



BALEN - KAMPERBAAN

Rapportage van een landschappelijk en archeologisch booronderzoek (zomer 2015)

Joachim ROZEK
Jari MIKKELSEN
Jasmine CRYNS
Machteld BATS
Pieter LALOO

GATE – rapport 90

Ghent Archaeological Team bvba
Dorpsstraat 73
8450 Bredene

Project:

Balen-Kamperbaan: landschappelijk en archeologisch booronderzoek

Opdrachtgever:

Provincie Antwerpen Dienst Integraal Waterbeleid
Koningin Elisabethlei 22
2018 Antwerpen

Uitvoerder:

GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba (GATE)
uitvoerders: Pieter Laloo, Joachim Rozek, Jari Mikkelsen, Jasmine Cryns, Machteld Bats

ISSN: 2033-8678
D/2015/90

© 2015 - GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden onder enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch, door fotokopie, zonder toestemming van Ghent Archaeological Team bvba.

	DANKWOORD	3
	SAMENVATTING	3
	TECHNISCHE FICHE	4
1.	INLEIDING	5
2.	SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED	5
	2.1. GEOGRAFISCHE SITUERING	5
	2.2 BODEMKUNDIGE SITUERING	6
	2.2.1. De bodems binnen het studiegebied	6
	2.2.2 Bodemgebruik	7
	2.3 ARCHEOLOGISCHE SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED	9
3.	ONDERZOEKSOPDRACHT	13
4.	ONDERZOEKSMETHODIEK	14
	4.1 LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK	14
	4.1.2 Toegepaste onderzoeksstrategie	14
	4.2 ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK	16
	4.2.1. operationele ontwerpeisen	16
	4.2.2 Toegepaste onderzoeksstrategie	16
5.	RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	19
	5.1. LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK	19
	5.1.1. boorobservaties	19
	5.1.2 Bodemgenese van het gebied	26
	5.1.3 Archeologisch potentieel op basis van het landschappelijk karterend booronderzoek	27
	5.1.4 Advies voor verder archeologisch onderzoek	29
	5.2 ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK	30
	5.2.1 Inleiding	30
	5.2.2 bodemwaarnemingen	30

	5.2.3 archeologische indicatoren	33
	5.2.4 Archeologisch potentieel op basis van archeologisch karterend booronderzoek	35
6.	CONCLUSIE EN ADVIES	37
	6.1. BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN	37
	6.2. ADVISERING NAAR VERVOLGONDERZOEK	39
7.	BIBLIOGRAFIE	40
8.	BIJLAGEN (DVD)	42

Dankwoord

Voor een vlotte en aangename samenwerking en/of bijdrage aan dit onderzoek danken we in de eerste plaats de opdrachtgever, de Provincie Antwerpen, en het bevoegde gezag (*Agentschap Onroerend erfgoed, OE*). Tevens danken wij Jonas Van Hooreweghe (MEET HET) voor het uitzetten en opmeten van de boorpunten in beide boorcampagnes.

Samenvatting

In de zomer van 2015 werd door GATE over het ganse projectgebied een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd. De provincie Antwerpen, dienst Integraal Waterbeleid wenst in het kader van herstel vismigratie een nieuw stuk waterloop te graven en dit in het kader van het LIFE+ project Most-Keiheuvel. Deze werken vereisen grondverzet en geven daarmee aanleiding tot bodemverstoring. Doel was inzicht te verwerven in de aard en de bewaringsomstandigheden van de lokale bodemopbouw in functie van de potentiële aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische vindplaatsen.

Het booronderzoek gebeurde door middel van 60 manuele Edelmanboringen ($\varnothing = 7\text{cm}$) in een verspringend driehoeksgrid (20x20 meter), met een nauwkeurige registratie van de bodemopbouw door een ervaren bodemdeskundige. Een podzol- en bruine bodem werd onder andere vastgesteld en de variatie ervan verder geëvalueerd. Dit leidde tot de afbakening van potentieel interessante zones waar behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aangetroffen kunnen worden.

Op basis van deze inzichten werd overgegaan tot een archeologisch booronderzoek, binnen de afgebakende zone, cluster 1. In een verspringend driehoeksgrid werden 195 geplande edelmanboringen ($\varnothing = 15\text{cm}$) uitgevoerd. Na beschrijving, bemonstering en nat uitzeven, werd het residu uitgezocht op archeologische indicatoren naar aanwijzingen van prehistorische aanwezigheid in het plangebied. Op basis van het onderzoek kon niet sluitend vastgesteld worden dat prehistorische vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. Buiten enkele twijfelgevallen, kon slechts één duidelijk lithisch fragment worden geregistreerd. Dit bevond zich in een boorpunt waar een verstoord bodemprofiel werd geregistreerd.

Technische Fiche

Naam van de opdrachtgever:	PROVINCIE ANTWERPEN Koningin Elisabethlei 22 2018 Antwerpen
Naam van de uitvoerder:	GATE (Ghent Archaeological Team bvba) Dorpsstraat 73 8450 Bredene
Naam vergunninghouder:	nvt
Namen medewerkers:	Bats M., Cryns J., Laloo P., Mikkelsen J., Rozek J.
Beheer en de plaats van de geregistreerde data, vondsten, stalen en opgravingsdocumentatie:	GATE Eindeken 18b 9940 Evergem
Projectcode:	BaKa 2015
Vindplaatsnaam:	Balen-Kammerbaan
Coördinaten:	X:212194,857 Y:205899,856 X:212431,395 Y:205792,700 X:212186,523 Y:205779,206 X:212434,967 Y:205754,600
Kadaster:	Kaartblad Balen, Afdeling 2, Sectie B, Percelen: 1172A (partim)
Begin- en einddatum uitvoering:	18 juni - 27 augustus 2015 (veldwerk)

1. INLEIDING

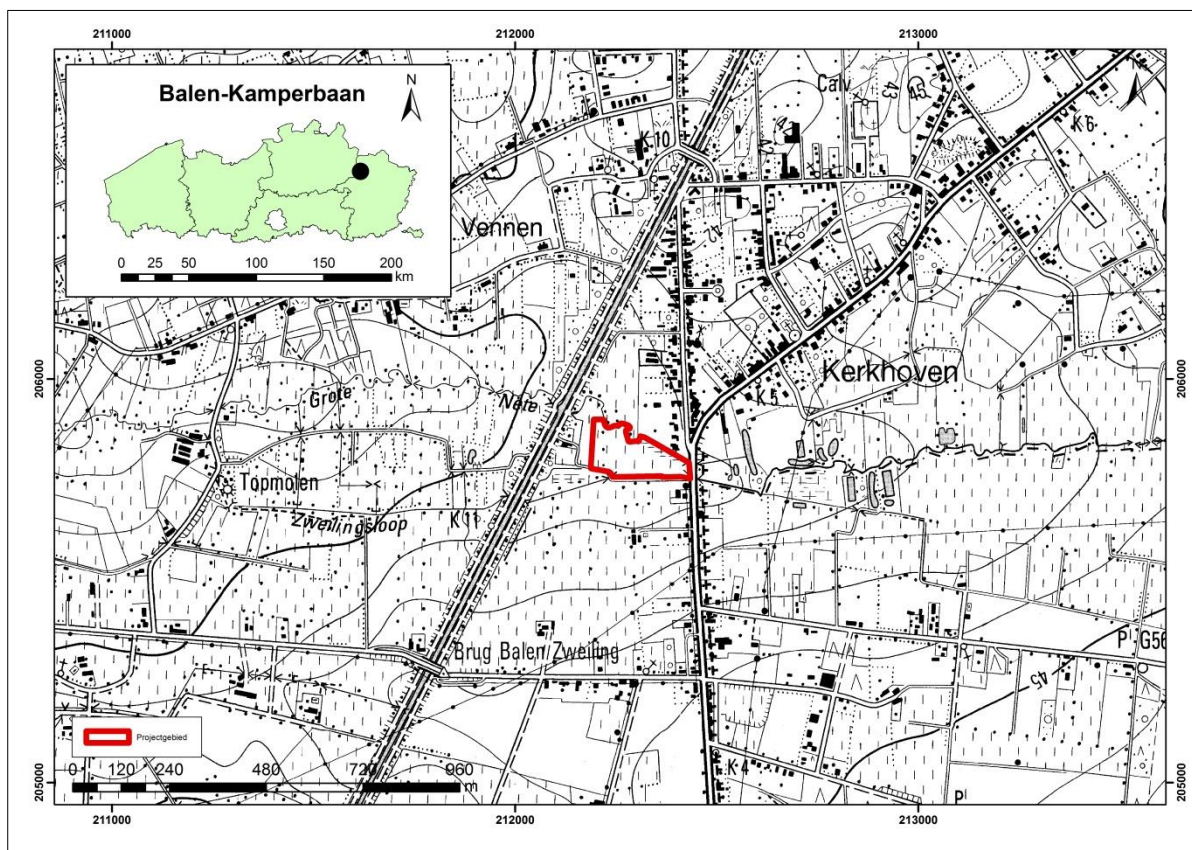
De Provincie Antwerpen, dienst Integraal Waterbeleid, wenst in het kader van het herstel vismigratie een nieuw stuk waterloop aan te leggen. Dit project is onderdeel van het LIFE+ project Most-Keiheuvel. Gezien deze aanleg gepaard gaat met bodem verstorende werkzaamheden werd een archeologisch vooronderzoek door middel van een landschappelijke en archeologische boringen voorgeschreven om het archeologisch potentieel van het gebied na te gaan. De doelstelling hiervan was te achterhalen of binnen het projectgebied een potentieel bestaat voor de aanwezigheid van behoudenswaardige archeologische vindplaatsen en indien dit het geval was, het bepalen in welke mate (het gehele gebied of bepaalde delen) en waar.

Op 18 juni 2015 voerde GATE het landschappelijk booronderzoek uit. Op basis van de inzichten uit deze landschapskartering werd overgegaan tot archeologische boringen in een deel van het onderzoeksgebied (zone/cluster1), naar de potentiële aanwezigheid van steentijdvindplaatsen. Dit archeologisch booronderzoek werd uitgevoerd van 24 tot 27 augustus 2015. In wat volgt worden de resultaten van zowel het landschappelijke als archeologische booronderzoek toegelicht.

2. SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED

2.1. Geografische situering

Het projectgebied, met een oppervlakte van ca. 2,2 ha, ligt ten zuidwesten van de kern van Balen (provincie Antwerpen) (figuur 1). Het gebied is in provinciale eigendom en wordt begrensd door het Kanaal naar Beverlo, de Grote Nete, de Kerkhovensesteenweg en de weilanden aan de Zwarte Weg. De kadastrale gegevens zijn: Kaartblad Balen, Afdeling 2, Sectie B, Percelen: 1172A (partim).



Figuur 1 : Locatie van het projectgebied ten zuidwesten van het gehucht Kerkhoven (Bron: © NGI)

2.2. Bodemkundige situering

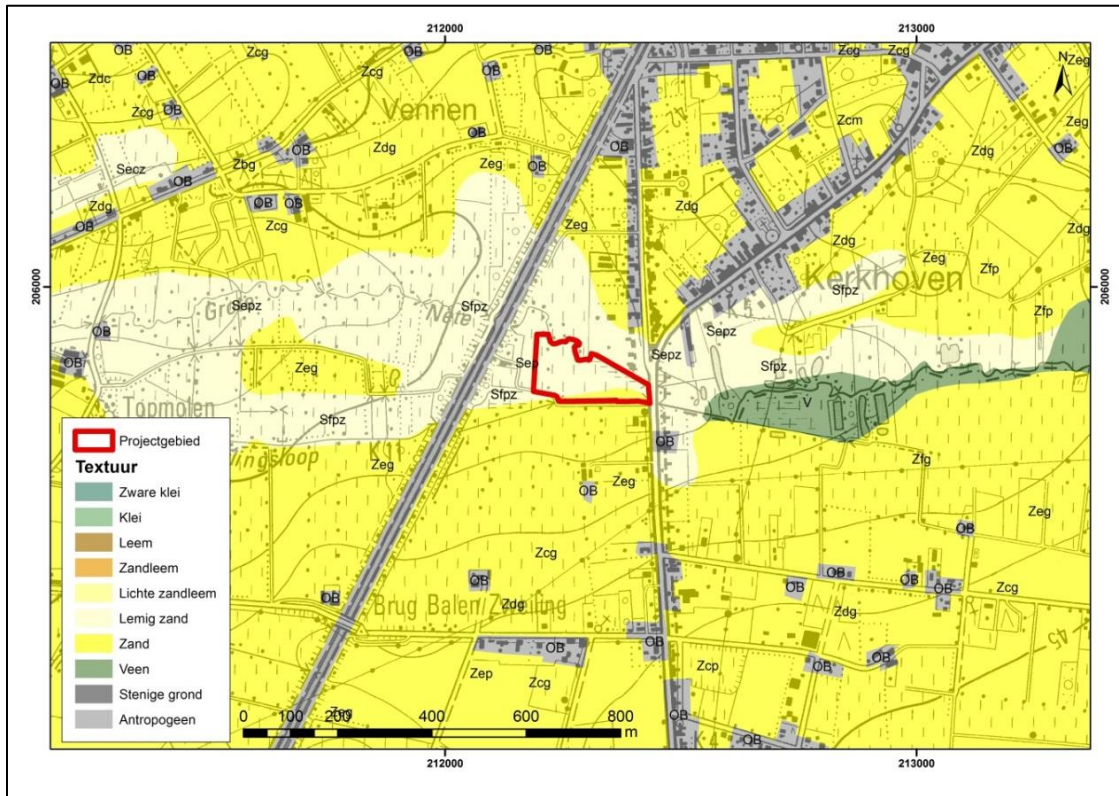
2.2.1. De bodems binnen het studiegebied

Volgens de Belgische Bodemkaart bestaat de ondergrond van het projectgebied uit drie karteringseenheden. Deze zijn de Sfpz, te vinden langs de beek, terwijl op de iets drogere gronden een Sep-bodem ontwikkeld is en aan de zuidelijke rand van het gebied een strook gekarteerd is als Zeg. De betekenis van deze karteringscodes is uitgelegd in tabel 1.

