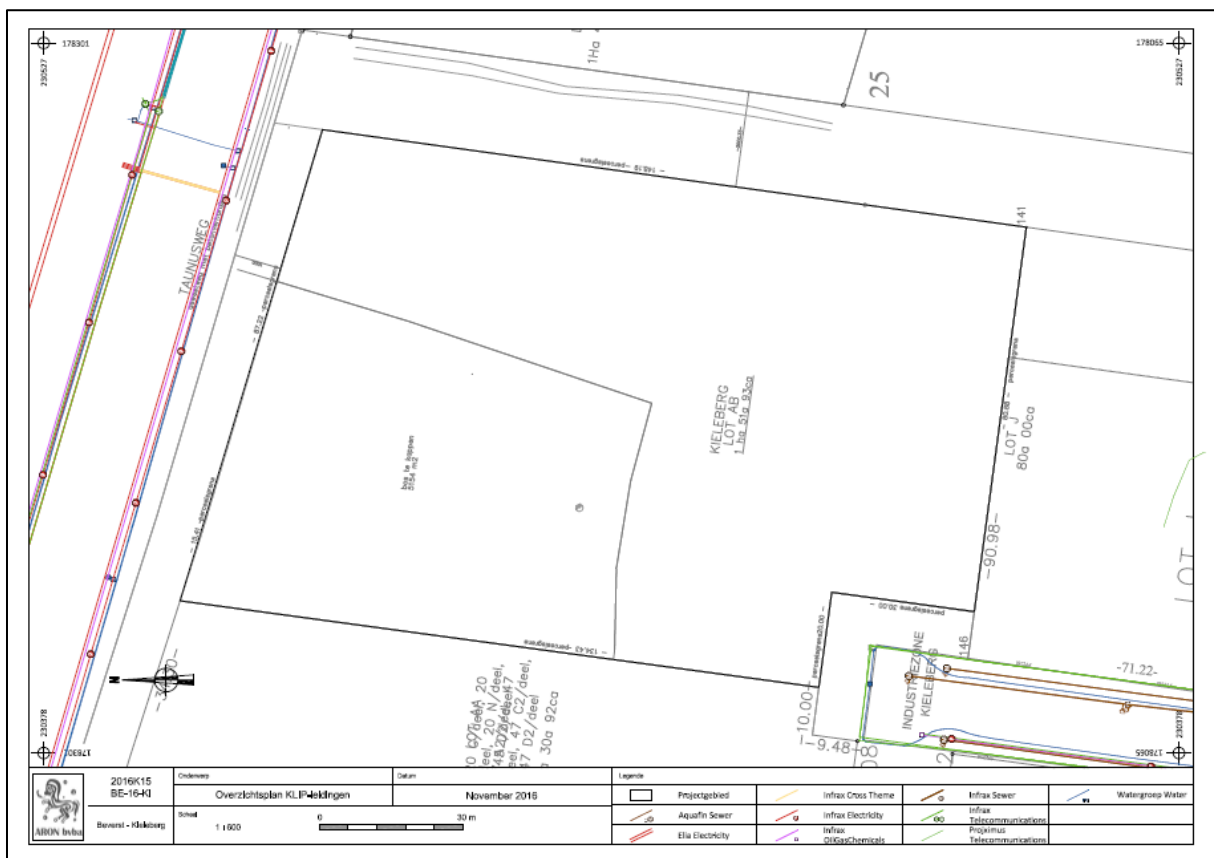
²³ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/51187>

uit de Nieuwe Tijd gevonden, evenals munten uit de Nieuwste Tijd en onbepaalde munten en metaalvondsten.²⁴ Iets verder ten zuidwesten, ter hoogte van CAI locatie 52882, werden eveneens munten en musketkogels uit de Nieuwe Tijd aangetroffen via metaaldetectie²⁵ en ook ter hoogte van CAI locatie 52887 op ca. 1,3 km ten zuidwesten van het terrein werden een aantal musketkogels en munten uit de Nieuwe Tijd aangetroffen.²⁶

2.4 Gaafheid van het terrein: gekende verstoringen

De verstoringen zijn zeer beperkt, vermits geen nutsleidingen op het terrein aanwezig zijn en het terrein steeds onbebouwd was.

Uit de Klip-aanvraag (afb. 30, BIJLAGE 7) blijkt dat de nutsleidingen enkel ter hoogte van de wegenis ten noorden en ten zuidwesten van het onderzoeksgebied aanwezig zijn. De leidingen worden hieronder besproken.



Afb. 30: Overzicht aanwezige nutsleidingen op het onderzoeksterrein (KLIP, digitaal plan, aanmaatschaal 1:600, dd 09/11/2016, 2016K14))

De Watergroep: ondergrondse drinkwaterleidingen ter hoogte van de Taunusweg en de Kieleberg (afb. 30, blauw).

Proximus: ondergrondse telecommunicatiekabels ter hoogte van de Kieleberg (afb. 30, groen).

Infrax:

- Elektriciteit: ondergrondse elektriciteitskabels ter hoogte van de Taunusweg en de Kieleberg (afb. 30, rood).

²⁴ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/52881>

²⁵ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/52882>

²⁶ <https://cai.onroerenderfgoed.be/locatie/52887>

- Telecommunicatie: ondergrondse telecommunicatiekabels ter hoogte van de Taunusweg en de Kieleberg (*afb. 30, groen*).
- Gas: ondergrondse gasleidingen ter hoogte van de Taunusweg en de Kieleberg (*afb. 30, paars*).
- Riolering: manholes ter hoogte van de Kieleberg (*afb. 30, bruin*)

Aquafin: ondergrondse afvalwaterleidingen riolering ter hoogte van de Kieleberg (*afb. 30, bruin*).

Overige verstoringen zijn op het terrein niet aanwezig. Enkel het wegfreen van de boomstronken na het kappen van de bomen kan vermeld worden. De diepte tot waarop gefreesd werd is niet gekend.

2.5 Onderzoeksvragen

In het kader van het bureauonderzoek dienden volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

Wat zijn de gekende archeologische gegevens in het projectgebied?

Op het terrein werd tot op heden geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. In de nabije omgeving (< 500 m) werd op het bedrijventerrein in 2007-2008 een archeologische prospectie en begeleiding uitgevoerd waarbij vnl. recente sporen, waaronder twee loopgraven uit WO II werden aangetroffen. Verder is nog een CAI locatie in de nabije omgeving (op ca. 500m van de site) gekend die dateert uit de Romeinse periode. In de ruimere omgeving (>500m) zijn meerdere CAI locaties gekend die dateren uit de Steentijd, Middeleeuwen, Nieuwe en Nieuwste Tijd.

