



Archeologienota: Park-&-Ride Merksem

**Dienst archeologie stad Antwerpen
Veerle Hendriks
Februari 2017**



Inhoud

1	Beschrijving van het project.....	3
1.1	Inleiding.....	3
1.2	Administratieve gegevens project.....	5
1.3	Situering projectgebied op de topografische kaart.....	6
1.4	Situering projectgebied op de kaart met kadastrale gegevens	7
1.5	Archeologische voorkennis	7
1.6	Lokalisatie en beschrijving van de relevante ingrepen	7
1.7	Doelstellingen van de bureaustudie (onderzoeksopdracht).....	10
1.7.1	Vraagstelling	10
1.7.2	Randvoorwaarden	10
1.8	Methodologie.....	10
2	Archeologisch bureauonderzoek/Assessment.....	12
2.1	Geografische beschrijving van het projectgebied	12
2.1.1	Algemene topografische beschrijving van het projectgebied	12
2.1.2	Bodem, geo(morfo)logie en reliëf	14
2.1.3	Controleboringen.....	19
2.2	Gekende waarden en historische bronnen.....	25
2.2.1	Historische achtergrond Merksem en Bredabaan.....	25
2.2.2	Archeologische situering.....	26
2.2.3	Cartografische bronnen	29
2.2.4	Datering en interpretatie van de (mogelijke) archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied.....	37
2.3	Synthese bureauonderzoek.....	37
2.4	Potentieel op kennisvermeerdering.....	40
2.5	Afweging vooronderzoek met ingreep in de bodem	40
2.6	Samenvatting voor een gespecialiseerd publiek.....	41
2.7	Samenvatting voor een niet gespecialiseerd publiek.....	42
3	Bronnen	43
4	Lijst van figuren	45



1 Beschrijving van het project

1.1 Inleiding

Deze archeologienota werd opgesteld in het kader van de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning voor de aanleg van een Park-&-Ride gebouw ter hoogte van de bestaande P&R parking te Merksem, Bredabaan.

Volgens het Onroerend Erfgoed decreet van 12 juli 2013, artikel 5.4.1, moet een bekrachtigde archeologienota toegevoegd worden bij de aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning met ingreep in de bodem in volgende situaties:

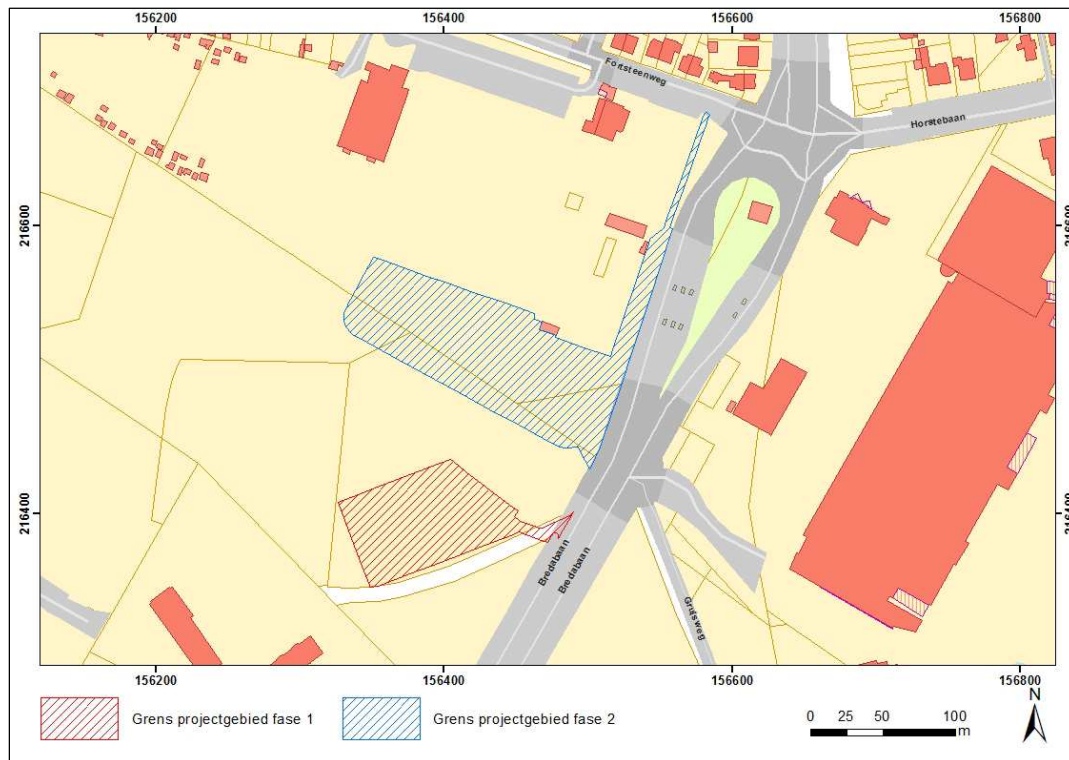
1° aanvragen met betrekking tot percelen die gelegen zijn in een voorlopig of definitief beschermde archeologische site;

2° aanvragen waarbij de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem 100 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 300 m² of meer bedraagt en waarbij de betrokken percelen geheel of gedeeltelijk gelegen zijn in archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones;

3° aanvragen waarbij de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem 1 000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3 000 m² of meer bedraagt en waarbij de percelen volledig gelegen zijn buiten archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.

Het projectgebied is niet gelegen in een archeologische site of zone. De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt 21 342m². De geplande bodemingrepen bestaan enerzijds uit de aanleg van een nieuw Park-&-Ride gebouw (fase 2, 6663m²) en bijhorende wegenis (4002m²) en anderzijds uit de aanleg van een tijdelijke parking (fase 1, 6853m²). Voor de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning voor het Park-&-Ride gebouw dient bijgevolg een archeologienota opgemaakt te worden.

In deze archeologienota zijn alle archeologische en cultuurhistorische waarden in kaart gebracht die zich (mogelijk) binnen het projectgebied bevinden. Hiervoor is een bureauonderzoek uitgevoerd. Er werd tevens nagegaan wat de geplande ingrepen in de bodem zijn en de impact hiervan op de archeologische waarden. Op basis hiervan werd een programma van maatregelen opgesteld.



Figuur 1: Aanduiding fase 1 en 2 op het GRB (bron: GIS stad Antwerpen, aanmaak 23/01/2017).

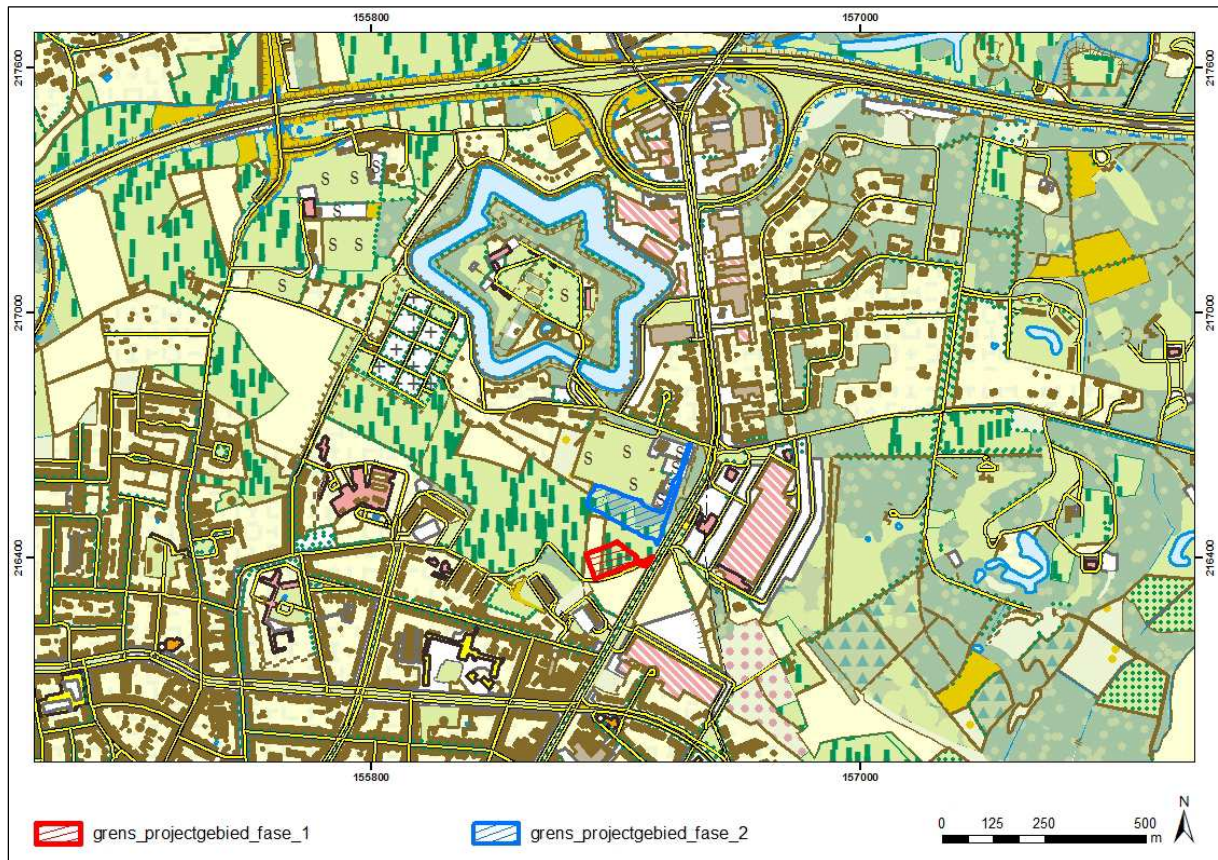


1.2 Administratieve gegevens project

Projectcode	2017C44
Wettelijk depot	Niet van toepassing
Erkende archeoloog	Veerle Hendriks, Stad Antwerpen dienst archeologie
	Erkenningsnummer: 2015/00079
Auteurs	Veerle Hendriks, Jef Vansweevelt
Assistent aardkundige	Jef Vansweevelt
Locatiegegevens	Provincie: Antwerpen
	Gemeente: Antwerpen
	District: Merksem
Adres	Bredabaan site P+R, B-2900 Merksem
Lambertcoördinaten (bounding box)	punt 1 (NO): X: 156 585 Y: 216 677
	punt 2 (ZW): X: 156 325 Y: 216 347
Kadastrale gegevens	Gemeente: Antwerpen
	Afdeling: Antwerpen afd. 41, Merksem afd. 3
	Sectie: B
	Perceel: 220m2, 222h, 210a, 213c
Datum onderzoek	Februari 2017
Veldwerkleider bureauonderzoek	Veerle Hendriks
Oppervlakte projectgebied	Totale oppervlakte projectgebied (tijdelijke parking en nieuw P&R –gebouw): 21 342m ² .
	Totale oppervlakte bodemingreep: 17 518m ²
	Oppervlakte bodemingreep nieuw P&R-gebouw (fase 2): 6663m ²
	Oppervlakte bodemingreep tijdelijke parking (fase 1): 6853m ²
	Oppervlakte bodemingreep wegenis, oprit en paden: 4002m ²
Relevante termen thesauri	Evaluerend onderzoek, bureauonderzoek, assessment
Inventaris Onroerend Erfgoed	



