ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE KOUTERBAAN TE LONDERZEEL

VERSLAG VAN RESULTATEN






ABO Archeologische Rapporten 469

Rapport opgemaakt door: Anna De Rijck

Kontichsesteenweg 38

2630 Aartselaar

september 2017

Dossiernr. 21985.R.01

Projectcode OE: 2017F196

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Kouterbaan te Londerzeel

Auteur

Anna De Rijck

Projectnummer

- 21985 (intern)
- 2017F196 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en Datum

Aartselaar, september 2017

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 469

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Template

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	28/06/2017	Interne draft
v1	29/06/2017	Externe draft / definitieve versie
v2	20/09/2017	Definitieve versie

Projectteam	
Functie	*Naam*
Projectleider	Anouk Van der Kelen
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Anouk Van der Kelen
Director	Didier Reyns/Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 1 Verslag van Resultaten 7

1 Inleiding 7
1.1 Thesaurus 7
1.2 Administratieve gegevens 7
1.3 Doel van het onderzoek 8
1.4 Aanleiding van het onderzoek 8
1.5 Afbakening onderzoeksgebied 8
1.6 Onderzoeksstrategie 10

2 Aard van de bedreiging 11
2.1 Huidige situatie 11
2.2 Toekomstige situatie 12

3 assessmentrapport: Landschappelijke analyse 15
3.1 Topografische situering 15
3.2 Bodemkundige situering 18

4 Assessmentrapport: archeologische voorkennis 22
4.1 Historisch kader 23
4.2 Inventarissen onroerend erfgoed 23
4.3 Recent archeologisch onderzoek 27
4.4 Cartografische Bronnen 28
4.5 Recente landschapsveranderingen 33

5 Besluit 35
5.1 Interpretatie en datering 35
5.2 Inschatting potentieel tot kennisvermeerdering 35
5.3 Samenvatting 36

6 Kwaliteitscontrole en ondertekening 43

7 Bibliografie 44
7.1 Literaire en online bronnen 44

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Plangebied op orthofotomozaïek (middenschalige winteropnamen, kleur, meest recent) (bron: Geopunt 2017) 9
Figuur 2: Grootschalig Referentie Bestand met aanduiding studiegebied (rood) (bron: Geopunt 2017) 9
Figuur 3: Overzicht – Huidige situatie. Orthofotomozaïek (middenschalige winteropnamen, kleur, meest recent) met aanduiding studiegebied (rood) (bron: Geopunt 2017) 11
Figuur 4: Overzichtstabel van de geplande ingrepen (opdrachtgever 2017) 12
Figuur 5: Overzicht van bestaande en nieuwe situatie qua verharding en structuren 13
Figuur 6: Bouwplan van toekomstige situatie (aangeleverd door opdrachtgever) (noorden bened 14
Figuur 7: Topografische kaart met aanduiding van het studiegebied (Rood) (Bron: Geopunt 2017) 15
Figuur 8: Orthofoto (middenschalige winteropnamen, kleur, meest recent) met aanduiding van de hoogteprofielen (bron: Geopunt 2017) 16
Figuur 9: Hoogteprofiel van noord naar zuid (1) (bron: Geopunt 2017) 16
Figuur 10: Hoogteprofiel van west naar oost (2) (bron: Geopunt 2017) 16
Figuur 11: Aanduiding van het onderzoeksgebied op een detail van het Digitale Hoogte Model (bron: Geopunt 2017) 17
Figuur 12: Aanduiding van het onderzoeksgebied op het Digitale Hoogte Model met aanduiding van de waterlopen (bron: Geopunt 2017) 17
Figuur 13: Hillshade (afgeleid van DTM 1m) met aanduiding van het onderzoeksgebied (bron: Geopunt 2017) 18
Figuur 14: Gedigitaliseerde bodemkaart (1:20.000) met aanduiding van het studiegebied (rood) (bron: Geopunt 2017) 19
Figuur 15: Toekomstige ingrepen geplot op de bodemkaart (met OB (bebouwde zone), Scc (lichtroze) en Sdc (donkerroze) als bodemtypes) 19
Figuur 16: Quartairgeologische sequentie ter hoogte van het studiegebied (type 3) (bron: Geopunt 2017) 20
Figuur 17: Gedigitaliseerde quartairgeologische kaart (1:200000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (bron: Geopunt 2017) 20
Figuur 18: Gedigitaliseerde tertairgeologische kaart (1:50000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017) 21
Figuur 19: Tabel met geraadpleegde bronnen 22
Figuur 20: Weergave van de locaties met gekend bouwkundig erfgoed binnen een straal van 500m (Inventaris Onroerend Erfgoed, 2017) 24
Figuur 21: Overzichtstabel van het bouwkundig erfgoed in de regio (< 500m) 24
Figuur 22: Overzicht met de locaties van de CAI meldingen binnen een straal van ongeveer 1km 25
Figuur 23: Overzichtstabel CAI binnen een straal van ongeveer 250m 26
Figuur 24: voorbeeld van een Angelsaksische Sceatta type stekelvarken type 3-4 (typologie van Abramson) 27
Figuur 25: Fricxkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017) 28
Figuur 26: omgeving van het studiegebied op de Ferrariskaart (1771-1777) (Geopunt 2017) .. 29
Figuur 27: studiegebied op de Ferrariskaart (1771-1777) (Geopunt 2017) 29
Figuur 28: Overzichtskaart - Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017) 30

Figuur 29: Overzichtskaart - Vandermaelenkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017) 31
Figuur 30: Overzichtskaart - Popp-kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017) 32
Figuur 31: Orthofoto uit 1971 (Geopunt 2017) 33
Figuur 32: Orthofoto uit 1979-1990 (Geopunt 2017) 34

DEEL 1 VERSLAG VAN RESULTATEN

1 INLEIDING

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, Londerzeel, bureauonderzoek, verstoring, metaaltijden

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	**Onroerend Erfgoed:** 2017F196
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	
- straat + nr.:	Kouterbaan 40
- postcode :	1840
- fusiegemeente :	Londerzeel
- land :	België
Lambertcoördinaten (EPSG:31370)	xMin, yMin 141595.74,189754.12 xMax, yMax 141839.20,190003.68
Kadaster	
- Gemeente :	Londerzeel
- Afdeling :	2
- Sectie :	B
- Percelen :	281/F3, 284, 286M, 286L
Onderzoekstermijn	Juni 2017
Thesauri	Bureauonderzoek, Londerzeel, bureauonderzoek, verstoring, metaaltijden

1.3 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de archeologienota is nagaan in hoeverre het archeologisch archief dat potentieel aanwezig is op een terrein is bedreigd door een nakende ingreep in de bodem. Het onderzoek heeft drie objectieven. Ten eerste wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van de site. Daarnaast wordt nagegaan welke bewaring we kunnen verwachten van deze archeologische resten. Ten derde wordt nagegaan wat de impact van de geplande ingreep in de bodem zal zijn op deze resten.

De gegevens voor deze analyse worden gehaald uit bestaande en ontsloten landschappelijke, bouwkundige en archeologische inventarissen en kaarten in combinatie met de plannen geleverd door de opdrachtgever. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zal een advies worden geformuleerd voor eventueel archeologisch vervolgonderzoek; in situ bewaring of vrijgave van het terrein.

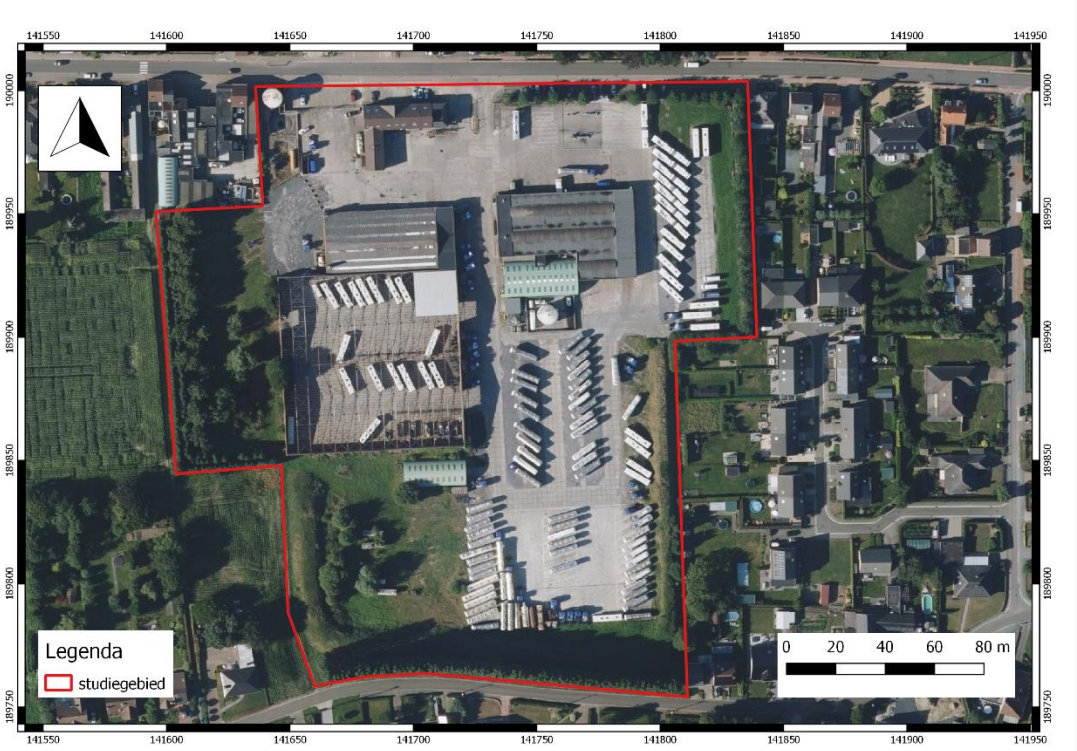
1.4 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer naar aanleiding van de sloop van bestaande parkeerloodsen (6.450m²), de bouw van nieuwe gebouwen (werkplaats, wasplaats, technisch lokaal en magazijn (samen ca. 1.200m²) en luifels (ca. 859m²) en de aanleg van nieuwe verharding (20.479m²).

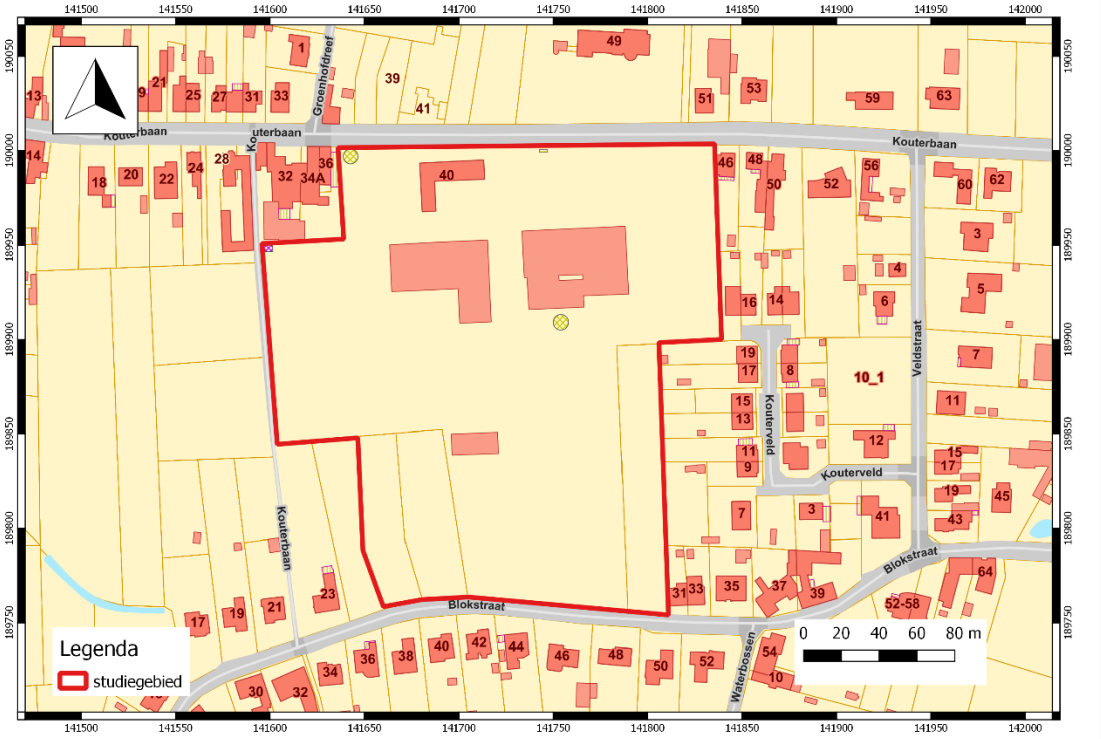
Doordat de oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft de grens van 3.000m² overschrijdt en de ingreep in de bodem de grens van 1.000m² overschrijdt buiten een archeologische zone, moet er in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet voorafgaand aan een bouwvergunning, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Hierbij wordt een archeologienota opgemaakt op basis van een bureauonderzoek. Het studiegebied ligt volgens het gewestplan binnen een woongebied met landelijk karakter.

1.5 AFBAKENING ONDERZOEKSGEBIED

Het studiegebied behelst de volgende percelen: 281/F3, 284, 286M en 286L. Deze zijn gelegen ter hoogte van de Kouterbaan 40 te Londerzeel.