Welke informatie geven de gekende historische en iconografische gegevens van het projectgebied?

Uit de cartografische bronnen blijkt dat het onderzoeksgebied gedurende de voorbije eeuwen steeds onbebouwd was. Het terrein was in de 18^{de} eeuw in gebruik als heide, later, in de 19^{de} en begin 20^{ste} eeuw als bos en nadien als bos en akker of weiland. Ca. 200 m ten noorden van het onderzoeksgebied was tot het einde van de 19^{de} eeuw een ven aanwezig.

Wat zijn de relevante ecologische en aardkundige gegevens en bronnen?

Het terrein is gelegen in de Zuiderkempen in het overgangsgebied tussen de Demervallei en het Kempens Plateau, op ca. 500 m ten zuidoosten van de Kaatsbeek en op ca. 850 m ten westen van de Echelwater. De bodem bestaat uit matig droge tot matig natte zandbodems met een duidelijk ijzer en humus B horizont, gekend als podzolen, hetgeen maakt dat er een hogere kans is op het aantreffen van prehistorische vondsten.

Wat is de landschappelijke opbouw van het terrein?

Het terrein is gelegen in de Zuiderkempen in het overgangsgebied tussen de Demervallei en het Kempens Plateau. De tertiaire ondergrond bestaat uit de *Formatie van Eigenbilzen*. Deze wordt afgedekt door quartaire afzettingen van het de Glacis van Beringen-Diepenbeek (grind) en van de *Formatie van Wildert* (dekzand).

Wat is de geschiedenis van het landgebruik van het terrein?

Het terrein was in de 18^{de} eeuw in gebruik als heide, eind 19^{de} en begin 20^{ste} eeuw als bos en nadien als bos en akker / weiland. Momenteel is het braakliggend terrein.

Wat zijn de gekende verstoringen (van de huidige verhardingen, riolering, allerhande leidingen, enz.)? Hoe diep gaan deze verstoringen en over welke oppervlakte verspreiden ze zich?

De gekende verstoringen zijn beperkt tot de verstoringen van het uitfreen van de boomstronken bij het ontbossen van het terrein. De diepte tot waarop gefreesd werd is niet gekend.

Wat is de impact van de geplande werken?

In het 1,5 ha groot onderzoeksgebied wordt een bedrijfshal ingepland met o.m. een kantoorgebouw, verhardingen, groenzones en een wadi. De bodemingrepen strekken zich uit over het hele terrein.

De teelaarde wordt op heel het terrein afgegraven tot op een diepte van 25 cm onder het huidige maaiveld. Voor de zones voor groenaanleg, verhardingen en terrassen zijn geen diepere bodemingrepen nodig. Voor de inplanting van de bedrijfshal en het kantoorgebouw kan uitgegaan worden van bodemingrepen tot maximaal 80 cm onder het huidige maaiveld. De wadi wordt tot op 1 m onder het huidige maaiveld afgegraven. De leidingen die naar de wadi lopen zullen maximaal 1,25 m onder de 0-pas liggen, de riolering en andere nutsleidingen liggen op maximaal ca. 80 cm onder het toekomstige maaiveld. Indien de riolering aan de straat dieper ligt, wordt ter hoogte van de rooilijn dieper gegraven.

Welke aanwijzingen bevatten de bestaande en gekende bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?

Potentie naar steentijd artefactensites

Uit diverse ruimtelijke analyses van prehistorische vindplaatsen blijkt dat deze vaak op de overgang van droog (hoog) naar nat (laag) liggen, de zogenaamde gradiëntzone. Vaak zelfs in een strook die zich vanaf de gradiënt tot respectievelijk circa gemiddeld 200 à 250m in het droge deel uitstrekt. Dit verband is zelfs sterker naarmate de gradiënt markanter is. De vindplaatsen komen dus vooral voor op plateau- en terrasranden in de omgeving van open water, zoals vennen, meren, beken, rivieren, afgesneden meanders of nabij diep ingesneden droogdalen. Maar ook in en nabij beek- en riviervallen op de oeverzones situeren zich kampementen die later eventueel zijn weggeërodeerd of afgedekt met sedimenten.²⁷

Het onderzoeksgebied ligt op de noordwestelijke helling van een kleine verhevenheid op circa 500 m ten zuidoosten van het beekdal van de Kaatsbeek en circa 850 m ten westen van de Echelwater. De historische kaarten laten een ven zien op ca. 200 m ten noordoosten van het onderzoeksgebied. Doordat het onderzoeksgebied binnen een gradiëntzone ligt, kunnen steentijd artefactensites verwacht worden. Daarnaast komt binnen het onderzoeksgebied volgens de bodemkaart een podzol voor. Een dergelijke bodem heeft, indien gaaf bewaard, een hoog potentieel op het aantreffen van intacte prehistorische artefactensites.²⁸

Hiertegenover staat dat het onderzoek uit 2007-2008 dat eveneens uitgevoerd werd op relatief gave podzolbodems, geen prehistorische vondsten opleverde. Aan het onderzoeksgebied wordt dan ook een lage potentie toegekend voor het aantreffen van prehistorische artefactensites.

Potentie naar (proto-)historische sites

In de CAI zijn weinig aanwijzingen terug te vinden voor (proto-)historische sites in de directe en nabije omgeving van het onderzoeksgebied. De meest nabije CAI betreft een Romeinse vindplaats op ca. 500 m van de site. Toch kunnen nederzittingsresten vanaf het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen voorkomen binnen het onderzoeksgebied. Ondanks het feit dat de bodem, een podzol die van nature vrij zuur is waardoor deze zich vooral leent als grasland (als akkerland geraken ze immers snel uitgeput) niet de meest ideale is, zijn er vele vindplaatsen gekend op dit bodemtype en met dezelfde drainageklasse. Daarnaast zijn uit het recente verleden weinig verstoringen gekend. Om deze reden wordt een matige trefkans toegekend voor zowel nederzittingsresten als sporen van begraving vanaf het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen.

Historische kaarten tonen aan dat het onderzoeksgebied binnen heidegebied ligt. Pas in de 20^{ste} eeuw werd het gebied ontgonnen voor landbouwdoeleinden. Tot op de dag van vandaag is het onbebouwd. Heidegebied is ontstaan doordat beboste delen in de vroege, volle en late middeleeuwen werden gerooid waarna de gebieden te intensief begraaasd werden. Wanneer gekeken wordt naar de onderzoeksresultaten van onderzoeken

²⁷ Deeben, J. & E. Rensink (2005), 171-199.