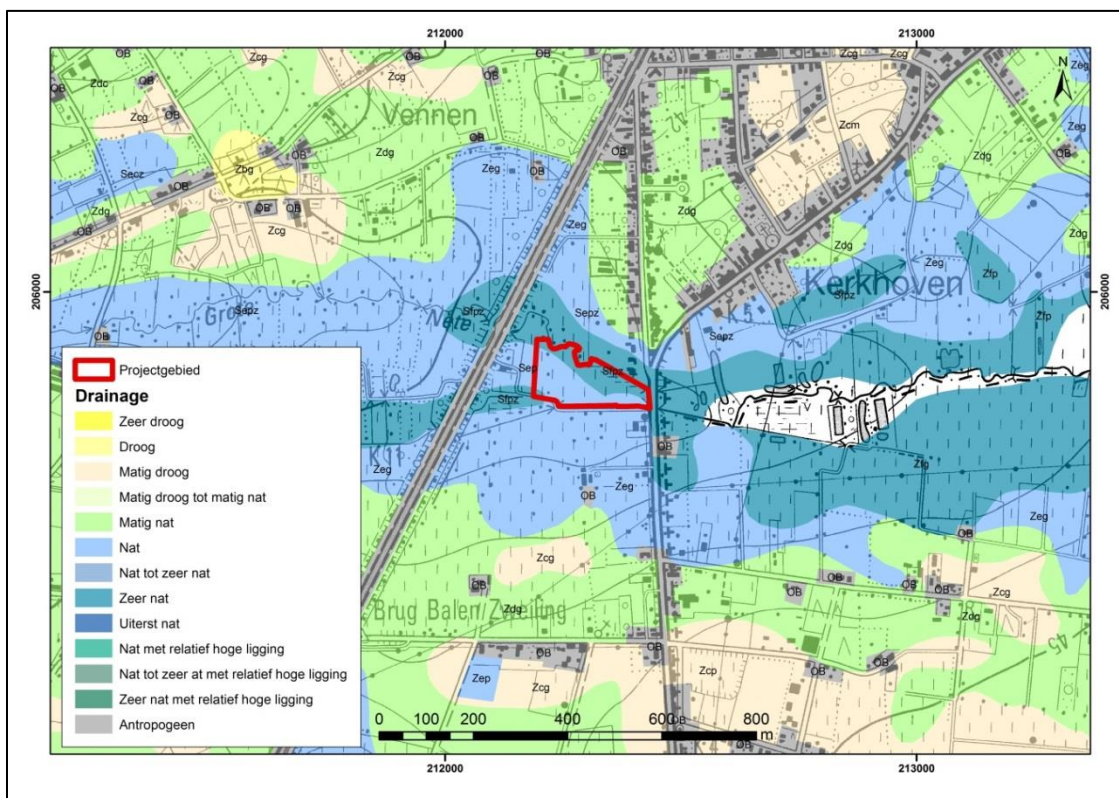
Code	Omschrijving
Sfpz	Zeer natte lemige zandgronden zonder profielontwikkeling (alluviale en colluviale bodems); de sedimenten worden lichter of grover in de diepte
Sep	Natte lemige zandgronden zonder profielontwikkeling (alluviale en colluviale bodems)
Zeg	Natte zandgronden met duidelijke humus en/of ijzer B horizont (Podzolen)

Tabel 1: verklaring van de karteringscode op de Bodemkaart ter hoogte van het onderzoeksgebied.

Zoals onze eigen, zeer gedetailleerde kartering zal aantonen, werd bij de Belgische bodemkartering de aanwezige bodemeenheden vrij goed gekarteerd.



Figuur 2: De textuur van de bodems volgens de bodemkaart van België (Bron: © dov.vlaanderen).

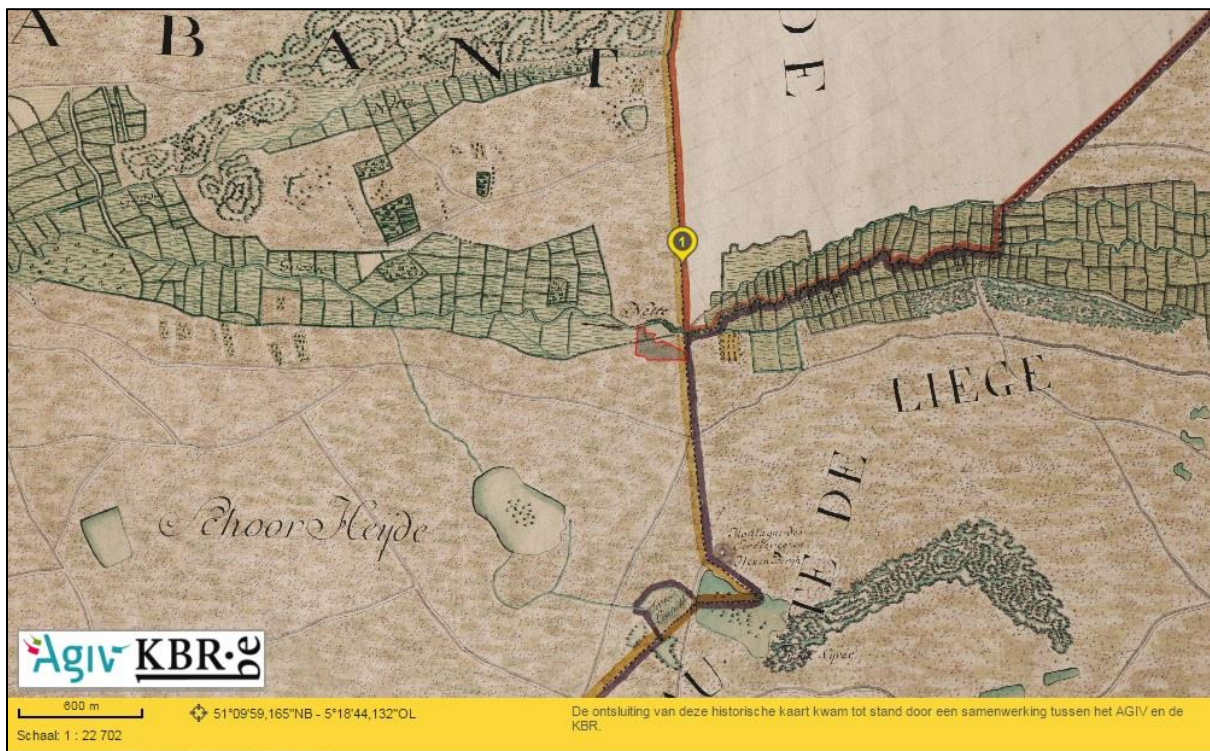


Figuur 3: De drainage van de bodems volgens de bodemkaart van België (Bron: © dov.vlaanderen).

2.2.2. Bodemgebruik

Historisch gebruik

Volgens de kaart van Ferraris (1770-1778) bestond de ruime regio uit droge heidegrond terwijl de vruchtbare strook langsheen de Grote Nete in gebruik werd genomen als landbouwgrond. Deze strook werd ingericht met kleine percelen, veel afsluitingen en opgaande groenelementen. Het noordelijke terreingedeelte van het projectgebied viel binnen deze vruchtbare nattere gebieden. Een opvallend lijnelement op de Ferrariskaart betreft de Kerkhovensesteenweg die nog steeds dezelfde oriëntatie kent. Opvallender genoeg zijn nabij het projectgebied op het einde van de 18^e eeuw nog geen tekenen van bewoning aanwezig. Op de Vandermaelenkaart (1846-1854) doorkruist het noordoostelijk-zuidwestelijke georiënteerde kanaal Beverlo het landschap. Ten noordoosten van het projectgebied werd de Grote Nete overbrugd door de *Pont de Kerkhoven* of de *Kempener Brug*.



Figuur 4: Uitsnede Ferrariskaart (1771-1777) met aanduiding van het projectgebied in het rood (Bron: © Geopunt).



Figuur 5: Uitsnede Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van het projectgebied in het rood (Bron: © Geopunt).

Huidige situatie

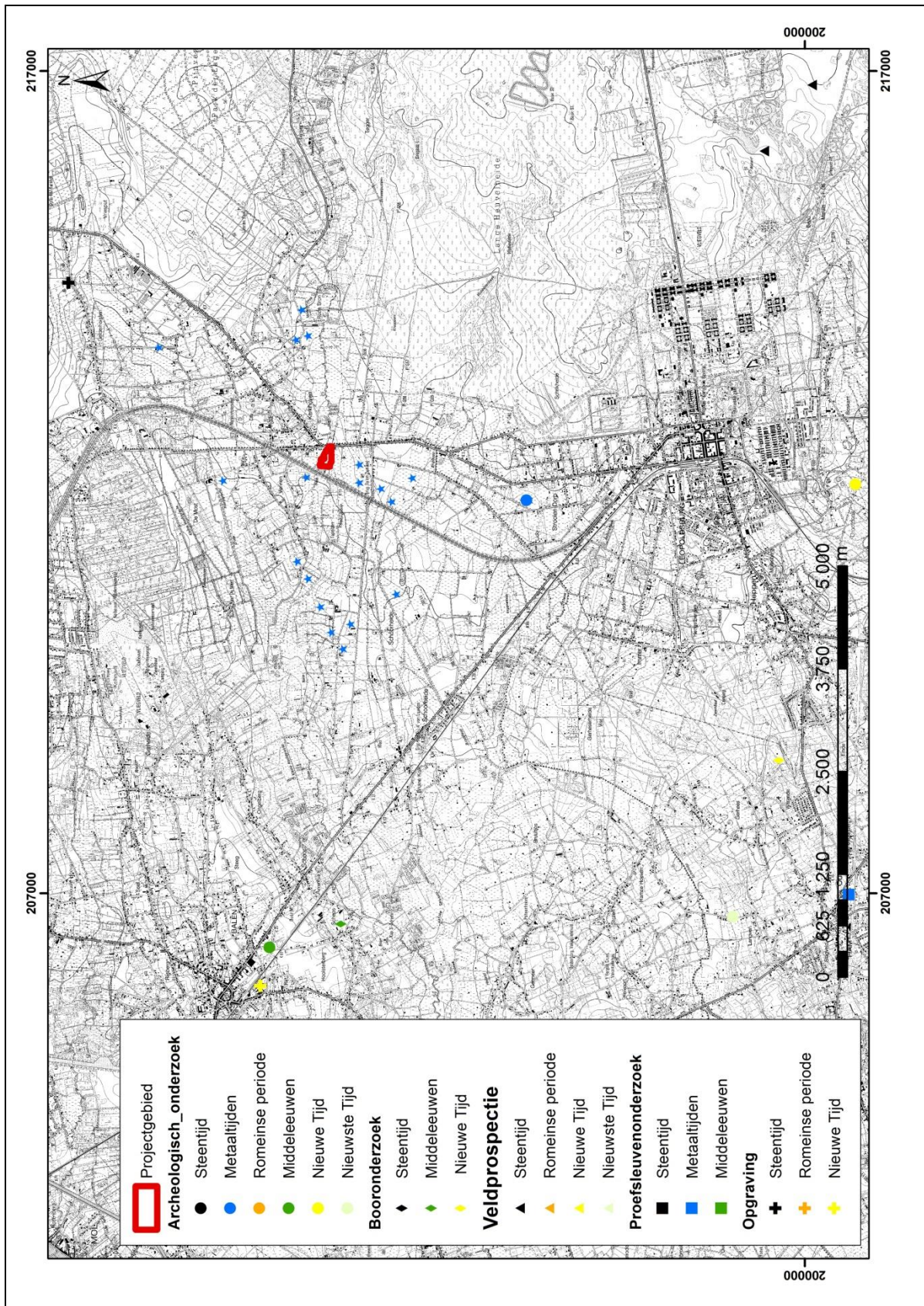
Sinds 2011 zijn de terreinen in eigendom van de provincie Antwerpen. Vandaag de dag doet deze deels dienst weidegebied voor paarden. Het zuidelijke stuk van het onderzochte perceel bevindt zich onder bos en fungeert samen met het omliggende grasland als graasgrond voor een kudde geiten.