Figuur 1: Plangebied op orthofotomozaïek (middenschalige winteropnamen, kleur, meest recent) (bron: Geopunt 2017)



Figuur 2: Grootschalig Referentie Bestand met aanduiding studiegebied (rood) (bron: Geopunt 2017)

1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Volgende twee stappen worden ondernomen om een archeologisch verwachtingsprofiel op te stellen:

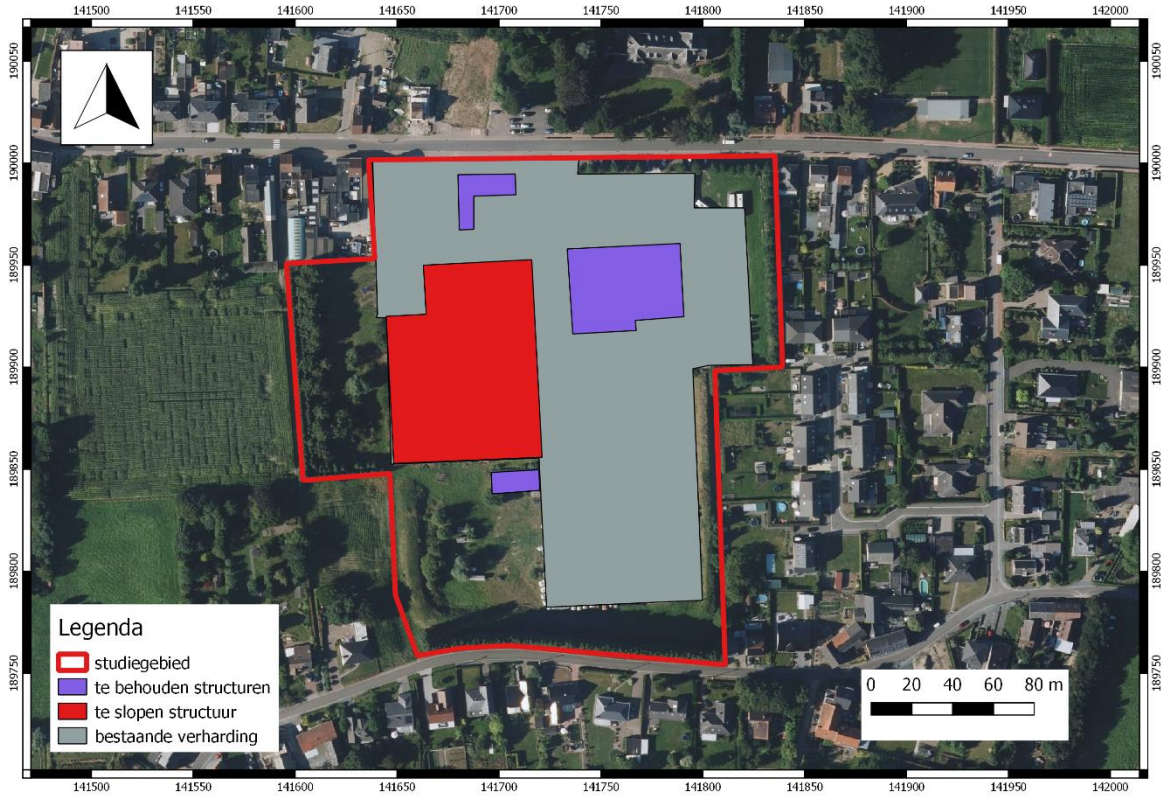
1) Een analyse van de bestaande en ontsloten landschappelijke gegevens plaatst het studiegebied in een breder landschappelijk kader (hfst. 3). Hiervoor werden zowel kaartmateriaal als literaire bronnen geconsulteerd.
2) Een analyse van de bestaande en ontsloten historische en archeologische gegevens geven inzicht in het archeologisch potentieel van het studiegebied (hfst. 4). Hierbij werden voornamelijk de inventaris onroerend erfgoed en historische kaarten geraadpleegd.

Het archeologisch verwachtingsprofiel wordt vervolgens geconfronteerd met de aard van de geplande werken teneinde de impact van deze werken te bepalen en een advies te formuleren.

2 AARD VAN DE BEDREIGING

2.1 HUIDIGE SITUATIE

Het huidige terrein (ca 4,8 ha) werd reeds ingericht en gebruikt door een transportfirma. De bestaande verstoring bestaat uit een verharding (grijs), 3 gebouwen die behouden blijven (paars) (het grootste combineert een magazijn, bureel, wasplaats en atelier, de andere 2 zijn gebouwen zonder nader omschreven functie) en een niet-onderkelderde parkeerloods die gesloopt zal worden (rood).



Figuur 3: Overzicht – Huidige situatie. Orthofotomozaïek (middenschalige winteropnamen, kleur, meest recent) met aanduiding studiegebied (rood) (bron: Geopunt 2017)

2.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE

De werken zullen gefaseerd gebeuren: fase 1 beslaat de oostelijke zone, fase 2 de westelijke. Hieronder worden beide fases samen gesproken.

De grote niet-onderkelderde parkeerloods (zie rood op Figuur 3) wordt gesloopt (6.450m²). De plaatselijke funderingsmassieven worden verwijderd tot 1m onder het maaiveld.

De verharding wordt heraangelegd en uitgebreid (20.479m²). De verharding wordt gefundeerd op een steenslagkoffer die tot 35cm diep gaat. In totaal beslaat de verstoringsdiepte -55cm MV. Een groot deel van de bestaande verharding wordt opnieuw heraangelegd. Gezien echter de huidige verharding tot op dezelfde diepte gefundeerd is, betreft het hier geen nieuwe verstoring van de ondergrond (grijs). Een kleine zone in het noordoosten (380m²) werd in het verleden nog niet eerder verhard (zwart).

Verder wordt er een nieuwbouw (1.169m²) bestaande uit een nieuwe werkplaats (bruin), wasplaats (geel), technisch lokaal (oranje) en magazijn (roze) gebouwd. Een worden ook een aantal luifels (groen) voorzien (859m²). De bebouwing komt volledig op een betonplaat (-55cm MV) en paalfunderingen (-1m MV) te liggen. Gezien de huidige verstoring ook 55cm diep gaat, bestaat de nieuwe verstoring enkel uit de plaatselijke paalfunderingen.

Een buffervoorziening (blauw) in het oosten gaat 2m onder het maaiveld. Deze structuur heeft afmetingen van 6 op 100m. De geringe breedte impliceert een beperkt ruimtelijk kader dat gekoppeld is aan een laag kennispotentieel. Het interpreteren van grondsporen in een dergelijke smalle sleuf is immer is erg moeilijk en de - eventuele – resultaten zijn vermoedelijk van fragmentarische aard.

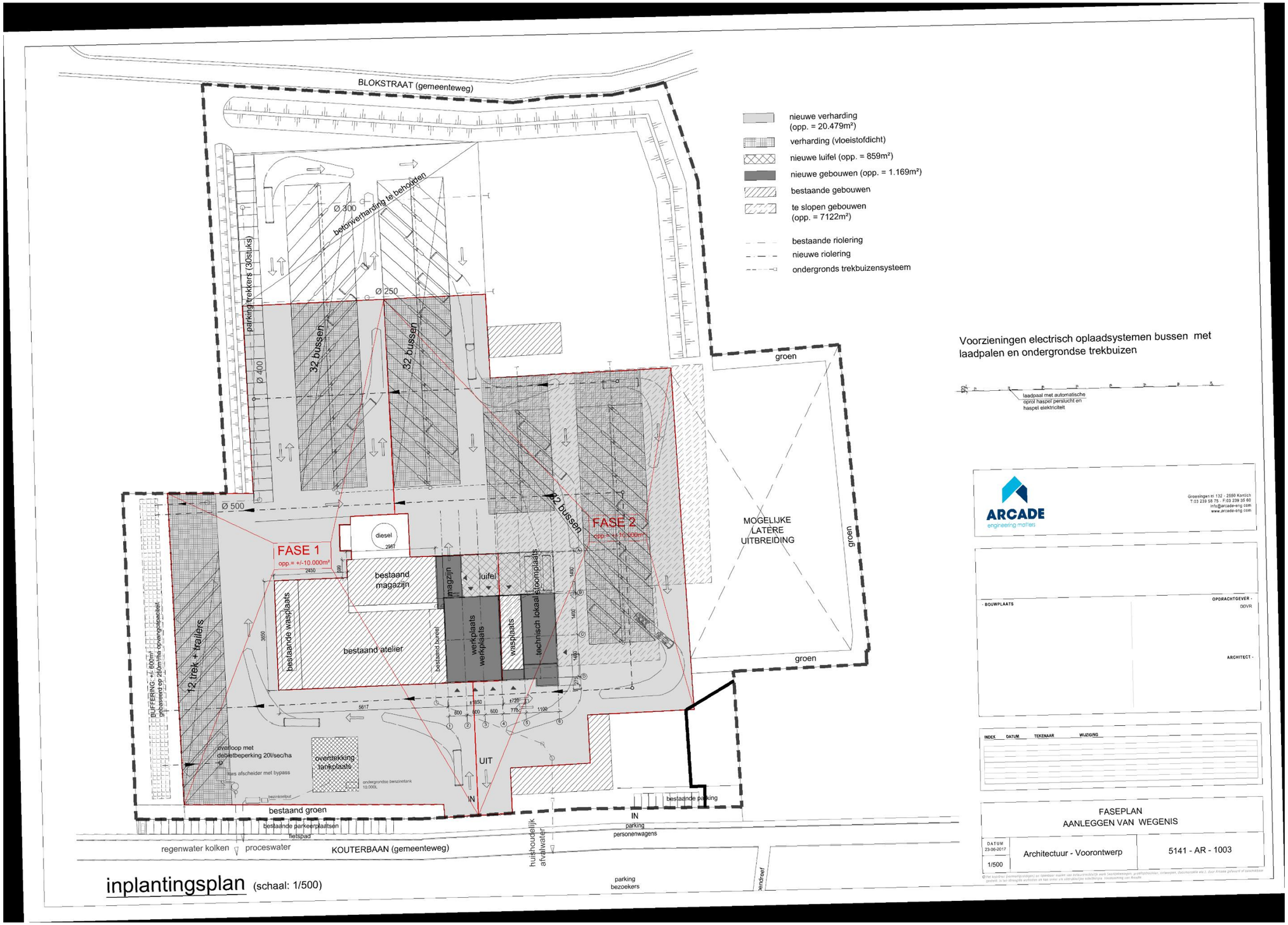
Samenvattend zijn de paalfunderingen van zowel de te slopen parkeerloodsen als de nieuwbouw, de niet eerder verharde zone (380m²) en de smalle zone voor buffervoorziening (600m²) bedreigend voor de archeologie. Het gaat hier telkens om plaatselijke funderingen of geringe oppervlaktes met ieder een beperkt kennispotentieel.

Omschrijving	Aard ingreep	Oppervlakte (m²)	Diepte (-mMv)	Opmerkingen
parkeerloodsen	sloop	6.450m²	1m	Enkel plaatselijke funderingsmassieven tot die diepte
verharding	heraanleg	20.479m²	55cm	Waarvan 380m² nog niet eerder verhard
Nieuwbouw (incl. luifels)	bouw	2.000m²	55cm lokaal 1m	Betonplaat; plaatselijke funderingsmassieven
buffervoorziening	bouw	600m²	2m	Nog niet eerder verstoord

Figuur 4: Overzichtstabel van de geplande ingrepen (opdrachtgever 2017)



Figuur 5: Overzicht van bestaande en nieuwe situatie qua verharding en structuren



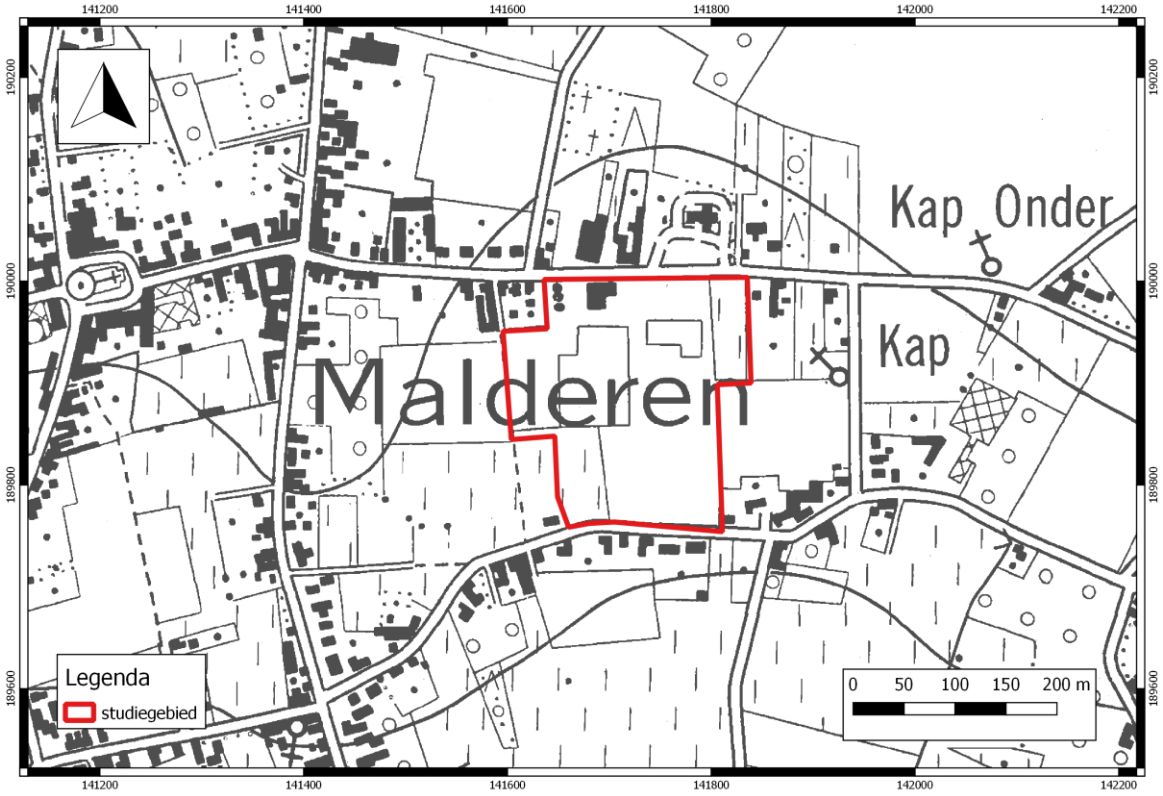
Figuur 6: Bouwplan van toekomstige situatie (aangeleverd door opdrachtgever) (noorden bened

3 ASSESSMENTRAPPORT: LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE

3.1 TOPOGRAFISCHE SITUERING

3.1.1 TOPOGRAFIE

Het studiegebied is gelegen in Malderen, een dorp dat deel uitmaakt van de gemeente Londerzeel. Ten noorden grenst het studiegebied aan de Kouterbaan, ten zuiden aan de Blokstraat. Het studiegebied ligt in een ruraal landschap dat sterk doorsneden wordt door straten met lintbebouwing. De directe omgeving van het studiegebied is erg volgebouwd.