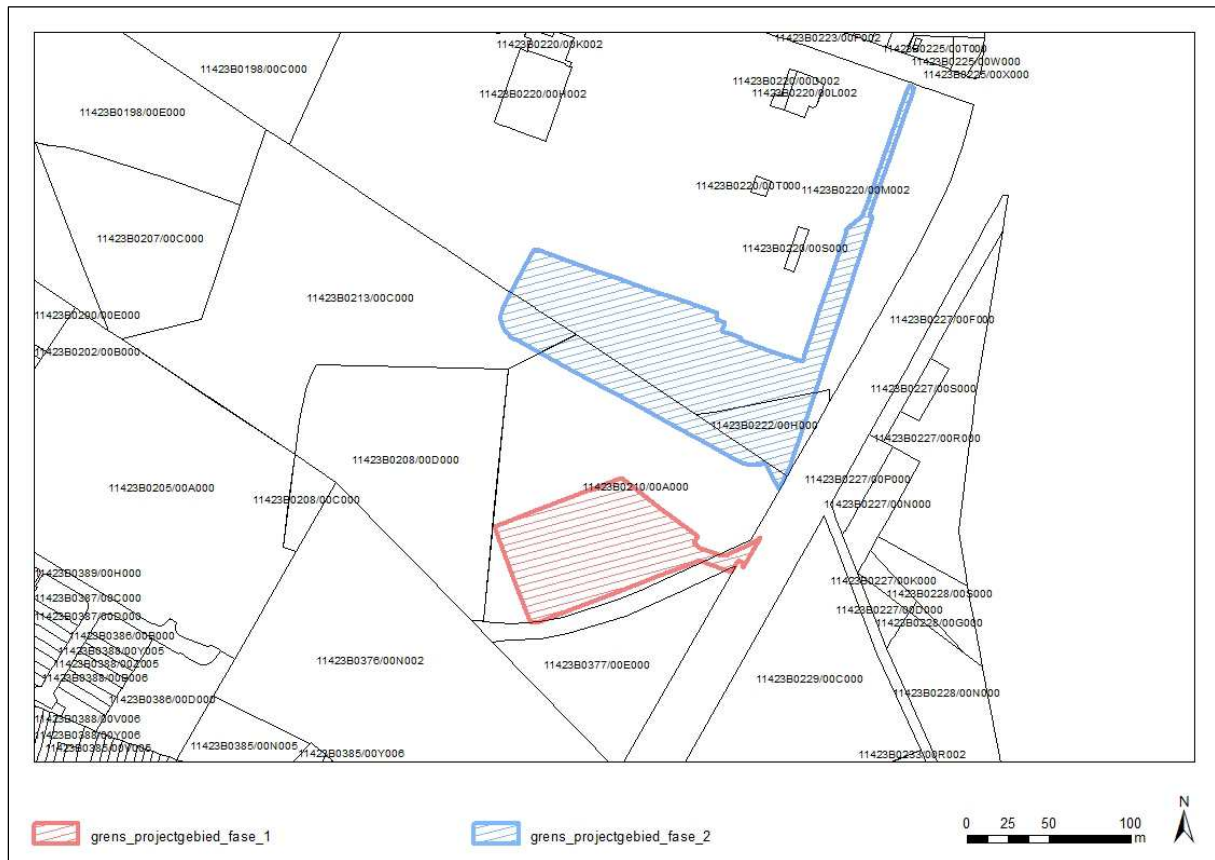
1.3 Situering projectgebied op de topografische kaart



Figuur 2: Topografische kaart met aanduiding projectgebieden (bron: Gis stad Antwerpen, aanmaak 31/01/2017).



1.4 Situering projectgebied op de kaart met kadastrale gegevens



Figuur 3: Kaart met kadastrale gegevens en aanduiding projectgebieden (bron: Gis stad Antwerpen, aanmaak 31/01/2017).

1.5 Archeologische voorkennis

Er werd nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd ter hoogte van het projectgebied.

1.6 Lokalisatie en beschrijving van de relevante ingrepen

De grondwerken voor de realisatie van het nieuwe Park-&-Ride gebouw bestaan uit 4 delen: de basisuitgraving, de uitvoering van de paalfunderingen, de diepe uitgravingen en constructie van de funderingen, en de grondaanvullingen. De oppervlakte van alle bodemingrepen tijdens het bouwproces bedraagt 17 518m². De bodemingrepen voor het gebouw zelf (zie figuur 3, fase 2 in blauw) hebben een oppervlakte van 6663m².

Gezien het gebouw op ruimte afstand van de Bredabaan ligt zullen de graafwerken gebeuren zonder Berlinerwand en zullen de randen van de afgravingen met taluds worden afgeboord tijdens de werken. Als eerste wordt een basisuitgraving uitgevoerd ter hoogte van de wegeniszone en volledige gebouwzone. Ten opzichte van het geplande maaiveld bedraagt de uitgraving 160cm ter hoogte van het gebouw en de wegenis. In de zones met de brandweg, het maaiveldparkeren (tegen de Bredabaan), de tijdelijke parking en de paden bedraagt de uitgraving slechts 60cm.

Na de basisuitgraving worden grondverdringende schroefpalen geplaatst. Deze zullen de fundering vormen voor de kolommen, trap- en liftkernen.



Een derde stap bestaat uit diepere uitgravingen ter hoogte van kolommen, trap- en liftkernen. In het geval van de kolommen wordt de grond uitgegraven tot een diepte van 2,60m ten opzichte van de geplande vloerplaat van de gelijkvloerse verdieping. Deze uitgraving wordt gebruikt om de palen bovenaan af te werken met poeren in beton en zo de fundering te construeren voor de kolommen.

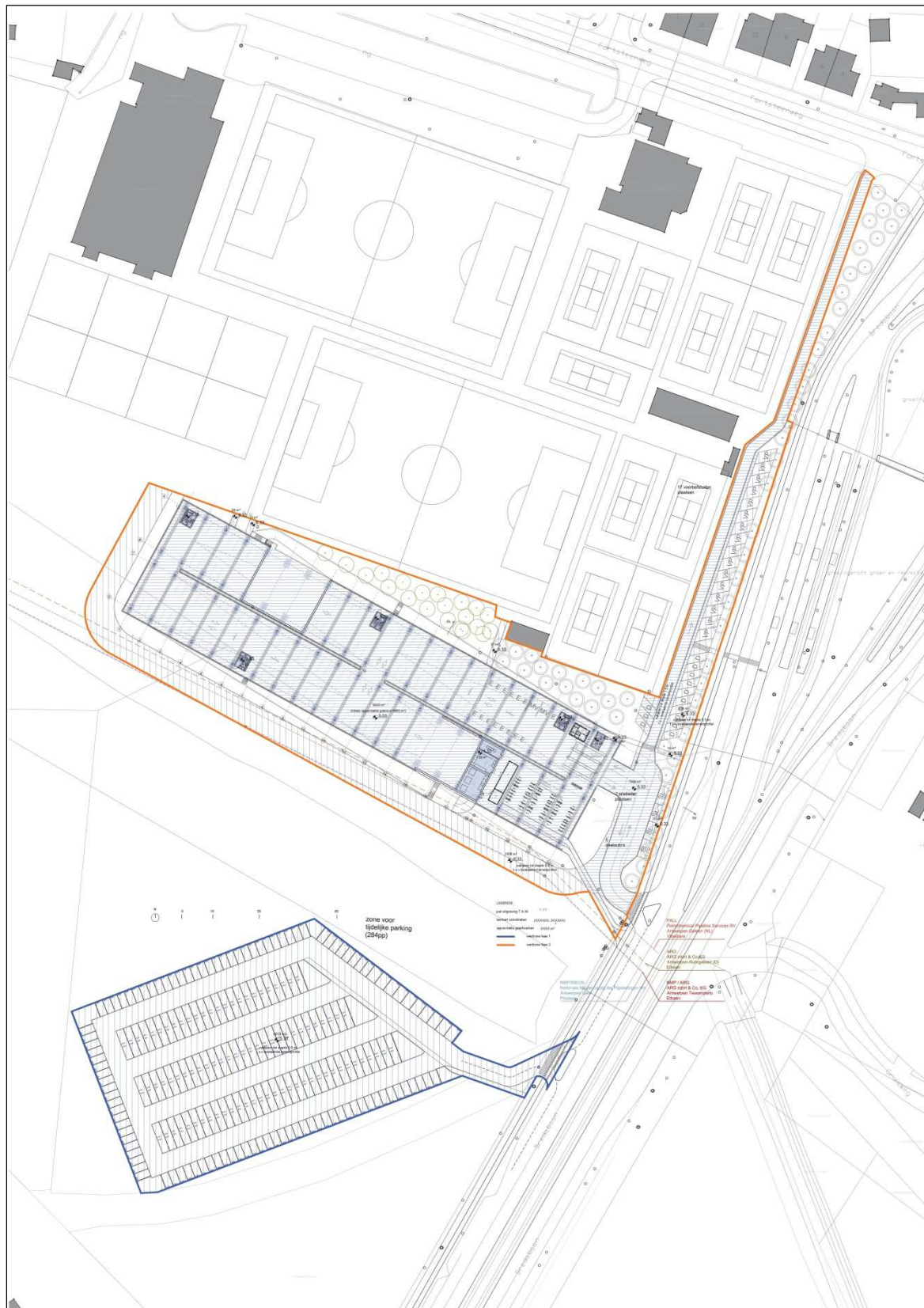
Onder de geplande trap- en liftkernen wordt de grond uitgegraven tot 3,00m en vormt een poer opnieuw de overgang van palen naar constructie-element. De totale oppervlakte van de zones voor trap- en liftkernen bedraagt 240m².