2.3. Archeologische situering van het projectgebied

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is de inventaris van gekende archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Deze werd geraadpleegd om een eerste beeld te krijgen van de archeologische kennis in de weide omtrek van het projectgebied. Dit onderzoek resulteerde in een Exceltabel (werkdokument) en een GIS-laag met voor elke vindplaats uniforme parameters als 'naam vindplaats', 'beschrijving locatie', 'nauwkeurigheid puntlocatie in GIS', 'interpretatie', 'datering', 'soort onderzoek' en 'bronnen'. De relevante gegevens werden vervolgens in onderstaande tekst gegoten. Figuur 7 geeft de geïnventariseerde vindplaatsen weer, onderverdeeld in archeologische opgraving, proefsleuvenonderzoek, veldprospectie, booronderzoeken en andere archeologische onderzoeken. Onder deze laatste vallen onder meer de metaaldetectievondsten, de toevalsvondsten, de vondsten uit historisch onderzoek en vondsten uit andere onbepaalde gebeurtenissen.

Vondsten uit de Prehistorie

Een groot aantal prehistorische sites bevinden zich op enige afstand in noordoostelijke richting van het projectgebied nabij Lommel. Het meest nabijgelegen project betreft de archeologische opgraving te Gelderhorsten 2 (CAI-700524) waarbij een groot aantal lithische vondsten uit het vroegmesolithicum werd opgegraven. Verder noordwaarts bevinden zich ter hoogte van de *Kattenbosheide* (CAI-50138, 150448 en 52242) en *Maatheide industrieterrein* (CAI-52231, 52232, 52233, 52234, 52235, 52236, 52237, 52238, 52239, 52240 en 52241) een groot aantal prehistorische sites. Deze sites vallen echter buiten figuur 7. Bij de *Kattenbosheide* zou het gaan om laatmesolithische haarden, occupaties of jachtkampementen. Terwijl in Lommel-*Maatheide* voornamelijk finaalpaleolithische Federmessersites onderzocht werden. In zuidwestelijke richting kwamen tijdens veldprospecties op de Hechtselse Heide (CAI-55280) zeven pijlpunten uit het Neolithicum aan het licht (Cornelissen 1988). Eveneens te Hechtel bracht een veldprospectie te *Schaapschoorbrug* (CAI-60026) een veertigtal bewerkte vuurstenen uit het laatmesolithicum op (Cornelissen 1988). Op 4 km ten noordwesten van het projectgebied, ter hoogte De Vennen, werd er eveneens door Gate een paleolandschappelijk- en archeologisch booronderzoek uitgevoerd, maar deze brachten geen duidelijke aanwijzingen naar steentijdbe-woning op (Laloo *et al.*).



Figuur 7: Locatie van archeologische vindplaatsen binnen een straal van 4 km van het projectgebied (Bron: © agiv)

Vondsten uit de Metaaltijden

Een groot aantal *records* rondom het projectgebied zijn in de metaaltijden te dateren maar hiervan is geen bijkomende informatie beschikbaar. Het betreft betwifelbare sites die mogelijk wijzen op de aanwezigheid van *Celtic Fields*. Deze gegevens zijn gebaseerd op luchtfotografische bronnen die in het kader van een licentiaatsthesis door Vandekerckhove (1987) op de kaart werden gezet. In hoeverre deze data een historische realiteit weergeven blijft tot nog toe onduidelijk. Andere vondsten uit de metaaltijden werden opgedaan in de *Broekstraat I* te Olmen (Balen) (CAI-102141). Het gaat om aardewerk misschien afkomstig van een funeraire context. Ook hier bestaat enige twijfel over de datering en de betekenis van de site (mededeling CAI-Geukens L.)

Vondsten uit de middeleeuwen

Tot de middeleeuwse occupatie behoren o.a. de restanten van de *Vest II* (CAI-159141) te Balen. Deze gracht moet een onderdeel zijn geweest van het laathof dat later als pastorie functioneerde. Op minder dan 1 km afstand in oostelijke richting, ter hoogte van het toponiem *Scheps* (CAI-105051), bevindt zich de oudste bewoningskern van Balen. Deze informatie kwam tot stand door de heemkundige kring van Balen op basis van opzoeken door het "*Centre Physique du Globe*". Vanwege het gebrek aan duidelijke bibliografieën kan hieraan weinig bijkomende informatie aan toegevoegd worden.

Vondsten uit de Nieuwe Tijd

Uit de Nieuwe Tijd dateert de *Schans van Gerhees* te Ham, een verdedigingselement uit de 17^e eeuw waarvan het schanslichaam, de schansvijversbeek en paraboolduin werden geregistreerd. De site werd onderworpen aan een systematisch booronderzoek in opdracht van de VLAM in functie van een herinrichtingsplan van de site (S.N. 2009). Als laatste vermelden we de site *Vest I* te Balen. Het betreft een pastoriegebouw die in 1633 op de funderingen van het laathof werd opgetrokken. Het gebouw werd tot in 1900 in gebruik genomen (voorlopig geen ID bouwkundig Erfgoed teruggevonden).

3. ONDERZOEKSOPDRACHT

De algemene doelstellingen, specifieke vraagstellingen en bijzondere voorwaarden van dit onderzoek staan beschreven in de Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een landschappelijk en archeologisch booronderzoek en een archeologische prospectie met ingreep in de bodem : Balen Kamperbaan (Onroerend Erfgoed Antwerpen - Alde Verhaert).

Doel van het onderzoek is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om in-situbehoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen).

Specifieke vragen omtrent archeologische bodemsporen, structuren en vindplaatsen zijn:

1. Welke zijn de waargenomen bodemhorizonten, beschrijving + duiding?
2. Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
3. Zijn er tekenen van erosie?
4. In hoeverre is de bodemopbouw intact?
5. Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
6. Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
7. Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van een steentijdsite?
8. Zijn er veenpakketten aanwezig?
9. Wat is de opvullingsstratigrafie van de vallei?
10. Wat is de bewaringstoestand van de site?
11. Op welke diepte en in welke context bevindt de steentijdsite zich (in situ, opgeploegd, ...)
12. Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
13. Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
14. Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
15. Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
16. Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
17. Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
18. Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
19. Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
20. Voor archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:

- i. -Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - ii. -Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
21. Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
 22. Is de gehanteerde methodiek effectief gebleken?
 23. Komt de zone in aanmerking om af te bakenen als AZ?

4. ONDERZOEKSMETHODE EN VELDWERK

4.1 Landschappelijk booronderzoek

4.1.1 De toegepaste onderzoeksstrategie

Het gehanteerde criterium voor de inschatting van dit potentieel is de aard, afdekking en mate van intactheid van de natuurlijke bodemopbouw. Het onderzoek dient dus de variatie in (de bewaringstoestand van) deze lokale bodemopbouw in kaart te brengen. De verwachting bij aanvang van het onderzoek was dat het om een (recent?) stuifzandgebied handelt, waar ook een plaggenbodem en/of een (afgedekte) podzolbodem aanwezig kunnen zijn. In het projectgebied kunnen omwille van die reden ook afgedekte, goed geconserveerde archeologische vindplaatsen voorkomen.

Deze inzichten omtrent de lokale bodemopbouw dienen te resulteren in een advies inzake archeologisch vervolgonderzoek en/of een aanpassing van de inrichtingsplannen.

De landschapskartering werd uitgevoerd in een driehoeksgrid van 20x20 m wat neerkomt op een totaal van 60 boringen. De locatie van de boringen is weergegeven op figuur 9. Enkele boringen konden omwille van de dichte bebossing niet volgens het grid worden uitgevoerd. Deze boringen werden zo dicht mogelijk bij het oorspronkelijke punt herplaatst en direct opnieuw ingemeten. De boringen werden manueel uitgevoerd met een Edelmanboor (7 cm Ø). Bij diepere boringen tot ongeveer 120-150 cm onder het loopvlak werd een guts met een diameter 2 of 3 cm gebruikt. De diepere sedimenten bleken immers te bestaan uit onrijp, fluviaal materiaal dat zeer rijk was aan organisch materiaal dat met een standaard Edelmanboorkop moeilijk bovengehaald kon worden.

Het opgeboorde materiaal werd zorgvuldig op een zwart stuk plastic gelegd zodat de diepte van de boring overeenkomt met de lengte van de opgeboorde kern (fig. 10). Vervolgens werden de horizonten van de boringen gedefinieerd, de boring gefotografeerd en beschreven volgens interne standaard boorrichtlijnen.



Figuur 9: Locatie van de 60 paleolandschappelijke boringen in een 20x20m-grid in het plangebied.



Figuur 10: Landschappelijke boringen, sfeerbeeld.

4.2 Archeologisch booronderzoek

4.2.1 Operationele ontwerpisen

Om de vooropgestelde doelstellingen van het karterend onderzoek naar prehistorische vindplaatsen te realiseren, werd een archeologisch karterend booronderzoek uitgevoerd waarvan de minimaal te volgen onderzoekstrategie en -methode vooraf meer in detail werden beschreven in de BVW.

De gestelde minimumeisen aan dit booronderzoek worden als volgt gedefinieerd:

- boringen met een edelmanboor (15 cm Ø) worden in een verspringend driehoeksgrid van 5 op 6 m uitgevoerd tot in het pleistocene zand.
- bodemonsters uit de verschillende bodemhorizonten en/of afzettingen worden gezeefd en onderzocht op de aanwezigheid van eco- en artefacten. Er wordt nat gezeefd op een maaswijdte van 1 mm;
- vondsten (eco- en artefacten) worden ingezameld met vermelding van boornummer en horizont en/of afzetting en op plan aangeduid;
- alle boorpunten worden opgemeten met een Total Station of GPS (inclusief hoogtemeting in TAW);
- de profielopbouw en dikte van de horizonten en/of afzettingen worden opgemeten met vermelding van de gaafheid (gaaf, verstoord maar herkenbaar, heterogeen). De beschrijving van de horizonten wordt gebaseerd op het FAO Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen);
- de inplanting van de boringen wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is gegeorefereerd en digitaal (inplantingen boringen op topokaart in PDF formaat) beschikbaar.

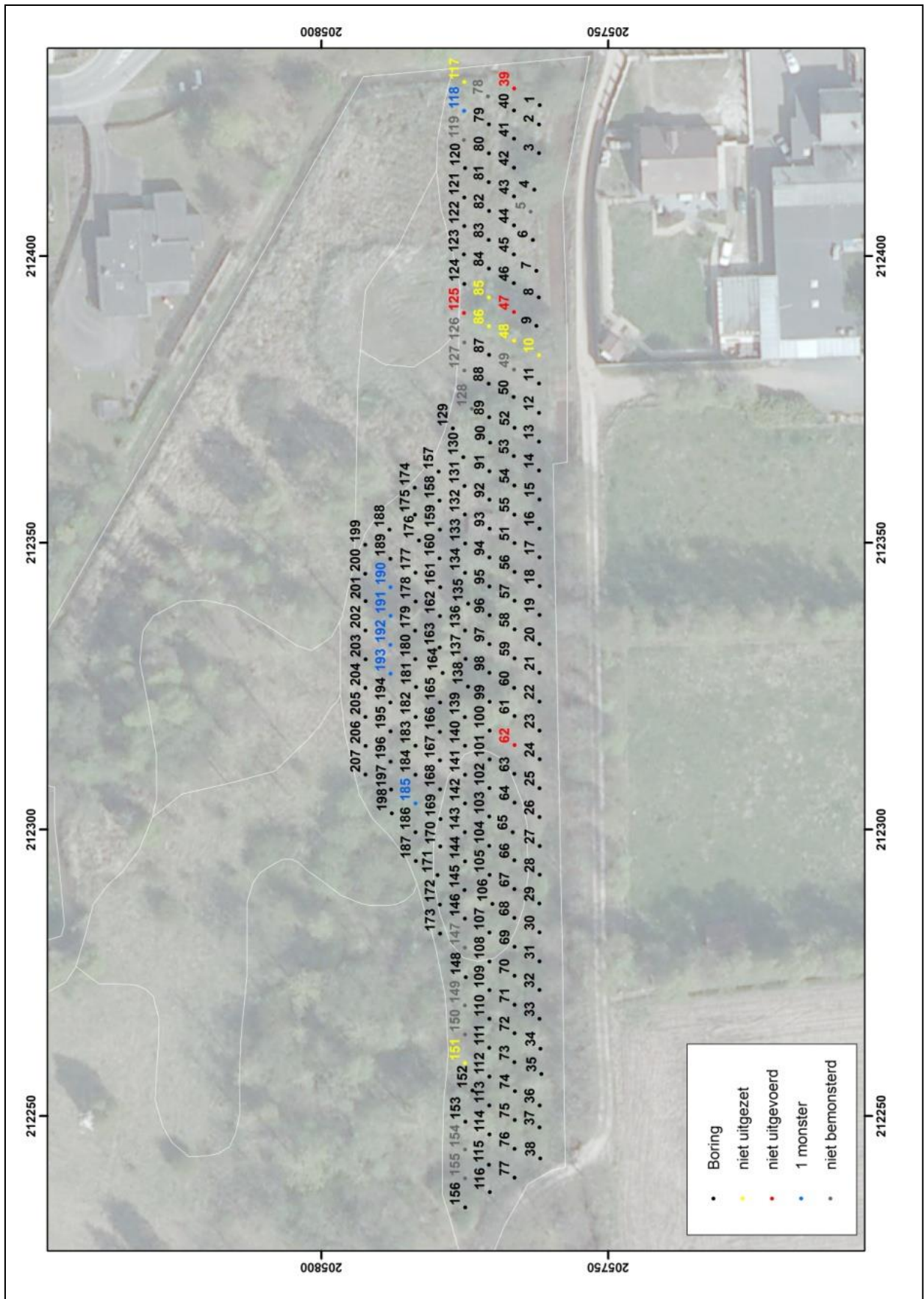
4.2.2 De toegepaste onderzoeksstrategie

GATE voerde het archeologische booronderzoek uit conform de hierboven vermelde opgelegde bepalingen, die in lijn liggen met de minimale eisen voor een efficiënte en betrouwbare kartering en waardering van prehistorische vondstclusters zoals die door jarenlange ervaring, sinds de eerste helft van de jaren '90, in Nederland en Vlaanderen werden voorgesteld, ontwikkeld en verder verfijnd¹. Figuur 11 toont een overzicht van de 207 geplande boorpunten en de in praktijk uitgezette, uitgevoerde en bemonsterde boringen. De gevolgde methodiek om tot dit overzichtsplan te komen, wordt in wat volgt kort toegelicht.