²⁸ Van Gils M. & M. De Bie (2014).

uitgevoerd in Antwerpen en Limburg, dan valt op dat er zelden Laat-Middeleeuwse sporen voorkomen waar heidegebied wordt aangegeven op historische kaarten. Om deze reden wordt een lage trefkans toegekend voor nederzettingenresten vanaf de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd. Uiteraard kunnen resten nooit worden uitgesloten.

Het onderzoek uit 2007-2008 leverde enkele loopgraven uit WOII op, evenals meerdere sporen uit de Nieuwste Tijd. Aan deze periode wordt een hoge trefkans/potentie toegekend.

In onderstaande tabel (TABEL 1) wordt op basis van de reeds gekende informatie voor het onderzoeksgebied een verwachting voorgesteld.

Periode	Verwachting onderzoeksgebied
Steentijd	Laag
• Paleolithicum (1.300.000 – 12.000 BP)	
• Mesolithicum (10.000 BP – 4.000 v. Chr.)	
• Neolithicum (5.250 – 2.000 v. Chr.)	
Metaaltijden	Laag
• Bronstijd (2.000 – 800 v. Chr.)	
• IJzertijd (800 – 57 v. Chr.)	
Romeinse tijd	Matig
• Vroeg-Romeinse tijd (57 v. Chr. – 69 n. Chr.)	
• Midden-Romeinse tijd (69 – 284 n. Chr.)	
• Laat-Romeinse tijd (284 – 406 n. Chr.)	
Middeleeuwen	Laag
• Vroege-Middeleeuwen (406 – 900 n. Chr.)	
• Volle-Middeleeuwen (900 – 1.200 n. Chr.)	
• Late-Middeleeuwen (1.200 – 1.500 n. Chr.)	
Nieuwe tijd	Laag
• 16 ^{de} eeuw	
• 17 ^{de} eeuw	
• 18 ^{de} eeuw	
Nieuwste tijd	Hoog
• 19 ^{de} eeuw	Hoog
• 20 ^{ste} eeuw	Hoog
• 21 ^{ste} eeuw	/

TABEL 1: Archeologische verwachting per periode voor het onderzoeksgebied

Is verder aanvullend vooronderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.

Ja, het bureauonderzoek heeft de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van archeologische waarden niet kunnen aantonen. Het bureauonderzoek heeft aangetoond dat het onderzoeksgebied een potentie heeft naar zowel steentijd artefactensites als naar proto-historische sites. Een vervolgonderzoek is dan ook noodzakelijk.

Gezien de gaafheid van de volgens de bodemkaart in het onderzoeksgebied aanwezige bodem, een podzolbodem, een rol speelt bij het bepalen van de strategie van het verder onderzoek is het van belang dat deze gaafheid eerst in kaart gebracht wordt, zeker gezien het terrein recent gefreesd werd en vroeger als akkerland in gebruik was. De minst destructieve en meest kostenbesparende methode om dit te doen is een landschappelijk bodemonderzoek.

3. Samenvattingen

3.1 Samenvatting voor gespecialiseerd publiek

De initiatiefnemer plant de bouw van een bedrijfshal en kantoorgebouw ter hoogte van het onderzoeksgebied, dat gelegen is ten noordoosten van Beverst, gemeente Bilzen, op het industrieterrein Kieleberg. Het terrein, dat een oppervlakte inneemt van 1,5 ha, is kadastraal gekend als Bilzen, afdeling 1, sectie A: Percelen 20L (deel), 20N (deel), 21G (deel), 21L (deel), 21N (deel), 23X (deel), 45D2 (deel), 47A2 (deel), 47B2 (deel), 47C2 (deel), 47D2 (deel).

Geomorfologisch is het onderzoeksterrein gelegen in de Zuiderkempen, ten noorden van de Demervallei en ten zuidwesten van het Kempens Plateau. Het terrein daalt licht af in noordwestelijke richting. De Kaatsbeek stroomt op ca. 500 m ten noordwesten van het terrein, de Echelwater op ca. 850 m ten oosten.

De tertiair geologische kaart geeft voor het onderzoeksgebied tertiaire afzettingen van de *Formatie van Eigenbilzen* weer.

De Quartairprofieltypekaart geeft aan dat bovenop deze afzettingen de *Formatie van Wildert* werd afgezet.

De bodemkaart geeft Zdg, Zdg1 en Zcgt-gronden weer, zijnde matig droge tot matig natte zandbodems met een duidelijke ijzer en humus B horizont, ook wel gekend als podzolen.

Cartografische bronnen geven aan dat het terrein tijdens de voorbije eeuwen steeds onbebouwd was. In de 18^{de} eeuw werd het ingenomen door heide, eind 19^{de} eeuw en begin 20^{ste} eeuw was het terrein bebost en nadien werd het terrein deels ingenomen door akkers of weiland. Momenteel is het terrein braakliggend. Ca. 200 m ten noorden van het onderzoeksgebied was tot het einde van de 19^{de} eeuw een ven aanwezig.

Er vond in 2007 – 2008 een archeologische prospectie en begeleiding plaats in de nabije omgeving waarbij loopgraven uit WOII werden aangetroffen vlakbij het huidige onderzoeksterrein. Verder is nog een CAI locatie in de nabije omgeving (op ca. 500m van de site) gekend die dateert uit de Romeinse periode. In de ruimere omgeving (>500m) zijn meerdere CAI locaties gekend die dateren uit de Steentijd, Middeleeuwen, Nieuwe en Nieuwste Tijd.

Recente verstoringen lijken beperkt te zijn tot verstoringen door het wegfreen van boomstronken op de plaatsen die in het verleden bebost waren.

Het potentieel op aanwezigheid van archeologische waarden binnen het projectgebied wordt dan ook als matig ingeschat. Vanwege de aanwezige podzolbodems en het nabij gelegen ven is er een kans op het aantreffen van prehistorische artefactensites. Allen leverde het onderzoek van 2007-2008 dat in de directe omgeving van het onderzoeksgebied werd uitgevoerd, geen enkel prehistorisch artefact op. Er is tevens een kans op het aantreffen van bodemsporen uit de (proto-) historische periode tot aan de Volle Middeleeuwen. Er is bovendien een hoog potentieel op het aantreffen van recente sporen, vooral uit WO II.

Gezien het terrein recent gefreesd werd en als akker in gebruik was wordt omwille van het potentieel aan steentijd artefactensites een vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een landschappelijk bodemonderzoek. Een dergelijk onderzoek laat toe om na te gaan in welke mate de oorspronkelijke bodem bewaard is. De resultaten van dit vervolgonderzoek zullen het verder verloop van het onderzoek bepalen.

3.2 Samenvatting voor niet gespecialiseerd publiek

De initiatiefnemer plant de bouw van een bedrijfshal met kantoorgebouw ter hoogte van het onderzoeksgebied.