De uitgraving van 160cm voor de wegnis dient voor de realisatie van de riolering, buffering- / infiltratiezone, en realisatie van het wegdek. De oppervlakte van de wegnis met deze uitgravingsdiepte bedraagt 1508m².

Na de realisatie van de poeren, riolering en hemelwatervoorzieningen, worden deze aangevuld met grond. Indien de uitgegraven grond van voldoende kwaliteit is kan deze na behandeling gerecycleerd worden voor deze aanvullingen en dit tot 80cm onder de geplande gebouwwloer en tot 60cm onder de wegnis.

Tenslotte volgt de afwerking van het terrein. Wanneer de funderingslagen uit steenslag, de polybeton, de asfaltweg en de brandweg uit grasbetonstenen zijn uitgevoerd, worden de groene bermen aangevuld met teelaarde.

Tijdens de uitvoering van de werken voor de nieuwe P&R wordt een tijdelijke parking voorzien (zie figuur 3, fase 1 in rood) ten zuiden van de bestaande parking. Hiervoor wordt een oppervlakte van 6853m² tot 60cm verdiept.



Figuur 4: Ontwerp P&R Merksem met geplande ingrepen onderzoeksgebied (aangeleverd door opdrachtgever).



1.7 Doelstellingen van de bureaustudie (onderzoeksopdracht)

1.7.1 Vraagstelling

In de bureaustudie worden alle aardkundige, archeologische en cultuur-historische waarden in kaart gebracht en beschreven die zich (mogelijk) binnen het onderzoeksgebied bevinden. Op basis van deze verzamelde gegevens worden volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Wat zijn de geo(morfo)logisch en bodemkundige kenmerken van het onderzoeksgebied?
- Wat is de landschapshistoriek van het projectgebied?
- Welke archeologische sites zijn gekend in of nabij het projectgebied?
- Welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologisch potentieel van het terrein?
- Zijn er aanwijzingen dat de bodem al (gedeeltelijk) verstoord is?
- Wat is de impact van de geplande werken op het bodemarchief?

Vervolgens wordt nagegaan of het bureauonderzoek voldoende informatie gegenereerd heeft om een programma van maatregelen op te stellen. In dit programma wordt de wijze bepaald waarop met (eventuele) archeologische waarden moet worden omgegaan bij de geplande bodemingrepen. Daartoe moet de verzamelde informatie toelaten om:

- de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site afdoende te staven;
- een gemotiveerde uitspraak te doen over het al dan niet moeten nemen van maatregelen;

Indien van toepassing:

- een plan van maatregelen voor een archeologische opgraving te maken;
- een plan van maatregelen voor een behoud in situ op te maken.

1.7.2 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

1.8 Methodologie

Om bovenstaande doelstellingen te bereiken is nagegaan welke concrete ingrepen in de bodem de aanleg van het Park-&-Ride gebouw juist inhouden (zie § 1.6). Daarna zijn alle relevante aardkundige, archeologische en cultuurhistorische gegevens verzameld die in het plangebied of de nabije omgeving voorkomen. Indien relevant zijn kaarten en figuren afgebeeld in deze nota.

Voor het bureau-onderzoek zijn de aardkundige gegevens opgezocht via de databanken Geopunt Vlaanderen (<http://www.geopunt.be/>) en Databank Ondergrond Vlaanderen (<https://dov.vlaanderen.be/>). Geraadpleegde kaarten zijn: de bodemkaart, de bodemerosiekaart, de bodembedekkingskaart, de tertiair- en quartair geologische kaart en het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (raster 1 m). Daarnaast werden enkele controleboringen (zie 2.1.3) uitgevoerd op het terrein om een aantal basisgegevens zoals de diepte van de bouwvoor te bepalen.

Om de gekende archeologische en cultuurhistorische waarden in kaart te brengen werd het online Geoportaal Onroerend Erfgoed (<https://geo.onroerenderfgoed.be/>), de Centraal Archeologische Inventaris (<http://cai.onroerenderfgoed.be/>) en de Inventaris van het Onroerend Erfgoed (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/>) nagekeken. Daarnaast werd de Lokale Archeologische Advieskaart van de dienst archeologie van de stad Antwerpen geraadpleegd.



Door middel van cartografische bronnen werd de gebruiksgeschiedenis van het projectgebied bestudeerd.

De oudste geraadpleegde kaarten zijn de kaart van P. Stijnen uit 1748 en de kaart van Ferraris uit 1771-1778, waarvan een zo correct mogelijke projectie is afgebeeld. Ook de Atlas der Buurtwegen (1841) en de kaart van Vandermaelen (1846-1854) werden geraadpleegd. De Popp-kaart (1842-1879) is niet beschikbaar voor het gebied.

In het stadsarchief van Antwerpen zijn enkele historische kaarten voorhanden met betrekking tot het onderzoeksgebied, zoals een kaart van Merksem met de situatie in 1808.

Voor de gebruiksgeschiedenis in de 20ste eeuw werden topografische kaarten geraadpleegd via de Gis-applicatie van de stad Antwerpen. Dit werd aangevuld met informatie van luchtfoto's via Geopunt Vlaanderen (<http://www.geopunt.be/>).

Na raadpleging van voornoemde bronnen, is een synthese gemaakt van alle relevante informatie om de aard en ouderdom te bepalen van (eventuele) archeologische sites die in het plangebied kunnen voorkomen en de mogelijke impact van de geplande werken op archeologische waarden.



2 Archeologisch bureauonderzoek/Assessment

2.1 Geografische beschrijving van het projectgebied

2.1.1 Algemene topografische beschrijving van het projectgebied

Merksem is een sterk geïndustrialiseerd district van Antwerpen. In het noorden en westen is Merksem begrensd door de autosnelweg E19, in het zuiden door het Albertkanaal. In het oosten sluit de bebouwing aan bij die van Schoten. Het district is thans dichtbebouwd met lintbebouwing. Merksem is het startpunt van de drukke transitobaan (Bredabaan) tussen Antwerpen en Breda. In het noorden bevindt zich een groengebied met het Fort van Merksem (1871-1882) dat behoort tot de fortengordel van Antwerpen.¹

Het onderzoeksgebied is gelegen in het noorden van Merksem, aan de Bredabaan nummer 4773, op korte afstand van het Fort van Merksem. Het projectgebied van het nieuwe P&R-gebouw was grotendeels reeds in gebruik als parking (P&R Keizershoek Merksem). De opbouw van deze parking bestaat uit asfalt en (waarschijnlijk) een steenslagfundering van 45cm.² Rondom de parking werd een gracht uitgegraven. Naast de bestaande P&R wordt een strook gras met bomen mee in het projectgebied opgenomen. Het projectgebied van de tijdelijke parking is in gebruik als weide en akker (zie figuur 5). Op de bodembedekkingskaart³ worden dan ook volgende waarden aangeduid voor het volledige projectgebied: overig onafgedekt, overig afgedekt, gras, bomen en akker. De zuidelijke rand van het projectgebied (fase 1) wordt gevormd door een pad dat naar de Lange Bremstraat leidt.

Ten noorden van de projectzones liggen de gemeentelijke sportterreinen Keizershoek, met onder meer tennis- en voetbalvelden.