Uitvoeren, registratie en bemonsteren van boringen

Uitgezette boorpunten. Alle boorpunten werden door *Meet Het*, een netwerk van gespecialiseerde landmeters-experten, binnen het overeengekomen studiegebied uitgezet volgens een verspringend driehoeks raster van 5 x 5 meter.

¹ Voor de voornaamste recente literatuur omtrent methodologisch evaluerend onderzoek in Vlaanderen naar de efficiëntie en betrouwbaarheid van karterend booronderzoek van prehistorische vondstclusters, zie Bats 2001, 2007, in voorbereiding; Crombé & Verhegge 2015; De Clercq *et al.* 2011, 2012; Noens *et al.* 2013a; Noens & Van Baelen 2014; Noens 2014 en Verhagen *et al.* 2011, 2013.



Figuur 11: Lokalisatie van de archeologische boringen.

In totaal werden op die manier 201 van de vooraf geplande 207 boringen uitgezet, verspreid over 32 oost-west georiënteerde boorraaien die in lengte variëren tussen 40 en 196 meter. De boorpunten werden doorlopend genummerd van 1 tot en met 207.

Zes geplande boorpunten konden niet worden uitgezet. Het gaat om boringen 10, 48, 85 en 86, die zich op een recent opgehoogde puinhoop bevonden, boring 151 die onder een omgewaaide boom gesitueerd was en boring 117, die onbereikbaar was op de steile oever van de beek. Het werd niet opportuun geacht om deze boorpunten te verplaatsen omdat ze dan te dicht bij de aanliggende boorraaien zouden komen te liggen.

Uitgevoerde boringen. Van de 201 uitgezette boringen werden er uiteindelijk daadwerkelijk 197 uitgevoerd, met behulp van een Edelmanboor (15 cm Ø). Drie boringen werden niet geplaatst. Voor boringen 47 en 125 werd beslist deze niet uit te voeren, gezien ze op een recent opgehoogde puinhoop bevonden. Boring 39 lag pal naast een markeringspaal van een onderliggende leiding; hier werd geen risico genomen.

De diepte van de boringen varieert tussen 20 en 180 cm, met een gemiddelde diepte van 103 cm. Bij een ondiep ondoordringbaar obstakel (bijvoorbeeld boomwortel, steen, etc...) werd de boring hernomen in de directe omgeving van het oorspronkelijke boorpunt om alsnog een boormonster te kunnen verkrijgen. Na maximaal vier onsuccesvolle hernemingen werd de boring gestaakt. Dit was het geval voor boorpunten 5, 49, 62, 78, 127 & 128.



Figuur 12: Enkele sfeerbeelden van het archeologisch booronderzoek

Bemonsteren . Bij het bemonsteren werden de organische strooisellaag en/of eventueel aanwezige verstoorde pakketten, indien herkend, niet mee bemonsterd. De bemonstering richtte zich op de ongestoorde bodemprofielen, zoals de horizonten van de bruine bodem en podzolbodems.

In de mate van het mogelijke werd steeds geboord en bemonsterd tot in de C-horizont. Per bemonsterde boring werden doorgaans twee monsters genomen. In sommige gevallen, waar duidelijk verstoorde lagen aanwezig waren, werd slechts 1 monster genomen onder de verstoring (boringen 118, 185, 190, 191, 192 & 193).

Elk monster werd afzonderlijk opgeslagen in afsluitbare emmers of zakjes, voorzien van een vooraf gedrukt vondstkaartje met unieke code waarop ook het boornummer (1 t/m 207) en het monsternummer (A & B) zijn weergegeven.

Van 12 uitgevoerde boringen werd helemaal geen monster weerhouden. Boorpunten 5, 49, 78, 127, 128 werden vroegtijdig afgebroken wegens ondoordringbaarheid van de bodem. De mogelijk onderliggende representatieve te bemonsteren bodemhorizonten konden hier niet worden aangeboord. Bij boringen 119, 126, 150, 154 en 155 was de verstoring dan weer te groot en/of te diep om nog een representatief monster te weerhouden. De overige, wel bemonsterde boringen leverden in totaal 364 monsters op, wat betekent dat 92,3% van de uitgevoerde boringen kon worden bemonsterd.



Figuur 12: bemonstering, sfeerbeeld.

Boorregistraties. Van alle uitgevoerde boringen werden de aangeboorde ter plaatse beschreven op boorfiches, die dan na het terreinwerk werden gedigitaliseerd in Excel. De beschrijving van de waargenomen bodemopbouw gebeurde conform de hiervoor opgestelde richtlijnen uit de BVW (zie paragraaf 3.1.). De profielopbouw en dikte van de horizonten en/of afzettingen werden op het terrein opgemeten en beschreven bodemhorizonten in functie van de archeologie.

Alle details omtrent boorkopgegevens, boorobservaties en -registraties en bemonstering zijn opgenomen in bijlage 4.

De verwerking van de ingezamelde boormonsters

Zeven. Alle monsters werden van het onderzoeksterrein naar de zeeflocatie van GATE gebracht. Hier werd het sediment, voor een optimale waarnemingskans tijdens het uitselcteren, eerst nat gezeefd over een maaswijdte van 1 mm en vervolgens aan de lucht gedroogd. Het drogen van het gezeefde residu werd in zekere mate negatief beïnvloed en vertraagd door de grote hoeveelheid organisch residu in de boormonsters. Gezien de context - onder bos- en geringe diepte van staalname hoeft dit niet te verbazen.

Uitzoeken van archeologische indicatoren. Na het drogen werd het zeefresidu door steentijdspecialisten geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren voor prehistorische occupatie (*i.e.* lithische artefacten, verkoolde ecofacten, aardewerk, *etc.*). De uitgeselecteerde archeologische indicatoren werden apart bewaard in zakjes, met aanduiding van het boornummer en de inhoud. Het overige, uitgeselecteerde restresidu werd vervolgens afzonderlijk per monster bewaard.

Hoewel houtskool geen betrouwbare indicator is voor de aanwezigheid van (prehistorische) vindplaatsen, werd de aanwezigheid ervan bij het selecteren toch genoteerd. Hierbij onderscheidden we vier klassen: (0) afwezig, (1) één tot vijf fragmenten (2) vijf tot twintig fragmenten, (3) > 20 fragmenten.

Net zoals bij het drogen van het residu werd (de snelheid van) het selecteren in zekere mate gehinderd door de grote hoeveelheid organisch en mineraal residu (fig. 13). De meerderheid van het residu bevat ook talrijke natuurlijke grindjes, voornamelijk in de fractie $1 > 2$ millimeter (fig.14).



Figuren 13 en 14: Enkele voorbeelden van zeefresidu met veel organisch materiaal en veel grindjes.

5. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

5.1 Landschappelijk booronderzoek

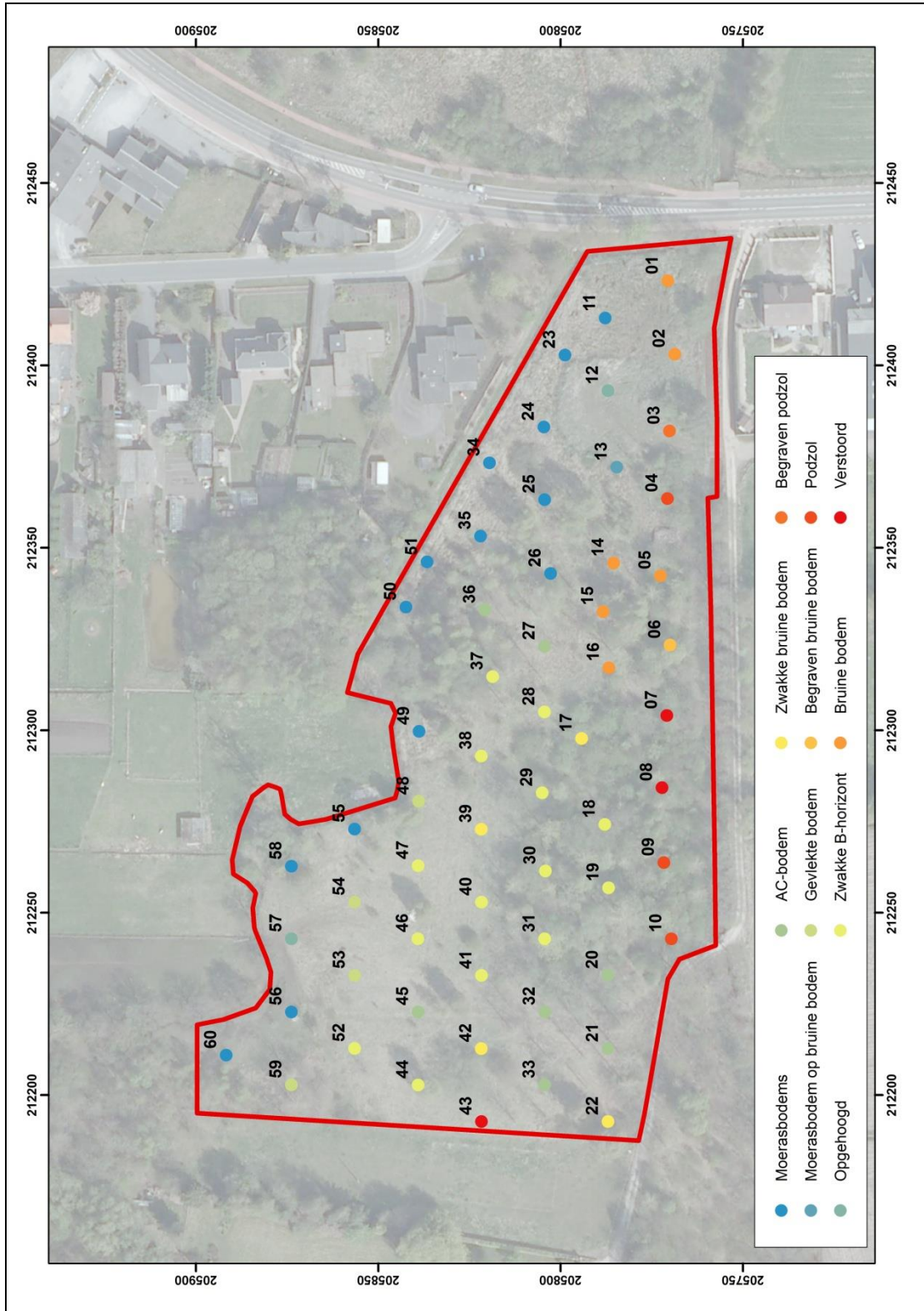
5.1.1 De boorobservaties

Tijdens het landschappelijk booronderzoek werd snel duidelijk dat een aantal bodemtypes terugkeerden. Hieronder worden de bodemtypes die herkend werden, beschreven. Tabel 2 geeft de boringen per bodemcategorie weer; de gedetailleerde boorfiches en de fotografische opnames van de boringen zijn opgenomen in bijlagen 1 en 2.