Cartografische bronnen geven aan dat het terrein tijdens de voorbije eeuwen steeds onbebouwd was. In de 18^{de} eeuw werd het ingenomen door heide, eind 19^{de} eeuw en begin 20^{ste} eeuw was het terrein bebost en nadien

werd het terrein deels ingenomen door akkers of weiland. Momenteel is het terrein braakliggend. Ca. 200 m ten noorden van het onderzoeksgebied was tot het einde van de 19^{de} eeuw een ven aanwezig.

Het projectgebied dat in een zone met lage densiteit aan bebouwing in het verleden ligt, is gesitueerd op een eerder gunstige plaats voor menselijke bewoning / aanwezigheid in het verleden, gezien de hogere topografische ligging en de nabijheid van een ven.

Er vond in 2007 – 2008 een archeologische prospectie en begeleiding plaats in de nabije omgeving waarbij loopgraven uit WOII werden aangetroffen vlakbij het huidige onderzoeksterrein. Verder is een CAI locatie uit de Romeinse periode op 500 m van de site bekend evenals enkele CAI locaties in de wijdere omgeving (>500 m) die dateren vanaf de Steentijd.

Op de bodemkaart worden podzolbodems aangegeven, hetgeen een waardevolle bodem is voor prehistorie.

Het potentieel op aanwezigheid van archeologische waarden binnen het projectgebied wordt als matig ingeschat. Er is een kans op het aantreffen van prehistorische artefactensites, maar ook op het aantreffen van bodemsporen uit de (proto-) historische periodes. De kans op het aantreffen van sporen uit WO II wordt als hoog ingeschat. Er wordt dan ook een vervolgonderzoek in de vorm van een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd om de bewaringstoestand van de bodems na te gaan. Nadien kan een vervolgonderzoek geadviseerd worden, afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek.

Hoofdstuk 2. Landschappelijk bodemonderzoek

Doel van het aanvullend vooronderzoek, zonder en met ingreep in de bodem, is dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt. Aangezien voor het terrein tot op heden niet geheel duidelijk is in welke mate een intacte bodemopbouw kan verwacht worden, werd een archeologisch onderzoek zonder ingreep in de bodem, meer bepaald een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd.

1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Landschappelijk bodemonderzoek
Projectcode	2016K15
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Joris Steegmans OE/ERK/Archeoloog/2015/00091 ARON bvba Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006
Andere actoren: Aardkundige Assistent-archeoloog	Chris Cammaer (ACC Geology) Hanne De Langhe
Locatiegegevens	Limburg, Bilzen, Beverst, Kieleberg
Bounding box coördinaten	xMin,yMin 230205.40,177830.73 : xMax,yMax 230712.29,178294.35
Oppervlakte	Het projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1,5 ha., de volledige betrokken percelen hebben een totale oppervlakte van ca. 7,4 ha
Kadasternummers	Bilzen, afdeling 1, sectie A: Percelen 20L (deel), 20N (deel), 21G (deel), 21L (deel), 21N (deel), 23X (deel), 45D2 (deel), 47A2 (deel), 47B2 (deel), 47C2 (deel), 47D2 (deel)
Kadasterkaart(en) en topografische kaarten	zie <i>Hoofdstuk 1. Bureauonderzoek, Afb. 1 en Afb. 2</i>
Begin –en einddatum	Begin: 4/11/2016 Eind: 7/11/2016
Thesaurusthermen ²⁹	Bilzen, landschappelijk bodemonderzoek
Overzichtsplan verstoringen	Zie <i>BIJLAGE 7: Overzichtsplan aanwezige nutsleidingen</i>

1.2 Archeologische voorkennis

Uit het bureauonderzoek (2016K14) werd duidelijk dat binnen het projectgebied zelf tot op heden nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd werd. Wel zijn in de nabije omgeving enkele CAI vondstlocaties gekend uit de Romeinse periode en de Nieuwste Tijd (loopgraven uit WOII). Het terrein was in het verleden onbebouwd. Ten noorden op 200 m ervan lag een ven. De bodemkaart geeft de aanwezigheid van podzolbodems aan, bodems

²⁹ <https://inventaris.onroerendergoed.be/thesaurus>

die naast (proto-)historische sites een potentie hebben naar prehistorische sites. Om na te gaan in hoeverre deze podzolbodems nog intact zijn, is een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd.

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname. D.m.v. het landschappelijk bodemonderzoek kan verder een beeld gevormd van het landschappelijke kader en de bodembewaringstoestand. Tevens kan hun impact op het oorspronkelijke bodemprofiel (inclusief de mogelijk aanwezige archeologie) meer gespecificeerd worden. Verder zal een beeld gevormd worden van de bodemkundige opbouw op het terrein, zowel de oorspronkelijke, als de huidige en kan de nood aan bijkomend vooronderzoek met of zonder ingreep in de bodem bepaald worden en de aard, de doorlooptijd en de strategie van dit bijkomend vooronderzoek, en de hieraan gekoppelde kostprijs geraamd worden.

Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek dienen volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

- Welke zijn de waargenomen afzettingen en horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel/ of de verschillende gelaagdheden? Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke of antropogene verklaring voor?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- Komen de aardkundige vaststelling overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek?
- Wat is de diepte van de grondwatertafel?
- Waar zijn er bodems die nog voldoende waardevol zijn voor prehistorie? En voor sites met bodemsporen?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op de bodemopbouw?
- Is verder aanvullend vooronderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.

Randvoorwaarden

De boringen werden gezet ter hoogte van de zone waar de bodemingrepen zullen plaatsvinden (lot AB). De overige delen van de percelen werden niet onderzocht.

De diepte van de boringen varieert van ca. 75 cm onder het maaiveld tot 110 cm. Dat bij een aantal boringen niet dieper werd geboord, heeft te maken met de aanwezigheid van een stenen (grindlaag) die dieper boren onmogelijk maakte.

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen

Zie *Hoofdstuk 1: Bureauonderzoek*.

1.5 Werkwijze, verloop en actoren

Het landschappelijk bodemonderzoek werd uitgevoerd op 4 en 7 november door *Joris Steegmans (Aron bvba)*, een veldwerkleider met ervaring in landschappelijke bodemonderzoeken. Hij werd bijgestaan door de aardkundige *Chris Cammaer* bij de determinatie van de bodem –en/of sedimenttypes in het projectgebied. Deze aardkundige heeft tevens ervaring met bodems in de Kempen.

Er werden tijdens het landschappelijk bodemonderzoek 16 boringen ingepland en uitgevoerd in een grid van 30 x 30 m. Voor een landschappelijk bodemonderzoek kan nl. uitgegaan worden van ca. 11 boringen per ha, wat neerkomt op 16 boringen op het onderzoeksterrein. *Afb. 31 en bijlage 9* geven een overzicht van de ligging van deze boringen.