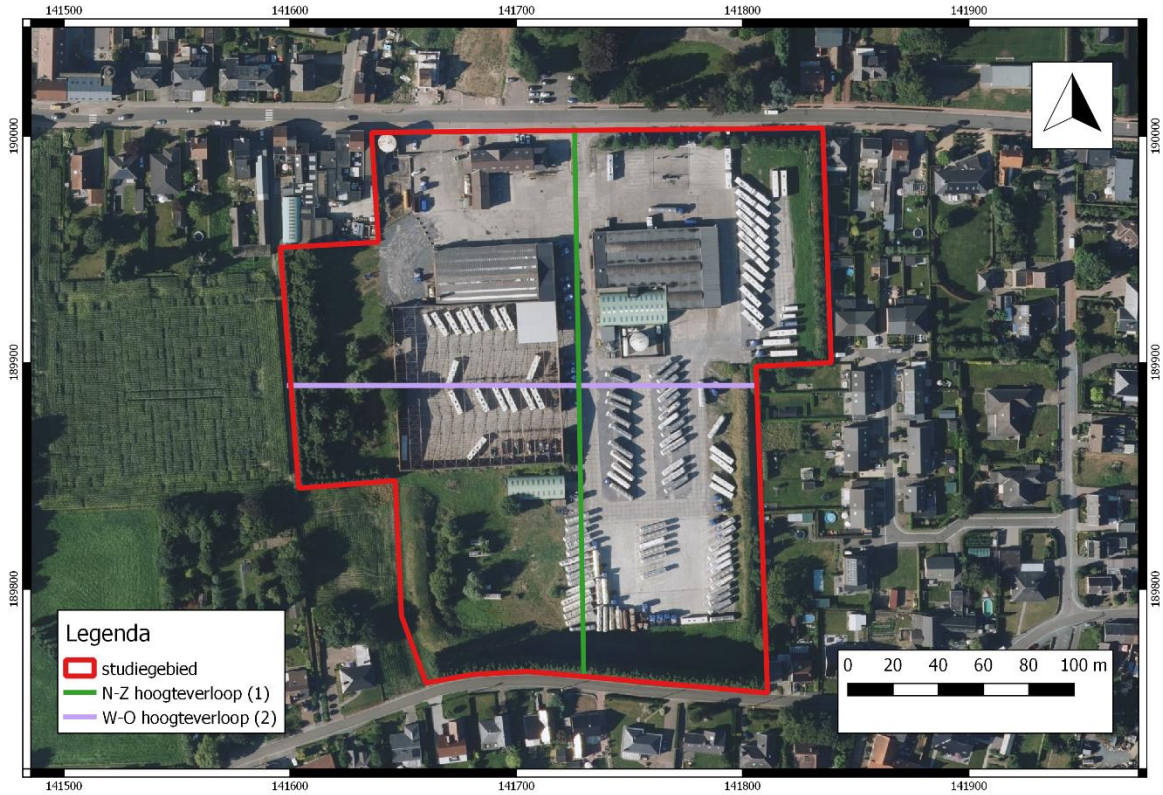
Figuur 7: Topografische kaart met aanduiding van het studiegebied (Rood) (Bron: Geopunt 2017)

3.1.2 HOOGTEVERLOOP

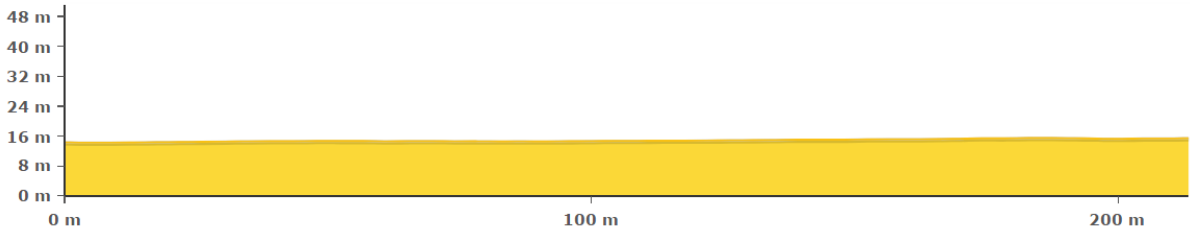
Het landschap ter hoogte van het studiegebied is eerder vlak en schommelt rond de +15m TAW (het west-oost lopende hoogteprofiel is min of meer vlak, het noord-zuid lopende hoogteprofiel helt van +14,3m TAW in het noorden naar +15,4m TAW in het zuiden). Eén kilometer ten noorden van het studiegebied bevindt de TAW-waarde zich rond +9 m TAW, één kilometer ten zuiden op + 21m TAW.

Het studiegebied ligt op de rand van een uitloper van de cuesta van Asse. In de nabije omgeving komen – op één waterloop op ca. 400m ten noordwesten van het studiegebied na - niet meteen waterlopen of beken voor. Op de hillshade is te zien dat het studiegebied in een lager gelegen zone ligt ten opzichte

van het omgevende landschap ten zuiden van het studiegebied. Binnen de aflijning van het studiegebied zelf geeft de hillshade enkele variërende hoogtewaarden weer. Deze zijn mogelijk te verklaren door het gebruik van het landschap doorheen de tijd als landbouwgebied en later ook door de recentere bebouwing.



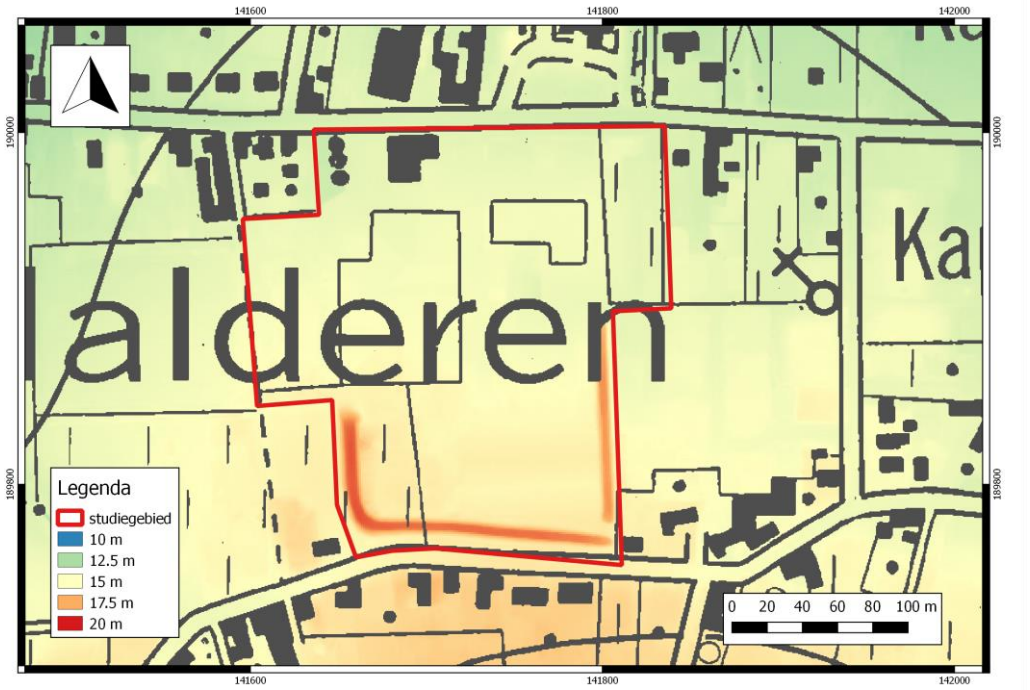
Figuur 8: Orthofoto (middenschalige winteropnamen, kleur, meest recent) met aanduiding van de hoogteprofielen (bron: Geopunt 2017)



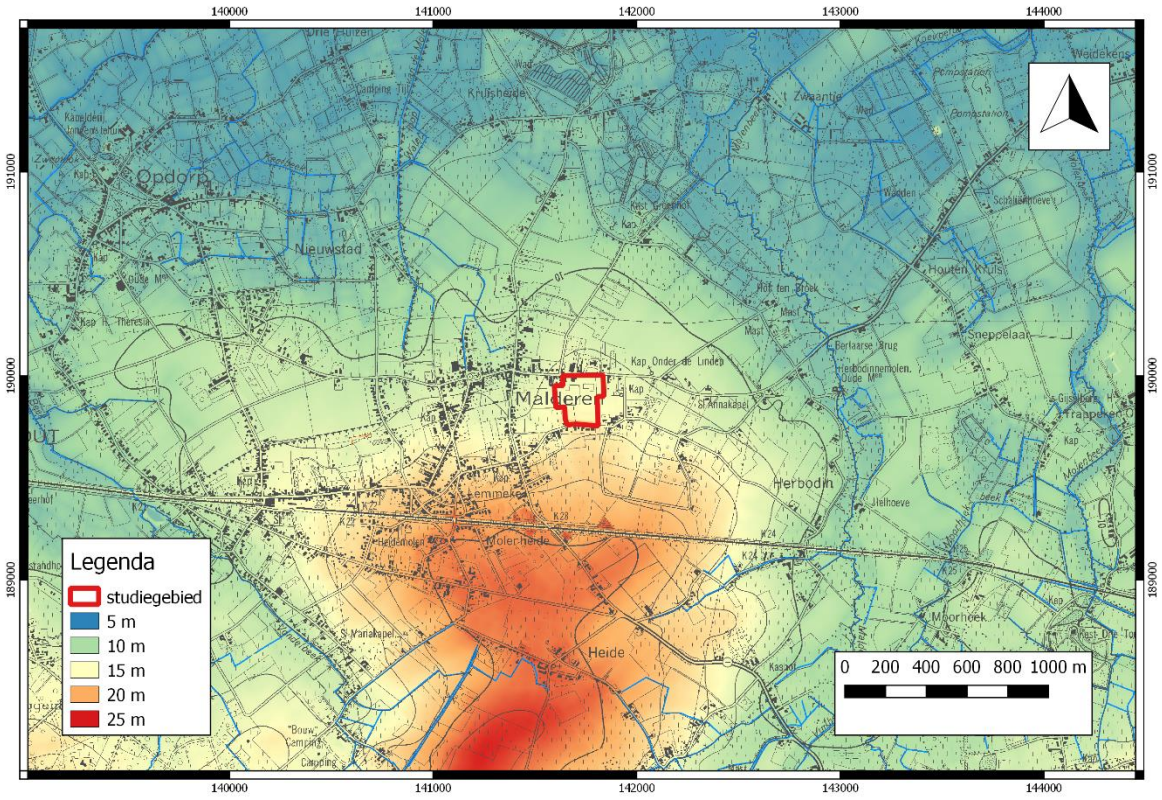
Figuur 9: Hoogteprofiel van noord naar zuid (1) (bron: Geopunt 2017)



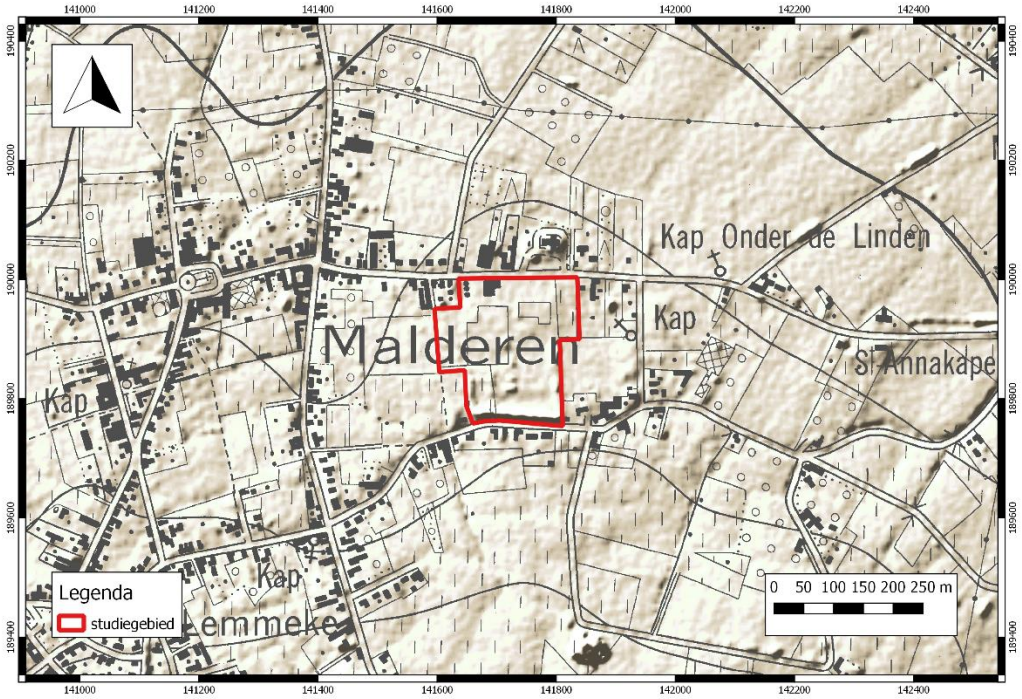
Figuur 10: Hoogteprofiel van west naar oost (2) (bron: Geopunt 2017)



Figuur 11: Aanduiding van het onderzoeksgebied op een detail van het Digitale Hoogte Model (bron: Geopunt 2017)



Figuur 12: Aanduiding van het onderzoeksgebied op het Digitale Hoogte Model met aanduiding van de waterlopen (bron: Geopunt 2017)



Figuur 13: Hillshade (afgeleid van DTM 1m) met aanduiding van het onderzoeksgebied (bron: Geopunt 2017)

3.2 BODEMKUNDIGE SITUERING

3.2.1 BODEMKAARTEN

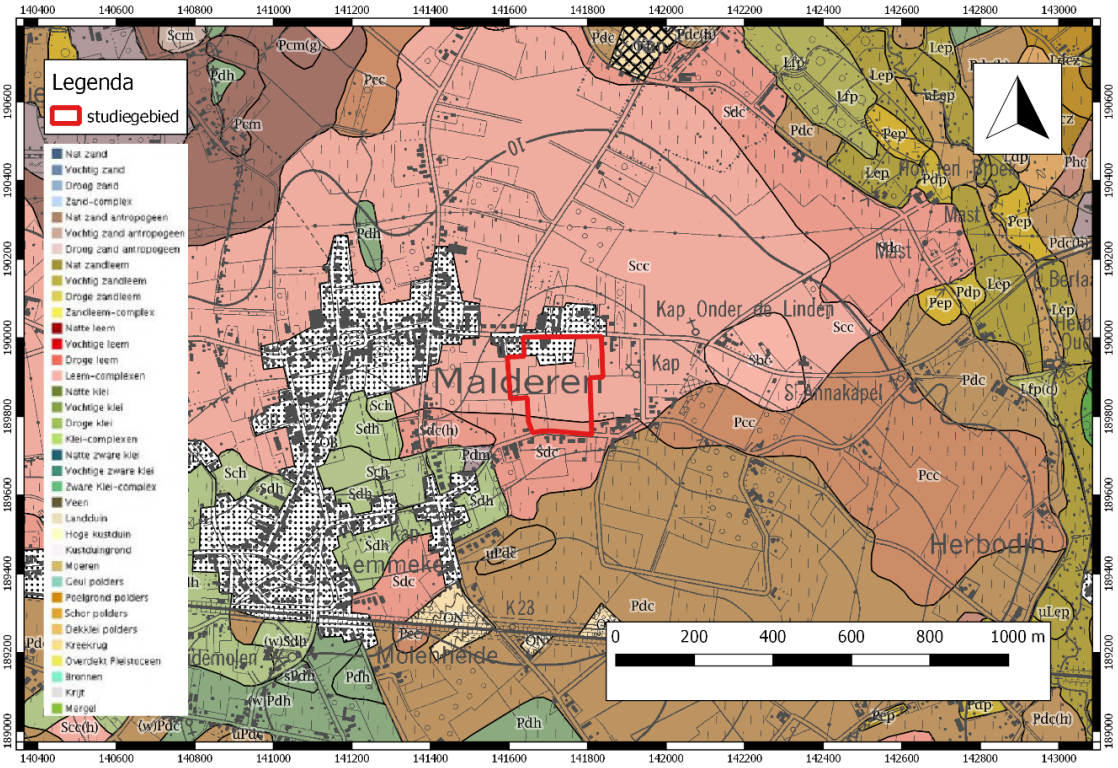
Het studiegebied situeert zich op de overgang tussen de zand- en de zandleemstreek. Ter hoogte van het grootste deel van het studiegebied bevindt zich bodemtype Scc, in het zuiden Sdc en in het noorden OB (bebouwde zone).