- *Moerasbodems*: zeer natte gronden met veel humusaccumulatie. AC-bodems: zeer jonge of zwak ontwikkelde gronden waarin geen B-horizont is ontwikkeld
- *Gevlekte bodems*: deze kennen een hoge water tafel voor een aanzienlijk periode elke jaar. Onderaan de gevlekte horizonten komen vooral grijze tot donkergrijze sedimenten voor
- *Zwakke B-horizont*: zwak ontwikkeld bodems vergelijkbaar met de AC-bodems maar met -een dunne en/of zwak ontwikkelde B- Zwakke bruine bodem: de B-horizont is dikker en beter ontwikkeld dan bij de gronden gelabeld met een zwak ontwikkeld B-horizont. Dit zijn (nog) geen volwaardige bruine bodems
- *Bruine bodems*: bestaan uit een humusrijke A-horizont met hieronder een dikke bruine B-horizont. Dit bodemtype is een voorstadium van de podzolbodems
- *Bospodzol*: hebben wel een E-horizont ontwikkeld maar geen zwarte Bh-horizont, dit wijst op dat ze eerder onder bos dan onder heide ontwikkeld zijn.
- Verder zijn er enkele bodems die verstoord (grachten?) of opgehoogd zijn

BODEMTYPE	BOORNUMMERS
Moerasbodem	11, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 49, 50, 51, 55, 58
Moerasbodem op begraven bruine bodem	13
Opgehoogde grond op begraven moerasbodem	57, 60
AC-bodem	17, 18, 19, 20, 21, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 41, 45, 56
Bodems met (gekleurde) B-horizont	48, 54, 59
Bodems met zwak ontwikkelde B-horizont	28, 29, 38, 44, 46, 47, 52, 53
Zwakke ontwikkelde bruine bodem	14, 15, 16, 22, 39, 40, 42
Begraven bruine bodem	6
Bruine bodem	1, 2, 5,
Begraven podzol	3
Podzol	4, 9, 10
Verstoord	7, 8, 43
Opgehoogd	12

Tabel 2: de boringen per bodemtype en de bijhorende boornummers.



Figuur 15: De gekarteerde bodemtypes weergegeven op de orthofoto van het plangebied.

De moerasbodems

In totaal werden 15 boringen gecategoriseerd als moerasbodems, waarvan één met een begraven bruine bodem onderaan en twee boringen, die nadien opgehoogd zijn. Van de overige 12 boringen omschreven als moerasbodems kunnen twee subtypes onderscheiden worden. Enerzijds zijn er moerasbodems die (voornamelijk) opgebouwd zijn uit minerale horizonten, bijvoorbeeld B58, en anderzijds is er het type waar organische horizonten een belangrijk deel van de bodem uitmaken. Een voorbeeld hiervan is B34.

B58 bestaat uit vijf horizonten, namelijk een zeer humusrijke A-horizont (A1), een ijzerrijke B-horizont (Bw) gevolgd door een begraven A-horizont (H3: A2). Deze derde horizont is relatief dik (36-113cm) en kan onderverdeeld worden in meerdere fasen van stabilisatie of actieve inundatie. Hieronder bevindt zich een onrijpe horizont met een laag humusgehalte, die afgezet werd samen met het klei (H4: Cr1) in een actief inundatiemilieu. H5 betreft een tweede alluviale gereduceerde kleihorizont (H5: Cr2). De bodem vertoont een lange geschiedenis van inundatie, waarbij overstromingen van de alluviale vlakte regelmatig input van materiaal veroorzaakte.

B34 werd ingedeeld in drie horizonten. H1 is een zwarte humusrijke Ah1-horizont. H2 is een bruinzwarte humusrijke Ah2-horizont. Vanaf 25-166 cm diepte komt de derde horizont voor. Deze horizont is bijna volledig opgebouwd uit organisch materiaal (al dan niet met herkenbare bladeren en takken) en heeft een vrij losse (niet gecompacteerd) structuur omdat deze bodem bijna altijd waterverzadigd is. Er is nauwelijks input van materiaal ten gevolge van overstroming. De bodem is vooral opgebouwd uit organisch materiaal, afkomstig van de vegetatie die er groeit.

De moerasbodems vinden wij integraal langs de beekgeul. Op twee plaatsen langs de beekgeul zijn er geen moerasbodems. In beide gevallen gaat dit om de buitenbochten van de beek, waar fluviale erosie van de oever actief is. Indien hier vroeger ook moerasbodems ontwikkeld waren, zijn ze in elk geval vandaag verdwenen. Ter hoogte van B26 vinden wij moerasbodems, redelijk ver van de huidige beekgeul. Dit is net op het traject waar de beekgeul is rechtgetrokken. Waarschijnlijk kronkelde de beekgeul in richting van B26 voor het rechte trekken ervan.

Het archeologische potentieel van de moerasbodems, al dan niet met een begraven bodem onderaan (B13) of met recente ophoging (B57, 60) wordt vooral door de actieve inundatie en onrijpe natuur van de bodems als zeer laag ingeschat.

De AC-bodems

Niet minder dan 14 boringen werden bij de categorie AC-bodems gevoegd. Dit betreft bodems waar nauwelijks bodemprocessen hebben plaatsgevonden, behalve deze die gerelateerd zijn tot het ontwikkelen van een A-horizont. Bij deze categorie is er praktisch geen B-horizont ontwikkeling waardoor de humusrijke A-horizont direct op het moeder materiaal rust. Interessant bij deze reeks boringen is de vraag waarom hier nauwelijks bodemprocessen hebben plaatsgevonden. Verschillende verklaringen zijn mogelijk:

- 1) De originele bodems zijn geërodeerd. Op het erosieoppervlak is een nieuwe, recentere bodemontwikkeling begonnen.

- 2) De bodems staan lange perioden onder water waardoor de bodemvormende processen stoppen. Als bijvoorbeeld de bodems maar enkele maanden per jaar kunnen ontwikkelen dan zal de veroudering hiervan veel trager gebeuren dan waar de bodems een beter drainage kennen
- 3) Een combinatie van bovenstaande twee verklaringen. De boringen bevinden zich immers in een gebied dat vroeger zeker deel uitmaakte van het overstromingsgebied van de beek. Als de gronden regelmatig overstromen, waardoor erosie en sedimentatie telkens opnieuw plaatsvinden, dan zal de bodem 'jong' blijven.
- 4) De originele bodems zijn ontgonnen (afgegraven)

De meerderheid van de AC-boringen liggen achteraan, ten opzichte van de beek, aan de voet van de drogere terrestrische bodems. Dit zijn de gronden die het minste sediment zullen krijgen bij overstromingen, waardoor deze bodems net iets lager liggen dan de bodems dicht bij de beek. Aan de hand van de locatie van de AC-bodems lijkt optie twee (zie hier boven) de meest plausibele verklaring voor het gebrek aan bodemgenese, hoewel optie 4 ook niet kan uitgesloten worden.

Bodems met een gevlekte B-horizont

Er zijn drie boringen die voldoende vlekkenvorming kennen om afgescheiden te worden van de categorie "bodems met zwak ontwikkeld B-horizont". B48 bevat een goed ontwikkelde gevlekte B-horizont. De twee andere boringen B54 en B59 vertonen een zwak gevlekte, relatief dunne B-horizont. Alle drie de boringen liggen aan de rand van de beekgeul en de moerasbodems. Het lijkt dus alsof het oxido-reductie proces gerelateerd is tot reductie, rondom de beek, met transport tot in de zandige randbodems, waar het ijzer zal accumuleren in vorm van vlekken.

B48 bestaat uit vier horizonten. H1 en H2 zijn twee organisch rijke oppervlaktehorizonten. Vanaf 27 cm begint de gevlekte B-horizont en vanaf 63 cm het gereduceerde moeder materiaal. Deze bodem zou waarschijnlijk aan alle criteria voldoen om als *gleysol* geclassificeerd te worden (FAO, 2007).

Bodems met zwak ontwikkeld B-horizont

Tot deze categorie kunnen veertien boringen gerekend worden. Wij vinden ze voornamelijk terug in een zone tussen de moerasbodems en de AC-bodems. Vermoedelijk gaat het om oeverwalgronden die, door sedimentinput in verband met overstromingen, net iets hoger liggen dan de AC-bodems. Door de betere drainage van de bodems kan verwerking plaatsvinden en begint de horizont(en) net onder de A-horizont te verkleuren.

B28 is een typevoorbeeld van deze categorie. Bovenaan zijn er twee oppervlakte horizonten. Ah1 is humusrijk en bruin van kleur en Ah2 is zeer humusrijk en donkerbruin van kleur. Vanaf 29 cm tot 51 cm is er een zwak ontwikkeld gekleurde B-horizont (Bw), vanaf 51 cm gevolgd door gereduceerd moeder materiaal (Cr).

Zwak ontwikkeld bruine bodems:

Er zijn zeven bodems die als zwak ontwikkeld bruine bodems geclassificeerd werden. Ze liggen verspreid over het terrein. Boring B14-16 en 22 liggen aan de rand met de bruine bodems, dus op de overgang tussen de droge gronden en het alluvium. Verder liggen er drie boringen centraal in het onderzoeksgebied, tussen bodems van de categorie “ zwak ontwikkeld B-horizont” en AC-bodems. Deze drie boringen duiden waarschijnlijk aan waar er drogere eilanden liggen in een anders redelijk natte deelzone.

Van de drie boringen centraal gelegen in het onderzoeksgebied is B42 het zwakst ontwikkeld, gevolgd door B40. B39 is de best ontwikkelde versie. De B horizont van deze 3 boringen hebben een geelachtige kleur door accumulatie van ijzer. B40 bestaat uit een humusrijke A-horizont gevolgd door een met humus en ijzer aangereikte B-horizont. Een zwak verkleurde Cg-horizont is aanwezig tussen 41-98 cm en het licht grijze moedermateriaal vinden wij vanaf 98 cm diepte.

In de boringen B14-16 en B22 is de verkleuring van de B-horizont voornamelijk te wijten aan humus en in minder mate aan ijzer. Ter hoogte van B14-16 vinden wij de B-horizont tot een diepte van ongeveer 40 cm. Bij B22 bevond deze zich tot ongeveer 78 cm diepte, maar bij deze laatste boring kan de grotere diepte gedeeltelijk verklaard worden door een dikke A-horizont, mogelijk ten gevolge van ophoging (verhoogd?).

Bruine bodems

Boringen 1, 2 en 5 werden gekarteerd als bruine bodems. Ook in B6 is er een bruine bodem ontwikkeld maar deze is begraven onder verstoord materiaal. Dit bodemtype vinden wij terug aan de zuidelijke rand van het projectgebied, waar de gronden droog zijn en waar er geen invloed is van de beek op de bodemontwikkeling. B1 bestaat uit vier horizonten. Bovenaan vinden we de huidige ploeglaag van bruine kleur, gevolgd door een tweede A-horizont, die door een hoger aandeel organisch materiaal ook donkerder is van kleur. Tussen 52-100 cm is de gekleurde B-horizont aanwezig. Het moedermateriaal begint vanaf 100 cm. In B2 is er tussen de A- en de Bw-horizont een 9 cm dunne, zwak ontwikkelde E-horizont. De transformatie van zure bruine bodem tot podzolachtige bodem is dus in B2 in een verder stadium gekomen dan in B1. Interessant in geval van B2 is de begraven oppervlaktehorizont aanwezig tussen 88-126 cm diepte. Deze oude A-horizont rust direct op het moedermateriaal (H6: 126-140cm).

Podzols:

Podzolbodems werden aangetroffen in boringen 4, 9 en 10. In B3 is er eveneens een podzol ontwikkeld maar deze is begraven onder 108 cm verstoord pakket. De podzolbodems vinden wij, eveneens als de bruine bodems, aan de zuidelijke rand van het studiegebied, waar er geen invloed is van de beek en waar de grond waarschijnlijk nooit in teelt is gebracht. B10 bestaat uit twee A-horizonten van 0-33 cm. Een witte E-horizont is ontwikkeld vanaf 33-48 cm diepte. De Bh-horizont volgt hierop. Opvallend bij de hier geobserveerde podzols is de vrij goed ontwikkelde E-horizont gepaard aan relatief zwak ontwikkeld Bh-horizonten. Meestal zien wij de tegenovergestelde. De zwak ontwikkelde podzols hier aanwezig zijn in feite onrijpe podzols, die maar net iets verder ontwikkeld zijn dan de bruine bodems. Met de

tijd zal vooral de Bh horizont verder ontwikkelen tot een donkerbruine of zelfs zwarte humusaccumulatie horizont. Het feit dat de uitlogingshorizonten goed ontwikkeld zijn, en dus weinig verkleurd zijn door humus, wijst op een stabiel bodemmilieu waar de podzoliseringsproces niet verstoord wordt. Verder kunnen wij vaststellen dat de bodems nooit zijn bewerkt geweest en ook nooit bemest of vergraven. De antropogene impact is hier minimaal geweest.

Verstoorde gronden

Er zijn drie boringen, 7, 8 en 43 die gekarteerd werden als verstoord. Verder is B12 opgehoogd. Zowel B7 als B8 werden in het veld als grachten geïnterpreteerd. Dit omwille van de 86-87 cm diepe humusrijke pedon en de scherpe tot abrupte ondergrens naar het gereduceerde moeder materiaal toe. Beide boringen zijn gelegen in een zone gekenmerkt door bruine bodems en podzolbodems. In de veronderstelling dat er sprake is van lokale verstoring werden ze niet in rekening gebracht bij het afbakenen van de meest interessante zone voor verder onderzoek.