Er werd gekozen voor een verspringend driehoeksgrid van 30 m x 30 m op basis van onze eigen ervaringen in booronderzoek in de afgelopen ca. 10 jaar, en de bevindingen in de syntheses studies die in de Nederlandse archeologie werden uitgevoerd, en waarbij ca. 11 boringen per ha als een ruim gemiddelde wordt gezien voor landschappelijk bodemonderzoek.³⁰

De boringen werden uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 centimeter. De gehanteerde boor laat toe om een natuurgetrouwe doorsnede te bekomen van de aanwezige aardkundige eenheden.

Alle boorprofielen werden gefotografeerd en beschreven. De opgeboorde grond werd daarvoor in stratigrafische volgorde gelegd met een schaallat erlangs. De bovenzijde van de boring bevindt zich links op de foto, het diepste punt rechts. De positie van het maaiveld bevindt zich ter hoogte van de 0 op de schaallat.

Diepe boringen werden eveneens van links naar rechts en van boven naar onder uitgelegd en gefotografeerd. Het stratigrafisch hoogste punt bevindt zich dan links boven, en het stratigrafisch diepste punt van de boring bevindt zich rechts onder in beeld.

De dikte van de horizonten en/of afzettingen werden opgemeten vanaf het maaiveld tot de moederbodem met vermelding van de gaafheid (gaaf, verstoord maar herkenbaar, heterogeen). De beschrijving van de horizonten werd gebaseerd op het FAO Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen). Indien er veen werd aangetroffen, werd de bewaringstoestand van het veen nauwkeurig beschreven (geoxideerd of niet). Alle boringen werden genummerd en op plan aangebracht (boorpunten opgemeten dmv GPRS, inclusief hoogtemeting in TAW).

De inplanting van de boringen werd aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is georeferentieerd en digitaal (inplantingen boringen op topokaart in pdf-formaat) beschikbaar.

De veldwerkleider stelde dagrapporten (*BIJLAGE 16*), boorbeschrijvingen (*BIJLAGE 14*), een boorlijst (*BIJLAGE 14*) en een georeferentieerd overzichtsplan met daarop de inplanting van de boorpunten (*BIJLAGE 9*) op. Bij de uitwerking van het onderzoek werd een databank opgesteld met een fotolijst³¹. Daarnaast werd een terreindoorsnede³² en een overzichtsplan van de variatie in de aardkundige opbouw van het onderzochte gebied opgemaakt³³. Ten slotte werden ook de boorprofielen gedigitaliseerd.³⁴

Er werden bij het onderzoek geen natuurwetenschappelijke staalnames uitgevoerd. Een stalenlijst werd daarom niet opgenomen bij de bijlagen en er werd geen assessment uitgevoerd.

³⁰ In Nederland werd voor 'verkennend booronderzoek' (wat overeen komt met het Vlaamse 'landschappelijk bodemonderzoek') een minimum van 6 boringen per ha in een verspringend driehoeksgrid vastgelegd in de handleiding voor IVO-V Verkennend Booronderzoek.

³¹ Bijlage 15

³² Bijlage 12

³³ Bijlage 10

³⁴ Bijlage 13



Afb. 31: Boorplan met aanduiding van de boorpunten en het onderzoeksterrein (blauw) (Bron: ARON bvba, digitaal plan, aanmaatschaal 1.600, 2016K15).

2 Assessment

2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksterrein bestond volledig uit vochtige tot natte zandbodems. Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek konden vier verschillende bodemprofielen onderscheiden worden (afb. 32-36).

Centraal op het terrein werden de best bewaarde bodemprofielen aangetroffen. Boorpunten 3, 9 en 14 (afb. 32) vertoonden onder de donkerbruin-grijze 10 tot 20 cm dikke humusrijke Ah-horizont een 5 tot 15 cm dikke witgrijze E-horizont. Onder deze E-horizont werd op een diepte van 15 tot 30 cm onder het maaiveld een donkergrijze humusrijke Bh-horizont aangetroffen van 5 tot 15 cm dik. Deze ging op een diepte van 20 – 45 cm onder het maaiveld over in een roestbruine Bir-horizont, een ijeraanrijkingshorizont. Deze Bir-horizont dekte een oranjegele zandige C-horizont af op een diepte van 30 – 50 cm onder het maaiveld. Deze c-horizont vertoonde gleyverschijnselen en bevatte meestal een grindbijnmenging.

In het noordwesten en centraal op het terrein (BP 1, 2, 11, 8 en 15, afb. 33 en afb. 34) werd onder de donkergrijze A-horizont rechtstreeks de Bir-horizont aangesneden. In het noordwesten van het terrein was er sprake van een 25 – 35 cm dikke Ah-horizont (BP 1, 2 en 11), centraal op het terrein bestond het bodemoppervlak uit een 35 tot 50 cm dikke Ap-horizont (BP 8, 15). De bruine Bir-horizont was in het noorden 10 tot 15 cm dik, centraal op het terrein (onder de Ap-horizont) was deze in boorpunt BP 8, onder de 50 cm dikke Ap-horizont, nog maar 5 cm dik. Onder deze Bir-horizont werd op een diepte van 40 tot 55 cm onder het maaiveld de zandige c-horizont aangesneden. Deze vertoonde gleyverschijnselen.

In het noordoosten en het zuiden van het terrein (BP 4, 5, 6, 7, 16, 10, 12 en 13, afb. 35) werd meteen onder de 25 tot 55 cm dikke Ap-horizont de gelige tot beige zandige c-horizont aangesneden die ook in deze boorpunten

onderaan gleyverschijnselen vertoonde en meestal grindbijmenging bevatte. De Ap was het dunst in het noorden en het dikst in het zuiden. In de hiertussen gelegen boorpunten varieerde de dikte van de Ap-horizont.

De dikte van de A-horizont varieerde algemeen tussen 10 en 55 cm. De natte condities waren vnl. in het zuiden van het terrein vrij opvallend vermits hier matig droge gronden verwacht werden. In een aantal boorpunten in het noordoosten en het zuiden van het terrein werd grindbijmenging aangetroffen (BP 4-8, 10-13, 15-16). Het ging hier meestal om een lage tot matige hoeveelheid grind. Het grondwater werd in 4 boorpunten (BP 1, 10, 11 en 12) in het noorden van het terrein aangesneden op een diepte van 65 – 75 cm onder het maaiveld.