Dit bodemtype kenmerkt zich door matig droge lemige zandgrond met verbrokkelde textuur B-horizont. De bouwvoor is donkergrijsbruin en 25 à 30cm dik. De Bt-horizont is bruin tot geelbruin in het bovenste gedeelte, vertoont zeer bleekbruine zandige strepen en vlekken en begint op 40-100cm, uitzonderlijk dieper. In het onderste gedeelte komen gleyverschijnselen voor vanaf 60-90cm. Ertussen komt een iets grijzere overgangshorizont voor. Er lijkt zich hier een gedeeltelijk intacte bodemopbouw voor te doen.

In het noorden bevindt zich een OB-zone waar de bodem verstoord werd door bouwwerkzaamheden. Een groot deel van de nieuwbouw valt binnen deze zone.

In het zuiden vinden we een strook met een Sdc-bodemtype, dat gelijkaardig is aan het vorige met dat verschil dat het hier om een matig natte lemige zandgrond met verbrokkelde textuur B-horizont gaat. Ook hier rust de Ap op een verbrokkelde textuur B-horizont, die meestal op 60-80cm begint.

De potentiële bodemerosie- en bodembedekkingskaart worden hier niet weergegeven of besproken wegens niet gekarteerd en geen meerwaarde aan informatie.



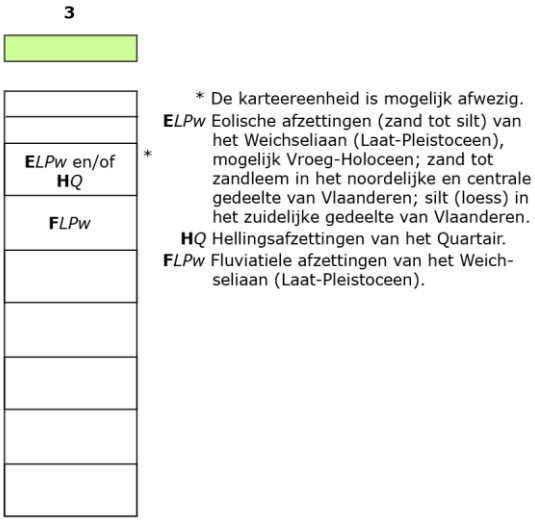
Figuur 14: Gedigitaliseerde bodemkaart (1:20.000) met aanduiding van het studiegebied (rood) (bron: Geopunt 2017)



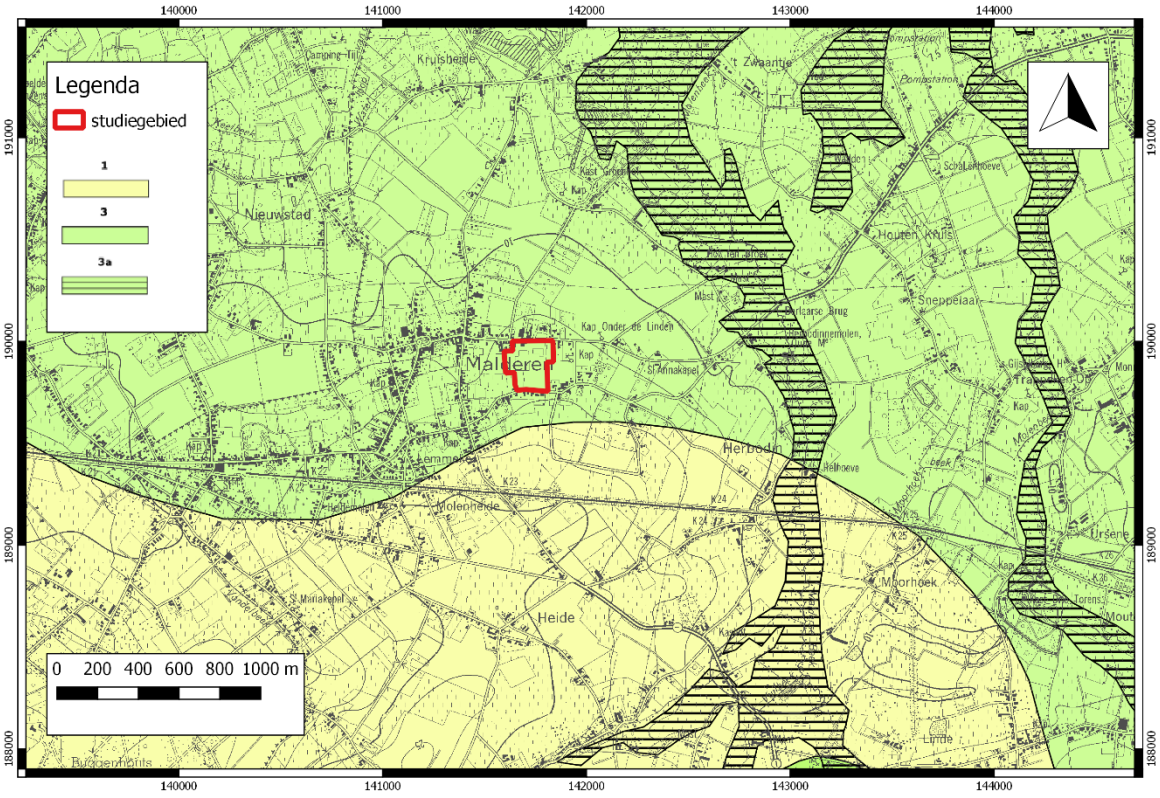
Figuur 15: Toekomstige ingrepen geplot op de bodemkaart (met OB (bebouwde zone), Scc (lichtroze) en Sdc (donkerroze) als bodemtypes)

3.2.2 QUARTAIRGEOLOGISCHE KAART

Ter hoogte van het studiegebied en in de ruime omgeving komen geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen bovenop de Pleistocene sequentie voor (type 3). In onderstaande figuur wordt een overzicht van de aanwezige quartair lagen weergegeven.



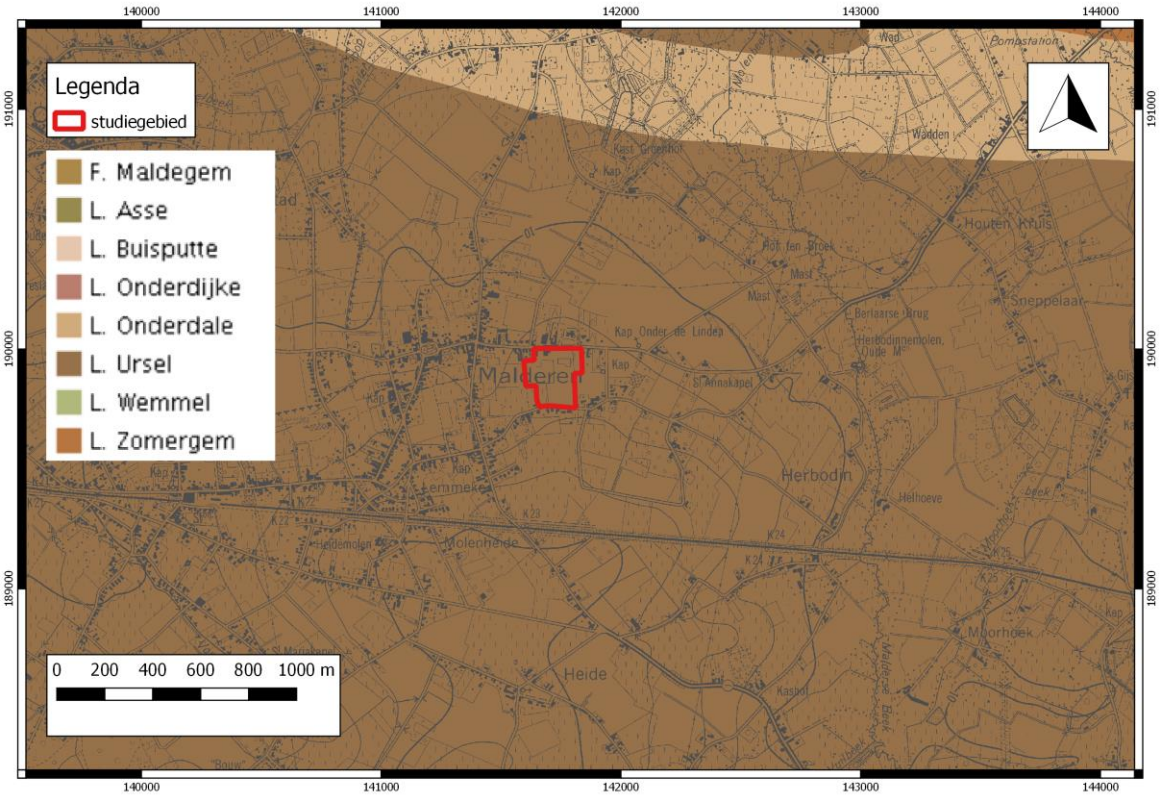
Figuur 16: Quartairgeologische sequentie ter hoogte van het studiegebied (type 3) (bron: Geopunt 2017)



Figuur 17: Gedigitaliseerde quartairgeologische kaart (1:200000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (bron: Geopunt 2017)

3.2.3 TERTIAIRGEOLOGISCHE KAART

Het studiegebied bevindt zich binnen de tertiaire lagen deel uitmakend van het lid van Ursel. Deze wordt gekenmerkt door grijsblauwe tot blauwe klei zonder kalk of fossielen. Waneer het Lid van Asse niet afzonderlijk gekarteerd staat, wordt het hierin opgenomen. De klei van Asse is glauconiethoudend en bevat plaatselijk glaucontiehoudend zand aan de basis. Beide leden zijn onderdeel van de formatie van Maldegem.



Figuur 18: Gedigitaliseerde tertairgeologische kaart (1:50000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4 ASSESSMENTRAPPORT: ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS

Geraadpleegde bronnen met betrekking tot archeologische voorkennis	Toelichting
Inventarissen	
Inventaris Archeologische zone	Buiten archeologische zone
Inventaris Bouwkundig erfgoed	Relevant, cf. 4.2.1
Beschermde stads- en dorpsgezichten	Geen stads- en dorpsgezichten
Centraal Archeologische Inventaris	Relevant, cf. 4.2.2
Inventaris Historische stadskern	Buiten historische stadskern
Inventaris gebieden waar geen archeologie te verwachten valt (GGA)	Niet binnen GGA gelegen
Wereldoorlog relicten	Geen relicten in de buurt (< 1km)
Andere historisch/ archeologische relicten	Geen relicten in de buurt (< 1km)
Cartografische bronnen	
Frickxkaart (ca. 1745)	Relevant cf. 4.3
Ferrariskaart (ca. 1771-1778)	Relevant, cf. 4.3
Atlas der Buurtwegen (ca. 1841)	Relevant, cf. 4.3
Vandermaelen kaarten (1846- 1854)	Relevant, cf. 4.3
Popp kaarten (1842-1879)	Relevent, cf. 4.3

Figuur 19: Tabel met geraadpleegde bronnen

4.1 HISTORISCH KADER

De naam Londerzeel komt van *Lundersala* en betekent 'de woning van Lunder'. De term zou uit 600 tot 750 na Chr. stammen. Het achtervoegsel –Zeel verwijst ook naar een vroeg-middeleeuwse oorsprong. De oude domaniale kern met kerk, burcht en voorheen de omgrachte pastorie ontstond bij het kruispunt van de wegen Asse-Mechelen en Grimbergen-Puurs (Asse-Schelde overgang). Het gaat hier om vertakkingen van de Romeinse heirweg Keulen-Bavai. De heerlijkheid werd in 1582 verwoest door het leger van de hertog van Parma. Het dorp zelf ligt op de grens met het Land van Dendermonde en het oude hertogdom Brabant. Tot en met 1764 behoorde Londerzeel toe aan het land van Grimbergen. Op 1 januari 1977 fusioneerde Londerzeel met Steenhuffel en Malderen, waardoor de fusiegemeente Londerzeel ontstond.[1]

De eerste vermelding van Malderen zelf zou dateren uit 1125, onder de naam 'Mahl'.

4.2 INVENTARISSEN ONROEREND ERFGOED

De overzichtskaart van het Geoportaal Onroerend Erfgoed geeft voor het gebied binnen een straal van 1km rondom het terrein geen enkele melding van beschermde archeologische zones of sites, beschermde stads- of dorpsgezichten of wereldoorlogrelicten/zones. Op enkele honderden meters naar het zuidwesten bevindt zich een GGA-zone en op enkele kilometers ten noordoosten een zone met een beschermd historisch landschap (zie verder).

4.2.1 INVENTARIS BOUWKUNDIG ERFGOED

Binnen een straal van 500m bevindt het beschermde bouwkundig erfgoed zich alle ten westen van het studiegebied ter hoogte van de dorpskern van Malderen. Het gaat om een pastorij, een dorpswoning en een parochiekerk. Deze laatste werd oorspronkelijk opgericht in Gotische stijl eind 15e eeuw, maar werd eind 18e eeuw aangepast volgens een classicistische insteek.