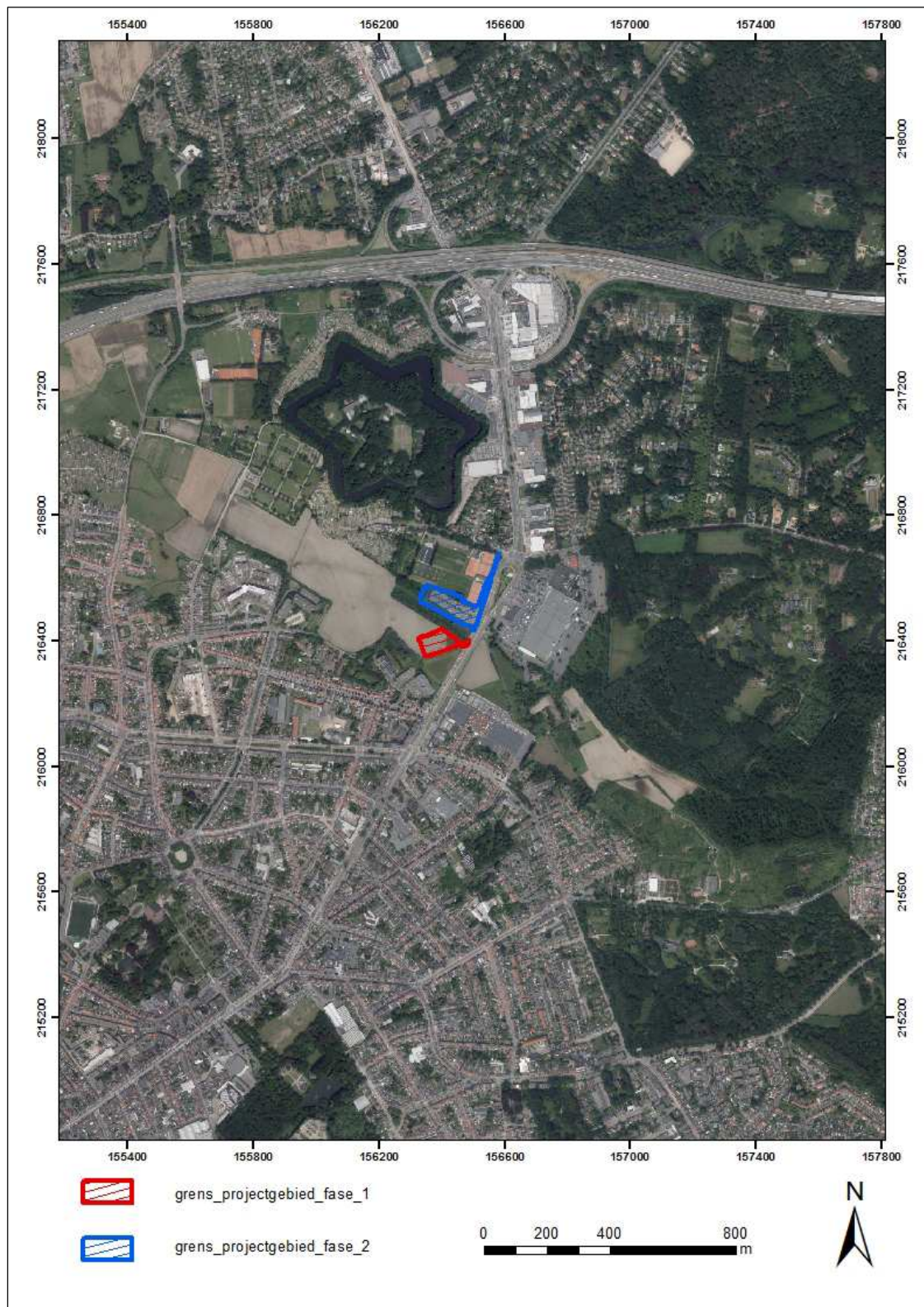
Op de erosiegevoeligheidskaart⁴ ligt het onderzoeksgebied in een zone die als 'zeer weinig erosiegevoelig' weergegeven wordt.

¹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/120658>

² Informatie aangeleverd door architectuurbureau Hub.

³ De bodemgebruikskaart werd ook geraadpleegd op Geopunt Vlaanderen, maar geeft geen accurate situatie weer omdat het bestand van 2001 dateert.

⁴ <http://www.geopunt.be/>



Figuur 5: De projectgebieden op een recente luchtfoto (bron: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, 04/2016, Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 03/02/2017).

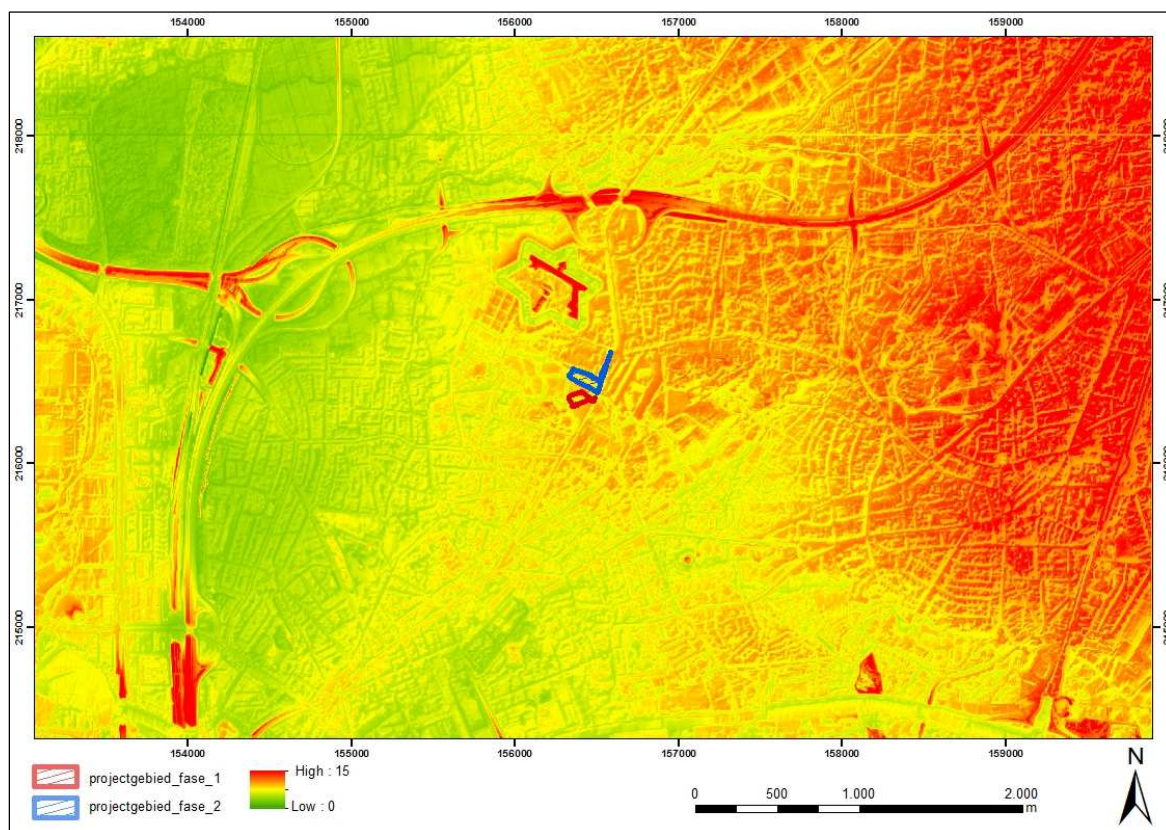


2.1.2 Bodem, geo(morfo)logie en reliëf

Het projectgebied ligt op de overgang van de polders in het westen naar de hoger gelegen zandgronden van de Antwerpse Kempen in het oosten. Hydrografisch gezien ligt het projectgebied binnen het Schelde-estuarium en behoort het tot het Beneden-Scheldebekken, meer bepaald tot het deelbekken Benedenschijn. Ten noorden van het projectgebied, op ongeveer 1km afstand, stroomt de Laarse Beek. Ten zuiden, op 1,1km, stroomt de Eethuisbeek. Het projectgebied ligt in de zuidwestelijke rand van de Antwerpse Kempen.

Om het reliëf in het plangebied na te gaan werd het digitaal terreinmodel (DTM II, raster 1m) geraadpleegd. Binnen de projectgebieden ligt de hoogte tussen 6 en 7m TAW en zijn er dus kleine hoogteverschillen waarneembaar. In de zone van de huidige parking schommelt de hoogte tussen 6,8 en 7,2m TAW. De gracht die de huidige parking van het omliggende terrein afscheidt, is hierop een uitzondering, het diepste punt van de gracht ligt rond 6m TAW. De zone van projectgebied fase 1 schommelt tussen de 6 en 7,1m TAW. Het projectgebied helt af naar het westen en zuidwesten toe. Wanneer de ruimere omgeving van de projectgebieden bekeken wordt op het DTM, is zichtbaar dat het projectgebied gelegen is op een uitloper van de hoger gelegen Kempische zandgronden ten oosten (rood). Ten westen (groen) ligt het historische poldergebied (zie figuur 6).

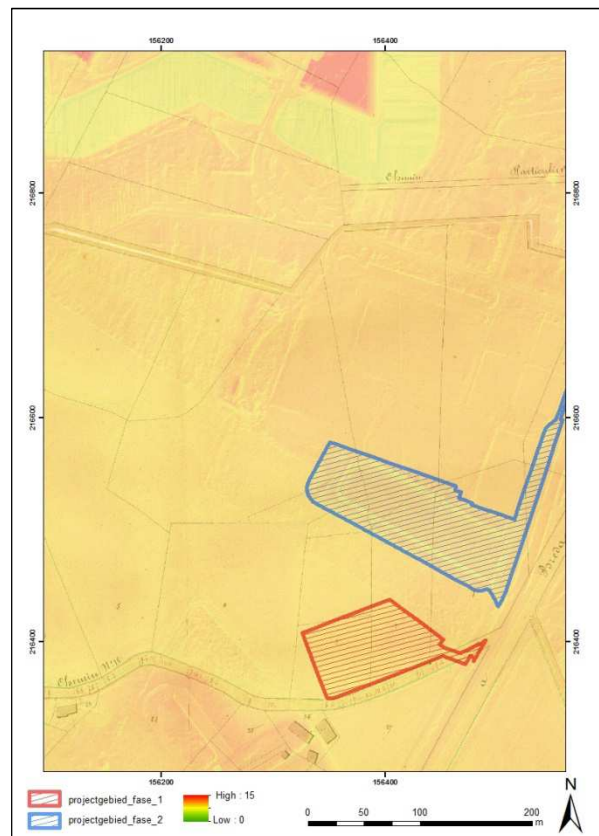
In de zones rondom de projectgebieden met weiland en akkerland is op het DTM nog de oude percelering te herkennen, die ook zichtbaar is op de kaart van de Atlas der Buurtwegen (zie figuur 7 en 8).



Figuur 6: De projectgebieden op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, raster 1m (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 8/02/2017).



Figuur 7: De projectgebieden op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, raster 1m (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 8/02/2017).