B43 is waarschijnlijk op een perceelsgrens gelegen aan het rand van het onderzoeksgebied. Vermoedelijk is de bodem naast de gracht vergelijkbaar met die van de omliggende boringen, dus relatief natte bodems met geen tot zwakke bodemontwikkeling.

B12 is gelegen bovenop een heuvel van verstoord materiaal. Deze heuvel zou volgens de planning gesaneerd worden. Het is niet duidelijk of er een onverstoorde, in situ bodem aanwezig is onderaan de ophoging. De heuvel is gelegen op de grens tussen de natte alluviale humusrijke gronden en de droge bruine/podzol bodems. Vermoedelijk werd eerder de alluviale gronden opgehoogd, dan de droge randzone. Daarom werd B12 bij zone 3 gevoegd (geen verder onderzoek aanbevolen).

5.1.2 De bodemgenese van het gebied

In functie van de topografie kennen de bodems van het projectgebied een verschil in drainage. Langs de Grote Nete liggen zeer natte bodems, waarvan sommige van Holocene leeftijd zijn. Deze zijn voornamelijk opgebouwd uit organisch materiaal. Waar de bodems bestaan uit minerale grond, maar waar een hoge grondwatertafel domineert, is zo goed als geen bodemontwikkeling te bespeuren onderaan de A-horizont. Deze bodems werden gekenmerkt als AC-bodems. Hoewel ze toegankelijk waren, zullen ze tijdens lange perioden van het jaar zo nat zijn geweest dat niet veel antropogene activiteit mogelijk zal zijn geweest. Waar de drainagetoestand net iets beter is vinden wij eerst de gevlekte bodems en vervolgens de bodems met een zwak ontwikkeld B-horizont. Op de drogere heuvels binnen de natte zone bevinden zich enkele boringen die omschreven werden als zwak ontwikkelde bruine bodems. Deze zijn eveneens te vinden aan de voethelling tussen de terrestrische en de alluviale zone. Buiten de alluviale gronden waar de bodems steeds beter gedraineerd worden, zijn de minst ontwikkelde bodems van het type zwakke bruine bodems aanwezig, gevolgd door bruine bodems en waar de verzuring het verst is gekomen komen de zwak ontwikkelde podzolbodems voor. Nederzettingen van permanente aard zijn enkel aan de droge zuidelijke rand te verwachten. Nederzettingen van tijdelijke aard kunnen ook voorkomen op de drogere heuvels in de alluviale zone.

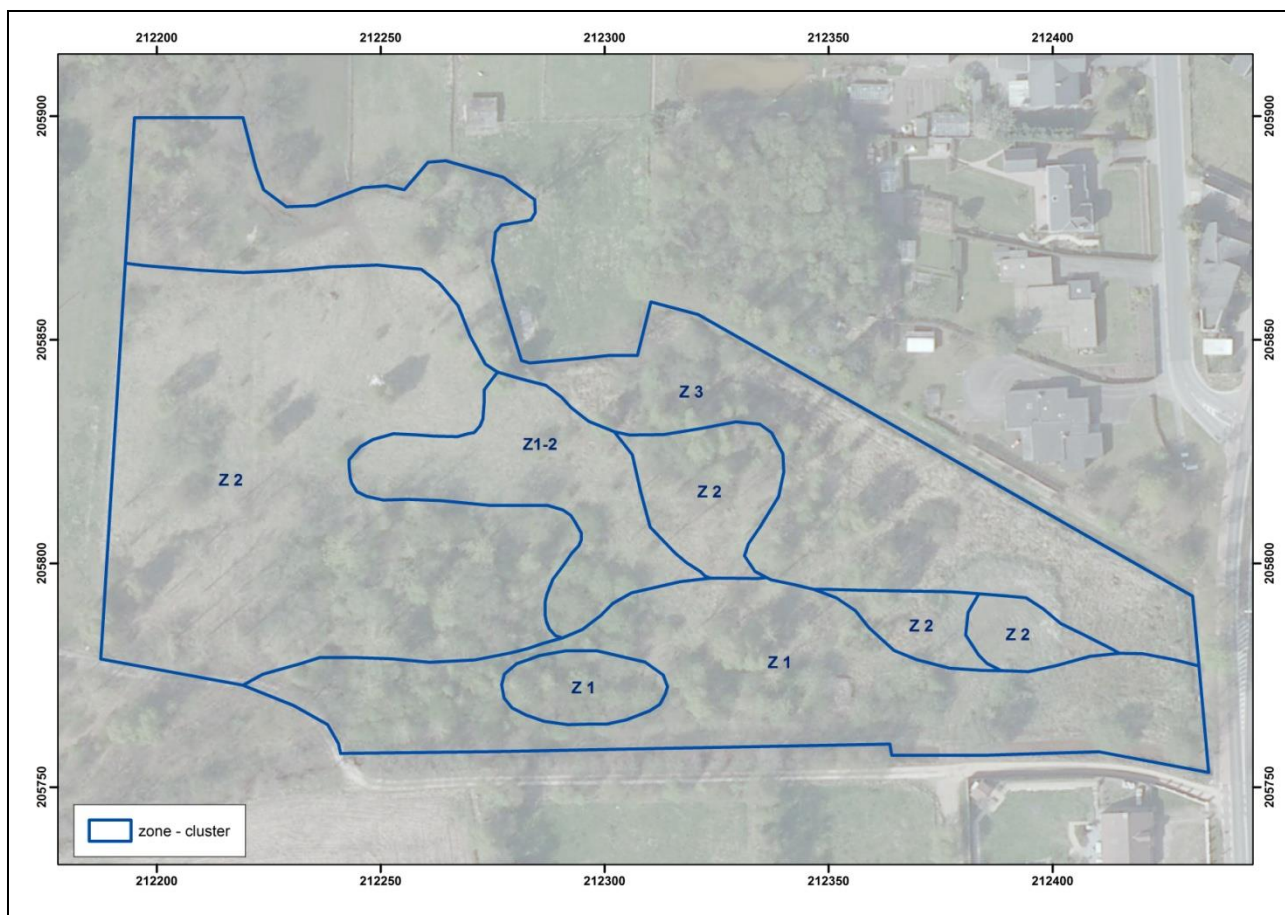
De bodems zijn over het algemeen weinig verstoord door historische of moderne antropogene activiteiten. Indien hier prehistorische sporen aanwezig zouden zijn dan valt het binnen de verwachting dat deze goed geconserveerd zullen zijn.

5.1.3 Archeologisch potentieel op basis van het landschappelijk karterend booronderzoek

Aan de hand van het de verschillende vastgestelde bodemtypes kan het projectgebied ingedeeld worden in drie clusters, elk met zijn kenmerken, ontstaansgeschiedenis en potentiaal voor archeologie.

Cluster 1: deze cluster omvat de drogere zandgronden in het zuidelijke uiteinde van het projectgebied. Deze cluster is bijzonder interessant omdat hier sprake is van bruine bodems en matig goed ontwikkelde (bos)podzolbodems die nooit bewerkt zijn geweest. Er heeft dus geen degradatie van de podzolen plaatsgevonden als resultaat van bemesting. Door de bemesting zal het ecosysteem - zowel flora als fauna -actiever worden en bestaat de kans dat eventuele archeologische sporen aangetast zullen raken door bioturbatie. Binnenin deze cluster of aan de rand ervan zijn drie boringen ofwel diep verstoord (B6, B7) ofwel opgehoogd (B12).

Cluster 2: binnen deze cluster bevinden zich lemige zandgronden met matig tot zeer weinig bodemgenetische kenmerken (zwakke bruine bodems, bodems met een zwak ontwikkeld B-horizont en AC-bodems). Door een hoge watertafel krijgen de bodemvormende processen geen vat op de grond. Het resultaat is het ontwikkelen van een humushoudende A-horizont met hieronder in het beste geval een dunne, zwak ontwikkelde B-horizont. In een aantal gevallen is er echter amper sprake van een B-horizont maar eerder van een AC-bodem (oppervlaktehorizont direct rustend op het moedermateriaal). Er werden geen sporen van fluviaatiele sedimentatie teruggevonden. De natte toestand van de bodem is dus eerder te wijten aan een fluctuerende watertafel dan aan een oppervlakkige overstroming. Centraal in het studiegebied werden in een aantal gevallen bodems gevonden die net iets beter ontwikkeld waren. Deze zijn niet van het podzoltype. Er is eerder sprake van zure bruine bodems, die een voorstadium zijn van Podzolbodems. Door de nattigheid en de net iets betere textuur werd de podzolisolatie voldoende gebufferd zodat er geen podzolen konden ontwikkelen. De zone met bruine bodems is op de interpretatiekaart aangeduid als zone 1-2.



Figuur 16: Zoning volgens bodemtype.

Aan de westelijke kant van het terrein kennen de bodems van cluster 2 een lichte ophoping van 10-15 cm. Het lijkt erop dat de bodems hier opgehoogd zijn, misschien om net iets drogere gronden te vormen zodat deze voor paarden kunnen gebruikt worden. Het is echter even goed mogelijk dat grondoverschotten van elders hier werden verspreid. Aan de oostelijke kant van cluster 2 werd geen antropogene ophoping vastgesteld, met uitzondering van de uitgesproken circulaire ophoping ter hoogte van boring 12.

Cluster 3: De derde cluster betreft enerzijds bodems met een gevlekte zone rustend op gereduceerd moedermateriaal en anderzijds bodems die bestaan uit organische waterrijke lagen met zandige tussenhorizonten van grijze kleuren. Dit zijn moerasbodems die regelmatig onder water komen te staan. In feite is het uitzonderlijk dat zoveel van de boringen konden uitgevoerd worden. Enkel door de lange, warme en droge lente en zomer was dit mogelijk.

5.1.4 **Advies voor verder archeologisch onderzoek**

Op basis van de verkregen resultaten uit het landschappelijk booronderzoek, werd volgend advies per cluster door GATE aan Onroerend Erfgoed voorgesteld.

Cluster 1 vormt een bijzonder interessant gebied vanuit archeologisch standpunt. Het is een zone die gelegen is aan de rand van het onderzoeksgebied tussen de droge terrestrische bodems en de fluviatiele beekvallei gronden, dus op de raakvlak tussen nat en droog, maar de bodem zijn nooit bewerkt geweest. Door het gebrek aan bemesting is de pH laag gebleven en de C/N ratio hoog. Regenwormen en vervolgens mollen hebben dit gebied dus tot recent niet kunnen veroveren. Dit betekent dat de aanwezige podzol niet vernield is door bioturbatie en dat eventuele artefacten - hier wordt in de eerste plaats vooral gedacht aan steentijdsfondsten - perfect in situ zullen verkeren en op de juiste diepte.

Daarom wordt sterk aanbevolen om in de strook met de uitzonderlijke bodem een verkennend archeologisch booronderzoek met monsternamen uit te voeren. De voorgestelde toegepaste methode zal in het hoofdstuk "archeologie" meer in detail besproken worden. Een grid van 5x5m lijkt oppertuun gezien de uitzonderlijke landschapscontext.

Indien de bomen en struiken van zone 1 gekapt worden, dient hier eveneens een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden, afhankelijk van de grondwerken.

Cluster 2 bevat bodems met lage tot matige potentie voor archeologie. De bodems zijn vrij nat, maar ze worden niet met regelmaat overstroomd. Twee opties voor vervolgonderzoek worden voorgesteld:

Voorstel A (beperkt): in eerste instantie zal geen steentijdsbooronderzoek uitgevoerd worden. Aan de hand van de resultaten van zone 1 kan deze beslissing veranderen, maar als er niets gevonden wordt binnen zone 1, zal er hoogstwaarschijnlijk ook niets gevonden worden ter hoogte van zone 2. In geval dat de bomen en struiken gekapt worden en er grondwerken dienen uitgevoerd te worden, zal de zone of het deel ervan waar de grondwerken voorzien zijn, eerst proefsleuvenonderzoek moeten uitgevoerd worden.

Voorstel B (optimaal): Tijdens de fase van steentijdsbooronderzoek zal zone 2 aangeboord worden in een grid van 10*10m en de zone aangeduid als zone 1-2 in een grid van 5*5 (net zoals zone 1). Het is immers opvallend hoe er van zone 1 een drogere corridor met beter ontwikkelde bodems aanwezig is tot aan de rand van de beek. Deze zone mag beschouwd worden als interessanter dan zone 2. Betreffende het proefsleuven onderzoek gelden dezelfde aanbevelingen als bij voorstel A.

Cluster 3, de moeras- en fluviatiele bodems die tot vandaag regelmatig onder water staan, hebben weinig archeologisch potentieel. Deze bodems zijn eenvoudigweg te nat voor bewoningen in een aantal gevallen zijn de gronden ook niet rijp. Het kan niet uitgesloten worden dat er sporadische vondsten kunnen gedaan worden of dat er tussen het afgezette sediment artefacten kunnen gevonden worden, maar dergelijke vondsten zullen zich steeds in een moeilijke te interpreteren context bevinden. In deze zone wordt geen verkennende steentijdsbooronderzoek geadviseerd, noch een proefsleuvenonderzoek.