2.2 Interpretatie

De afwezigheid van een aantal horizonten in voornamelijk het noorden en zuiden van het onderzoeksgebied wijst op een (gedeeltelijke) verstoring van de oorspronkelijke bodem in deze delen (*afb. 36: rood en groen gemarkeerde boorpunten*). Dit is zo goed als zeker het gevolg van menselijk ingrijpen. Het bureauonderzoek toonde immers aan dat het terrein in de 19^{de} – begin 20^{ste} eeuw bebost werd en nadien deels in gebruik was als akker of weiland.

De bodems die in het onderzoeksgebied gekarteerd worden komen overeen met de op de bodemkaart aangeduide matig droge (Zcg) tot matig natte podzolen (Zdg). Deze zijn tot vorming gekomen in de dekzanden van de *Formatie van Wildert*. Centraal in het onderzoeksgebied is deze bodem het best bewaard en bestaat het bodemprofiel uit een E-horizont met daaronder een duidelijke humus en ijzer B-horizont (*afb. 36: blauw gemarkeerde boorpunten*). In het noordwesten is enkel de onderzijde van de ijzer B-horizont bewaard gebleven. Het grind dat in de C-horizont werd aangetroffen, is pedimentgrind.³⁵ In de overige zines is de bodem volledig verdwenen.

Het lijkt erop dat de zone waar de intacte bodemprofielen werden aangetroffen, overeenkomt met de zone waarin op de topografische kaarten uit 1939 – 1989 bos aangegeven wordt. De andere zones in het noorden en in het zuiden, waar de bodemprofielen minder goed tot niet bewaard zijn, worden op enkele kaarten als akker of weiland weergegeven.

Er kan voorts nog opgemerkt worden dat de zone met boringen waarin grindbijmenging werd aangetroffen, groter was dan aangegeven op de bodemkaart met naast grindbijmenging in het zuiden ook grindbijmenging in het noordoosten. Het ging hier echter om beperkte hoeveelheden grind. Het terrein was over het algemeen ook nat, hetgeen vooral opvallend was voor het zuiden van het terrein. Dat dit niet overeenkomt met de bodemkaart, maar kan te maken hebben met de periode (november) waarin geboord werd. In het noorden van het terrein werd het grond water aangesneden op een diepte van ca. 70 cm onder het maaiveld.

³⁵ Voor de ontstaansgeschiedenis van de overige gedefinieerde aardkundige eenheden en voor de verdere ontstaansgeschiedenis van de geomorfologie en aardkundige opbouw van het onderzochte gebied, kan verwezen worden naar hoofdstuk 1. Bureauonderzoek.



Afb. 32: BP 3 met van links naar rechts in beeld de horizonten Ah – E – Bh – Bir – C (Aron bvba, dd. 07/11/2016, 2016K15).



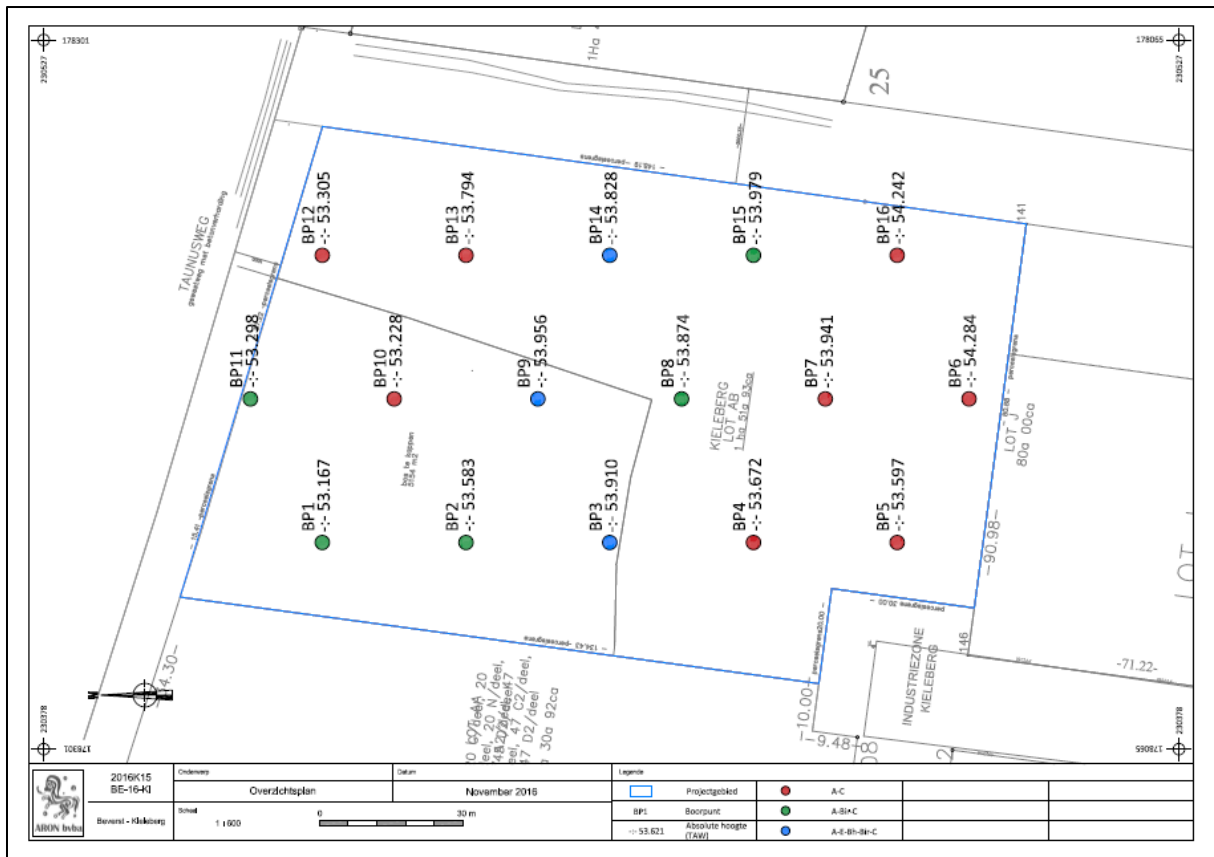
Afb. 33: BP 2 met van links naar rechts in beeld de horizonten Ah – Bir – C (Aron bvba, dd. 07/11/2016, 2016K15).



Afb. 34: BP 8 met van links naar rechts in beeld de horizonten Ap – Bir – C (Aron bvba, dd. 07/11/2016, 2016KI5).



Afb. 35: BP 4 met van links naar rechts in beeld de horizonten Ah – C (Aron bvba, dd. 07/11/2016, 2016KI5).



de C-horizont bewaard. Gezien de Ap op deze plaatsen soms erg dik was, heeft dit te maken met het feit dat de E-horizont en de B-horizont in het verleden (gedeeltelijk) verstoord / vernietigd werden door menselijk ingrijpen door bv. ontbossing of verploeging. Delen van het terrein werden in het verleden immers weergegeven als akker op de historische kaarten, terwijl andere delen als bos ingekleurd waren. De delen die als bos gekarteerd stonden, lijken samen te vallen met de zone waarin de E-horizont bewaard is.