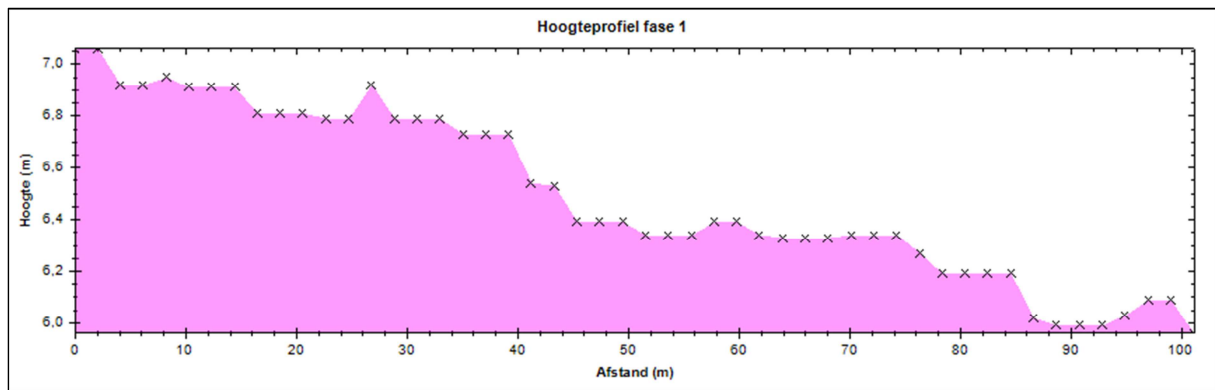
Figuur 8: De projectgebieden op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II met de Atlas der Buurtwegen in overlay (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 08/02/2017).

Volgens de tertiairgeologische kaart bestaat de ondergrond ter hoogte van het plangebied uit groen tot grijsbruin fijn zand, met weinig glauconiet en schelpen aan de basis. Dit is de zogenaamde formatie van Lillo (zie figuur 11). Het betreft getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviale en eolische afzettingen. Deze afzettingen dateren van het Vroeg-Pleistoceen volgens de Noordwest-Europese classificatie en van het Tertiair volgens de internationale stratigrafische commissie.⁵

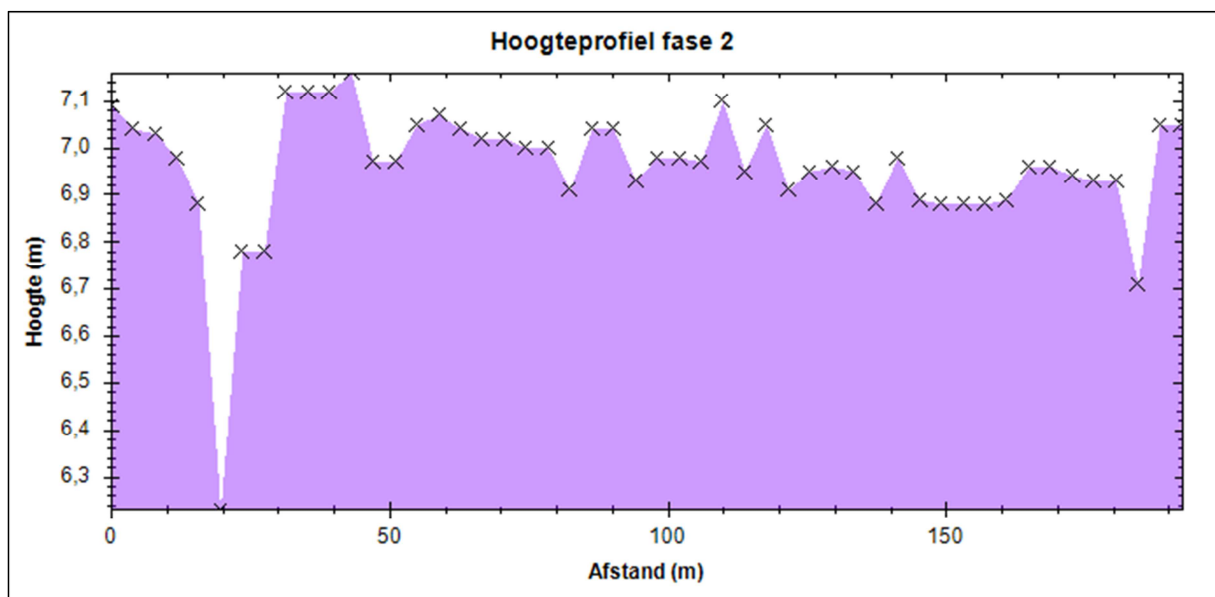
Boven de tertiaire formatie bevinden zich quataire pakketten van profieltype 21 (zie figuur 12). Het gaat om eolische afzettingen of dekzanden van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen, mogelijk Vroeg-Holocene (ELPw)). In het noordelijk gedeelte van Vlaanderen betreft het zand tot zandleem. Deze afzettingen zijn mogelijk gecombineerd met hellingsafzettingen (HQ) van het Quartair. Volgens boringen uitgevoerd in de omgeving van het projectgebied in 1956 bedraagt de dikte van het quataire pakket minstens 3,5 tot 4m.⁶

⁵ <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>

⁶ <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>



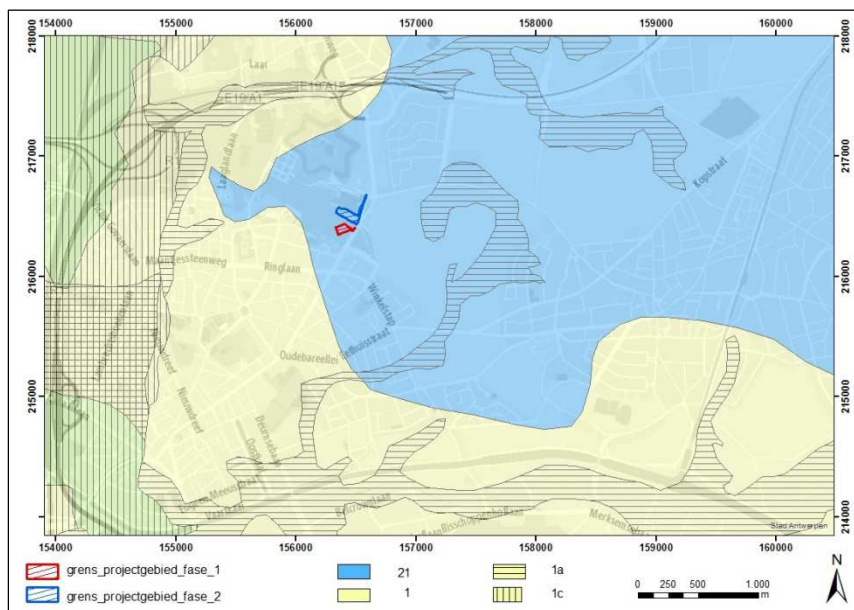
Figuur 9: Hoogteprofiel projectgebied fase 1, van noordoost naar zuidwest. Het terrein helt af naar het pad ten zuiden van het projectgebied (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 21/02/2017).



Figuur 10: Hoogteprofiel projectgebied fase 2, van noordwest naar zuidoost. (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 21/02/2017).



Figuur 11: Het projectgebied op de tertiair geologische kaart (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 06/02/2017).



Figuur 12: Het projectgebied op de quartair geologische kaart (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 06/02/2017).

Verscheidende bodemtypes komen voor in de projectgebieden (zie figuur 13). Het gaat voornamelijk om zandbodems met een dikke antropogene humus-A-horizont en op matige diepte leem als substraat. De ligging van het projectgebied op de overgang van de nattere poldergronden naar de drogere zandgronden van de Kempen weerspiegelt zich ook in de drainageklassen. De bodems worden geleidelijk droger naar het noordoosten toe. Zo ligt de noordelijke uitloper van het projectgebied (fase 2) in een droge zandbodem (drainageklasse b). Het grootste deel van de projectzones ligt in matig natte tot matig droge bodems (drainageklassen d en c); aan de oost- en noordzijden liggen delen in natte zones (drainageklasse e).



Bodemtype	Omschrijving	Gegeneraliseerde legende
I-Sem	Natte lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont, nat, sterk gleyig met reductiehorizont	nat zand antr
I-Zeg	Natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont	nat zand
I-Zdm	Matig natte zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	vochtig zand antr
I-Zdm (g):	Matig natte zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	vochtig zand antr
I-Zcm	Matig droge zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	vochtig zand antr
I-Zbm	Droge zandbodem met dikke antropogene humus A-horizont	droog zand antr

Binnen het projectgebied fase 1 komen 2 bodemtypes voor: I-Zeg en I-Zdm. I-Zdm komt het meest voor en betreft een matig natte zandbodem met een plaggendek dat bestaat uit een humeuze bruinachtige of grijsachtige bovengrond van minstens 60cm dik. De onderkant van het plaggendek is zwartachtig en humusrijk. Dit is de bouwlaag van een begraven profiel in het plaggendek. Indien het begraven profiel een verbrokkelde textuur B is of een gesolifluëerde afzetting komen duidelijke roestverschijnselen voor. Is de ondergrond gevormd door een hydromorfe podzol dan worden roestverschijnselen moeilijk te herkennen. In het plaggendek vindt men roestverschijnselen tussen 40 en 60 cm.