[1] Dewilde *et al*. 1994)

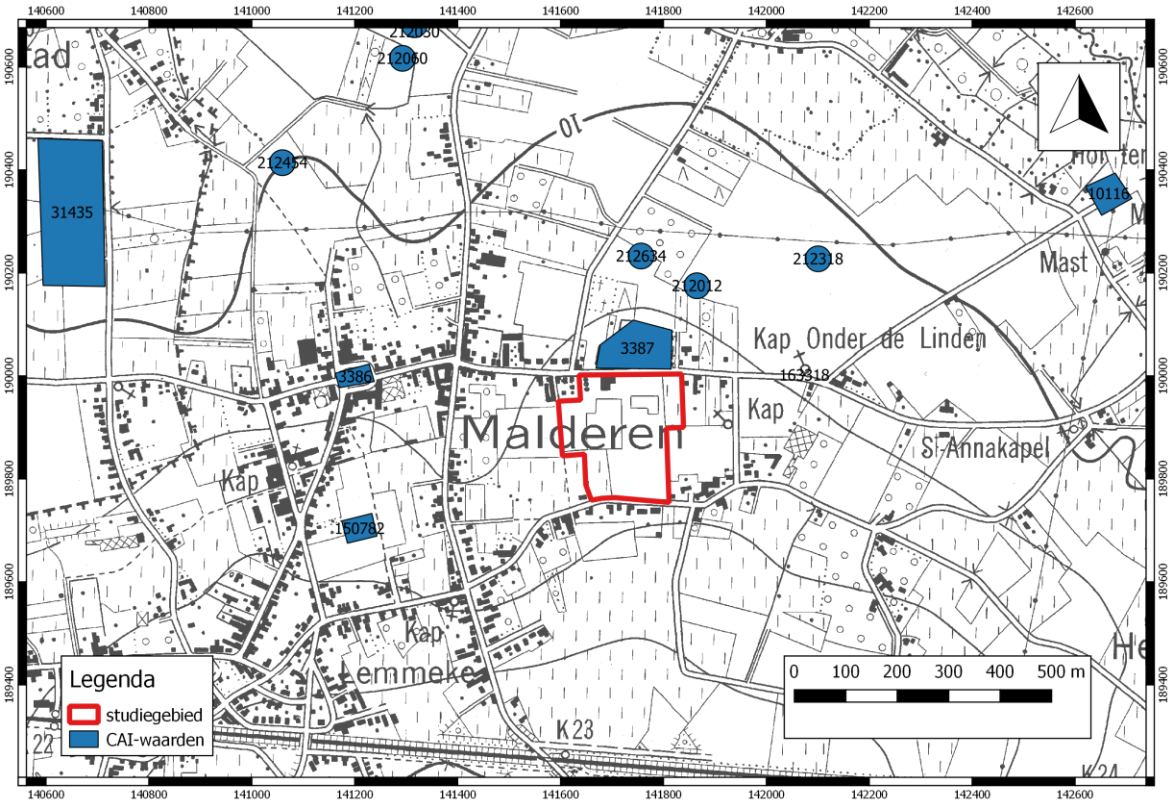


Figuur 20: Weergave van de locaties met gekend bouwkundig erfgoed binnen een straal van 500m (Inventaris Onroerend Erfgoed, 2017)

ID	Omschrijving	Datering
40107	Pastorie	Einde 18e eeuw
40108	dorpswoning	Tweede helft 19e eeuw
40091	Parochiekerk	Eind 15e eeuw

Figuur 21: Overzichtstabel van het bouwkundig erfgoed in de regio (< 500m)

4.2.2 CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS (CAI)



Figuur 22: Overzicht met de locaties van de CAI meldingen binnen een straal van ongeveer 1km

ID	Naam	Omschrijving	Datering
31435	Hof ten Beveren	Site met walgracht	NT
212454	Lippelostraat III	Losse vondsten: metaal, munten	NT
212060	Lippelostraat II	Losse vondsten: metaal, munten	NT
212030	Lippelostraat I	Losse vondst: zilveren munt	Vroege ME
3386	Parochiekerk St-Amandus	Vlakgraf gouden munt	LME LROM
212634	Groenhofdreef	Losse vondsten: metaal	NT
212012	Kouterbaan II	Losse vondsten: metaal	NT
3387	Kouterbaan I	Meerdere funeraire structuren	LBT
212318	Kouterbaan III	Concentratievondst: metaal	NT

10116	Hof ten Broek	hoeve	LME
150782	Hoefsmidstraat	Gebouwplattegrond	IT

Figuur 23: Overzichtstabel CAI binnen een straal van ongeveer 250m

Hieronder worden de waarden uit de CAI meer in detail besproken in volgorde van nabijheid (van dicht naar ver).

Net ten noorden van het studiegebied aan de overkant van de Kouterbaan werden tijdens een opgraving in de jaren ’60 (die niet systematisch uitgevoerd kon worden wegens weigering van de eigenaar) vlakgraven uit de late bronstijd aangetroffen. Er werd een urne met verbrande beenderresten en een bijpotje gevonden. Verder werden er ook enkele niet nader bepaalde toevalsvondsten aan het licht gebracht.

Ten noorden hiervan vond men bij metaaldetectie verschillende metalen artefacten (ID212634, ID212012, ID212318) uit de nieuwe tijd. Het ging hierbij om diverse vondsten waaronder knopen, muntjes, loodjes, balletje, ring, sleutelgat, …

Ten westen bevindt zich de parochiekerk Sint-Amandus (ID 3386) die teruggaat tot 1463 en enkele classicistische aanpassingen ondergaat in 1786. Ze herbergt meerdere vlakgraven uit de late middeleeuwen en er werd bij toeval een laat-Romeinse gouden munt achter de kerk gevonden.

Iets ten zuiden van deze laatste (400m ten zuidwesten van het studiegebied) vond men in het centrum van Malderen tussen de Hoefsmid-, Steenhuffel-, Van Hoeymissen- en Kloosterstraat (ID150782) een concentratie paalkuilen bij een archeologische prospectie in 2010. De 29 paalkuilen besloegen een oppervlakte van ongeveer 1200m² en in de cluster kon een tweeschepige, oost-west georiënteerde gebouwplattegrond van 3 op 5m herkend worden. Op basis van 1 scherf uit de ijzertijdtraditie kon dit gebouw in de midden- tot late ijzertijd geplaatst worden. De Centrale Archeologische Inventaris wijst op de relatie met ID 3387.

Op een kilometer ten noordwesten van het studiegebied vervolgens komt Hof ten Beveren voor; een site met walgracht uit de nieuwe tijd. Dit alleenstaand leenhof gaat ten minste terug tot 1572 en had mogelijk de status van kasteel. In 1840 was de omwalling reeds gedempt en stonden nog 2 gebouwen overeind.

In dezelfde regio werden nog een aantal losse vondsten uit de nieuwe tijd aangetroffen: ID212454 (diverse metaalvondsten waaronder musketkogels en enkele zilveren sub-recente munten), ID212060 (eveneens een munt en andere metalen vondsten). Ter hoogte van ID212030 (Lippelostraat I) echter vond men een zilveren munt uit de vroege middeleeuwen. Het gaat om een Angelsaksische sceatta uit de Merovingische periode met de opdruk van een stekelvarken.

Op een kilometer ten noordoosten van het studiegebied tenslotte (ID10116) bevindt zich een laat-middeleeuwse alleenstaande hoeve die op basis van de Ferrariskaart in de late middeleeuwen kon geplaatst worden.

Samenvattend verzamelt de CAI in een perimeter van 1km rond het studiegebied enerzijds een aantal metaaldetectievondsten uit de laat-Romeinse periode, vroege middeleeuwen en voornamelijk nieuwe tijd en anderzijds grondsporen uit de metaaltijden (late bronstijd en midden/late ijzertijd).



Figuur 24: voorbeeld van een Angelsaksische Sceatta type stekelvarken type 3-4 (typologie van Abramson)

4.3 RECENT ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

De regio ten oosten van het studiegebied werd reeds onderzocht in het kader van recent geschreven archeologienota's:

- Lijsterstraat (4 km ten ZO van studiegebied) (ID120): vrijgave terrein gezien nat en laag gelegen en enkel kans op losse vondsten[2]
- Bloemstraat (3 km ten NO van studiegebied) (ID1278): Op dit deels opgehoogd en deels afgegraven terrein was de B-horizont enkel bewaard in de lager gelegen delen. Men oordeelde dat steentijdsites uitgesloten konden worden, maar dat de kans op grondsporen wel bestaande is.[3]
- A12 (4 km ten O van studiegebied) (ID1910): gezien beperkte oppervlakte en smalle strook te laag kennispotentieel om bijkomend vooronderzoek te adviseren[4]
- Bergkapelstraat (3 à 4 km ten ZO van studiegebied) (ID2335): gezien reeds in grote mate verstoord te laag kennispotentieel om bijkomend vooronderzoek te adviseren[5]
- Drietorenstraat (3 km ten ZO van het studiegebied) (ID2789): deels verstoord (reeds bestaande lijninfrastructuur), toch landschappelijk booronderzoek om intactheid van bodem te onderzoeken[6]
- Weverstraat (4 km ten ZO van studiegebied) (ID3800): verder vooronderzoek geadviseerd gezien lage verwachting vanaf 18e eeuw en middelmatige verwachting betreffende oudere periodes[7]

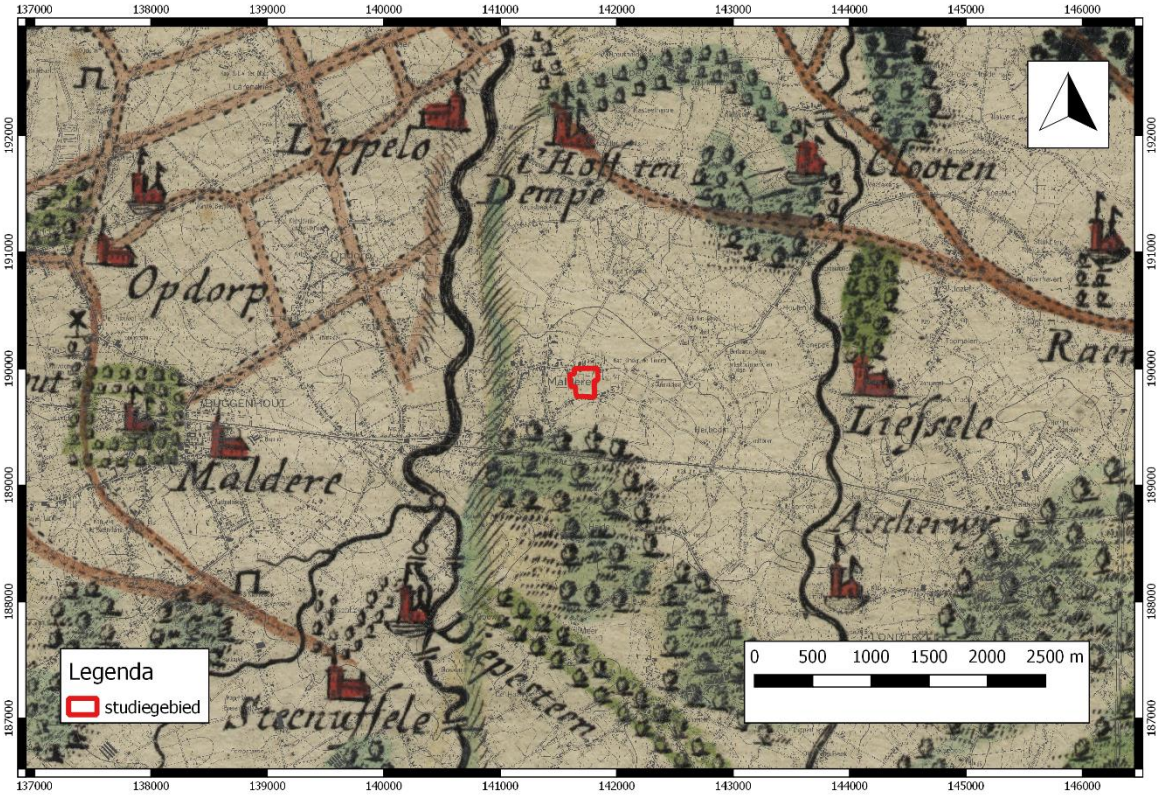
De resultaten van deze archeologienota's naar verder vervolgonderzoek en al dan niet aanwezigheid van archeologie in de ondergrond zijn echter niet gekend.

[2] Deville T., Simons R., Houbrechts S., 2016
[3] Claessens L., Reyns N., 2016
[4] Devroe A., 2017
[5] Janssens D, Pieters H., Timmermans E., 2017
[6] Lamberts M., Dierckx L., 2017
[7] Devroe A., 2017

4.4 CARTOGRAFISCHE BRONNEN

4.4.1 FRICXKAART (CA. 1712)

Het studiegebied is gelegen ten oosten van de kern van Malderen en vlakbij een bosareaal. Gezien de beperkte nauwkeurigheid van de kaart kunnen hier echter geen verdere conclusies aan verbonden worden.