5.2 ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

5.2.1 Inleiding

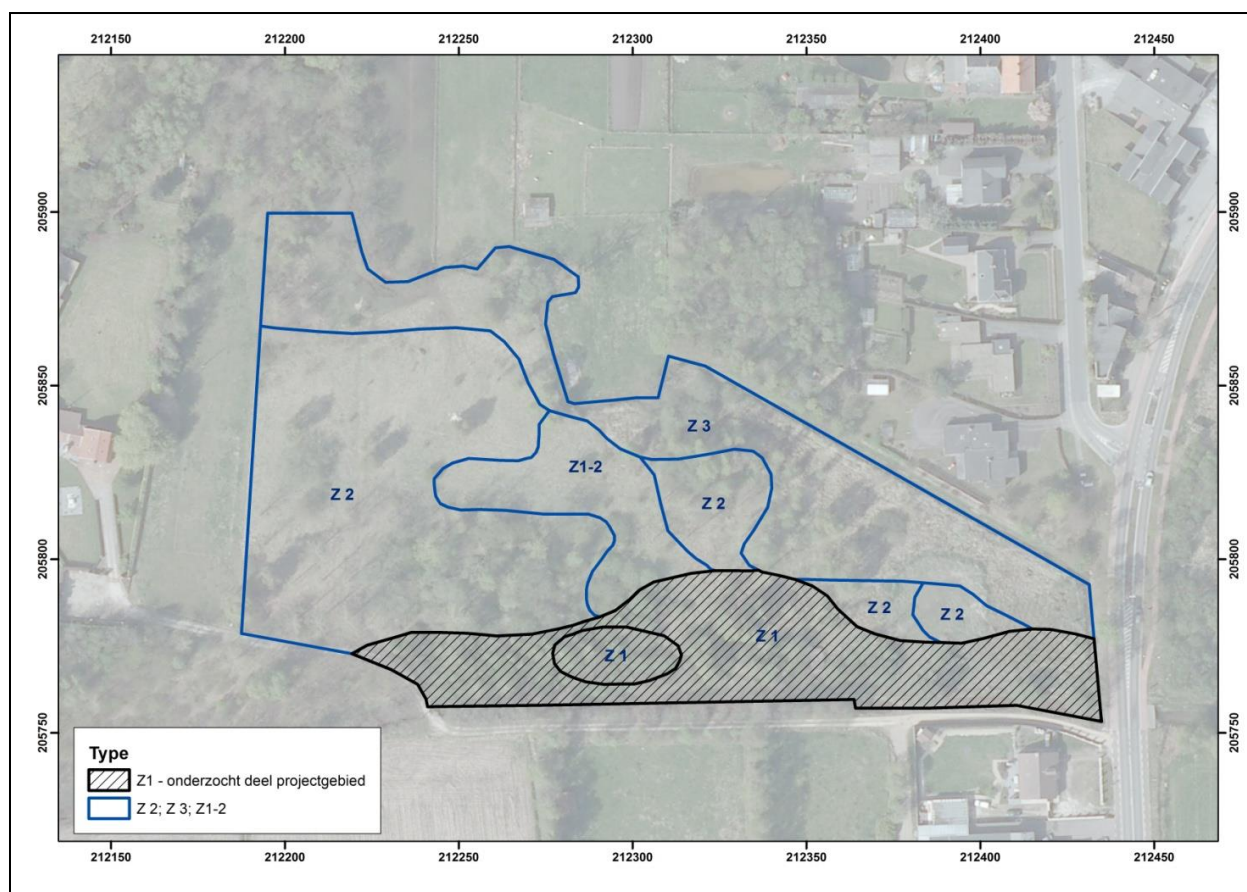
Op basis van de resultaten uit het landschappelijke booronderzoek en het advies werd door Onroerend Erfgoed een Archeologisch Booronderzoek bevolen, zoals opgenomen in de BVW.

5.2.2 Bodemkundige waarnemingen

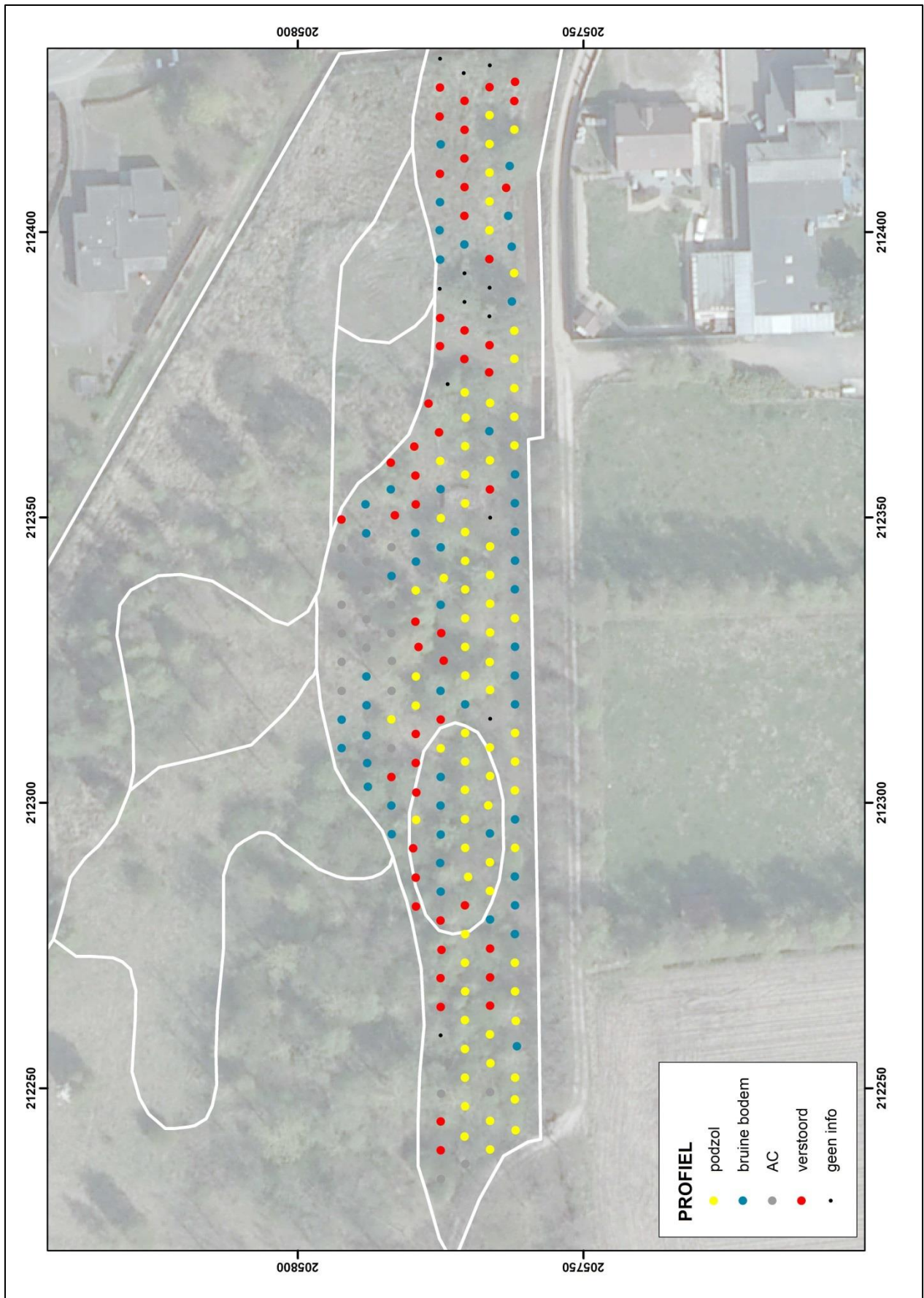
De archeologische boringen werden uitgevoerd op het zuidelijke deel van het plangebied, binnen de contouren van cluster 1 (fig.17), waar bruine bodems en podzolen werden gekarteerd tijdens het paleolandschappelijk booronderzoek (cfr. supra).

Uit de bodemobservaties tijdens het archeologische booronderzoek blijkt de bodemopbouw en bodembewaring een grotere variatie te vertonen dan wat op basis van het landschappelijk booronderzoek werd vastgesteld. Dit heeft te maken met het ruimere grid waarin de landschappelijke boringen geplaatst werden. Lokaal werd een afgedekte, volledig intacte podzolbodem herkend. Ook goed bewaarde, bruine bodems waren aanwezig. In de meeste gevallen waren deze bruine bodems en podzolen slechts gedeeltelijk bewaard. Her en der is de bodem verstoord tot in de C-horizont, o.a. door (vermoedelijke) grachten. Alle tussenliggende gradiënten komen eveneens voor. In het noordelijke deel van zone 1 werden ook AC-bodems herkend.

Figuur 18 toont de weergave van de waargenomen bodem op basis van de vereenvoudigde boorbeschrijvingen uit de archeologische kartering. We onderscheiden hierbij vier categorieën : podzol, bruine bodem, verstoord bodem en AC-bodem. De metadata van de boringen zijn opgenomen in bijlage 3; de boorfiches zijn te vinden in bijlage 4.



Figuur 17: Markering van zone waar archeologisch booronderzoek plaats vond.



Figuur 18: Vereenvoudigd bodembewaringsplan.

5.2.3 De archeologische indicatoren

Een overzicht van alle gedetecteerde archeologische indicatoren is te vinden in bijlage 3. Het gaat 42 stukjes aardewerk uit 25 boringen en 40 kleine fragmenten (verbrand) bot uit 19 boringen. Voor 140 stalen uit respectievelijk 111 boringen werd ook de categorie 'andere' ingevuld. Hierbij gaat het om recent (venster-)glas, steenkool en een grote hoeveelheid baksteenfragmenten en ijzerslakken. Ze wijzen op recentere verstoringen en/of intrusief recent materiaal. Dit is ook het geval voor bijna al de gedetecteerde fragmenten bot en aardewerk. Het aardewerk is van zeer recente, (post-)middeleeuwse oorsprong. Een voorbeeld van dit recente materiaal is te zien op figuur 19.



Figuur 19: Voorbeelden van het opgeboorde aardewerk.

Twee fragmenten verbrand bot in B10 en B34, werden niet in associatie gevonden met recent verstoringmateriaal. Het gaat om twee kleine fragmenten in evenwel goed bewaarde bodem. Het gaat om twee geïsoleerde gevallen, die geen enkele ruimtelijke correlatie met elkaar of met mogelijke lithische vondsten vertonen, waardoor ze niet als steentijdindicator kunnen fungeren.

Uit zeven boringen werden zestien lithisch fragmenten weerhouden die mogelijk op prehistorische occupatie kunnen wijzen. Op één chip na kon echter geen enkele daarvan met zekerheid als antropogeen artefact beschouwd worden. Fragmenten van verkoolde hazelnoten werden niet gevonden.

Het eenduidige artefact betreft een chip die werd aangetroffen in monster 88A. Deze chip werd in associatie gevonden met zes andere vuursteenfragmenten (fig. 20) die echter, gezien hun morfologie, verwerking en breukvlakken, moeilijk eenduidig als artefact te determineren zijn en het blijven twijfelachtige stukken die even goed van natuurlijke origine kunnen zijn. Ook de context, waarin deze zeven fragmenten werden aangetroffen, is zeer dubieus. Boring 88 werd geplaatst vlak naast een pad en bij de staalname liet zich een sterk verstoord bodemprofiel optekenen. Ook het zeefresidu wijst op deze verstoring, gezien de aanwezigheid van glas – en baksteenfragmenten. Ondanks dat we dus met zekerheid een eenduidig artefact konden onderscheiden op B88, is deze gezien de context niet representatief.