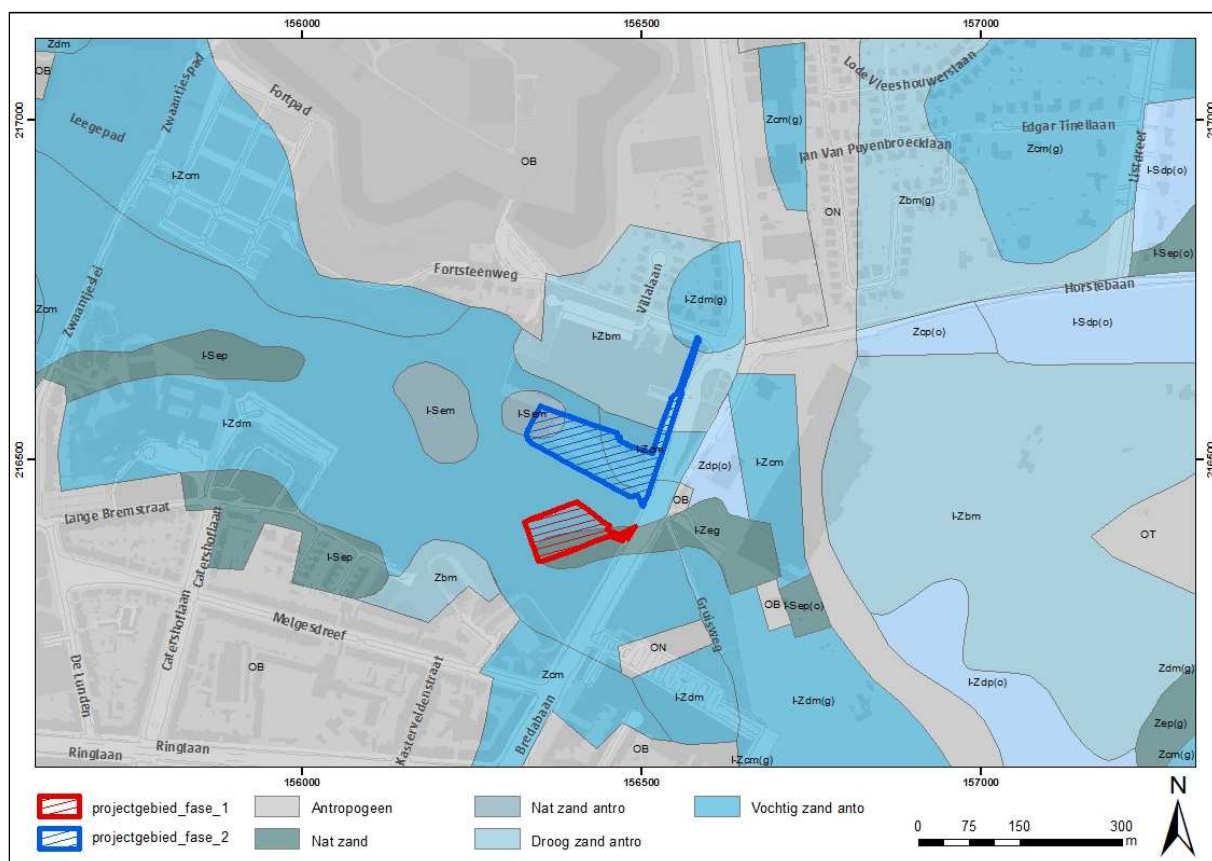
Aan de noordzijde ligt een natte zandbodem (I-Zeg). Dit is een grondwater podzol met humeuze bovengrond, die wisselt van dun (<20cm) tot dik (<40cm). De kleur is veelal grijs, een bruine bovengrond wijst op recente overstuiving. Roestverschijnselen beginnen in de beneden bouwlaag en de reductiehorizont tussen 100 en 120cm. Een variërend substraat kan voorkomen in deze natte depressiegronden. De gronden zijn waterverzadigd in de winter. Zeg wordt in de Kempen beschouwd als goede weidegrond; ze moeten rationeel gedraineerd worden voor akker- en tuinbouw.

Ook het projectgebied fase 2 omvat verschillende bodemtypes, waarvan plaggenbodem I-Zdm (zie hierboven) de meest voorkomende is. De andere bodemtypes zijn I-Sem, I-Zcm, I-Zbm en I-Zdm(g). De I-Zdm(g)-bodem is een variëteit van plaggenbodem I-Zdm waarbij de humus A-horizont een grijsachtige kleur heeft.

I-Sem komt voor over een kleine oppervlakte in het westen van projectgebied fase 2. Het is een natte grondwatergrond met reductiehorizont. De draineringskenmerken met roestverschijnselen tekenen zich af in het benedengedeelte van de humeuze bovengrond en een blauwgrijze reductiehorizont die begint tussen 100 en 120cm diepte. Het zijn permanent natte bodems met een winterwaterstand nabij het maaiveld (20 tot 30cm). Deze natte depressie- en beekvalleigonden zijn goed voor weiland. De productiviteit van de bodem hangt nauw samen met de dikte van de humeuze bovengrond. De

bodems met dunne humeuze bovengrond liggen onder bos (naaldhout en eik). De gronden met dikke humeuze bovengrond worden als landbouwgrond uitgebaat, vooral weide.

I-Zcm is een matig droge plaggenbodem. Onder de dikke humeuze A horizont zijn vaak overblijfselen van een podzol B of een verbrokkelde textuur B horizont. Roestverschijnselen komen voor tussen 60 en 90cm. De bodems zijn nooit overdreven nat zelfs niet tijdens het voorjaar, maar ze kunnen in de zomer aan watergebrek lijden.



Figuur 13: Het projectgebied op de bodemtype-kaart (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 6/02/2017).

2.1.3 Controleboringen

Algemeen

Het projectgebied ligt op de overgang van de polders in het westen naar de hoger gelegen zandgronden van de Antwerpse Kempen in het oosten. De hoger gelegen gronden van de Kempen bestaan uit dekzand dat op het einde van het Weichseliaan afgezet werd, ter hoogte van het projectgebied op estuariene afzettingen. De oorspronkelijke hoogteverschillen in de zone van het projectgebied worden veroorzaakt door variaties in de dikte van dit dekzandpakket.

Volgens de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) werden in de omgeving van het projectgebied boringen uitgevoerd in 1956. Om na te gaan of de resultaten van deze boringen ook gelden voor het projectgebied en of er zich eventuele verstoringen hebben voorgedaan sinds de boringen van 1956 werden enkele controleboringen uitgevoerd in het projectgebied op 15/02/2017. Daarnaast kon met



deze controleboringen de dikte van de bouwvoor en de diepte van de top van de onverstoorde moederbodem nagegaan worden.

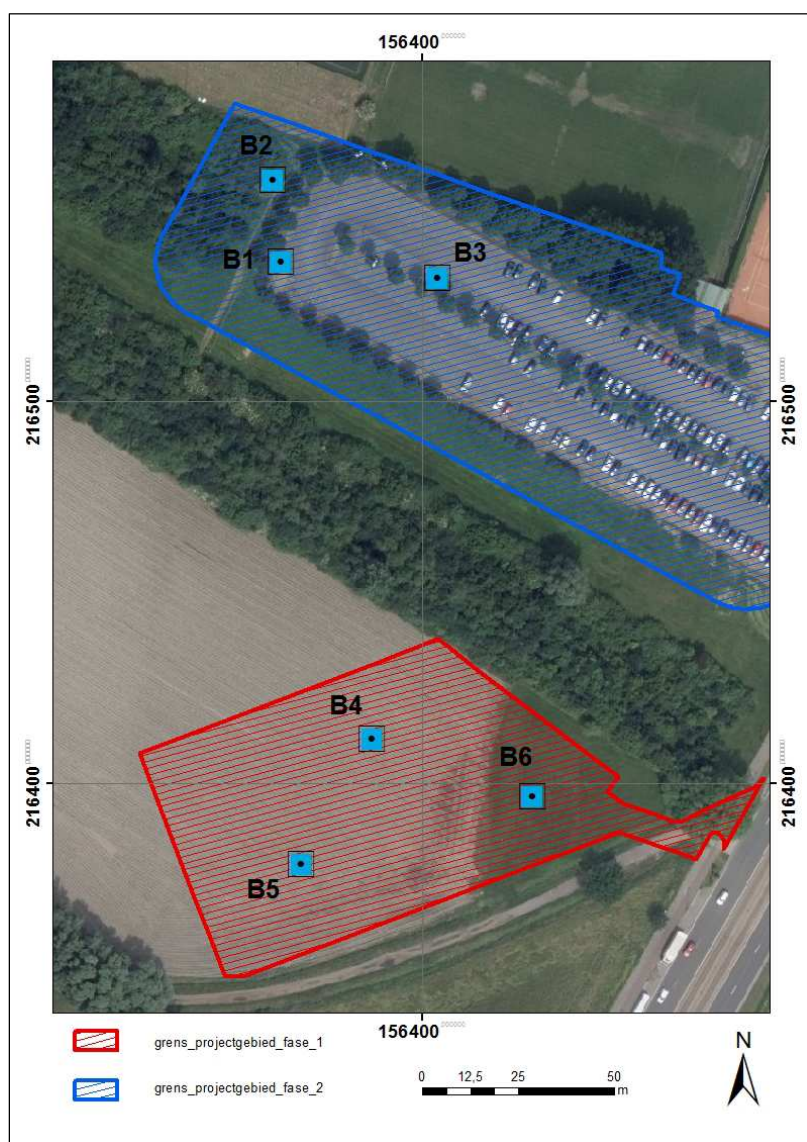
Beschrijving boringen

Boring 1, 2 en 3 werden uitgevoerd in het projectgebied fase 2. Boring 4, 5 en 6 werden uitgevoerd in het projectgebied fase 1 (zie figuur 14).

In het projectgebied fase 1 (tijdelijke parking) bedraagt de dikte van de moderne bouwvoor 40 à 45cm. Hieronder bevindt zich een plaggendek/oude bouwvoor van 15 à 20cm dik. De C-horizont bevindt zich op 60cm onder het huidige maaiveld en bestaat uit dekzand dat in het lager gelegen deel (boring 5) na 10 cm al overgaat in tertiaire afzettingen. Deze vaststelling stemt overeen met boring GEO-55/1660/C-b40 uit de Databank Ondergrond Vlaanderen.

Boring 6 werd uitgevoerd in het noordoostelijke deel van het projectgebied fase 1. Hier kon slechts tot 50cm diep geboord worden, omdat er zich te veel puin bevond in de bodem. Het gaat dus duidelijk om opgebrachte grond. Op het digitaal terreinmodel (figuur 7) is ook te zien dat deze zone iets hoger ligt dan de rest van het projectgebied fase 1.