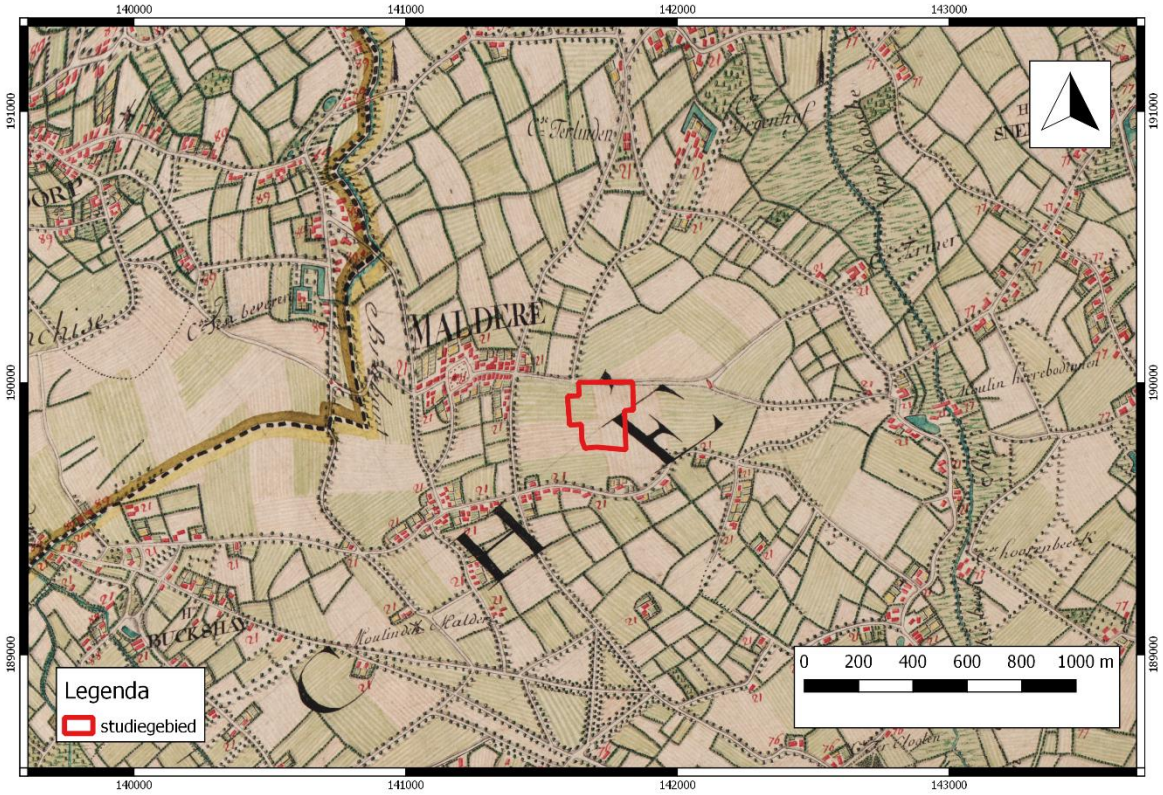


Figuur 25: Fricxkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

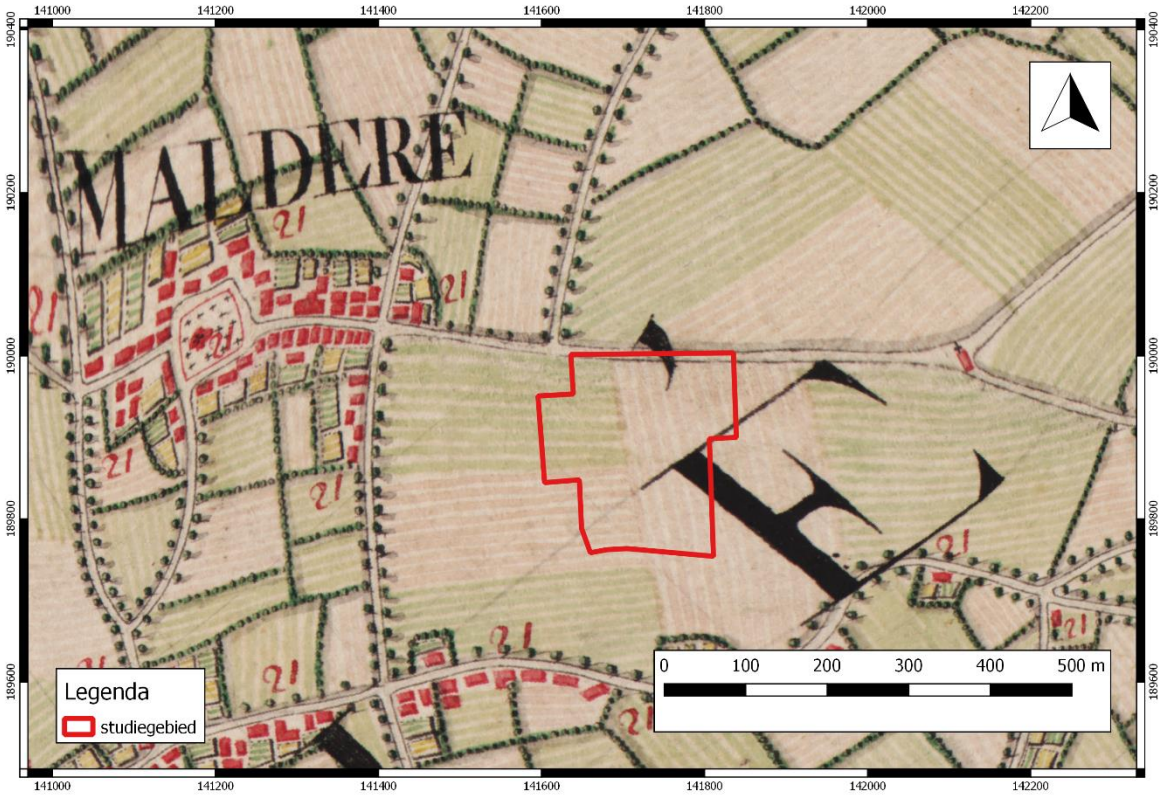
4.4.2 FERRARISKAART (CA. 1771- 1778)

Op de uitgezoomde Ferrariskaart valt de ligging van het studiegebied ten oosten van het dorp Malderen op. Het bevindt zich verder binnen een groep akkers of velden die niet omhaagd zijn. Ten westen situeert zich een administratieve grens. Verder komen her en der sites met walgracht voor.

Op de meer gedetailleerde kaart zien we dat het terrein zelf geen bebouwing kende en werd gebruikt als akker of veld. De indeling van de percelen is mogelijk licht verschillend van de huidige.



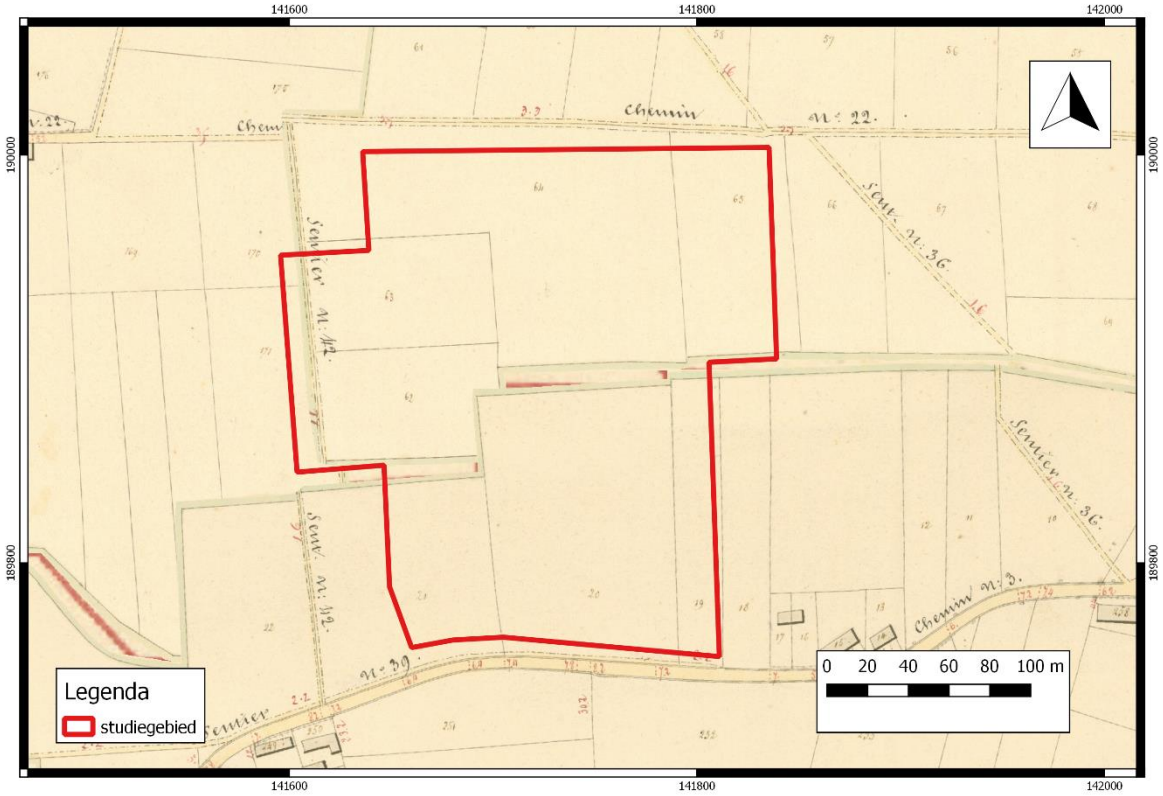
Figuur 26: omgeving van het studiegebied op de Ferrariskaart (1771-1777) (Geopunt 2017)



Figuur 27: studiegebied op de Ferrariskaart (1771-1777) (Geopunt 2017)

4.4.3 ATLAS DER BUURTWEGEN (CA. 1840)

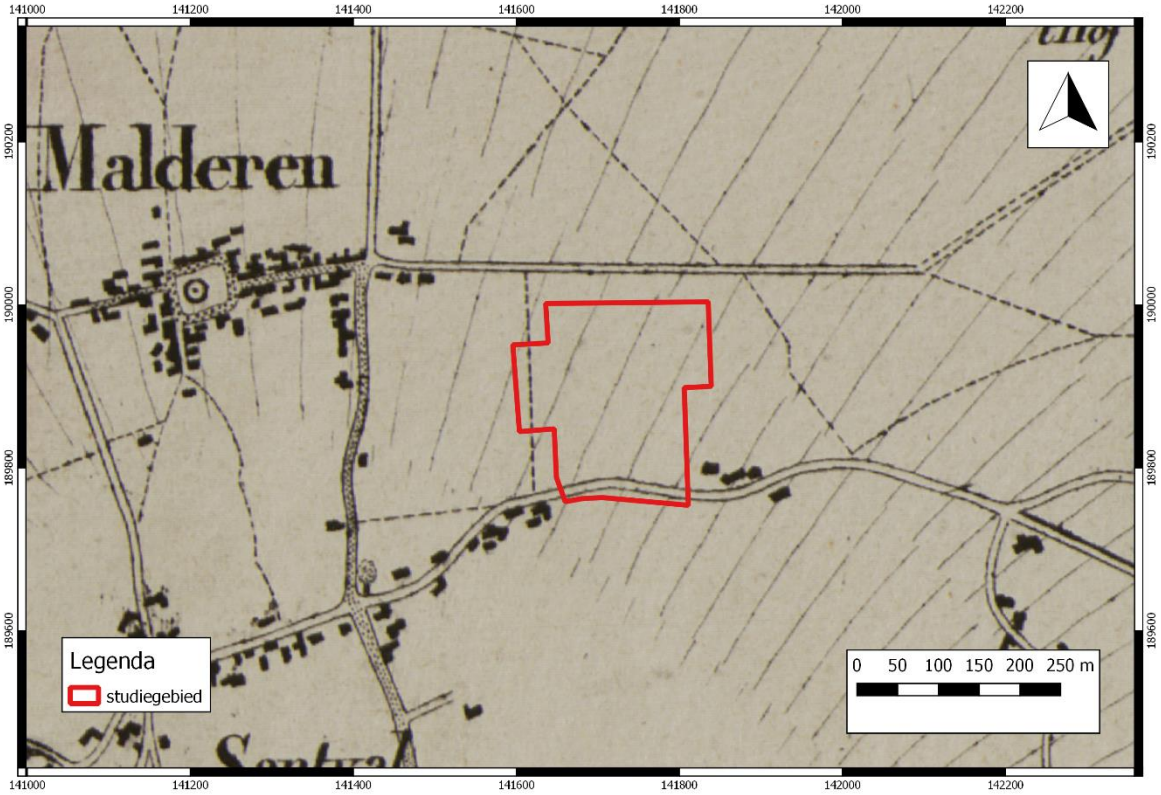
De Atlas der Buurtwegen geeft weinig extra informatie, al is de perceelsindeling hier wel gedetailleerder weergegeven. Er komt nog steeds geen bebouwing voor. Ten westen van het studiegebied bevindt zich een kleine weg (sentier nr. 112). Te midden van het studiegebied situeert zich een administratieve grens.



Figuur 28: Overzichtskaart - Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.4.4 VANDERMAELENKAART (CA. 1846-1854)

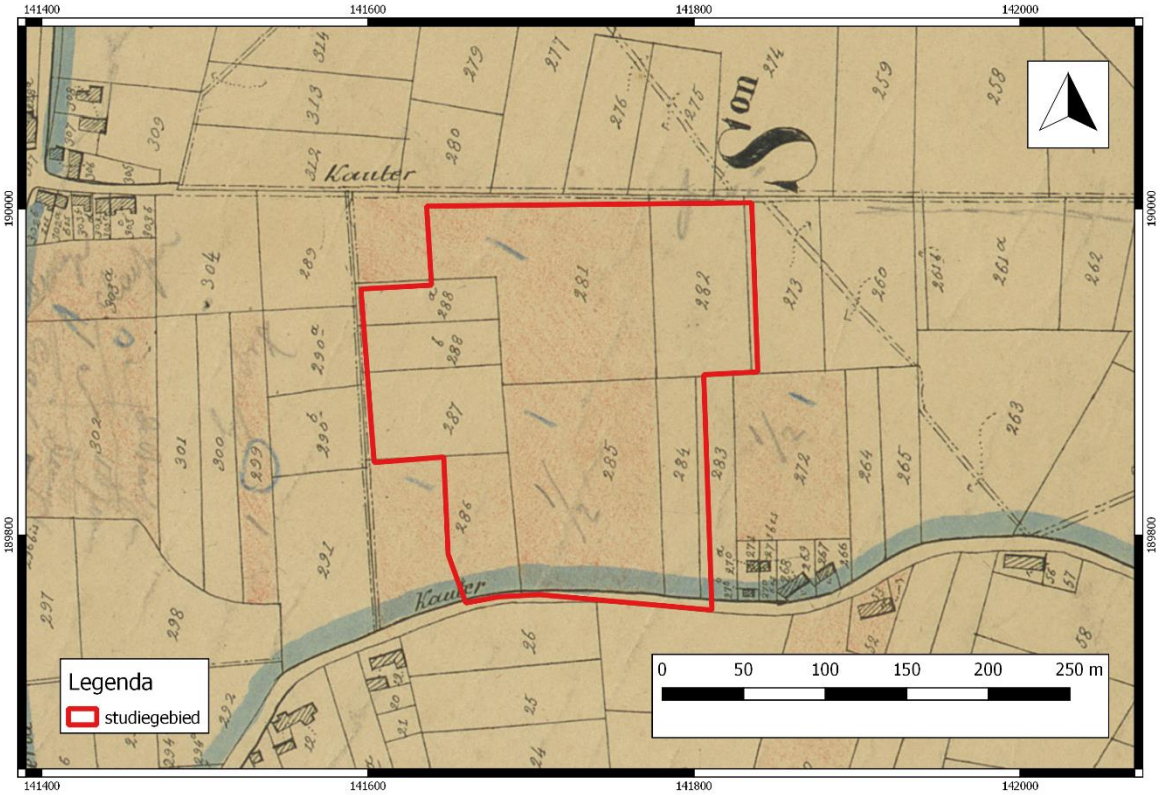
Op de Vandermaelenkaart wordt het perceel iets ten zuiden van de weg weergegeven. Wellicht is de kaart niet nauwkeurig gegeorefereerd. Ook hier bevindt zich een wegeltje in het westen van het studiegebied. Verder levert de kaart geen extra informatie op.



Figuur 29: Overzichtskaart - Vandermaelenkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.4.5 POPP-KAART (CA. 1842-1879)

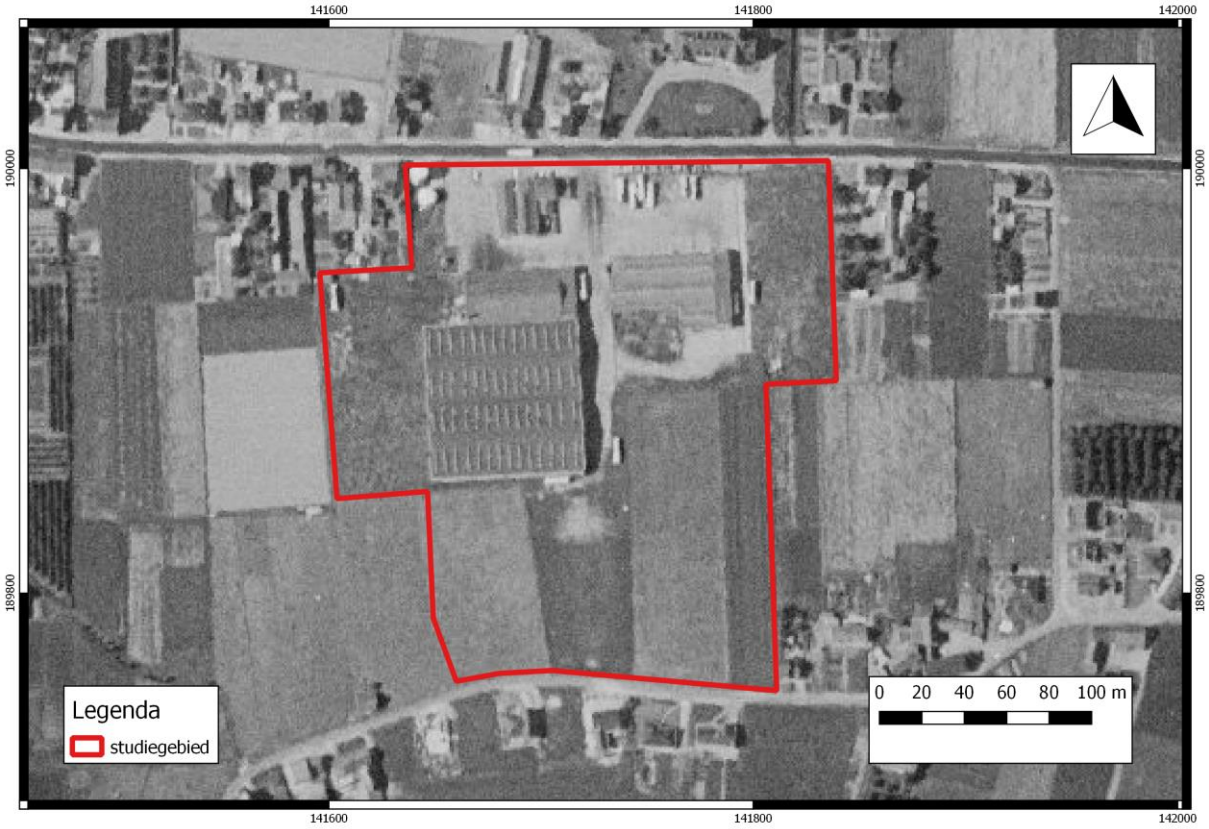
De Popp-kaart geeft eveneen geen extra informatie en dezelfde perceleringsindeling als op de Atlas der Buurtwegen. De Popp-kaart geeft het wegeltje ten westen van het studiegebied weer.