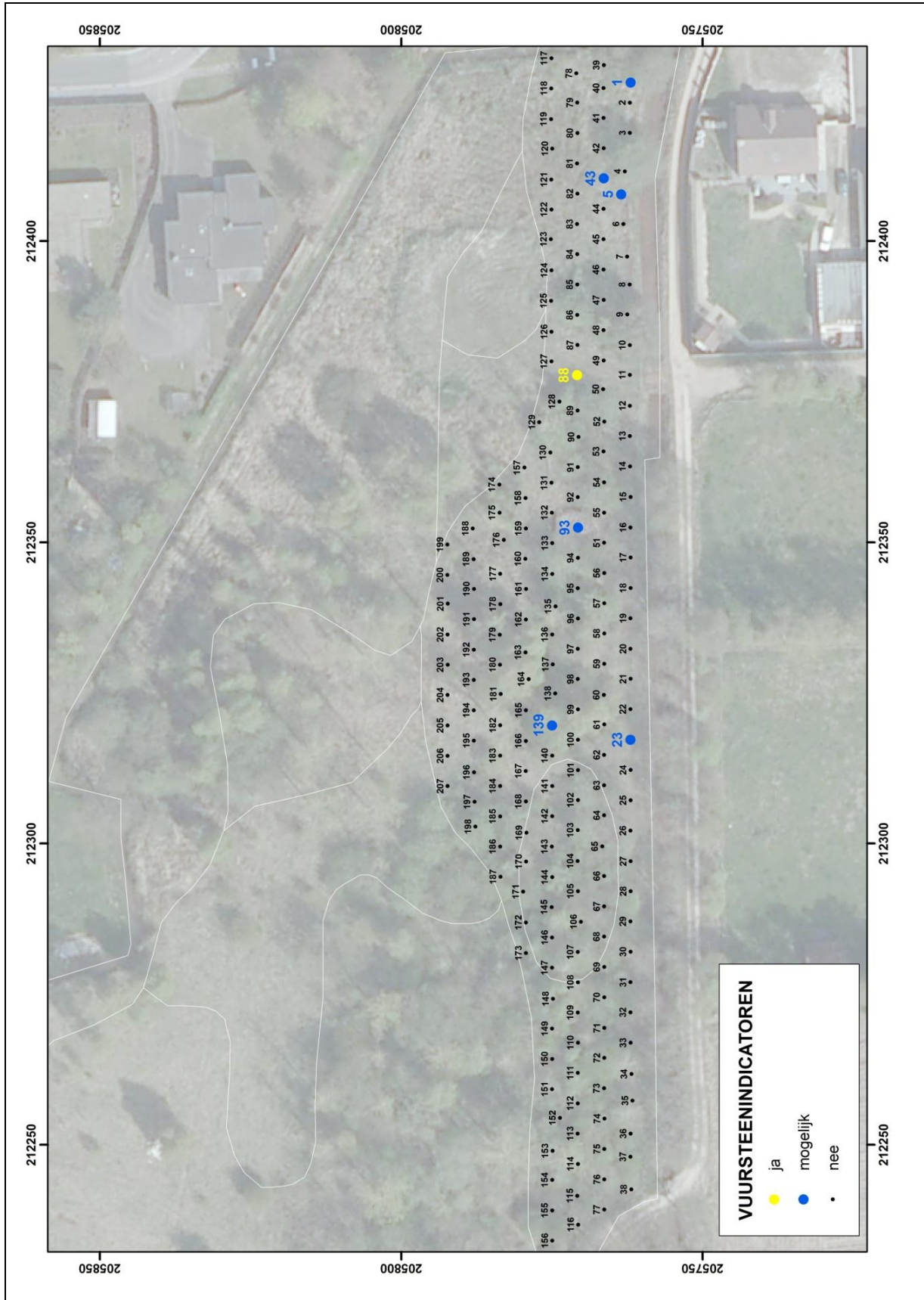
Figuur 20: de lithische fragmenten uit B88 met onderaan het enige duidelijke artefact (chip).

Andere mogelijke chips werden aangetroffen in B1, 5, 23, 43, 93 en 139. Het gaat om fragmenten <0,5cm en kunnen op basis van hun morfologie even goed een natuurlijke origine hebben. Ook zijn de fragmenten uit B1,5, 23 en 93 in stalen aangetroffen waar verstoorde bodemprofielen werden opgetekend. De mogelijk ruimtelijke correlatie die we op het eerste zicht schijnen te zien tussen B5 en B43 gaat hierdoor niet op, gezien de verstoorte context van B5. De mogelijke chips uit B43, evenals deze uit B139 kwamen uit staalnames van boringen waar wel een goed bewaard bo-

demprofiel, zonder verstoring werd vastgesteld. De lithische fragmenten zijn echter te dubieus om als eenduidige steentijdindicator te kunnen gebruiken.

5.2.4 Archeologisch potentieel op basis van het waarderend onderzoek

Gezien de toegepaste zoekmethode, die bestond uit een combinatie van een dicht grid met grote boorvolumes en een fijn zeefmaas, kunnen we op basis van bovenstaande resultaten besluiten dat onvoldoende aanwijzingen zijn aangetroffen voor de aanwezigheid van prehistorische vindplaatsen binnen het plangebied. Slechts een duidelijk artefact werd aangetroffen, echter niet in ongestoorde bodem. De andere gevonden indicatoren zijn allen van twijfelachtige aard en in de meeste gevallen uit gestoorde bodemprofielen.



Figuur 21: vondstlocatie van de opgeboorde lithische fragmenten.

6. CONCLUSIE EN ADVIES

6.1 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De in de BVW gestelde vragen kunnen als volgt worden beantwoord:

1. Welke zijn de waargenomen bodemhorizonten, beschrijving + duiding?

Over grote delen van het studiegebied werden A, E, B en/of C horizonten waargenomen van verschillende bodemtypes. Vooral in het zuidelijke deel van het plangebied, waar het archeologisch booronderzoek zich situeerde, vinden we met podzolen en bruine bodems vaak een duidelijke A-(E)-B-C sequentie.

2. Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?

Het ontbreken van sommige horizonten kan deels verklaard worden door antropogene ingrepen. Ook de lokale waterhuishouding speelt een belangrijke rol in het al dan niet ontwikkelen van bepaalde horizonten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de gekarteerde gevlekte en AC-bodems.

3. Zijn er tekenen van erosie?

Er zijn aanwijzingen voor fluviatiele erosie. Over het hele plangebied werden langs de loop van de Grote Nete moerasbodems aangetroffen. Enkel ter hoogte van de buitenbochten van de stroom waren ze afwezig. Indien daar ooit moerasbodems zouden zijn ontwikkeld dan zijn ze nu weg geërodeerd. Ook de ontwikkeling van AC-bodems kan een gevolg van erosie zijn, al zijn daarvoor andere plausibelere verklaringen (cfr. 5.1.1)

Elders lijken er binnen het plangebied geen directe aanwijzing te zijn voor (actieve) erosie.

4. In hoeverre is de bodemopbouw intact?

De bodemopbouw is vrij intact. Het lijkt er op dat het hele plangebied nooit onder teelt is gebracht waardoor de natuurlijke bodemgenese in het algemeen onverstoord kon plaats vinden. Bij het archeologische booronderzoek werden echter veelvuldig lokale verstoringen worden vast gesteld.

5. Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?

Er is inderdaad sprake van begraven bodems binnen het studiegebied. Het paleolandschappelijk booronderzoek bracht zowel een begraven bruine bodem, als een begraven podzol aan het licht.

6. Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?

De lokaal goede bewaring van de bodem van de beekvallei wijst op gering gebruik van de mens. Dergelijke natte gronden zijn minder interessant voor cultivatie. Dit stemt overeen met de natte landschappelijke context. De aard van de waargenomen verstoringen kon niet met zekerheid achterhaald worden, maar in die context is het aannemelijk dat het om (ontwaterings)grachten gaat.

7. Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van een steentijdsite?

Er konden geen eenduidige aanwijzingen aanwezig vastgesteld worden.

8. Zijn er veenpakketten aanwezig?

Neen

9. Wat is de opvullingsstratigrafie van de vallei?

Niet van toepassing

10. Wat is de bewaringstoestand van de site?

Niet van toepassing

11. Op welke diepte en in welke context bevindt de steentijdsite zich (in situ, opgeploegd, ...)

Niet van toepassing

12. Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.

Het onderzoek vertoont meerdere sporen van (sub)recente verstorning, zowel in de landschappelijke als de archeologische boringen. Op basis van het uitgezeefde materiaal gaat het vermoedelijk om sporen ten gevolge van (zeer) recent menselijk ingrijpen. Over de specifieke aard van de sporen kunnen we op basis van een booronderzoek geen uitspraken doen, maar een interpretatie als grachten lijkt op dit moment aannemelijk.

13. Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?

Dit kon op basis van het booronderzoek niet vastgesteld worden.

14. Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?

Dit kon op basis van het booronderzoek niet vastgesteld worden.

15. Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren? (nvt)

Dit kon op basis van het booronderzoek niet vastgesteld worden.

16. Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

Dit kon op basis van het booronderzoek niet vastgesteld worden.

17. Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?

Niet van toepassing.

18. Is er een bodemkundige verklaring voor de gedeeltelijke afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?

Niet van toepassing

19. Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?

Niet van toepassing.

20. Voor archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:

i. -Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?

Niet van toepassing.

ii. -Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?

Niet van toepassing.

21. Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

Niet van toepassing.

22. Is de gehanteerde methodiek effectief gebleken?

De toegepaste onderzoeksmethode heeft toegelaten een goed beeld te krijgen van het onderzoeksgebied, de conservering van het bodemarchief en de aanwezigheid van archeologische indicatoren voor prehistorische aanwezigheid.

23. Komt de zone in aanmerking om af te bakenen als AZ?

Neen

6.2 Advisering naar vervolgonderzoek

Het onderzoek heeft een positief boorpunt opgeleverd dat echter in verstoorde context werd aangetroffen. Daarnaast heeft het onderzoek geen positieve aanknopingspunten opgeleverd die een verder onderzoek rechtvaardigen. De toegepaste techniek (voldoende dicht boorgrid, grote monstervolumes en fijne zeefmaaswijdte) laat toe om te besluiten dat verder archeologisch karterend & waarderend onderzoek naar steentijdvindplaatsen in deze zone niet opportuun is, gezien de variabele bodemconservering en het gebrek aan betrouwbare positieve boringen

7. BIBLIOGRAFIE

Bats M. 2001. *Prospectie- en waarderingsonderzoek van twee steentijdsites in Zandig Vlaanderen*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling. Gent.

Bats M. 2007. *The Flemish Wetlands. An archaeological survey of the valley of the river Scheldt*. In: Barber J., Clark M., Cressey M., Crone A., Hale A., Henderson J., Housley R., Sands R. & Sheridan A. (eds). *Archaeology from the Wetlands: recent perspectives. Proceedings of the 11th WARP conference, Edinburgh 2005*. Edinburgh: pp. 93-100.

Cornelissen E. 1988, A study of flint arrowheads of the provinces of Brabant and Limburg (Belgium), *Helinium*, XXVIII-2, pp. 192-222.

Crombé P. & Verhegge J. 2015. In search of sealed Palaeolithic and Mesolithic sites using core sampling: the impact of grid size, meshes and auger diameter on discovery probability. *Journal of Archaeological Science* 53: 445-458.

De Clercq W., Bats M., Laloo P., Sergeant J. & Crombé P. 2011. *Beware of the known. Methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in Northern-Flanders (Belgium)*. In: Blancquaert G., Malrain F., Stäuble H. & Vanmoerkerke J. (eds.) *Understanding the past: a matter of surface-area. Acts of the XIIIth Session of the EAA Congress, Zadar 2007*. Oxford: 73-89.

De Clercq W., Bats M., Bourgeois J., Crombé P., De Mulder G., De Reu J., Herremans D., Laloo P., Lombaert L., Plets G., Sergeant J. & Stichelbaut B. 2012. *Developer-led archaeology in Flanders: an overview of practices and results in the period 1990-2010*. In: Webley L., Vander Linden M., Haselgrove C. & Bradley R. (eds.) *Development-led Archaeology in Northwest Europe. Proceedings of a round table at the University of Leicester, 19th-21th November 2009*. Oxford: 29-55.

Laloo P. *et al.* 2011. Balen – De Vennen. Rapportage van een archeologisch booronderzoek. *GATE – rapport 20*.

Noens G. 2014. Gerichte prospectie naar (prehistorische) vondstclusters II: enkele opmerkingen omtrent de mogelijke invloed van opgravingsmethoden op de perceptie van vorm, omvang en densiteit van vondstclusters. *Notae Praehistoricae* 34: 51-63.

Noens G., Bats M., Van Baelen A. & Crombé P. 2013a. Archeologische (lithische) indicatoren met geringe afmetingen en hun rol bij het opsporen van afgedekte prehistorische vindplaatsen: experimentele en archeologische observaties. *Notae Praehistoricae* 33: 193-215.

Noens G. & Van Baelen A. 2014. Gerichte prospectie naar (prehistorische) vondstclusters I: enkele boorsimulaties gericht op een evaluatie van de onderlinge afstand tussen boorpunten binnen een driehoeksraaster. *Notae Praehistoricae* 34: 27-50.

Vandekerckhove 1987: Celtic Fields in de Belgische Kempen: een onderzoek van de kaartbladen 8, 9, 17 en 18. Onuitgegeven licentiaatsthesis KULeuven.

Verhagen J.W.H.P., Rensink E., Bats M. & Crombé P. 2011. *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*. Amersfoort.

Verhagen P., Rensink E., Bats M. & Crombé P. 2013 Establishing discovery probabilities of lithic artefacts in Palaeolithic and Mesolithic sites with core sampling. *Journal of Archaeological Science* 40: 240-247.

Digitale bronnen

www.dov.vlaanderen.be

www.geopunt.be

www.onderzoeksbalans.be

8. BIJLAGEN (DVD)

Bijlage 1: gedetailleerde boorfiches van het landschappelijk booronderzoek

Bijlage 2: fotografische opname van de boorprofielen

Bijlage 3: metadata van het archeologisch booronderzoek

Bijlage 4: gedetailleerde boorfiches van het landschappelijk booronderzoek

Bijlage 5: overzicht van de vondsten uit de archeologische boringen