Zijn er tekenen van erosie?

Neen.

Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?

Neen.

Komen de aardkundige vaststellingen overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek?

Ja: er werden podzolbodems aangetroffen en de gekarteerde bodems kwamen in grote mate overeen met de aangetroffen bodems op het terrein. Deze waren niet allemaal intact. Tevens bleken ook in meerdere boringen grinden voor te komen dan op de bodemkaart weergegeven was. Zo bleek naast de zuidoostelijke hoek (gekarteerd op de bodemkaart) ook in het zuidwesten en in het noordoosten een duidelijke grindbijmenging voor te komen. Het ging hier echter over beperkte hoeveelheden grind.

Wat is de diepte van de grondwatertafel?

Het grondwater werd in 4 boorpunten in het noorden van het terrein aangesneden op een diepte van 65 – 75 cm onder het maaiveld.

Waar zijn er bodems die nog voldoende waardevol zijn voor prehistorie? En voor sites met bodemsporen?

Centraal op het terrein werden intacte podzolen aangetroffen, hetgeen de trefkans voor intacte prehistorische vindplaatsen enigszins verhoogt. In het noordwesten was de onderkant van de B-horizont nog bewaard. In het noorden en het zuiden van het terrein werd onder de Ap-horizont rechtstreeks de C-horizont aangesneden. Hier is de kans op het aantreffen van intacte prehistorische vondsten dan ook onbestaande.

Door bebossing en landbouw is de bovenzijde van de bodem geroerd. De bouwvoor is echter nergens dikker dan 55 cm wat maakt dat bodemsporen nog over het volledige terrein aangetroffen kunnen worden.

Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op de bodemopbouw?

Uit het landschappelijk bodemonderzoek bleek dat de oorspronkelijke bodemopbouw voornamelijk centraal op het terrein goed bewaard was. Nergens was het oorspronkelijk bodemprofiel volledig verstoord. De teelaarde op het terrein bleek tussen 10 en 55 cm dik.

De teelaarde over het gehele terrein wordt afgegraven tot op een diepte van 25 cm onder het huidige maaiveld, ter hoogte van de industriehal, wadi, mazouttank en enkele van de voorziene nutsleidingen wordt dieper afgegraven (gaande van 80 tot 250 cm onder het maaiveld).

De kans is dan ook reëel dat bij de geplande bodemingrepen aanwezige archeologische waarden geheel of gedeeltelijk vergraven zullen worden.

Is verder aanvullend vooronderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.

Op basis van het landschappelijk bodemonderzoek wordt een aanvullend vooronderzoek geadviseerd. De hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van archeologische waarden kon immers niet aangetoond worden door de reeds uitgevoerde onderzoeken.

Gezien centraal op het terrein een intact podzolprofiel aangetroffen werd tijdens het landschappelijk bodemonderzoek, is er voor deze zone een hoger potentieel dan elders op het terrein op het aantreffen van intacte prehistorische sites. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het hier gaat om een intact bodemprofiel in 3 boringen van de 15 boringen die gezet werden, hetgeen neerkomt op een intact bodemprofiel op slechts 1/5 van het totale terrein. Daarnaast zijn geen CAI vondstlocaties uit de Steentijd bekend in de nabije omgeving van het onderzoeksgebied en is tijdens het onderzoek van 2007-2008 op de aanliggende terreinen, toen extra aandacht besteed werd aan prehistorische vondsten, geen enkele vondst uit deze periode aangetroffen. Dit alles maakt dat het potentieel op het aantreffen van intacte prehistorische sites toch als laag kan worden ingeschat.

Door bebossing en landbouw is de bovenzijde van de bodem geroerd. De bouwvoor is echter nergens dikker dan 55 cm wat maakt dat bodemsporen over het volledige terrein aangetroffen kunnen worden.

Tabel 2 geeft een overzicht en een evaluatie van de onderzoeksmethodes die gevolgd zouden kunnen worden.

Onderzoeksmethode	Evaluatie positief	Evaluatie negatief
Veldkartering	Oppervlaktekartering is een methode die zeer geschikt is om prehistorische en historische vindplaatsen op te sporen en een zicht te bekomen op de inhoudelijke en fysieke kwaliteit deze vindplaatsen en dit zonder schade aan te brengen aan het archeologisch bodemarchief Daarnaast maakt de aanwezigheid van podzol dat eventuele vindplaatsen ondiep voorkomen en doordoor aangeploegd worden en dus zichtbaar zijn.	Hoewel het mogelijk is om deze methode uit te voeren, de bomen en struiken op het terrein zijn immers verwijderd, is de vondstzichtbaarheid erg slecht door het aanwezige groenafval waardoor de uitvoer van het onderzoek weinig nuttig is. Gezien dit onderzoek bij het ontbreken van vondsten geen uitsluitel kan geven over de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van sites is het niet kosten-baten niet interessant om het uit te voeren
Geofysisch onderzoek	Geofysisch onderzoek is een eveneens onschadelijke methode die toelaat proto-historische vindplaatsen op te sporen.	Op zandbodem levert deze methode minder goede resultaten op. De methode geeft geen gegevens over de chronologie van de eventueel gedetecteerde fenomenen. De resultaten moeten gecontroleerd worden met proefsleuven waardoor voor een onderzoeksgebied met een beperkt oppervlak de kosten-baten te duur is.
Verkennd archeologisch booronderzoek	Verkennd archeologisch booronderzoek is een beperkt destructieve methode die zeer geschikt om steentijd artefactensites op te sporen en een zicht te bekomen op de inhoudelijke en fysieke kwaliteit deze vindplaatsen.	Dit onderzoek is minder geschikt om (proto-) historische vindplaatsen, i.e. vindplaatsen met grondsporen, op te sporen. Vermits vanuit het bureauonderzoek een lage trefkans toegekend werd aan prehistorische artefactensites, de archeologische prospectie in 2007-2008 op de naburige terreinen voor deze periode geen positief resultaat opleverde en het landschappelijk bodemonderzoek aantoonde dat slechts in 1/5 van de gezette boringen op het terrein een volledige podzol bewaard is, is het weinig

		nuttig en noodzakelijk om dit onderzoek zonder directe aanleiding, i.e. het effectief aantreffen van een steentijd artefact uit te voeren.
Waarderend archeologisch booronderzoek	Laat toe een beeld te vormen van de horizontale spreiding van de site	Enkel van toepassing na het detecteren van steentijd artefactensites
Proefputten in functie van steentijd artefactensites	Laat toe een beeld te vormen van de verticale spreiding van de site.	Enkel van toepassing na het detecteren van steentijd artefactensites
Proefsleuven en proefputten	Een proefsleuvenonderzoek is een beperkt destructieve methode die zeer geschikt om (proto-)historische op te sporen en een zicht te bekomen op de inhoudelijke en fysieke kwaliteit deze vindplaatsen. Zowel het bureauonderzoek als het landschappelijk bodemonderzoek tonen een trefkans voor dergelijke sites.	Dit onderzoek is minder geschikt om prehistorische vindplaatsen op te sporen.