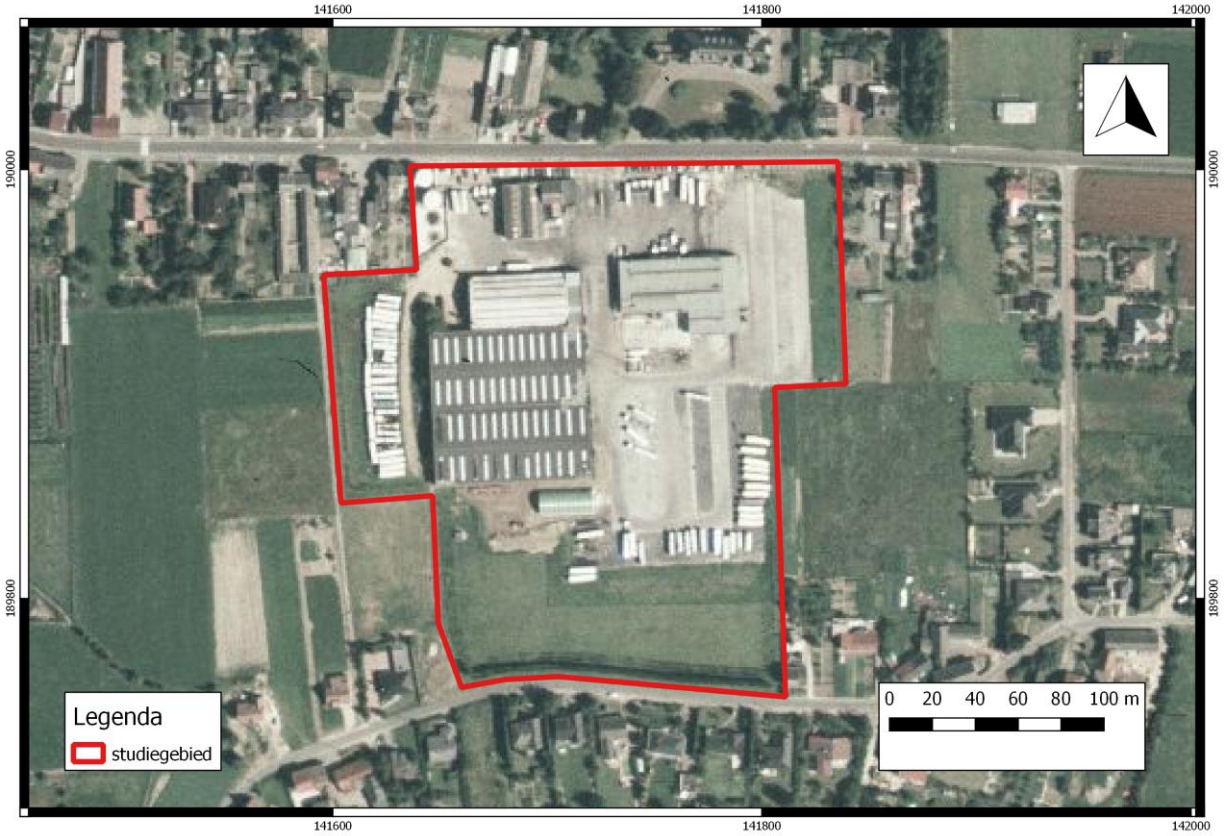
Figuur 30: Overzichtskaart - Popp-kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.5 RECENTE LANDSCHAPSVERANDERINGEN

De activiteit ter hoogte van het studiegebied is met de jaren steeds toegenomen. Op zowel de orthofoto van 1971 als die van 1979-1990 wordt bebouwing weergegeven. De vrije ruimte in het zuiden werd meer en meer ingenomen door bedrijfsactiviteiten. Op de orthofoto uit 1971 wordt enkel de noordelijke helft van het terrein ingenomen door verharding en enkele structuren (waaronder de te slopen structuur (west) en het bestaande bureel, magazijn, wasplaats en atelier (oost)). Op de orthofoto uit 1979-1990 zien we een uitbreiding van de verharding in de zuidwestelijke hoek en een ingebruikname van de westelijke uitsparing als stelplaats voor vrachtwagens.



Figuur 31: Orthofoto uit 1971 (Geopunt 2017)



Figuur 32: Orthofoto uit 1979-1990 (Geopunt 2017)

5 BESLUIT (OP BASIS VAN BUREAUONDERZOEK)

5.1 INTERPRETATIE EN DATERING

Steentijd

De kans op steentijd wordt laag ingeschat gezien er geen aanwijzingen zijn voor bewaring van steentijdartefacten of paleobodem. Anderzijds wijst de ligging van het studiegebied op een interessante landschappelijke locatie voor menselijke bewoning.

Metaaltijden

Ten noorden van het studiegebied werd net aan de overzijde van de straat een grafveld uit de bronstijd aangetroffen. Ten zuidwesten werd een gebouwplattegrond uit de ijzertijd aan het licht gebracht. Beide geven aan dat de onmiddellijke omgeving van het studiegebied aantrekkelijk was in deze periode. De kans op het aantreffen van sporen uit de metaaltijden is bijgevolg niet onbestaande.

Romeinse periode

Op één muntvondst (aangetroffen achter de St-Amandus kerk) uit de laat-Romeinse periode na zijn er niet meteen aanwijzingen voor occupatie van het landschap. Dit sluit echter zeker geen sporen uit deze periode uit.

Middeleeuwen

Grondsporen uit de middeleeuwen zijn niet onwaarschijnlijk gezien het ontstaan van Londerzeel in de vroege middeleeuwen. Getuige hiervan is de zilveren muntvondst (Angelsaksische sceatta) op minder dan één kilometer ten noordwesten van het studiegebied. Voorts komt ook een laat-middeleeuwse hoeve op één kilometer ten noordoosten van het studiegebied op de CAI voor. Een verdere ontginning van het landschap tijdens de volle en late middeleeuwen kan niet uitgesloten worden.

Post-middeleeuwen

Gezien het her en der voorkomen van (metaal)vondsten uit de nieuwe tijd zijn sporen hieraan gelinkt niet onmogelijk.

5.2 INSCHATTING POTENTIEEL TOT KENNISVERMEERDERING

Het potentieel tot kennisvermeerdering is **laag.**

De landschappelijke analyse wijst gezien de ligging van het studiegebied op de rand van de uitloper van een cuesta op een aantrekkelijke positie. Een dergelijke ecologische gradiënt geeft het voorkomen van diverse vegetatie en fauna aan, hetgeen interessant is naar optimale ontginning van de omgeving door bijvoorbeeld jager-verzamelaars.

Een bodemkundige studie wijst op een deels intacte bodemopbouw en een matig droge lemige zandgrond. Beide bevindingen wijzen erop dat de kans op het aantreffen van archeologische sporen zeker bestaande is. In het noorden komt een zone voor waar de bodem reeds sterk geroerd is (bodemtype OB).

De aangetroffen sporen in de nabije omgeving tijdens eerder archeologisch onderzoek aan de overzijde van de straat (grafveld uit de late bronstijd) en deze op 400m ten zuidwesten van het te

onderzoeken terrein (gebouwplattegrond uit de ijzertijd) enerzijds en de losse vondsten uit de laat-Romeinse en vroeg-middeleeuwse periode anderzijds geven aan dat de omgeving wel degelijk aantrekkelijk was over een brede tijdsspanne.

Uit cartografische bronnen blijkt dat de mate van verstoring in de vorm van bebouwing gedurende de laatste eeuwen – op de laatste decennia na - onbestaande is. Dit komt de bewaring van eventuele grondsporen ten goede. Anderzijds tonen orthofoto's vanaf 1971 duidelijk in gebruikname van het terrein aan. Deze graad van verstoring is de laatste decennia enkel toegenomen. Als we de reeds verstoorde zone qua oppervlakte en diepte vergelijken met de zone die tijdens de uitvoering van de toekomstige ingrepen zal verstoord worden, blijkt dat het archeologische vlak slechts zeer beperkt bedreigd wordt. De oppervlaktes of sub-zones waar dit het geval is zijn te klein, liggen verspreid en bieden bijgevolg een te nauw ruimtelijk kader en bijgevolg erg fragmentarische resultaten. Daarenboven valt een deel van de nieuwbouw binnen een zone die op de bodemkaart gekarteerd staat als bebouwde (en dus verstoorde) zone.

Gezien dat de bureauonderzoek geen volledige uitsluitsel kon geven omtrent de bewaringstoestand van het terrein op de zuid- zuidoostelijke gedeelte, werden controleboringen gezet. Wat betreft de noordelijke gedeelte van het terrein, waar de bebouwing wordt gepland en op het bodemkaart ook als OB bodem wordt aangegeven, werden eerder 3 boringen gezet die de verstoord bodemprofiel en een verontreiniging bevestigen (zie bijlage).

5.3 SAMENVATTING

Deze archeologienota werd opgesteld door ABO NV naar aanleiding van de renovatie van een transportbedrijf (sloop van een gebouw, aanleg van verharding en bouw van extra infrastructuur). Het doel van dit onderzoek was drieledig. Ten eerste werd op basis van de beschikbare informatie nagegaan of er archeologische resten te verwachten zijn op het terrein. Ten tweede werd nagegaan hoe goed deze archeologische resten zijn bewaard en in hoeverre ze zijn bedreigd door de geplande bouwwerken. Ten derde werd nagegaan wat het potentieel tot kennisvermeerdering is.

1) Op basis van het archeologisch, cartografisch en landschappelijke onderzoek (hfst. 3 en 4) worden er archeologische sporen en/of vondsten verwacht vanaf de metaaltijden. Sporen uit oudere periodes zijn echter evenzeer mogelijk.

2) Op basis van archeologisch onderzoek in de directe omgeving (hfst. 4) wordt verwacht dat het archeologisch bodemarchief grotendeels verstoord is (intensieve verstoring sinds de jaren '70 of vroeger). De geplande bodemingrepen gaan enkel plaatselijk tot onder het archeologisch vlak en zullen het bodemarchief in dat geval verstoren. Een groot deel van de geplande nieuwbouw wordt op de bodemkaart als bodemtype OB gekarteerd.

3) Het potentieel tot kennisvermeerdering is laag. Het studiegebied is gelegen in een omgeving die tijdens de metaaltijden aantrekkelijk werd bevonden voor diverse activiteiten. Op het perceel net ten noorden van het studiegebied werden immers funeraire resten uit de late bronstijd aangetroffen en op 400m ten zuidwesten van het studiegebied kwam een gebouwplattegrond uit de ijzertijd aan het licht (hfst. 4). Ook sporen en/of vondsten uit oudere en jongere periodes zijn zeker mogelijk. Helaas is de aard van de ingrepen van die aard dat ze een gering ruimtelijk archeologisch overzicht en fragmentarische resultaten aangeven.

6 CONTROLEBORINGEN

6.1 EERDERE BOORONDERZOEK OP DE NOORDELIJKE GEDEELTE VAN HET TERREIN

In het kader van eerdere saneringswerken werden in het noordelijke gedeelte van het terrein boringen gezet voor de grondkwaliteit het controleren. Tijdens deze werkzaamheden werd een grondverontreiniging vastgesteld van onder anderen minerale olie op een grote oppervlakte in de bodem. Deze bevindingen bevestigen de bodemkaart, die ervan uitgaat dat de noordelijke gedeelte van het terrein als OB bodem kan beschreven worden, waarbij de originele bodemopbouw verstoord geraakt is. De plannen en illustraties van dit onderzoek zullen in hun volledigheid als bijlage worden toegevoegd aan dit verslag van resultaten.

6.2 INLEIDING HUIDIGE BORINGEN

Op 29 augustus 2017 zijn met de toestemming van de eigenaar controleboringen uitgevoerd door ABO nv. Op het onderzochte terrein vindt de renovatie van een transportbedrijf (sloop van een gebouw, aanleg van verharding en bouw van extra infrastructuur) plaats. Doordat deze werken gepaard zullen gaan met aantasting van het eventuele aanwezige archeologisch bodemarchief en aan de hand van het bureauonderzoek geen definitieve conclusie kon worden getrokken, werd het noodzakelijk geacht om de bewaringstoestand van het terrein te evalueren in de vorm van controleboringen. Gezien het noordelijke gedeelte (zie illustratie afbakening) al volgens eerdere booronderzoeken onderzocht werd, en het onderzoek bevestigde een verontreiniging, werden de controle boringen op het zuidoostelijke gedeelte ingeplant. Op dit gedeelte vindt in de toekomst de heraanleg van de verhardingen plaats. Momenteel bevindt zich ook verharding erop, waardoor de controleboringen mechanisch gezet zijn.

Door de opdrachtgever werd meegedeeld dat op het onderzoeksgebied plaatselijk onder de verhardingen rioleringsleidingen aanwezig zijn en de verharding is plaatselijk vloeistofdichte terreinverharding. Tijdens de uitvoering van de controleboringen werd met de leidingen en met de verharding rekening gehouden. Ten aller tijde werd de CGP als norm gehanteerd.