In het projectgebied fase 2 ziet de ondergrond er wat anders uit dan in het projectgebied fase 1. Bovenaan bevindt zich een pakket opgebrachte of alleszins sterk verstoorde grond tot 70 à 90cm onder het maaiveld. Daaronder bevindt zich een laag matig humeus, grijs zand van 20 à 30cm dik. Deze laag betreft mogelijk een bouwvoor/verstoring die is ontstaan is bij het omzetten van bosbodem naar akkerland (late 19de of 20ste eeuw, zie ook cartografische bronnen § 2.2). De top van de onverstoorte C-horizont bevindt zich op 130cm onder het huidige maaiveld.



Figuur 14: Locatie van de controleboringen op een luchtfoto (2016), uitgevoerd op 15/02/2017 (Bron: Geopunt Vlaanderen en Gis stad Antwerpen, aangemaakt op 16/02/2017).



Figuur 15: Boring 5 in projectgebied fase 1 (15/02/2017), de rode pijl duidt de bovenzijde van de sequentie aan.

Boring	TAW	Beschrijving	Opmerking
Boring 1 L1	+6,9 m	0-90cm: Opgebracht en/of verstoord pakket. Donkergrijsbruin, humusrijk, matig fijn zand met vrij veel puin en ijzervlekken.	Achteraf bleek deze boring ter hoogte van een ingegraven buis te liggen, wat de diepe bodemverstoring verklaart.
Boring 1 L2	+ 6,0 m	90-130cm: Verstoord. Donkergrijs matig fijn zand met wat puin.	
Boring 1 L3	+ 5,6 m	130-150cm: Fluvio-periglaciale afzetting? Licht groengrijs, matig grof zand met leembrokken.	
Boring 1 L4	+ 5,4 m	150-165cm: Fluvio-periglaciale afzettingen? Licht groengrijze, iets zandige klei met veel roestvlekken.	Einde boring 165 cm.
Boring 2 L1	+6,9 m	0-70cm: Opgebracht en/of verstoord. Donker bruin grijs, lichtbruin gevlekt, matig humeus zand met veel puin (o.a. baksteen).	
Boring 2 L2	+6,2 m	70-100cm: Verstoord Grijs, matig humeus zand met ijzervlekjes.	Mogelijk is dit een bouwvoor ontstaan na het omzetten van bos in akker (zie §2.2).
Boring 2 L3	+5,9 m	100-105cm: Zelfde laag maar met oranje vlekken (materiaal uit C-horizont).	
Boring 2 L4	+5,85 m	105-130cm: Oranje bruin zand met grijze vlekken. Verstoorde laag met materiaal uit C-horizont.	
Boring 2 L5	+5,6 m	130-140cm: C-horizont. Oranjebruin zand.	Pleistoceen dekzand.
Boring 2 L6	+5,5 m	140-150cm: Zelfde laag maar met veel leemdelen.	



Boring 2 L7	+5,4 m	150-160cm: Licht groengrijze, iets zandige klei met veel roestvlekken (zelfde laag als in B1).	Einde boring 160 cm. Top van het Tertiaire pakket.
Boring 3 L1	+6,9 m	0-90cm: Recent opgebracht en/of verstoord pakket. Donkerbruin. zand met humus.	
Boring 3 L2	+6,0 m	90-110cm: Verstoord . Bruingrijs zand met wat puin en vlekjes.	Mogelijk is dit een bouwvoor ontstaan na het omzetten van bos in akker (zie §2.2).
Boring 3 L3	+5,8 m	110-130cm: Licht grijsbruin, grijs gevlekt. Verstoorde laag met materiaal uit C-horizont?	
Boring 3 L4	+ 5,6 m	130-140cm: idem maar met leembrokjes.	
Boring 3 L5	+5,5 m	140-150cm: zelfde klei als in B1 en 2.	Einde boring 150 cm. Top van het Tertiaire pakket.
Boring 4 L1	+6,5 m	0-40cm: Moderne bouwvoor. Donker bruingrijs, humusrijk zand.	
Boring 4 L2	+ 6,1 m	40-60cm: Restant oude bouwvoor/plaggendek. Licht grijsbruin, matig fijn, matig humeus zand met ijzervlekjes en grijze vlekjes.	
Boring 4 L3	+ 5,9 m	60-80cm: C-horizont. Licht geelbruin, zand (wat grover dan bovenliggende laag) met ijzervlekjes. Wordt iets lichter naar onder toe.	Einde boring 80 cm.
Boring 5 L1	+6,2 m	0-45cm: moderne bouwvoor. Donker bruingrijs, humusrijk zand.	
Boring 5 L2	+ 5,75 m	45-60cm: Restant oude bouwvoor/plaggendek. Licht grijsbruin, matig fijn, matig humeus zand met ijzervlekjes en grijze vlekjes.	
Boring 5 L3	+ 5,6 m	60-70cm: C-horizont. Lichtgrijs, lemig zand, veel roestvlekken. Fijner materiaal dan C-horizont B4, met oxidatie-reductie verschijnselen (hoge grondwatertafel).	
Boring 5 L4	+ 5,5 m	70-90cm: C-horizont. Zandige klei, lichtgrijs met veel roestvlekken.	Einde boring 90 cm.
Boring 6 L1	+6,9 m	0-50cm: Opgebracht pakket. Grijs zand met veel puin.	Hoger gelegen grasland; duidelijk opgebracht met veel puin aan maaiveld in de naastgelegen zone van de akker.
Boring 6 L2	+6,4 m	50cm: Ondoordringbaar; te veel puin.	Einde boring 50cm.

Bepaling van de bodemverstoring

De TAW-waarden van de bodemlagen zijn berekend op basis van de maaiveldhoogten op het DTM (zie tabel en figuur). Op het DTM is duidelijk te zien dat het maaiveld afloopt in westelijke en zuidwestelijke richting (figuur 7).

Uit de boringen blijkt dat de bovenste delen van de C-horizont, zoals te verwachten, bestaan uit dekzand. In de zone van fase 2 is slechts een restant van het dekzandpakket bewaard. In boring 2 is bedraagt de dikte van de onverstoorde laag dekzand 20cm (zie tabel). In boring 3 is het dekzand zelfs volledig verstoord; er is alleen nog materiaal van deze laag te herkennen in de onderste verstoorde lagen(zie tabel. Onder het dekzand ligt klei (estuariene afzetting).

Gezien de beperkte dikte of het ontbreken van de laag dekzand, is het aannemelijk dat een deel ervan verdwenen is door verstoring. Dit wordt enerzijds bevestigd door het voorkomen van materiaal uit het dekzandpakket in de bovenliggende verstoorde lagen. Anderzijds is in boring 4 (zone fase 1) vastgesteld dat de top van de onverstoorde C-horizont er 30 á 40 cm hoger ligt, terwijl het maaiveld er circa 40 cm lager ligt (zie tabel). In boring 5 ligt de top van de C-horizont weliswaar op gelijkaardige hoogte, maar het maaiveld ligt hier 70 cm lager dan in de zone van fase 2.



Bij boring 4 werd het (onverstoord) dekzand vastgesteld op 5,9m TAW. Een intacte podzol werd niet vastgesteld, maar de wat donkerder gekleurde top van de natuurlijke bodem wordt geïnterpreteerd als restant van een B-horizont (zgn. BC-horizont). Waarschijnlijk is de top van natuurlijke bodemverstoord door de landbouwactiviteiten. Er werd niet tot in het onderliggende pakket geboord (einde boring op 5,7m TAW). Bij boring 5 ligt de top van het dekzand op 5,6m TAW. Dat slechts een dun laagje dekzand aanwezig is wordt verklaard door de lagere ligging van het terrein. Zoals te verwachten ligt de top van de onderliggende tertiaire laag in het gehele projectgebied op vergelijkbare diepte

De exacte mate van bodemverstoring in de zone van fase 2 is moeilijk vast te stellen door het ontbreken van een natuurlijke gelaagdheid in de onverstoorde bodem. De hierboven besproken vergelijking met de diepte van de bodemlagen in de zone van fase 1 geeft echter een goede indicatie. Deze vergelijking maakt het aannemelijk dat tenminste 30 cm van de oorspronkelijke C-horizont verdwenen is in de zone van fase 2. Wanneer rekening gehouden wordt met de verschillen in maaiveldhoogte, is het mogelijk de C-horizont tot meer dan 80 cm diep verstoord is. Naast recentere verstoringen heeft mogelijk ook een diepe verstoring van de C-horizont plaatsgevonden bij het omzetten van bos naar akkerland. Bij een bosbodem liggen de natuurlijke bodemlagen immers dicht tegen het maaiveld en worden ze sterk verstoord bij bodemingrepen zoals ploegen.



2.2 Gekende waarden en historische bronnen

2.2.1 Historische achtergrond Merksem en Bredabaan

In de Middeleeuwen bestond Merksem uit landbouwgebied met van west naar oost poldergrond, wei- en zaailand en heide. In het noorden werd Merksem begrensd door de Laarse Beek, in het zuiden door de Kleine Schijn. In het westelijk deel lagen verscheidene polderdijken onder meer de Dam, de Ferdinandusdijk (in het tweede kwart van de 17de eeuw aangelegd van Merksem naar Oosterweel), de Schoordijk en de Vosdijk. Het noordoostelijk deel van het grondgebied was tot einde 17de eeuw een natuurbos.⁷

Het grondgebied van Merksem werd, grotendeels omwille van zijn ligging nabij Antwerpen, meermaals getroffen door verwoesting en/of plundering: in 1542 werd het platgebrand door de bende van Maarten van Rossem; in 1584 "geraseerd" bij het beleg van Antwerpen; in 1632-1639 werd Merksem getroffen door watersnood na het doorsteken van de Schelde- en Cauwensteindijk; in 1674, 1683-1684, 1702-1703 werd Merksem geplunderd en in 1814 vernield bij gevechten tussen Franse en Engelse troepen. Tenslotte werd Merksem zwaar beschadigd door V-bommen in 1944-1945.⁸

Circa 1870 was Merksem nog een uitgesproken landelijk dorp met een kern rond de kerk en een tweede kern te Dambrugge. Langs de Bredabaan bevond zich bebouwing met onaanzienlijke gehuchten, verspreide hoeven en een tiental hoven. De hoven waren meestal ontstaan in de 16de of 17de eeuw en (met uitzondering van Bouckenborgh en het Hof van Merksem) gelegen in het poldergebied ten westen van de Bredabaan.