TABEL 2: Overzicht en evaluatie van de onderzoeksmethodes.

Op basis van de archeologische verwachtingen voor het onderzoeksgebied en de evaluatie van de verschillende onderzoeksmethodes om deze verwachtingen in te vullen, wordt een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven aanbevolen. Het is enkel door deze methode dat zowel de aan- of afwezigheid van een (proto-)historische site gestaafd kan worden als de bodemopbouw bestudeerd. Gezien de kans op het aantreffen van prehistorische artefacten niet onbestaande is, dient speciale aandacht uit te gaan naar deze vondsten.

Dit onderzoek zal over heel het terrein plaatsvinden wegens de eerder beperkte dikte van de toplaag (maximaal 55 cm, maar gemiddeld 25 à 35 cm), in combinatie met de diepte van de voorziene bodemingrepen (minimaal 25 cm). Indien prehistorische artefacten worden aangetroffen, wordt deze vondstlocatie buiten de sleuf afgebakend door een waarderend archeologisch booronderzoek. Afhankelijk van de resultaten van dit onderzoek, kan nadien besloten worden om proefputten aan te leggen om de verticale spreiding van de vondsten te kennen.

3. Samenvattingen

3.1 Samenvatting voor een gespecialiseerd publiek

Om de bewaring van het oorspronkelijk bodemprofiel na te gaan, werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek bevestigen de bevindingen uit het bureauonderzoek grotendeels en wijzen uit dat vnl. centraal op het terrein de podzolprofielen intact bewaard zijn met profielopbouw Ah-E-Bh-Bir-C. Elders bleef onder de Ap-horizont de Bir-horizont met hieronder de C-horizont of enkel de C-horizont bewaard, vanwege menselijk ingrijpen door ontbossing en verploeging. Vnl. in het noorden en het zuiden van het terrein bleken de profielen het minst goed bewaard.

Gezien centraal op het terrein een intact podzolprofiel aangetroffen werd tijdens het landschappelijk bodemonderzoek, is er voor deze zone een hoger potentieel op het aantreffen van prehistorische sites. Vermits het bureauonderzoek een laag potentieel toekende, tijdens de prospectie in 2007-2008 op de aanliggende percelen geen prehistorische vondsten werden aangetroffen en het landschappelijk bodemonderzoek een bewaard podzolprofiel op slechts 1/5 van het terrein aantoonde, wordt het potentieel op het aantreffen van een prehistorische artefactensite alsnog als laag ingeschat.

Bibliografie

CGP: Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 1.0.

BAEYENS, L. (1968), *Bodemkaart van België: Verklarende tekst bij het kaartblad Bilzen 93W*, Brussel.

BEERTEN K. (2005) *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart*, Kaartblad 26 Rekem, Leuven, 3.

DE BIE M., M. VAN GILS & D. DE WILDE (2014) *A pain in the plough zone. On the value and decline of Final Palaeolithic and Mesolithic sites in the Campine region (Belgium). The Archaeology of Erosion, the Erosion of Archaeology. Proceedings of the Brussels Conference, April 28-30 2008*. Brussels: Flemish Heritage Institute, Vol. 9, p. 37-54 18 p. (*Relicta Monografieën*; vol. 9).

DE CLERCQ W., BASTIAENS W., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A., GELORINI V., HANECA K., LANGOHR R. EN VAN PETEGEM A. (2001) Waarderend en preventief archeologisch onderzoek op de Axxes-locatie te Merelbeke (prov. Oost-Vlaanderen): een grafheuvel uit de Bronstijd en een nederzetting uit de Romeinse periode, *Archeologie in Vlaanderen* VIII, 123 – 164.

DEEBEN, J. & E. RENSINK. 2005. Het Laat-Paleolithicum in Zuid-Nederland, In: Deeben et al.(eds.), *De steentijd van Nederland (Archeologie 11/12)*: 171-199.

DE GEYTER G. (red.) (2001), *Toelichting bij de tertiairgeologische kaart, kaartblad 34, Tongeren*, Leuven.

DE WINTER N. (2008), *Prospectie met ingreep in de bodem op het industrieterrein Genk-Zuid (Beverst-Bilzen)* (ARON-Rapport 32), Sint-Truiden.

DE WINTER N. & SENICA K. 2009: *Het archeologisch onderzoek op de verkaveling "In den Grond" aan het Heesveld in Schoonbeek (Bilzen)* (ARON-Rapport 59), Sint-Truiden.

VERSTRAELEN A. (2000) *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart, kaartblad 34: Tongeren*, Leuven.

HANECA, K., DEBRUYNE S., VANHOUTTE S. EN ERVYNCK A. (2016) Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie. (*Onderzoeksrapport 48, OE*), Brussel.

TOL A.J., VERHAGEN J.W.H.P. & VERBRUGGEN M. (2012) *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek versie 2.0*.

VAN RANST E. EN SYS C. (2000) *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen*, Gent.

VERHAGEN, J.W.H.P., RENSINK E. & CROMBÉ PH. (2011) Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief (*Rapportage Archeologische Monumentenzorg 197*).

Websites:

<http://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1024695¶m=inhoud&ref=search>

<http://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1023317¶m=inhoud&ref=search>

https://www.onroerendergoed.be/assets/files/content/images/Code_van_Goede_Praktijk.pdf

https://www.onroerendergoed.be/assets/files/projects/downloads/Begrippenlijst_feb2013.pdf

https://www.onroerendergoed.be/assets/files/news/downloads/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf

www.onroerenderfgoed.be/assets/files/content/downloads/140915_LV_RWO_Brochure_regelgeving.pdf

<https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten>

<https://geo.onroerenderfgoed.be/>

<http://cai.onroerenderfgoed.be>

www.cartesius.be

www.geopunt.be

www.bodemverkenner.be

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>

http://depot.lias.be/delivery/DeliveryManagerServlet?dps_pid=IE6569777

http://depot.lias.be/delivery/DeliveryManagerServlet?dps_pid=IE6569364