Figuur 33: Luchtfoto met de aanduiding van het onderzoeksgebied en de punten van de mechanische boringen (blauw) (bron Geopunt 2017)

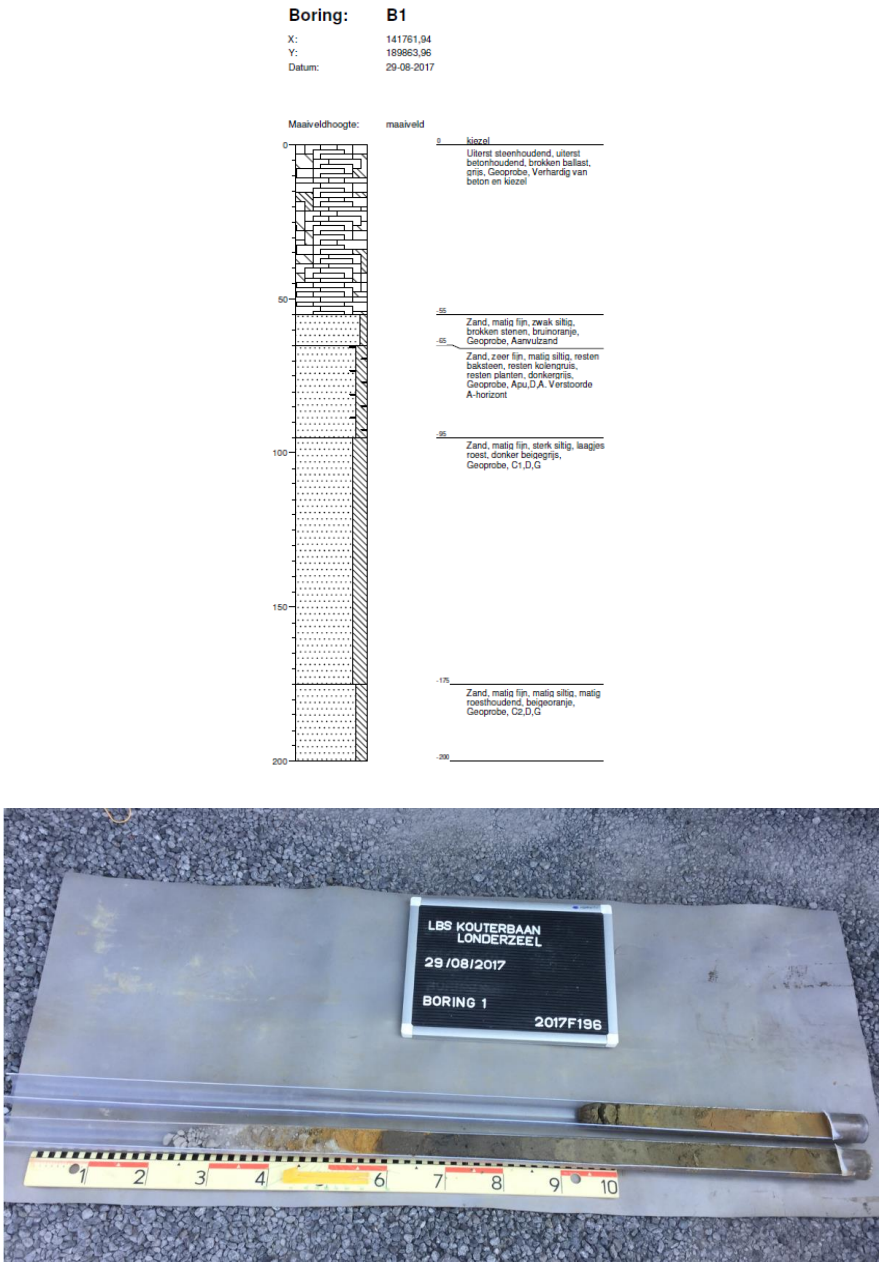
6.3 BESPREKING VAN DE CONTROLEBORINGEN

Tijdens het terreinbezoek en tijdens de correspondentie met de opdrachtgever is gebleken dat boorpunt 2 niet uitvoerbaar was. Boorpunt 2 zou in een vloeistofdichte terreinverharding gezet moeten worden. Dit boorpunt verplaatsen had weinig nut, aangezien deze vloeistofdichte verharding zich verspreid rondom boorlocatie 2 bevond. Boorpunten 1,3 en 4 zijn uitgevoerd.

6.3.1 BOORPUNT 1

Boring 1 bevindt zich in het centrum van de huidige verharding.

Coördinaten: 141 759,61m – 189 869,90m.

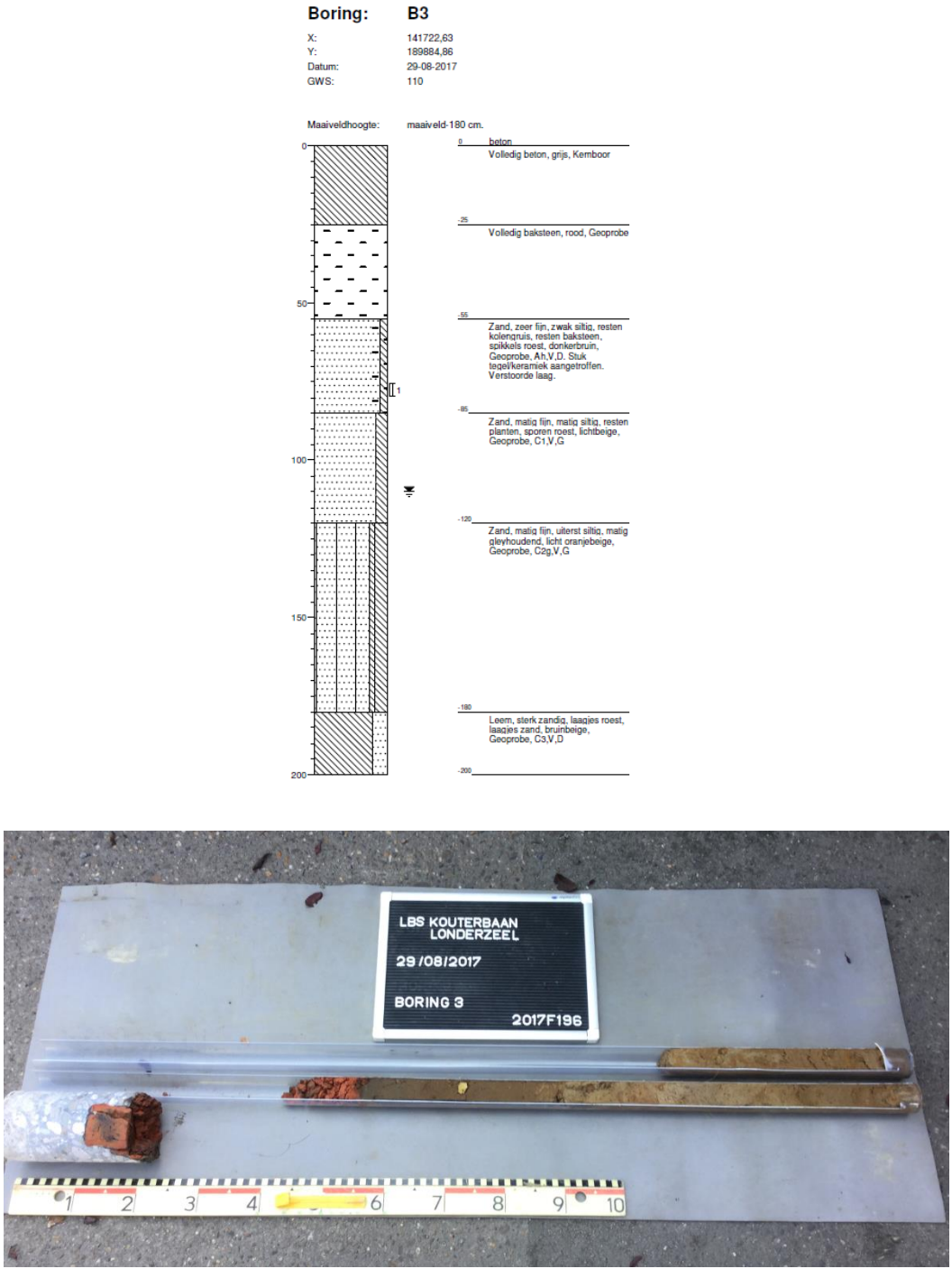


Figuur 34: Boring 1 en tekening Boring 1

Van 0-55 cm bevindt zich een uiterst steen en beton houdende grijze antropogene laag. Van 55-65cm bevindt zich een matig fijn, zwak siltig bruinoranje zandlaag met brokken stenen. Deze laag werd als een antropogene aanvulzandlaag geïnterpreteerd. Van 65 -95cm werd een zeer fijn, matig siltig donkergrijs zand met resten baksteen, resten kolengruis en resten planten waargenomen. Het gaat hier om een verstoorde A-horizont. Van 95-175cm werd een licht bruine donker grijze, matig fijn, sterk siltig zand waargenomen met roestlaagjes. Vanaf 175cm werd de keur eerder beige oranje. Deze laatse laag/lagen werd/werden als de C horizont geïnterpreteerd.

6.3.2 BORING 3

Coördinaten: 141 725,77m – 189 892,47m



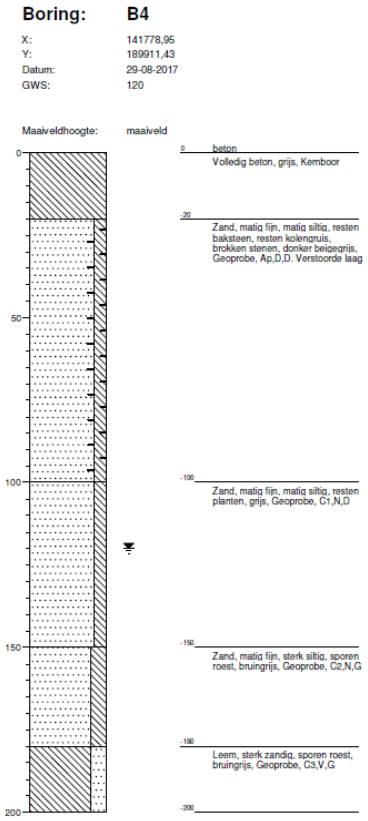
Figuur 35: Boring 3 en tekening Boring 3

Van 0-25cm bevond zich een grijze laag, in volle beton. Van 25-55cm werd een volledig bakstenen laag aangetroffen. Van 55-85cm werd een zeer fijn, zwak siltig donkerbruin zandlaag aangetroffen met resten: baksteen, kolenruis en spikkels roest. Deze laag werd als een verstoorde laag geïnterpreteerd. Van 85cm – 120cm werd een matig fijn, matig siltig, licht beige zand aangetroffen met sporen van roest en planetenresten. Van 120-180 cm werd een matig fijn, uiterst siltig, matig gleyhoudend licht

oranjebeige laag waargenomen. Vanaf 180cm werd een sterk zandig bruinbeige leem waargenomen met laagjes roest en zand. De onderste drie lagen werden als de C horizont geïnterpreteerd.

6.3.3 BORING 4

Coördinaten: 141 784,51m – 189 905,90m





Figuur 36: Boring 4 en tekening Boring 4

Van 0-20 cm bevond zich een grijze beton. Van 20-100cm werd een matig fijn, matig siltig donker beige grijs zand waargenomen met resten baksteen, resten kolengruis en brokken stenen. De laag werd als een verstoorde laag geïnterpreteerd. Van 100-150cm werd een matig fijn, matig siltig grijs zand

waargenomen met plantenresten. Van 150-180cm is deze laag eerder bruingrijs en vertoont sporen van roest. Onder 180cm bevond zich een sterk zandig, bruingrijs leemlaag met sporen van roest. De laatste lagen werden als laag C geïnterpreteerd.

6.4 CONCLUSIE

Op 29 augustus 2017 zijn 3 controleboringen uitgevoerd door ABO nv te Londerzeel. De resultaten van deze controleboringen bevestigen de luchtfoto's en de bodemkaart, namelijk dat het onderzoeksterrein zich aansluit bij de **OB** bodems. Deze bodems zijn antropogene bodems waar de originele bodemopbouw verstoord geraakt is door menselijke activiteiten. In de verschillende boorprofielen werd steeds een recent materiaal in de vorm van recent baksteen, beton en stenen gevonden. De geplande bodemingrepen vinden minder diep plaats dan de aanwezige verstoring. De verdere maatregelen werden in de Programma van Maatregelen besproken.

7 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Didier Reyns	Director		07/09/ 2017
Patrick Hambach	Director		07/09/ 2017
Toon Moeskops	Business Unit Manager		07/09/ 2017
Jan Coenaerts	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		07/09/ 2017
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		07/09/ 2017

8 BIBLIOGRAFIE

8.1 LITERAIRE EN ONLINE BRONNEN

Centrale Archeologische Inventaris: CAI 2017

Bogemans, F., 1996: Kaartblad 23: Mechelen. Toelichtingen bij de quartairgeologische kaart van België – Vlaams gewest. Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, afdeling Natuurlijke Rijkdommen, Vrije Universiteit Brussel.

Claessens L., Reyns N., 2016. Archeologienota Bloemstraat te Londerzeel. Rapporten All-Archeo bvba 369, Temse (ID1278)

Deville T., Simons R., Houbrechts S., 2016. Archeologienota Lijsterstraat 1 te Londerzeel, ArcheoPro rapporten 242 (ID120)

Devroe A., 2017. Archeologienota Verslag van Resultaten, A12 Londerzeel (ID1910)

Devroe A., 2017. Archeologienota Verslag van Resultaten, Weverstraat Londerzeel (ID3800)

Dewilde, M., Demeulemeester, J. en Ervynck. A. 1994. 'Het domein 'De Burcht' te Londerzeel', in Dewilde, M., Ervynck. A, Van Neer W., Demeulemeester, J. en Van der Plaetsen, P (eds), De 'De Burcht' te Londerzeel (Archeologie in Vlaanderen Monografie 1), Zellik.

DOV Vlaanderen Bodemverkenner 2016: Topografische kaarten [online], https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage (geraadpleegd op 11 mei 2017)

Geopunt Vlaanderen 2017: Basiskaarten (Luchtfoto 2015, Stratenplan) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 11 mei 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Historische kaarten (Ferraris, Atlas van Buurtwegen, Vandermaelen, Popp) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 11 mei 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Bodem kaarten (Bodemtypes, Bodemgebruik, Bodemerosie, WRB Soil Units, Tertiaire formaties, Quartaire formaties) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 11 mei 2017).

Inventaris bouwkundige Erfgoed: erfgoedobjecten (ID121475)

Janssens D., Pieters H., Timmermans E., 2017. Archeologienota te Bergkapelstraat, Londerzeel/ Adede Archeologiche Rapporten 149 (ID2335)

Lamberts M., Dierckx L., 2017. Archeologische evaluatie van het bodemarchief te Londerzeel "Drie torens". ABO Archeologische rapporten 222 (ID2789)

Nationaal Geografisch Instituut (NGI): Topografische kaart (1:10.000), [Online], www.ngi.be (geraadpleegd op 9 juni 2017).

Van Ranst E & Sys C., 2000, *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaarten van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Laboratorium voor bodemkunde, Universiteit Gent, Gent.