Door het graven van het Schelde-Maaskanaal/Kempische vaart (1859-1863), waarvan het traject op Merksems grondgebied later geïntegreerd werd in het Albertkanaal (1933-1935), werd Merksem een inlandse bijhaven. Op de gronden van het oude Hof van Merksem werden door de "Société Anonyme des Etablissements Industriels et Commerciaux de Merxem" dokken gegraven, een eerste in 1874 en een tweede in 1876. Dit was de aanzet tot de verregaande industrialisering van de gemeente. Beide dokken werden in 1898 overgenomen door de gemeente die de nijverheid stimuleerde onder meer door de aanleg van nieuwe straten. In het zuiden van de gemeente ontstond zo een nieuw nijverheidskwartier met bedrijven uit de voedings-, veevoeder- en tabaksindustrie, alsook uit de chemische en metaalverwerkende sector. Parallel met de groei van de nijverheid, extra gestimuleerd door de gemakkelijk bereikbare noordelijke havenuitbreiding van Antwerpen, en de hiermee gepaard gaande bevolkingsaan groei werd het grondgebied verkaveld en volledig volgebouwd (eerste helft van de 20ste eeuw) waarbij de landbouwontginningen verdwenen.⁹

De Bredabaan in Merksem was de eerste verharde weg die hier werd aangelegd. In 1639 werd met de aanleg van de weg begonnen. De weg werd aangelegd door het Antwerpse stadsbestuur, aanvankelijk tot aan de Sint-Bartholomeuskerk, later tot aan de "Oude Bareel" en in 1740-1742 tot aan de Sint-Antoniuskapel in Brasschaat.¹⁰

⁷ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/120658>

⁸ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/120658>

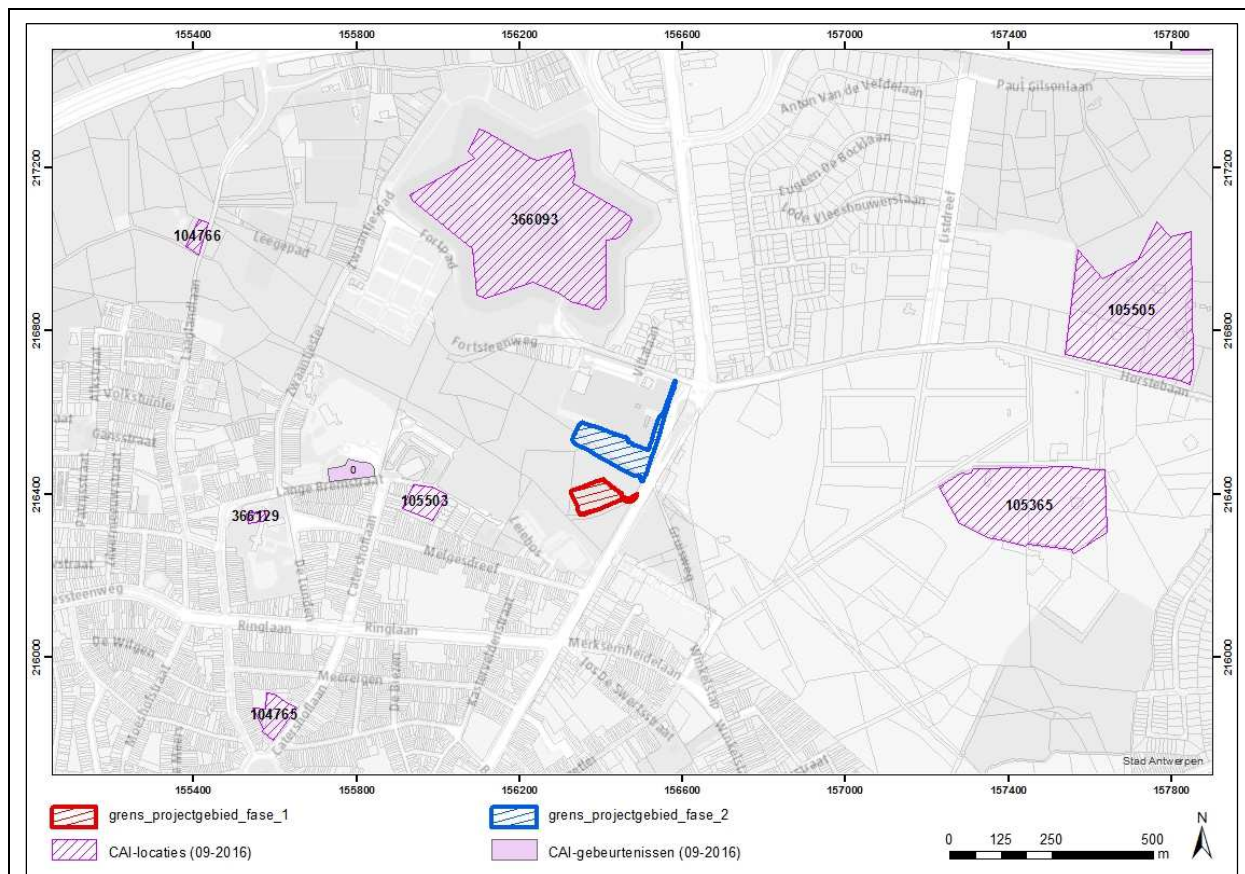
⁹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/120658>

¹⁰ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/102490>



Figuur 16: De oude en nieuwe baan van Brasschaat naar Merksem, 1713 (bron: Felixarchief, Stadsarchief Antwerpen, inventarisnummer 12#13138).

2.2.2 Archeologische situering



Figuur 17: GRB met aanduiding van cai-locaties en de projectgebieden (bron: Geoportaal Onroerend Erfgoed en Gis stad Antwerpen, aangemaakt op 31/01/2017).



Centraal Archeologische Inventaris (CAI Locatienummer)	Naam	Omschrijving	Inventaris Bouwkundig erfgoed
105 503	Hoeve Royenborg	Hoeve	ID: 11510
366 093	Fort van Merksem	Fort	ID: 11505
104 766	Den Pypeel (de Boerenschuur)	Hoeve	ID: 11508
366 129	Melgeshof	Lusthof	
104 765	Catershof	Domein Catershof en Catershoeve	ID: 11501 en 11500
105 365	Kasteel Amerlo (Ten Wijngaard)	Lusthof/kasteeldomein	ID: 14319
105 505	De Horst (Hof Ter Veken)	Lusthof/kasteeldomein	ID: 14318

Er zijn geen archeologische sites bekend in het onderzoeksgebied. Op de Lokale Archeologische Advieskaart maakt het terrein deel uit van een aandachtszone, met aanwezigheid van plaggen.

Dit wil zeggen dat een specifieke archeologische verwachting geldt voor het onderzoeksgebied, namelijk dat de ondergrond archeologische sites bevat waarvan de aard noch de uitgestrektheid bekend zijn, maar die geïdentificeerd werden op basis van prospectievondsten, cartografische en/of bodemkundige gegevens.¹¹

Op het geoportaal van Onroerend Erfgoed worden binnen een straal van 1,2km verschillende CAI locaties weergegeven (zie figuur 17). Zo bevinden er zich in de omgeving verschillende lusthoven en kasteeldomeinen waaronder domein De Horst en kasteel Amerlo. (CAI locatie 105 505 en 105 365). Op beide domeinen zijn gebouwen bewaard uit de 18de en 19de eeuw.

CAI locatie 104 765 omvat zowel het domein Catershof als de Catershoeve. Beiden behoorden ooit tot het domein van de Familie Le Cat. De Catershoeve die nu nog bewaard is werd gebouwd in 1716. De eigenlijke oorsprong van de hoeve zou teruggaan tot 1555.¹² Het domein Catershof werd voor de eerste keer vermeld einde 15de eeuw. Oorspronkelijk was het een huis van plaisantie met hofgracht. Nu is op het domein een neoclassicistisch landhuis bewaard.¹³

Het Melgeshof (CAI locatie 366 129) was een lusthof dat op de Ferrariskaart zichtbaar is maar waar geen resten van bewaard gebleven zijn.

Van het landelijke Merksem zijn ook sporen bewaard in de vorm van enkele hoeves. Hoeve 'Den Pypeel' (CAI locatie 104 766), in de volksmond gekend als 'De Boerenschuur', is een nog bestaande hoeve met 17de-eeuwse kern¹⁴. Hoeve Royenborg (CAI locatie 105 503) is een omgrachte hoeve met losse bestanddelen uit de 18de eeuw. De hoeve zou reeds bestaan hebben in de 16de eeuw, toen er hier ook een huis van plaisantie gesitueerd was. Hoeve Royenborg is tevens een beschermd stad- en dorpsgezicht.¹⁵

¹¹ Veeckman 2005, p20.

¹² <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/11500>

¹³ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/11501>

¹⁴ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/11508>

¹⁵ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/11510>



In de omgeving van het projectgebied bevindt zich ook het Fort van Merksem (CAI locatie 366 093). Dit fort hoort bij een uitbreiding van de vooruitgeschoven fortenlijn van de Brialmontvesting (1860-1865) ter verdediging van Antwerpen. De oorspronkelijke fortengordel bestond uit 8 forten, maar nog voor de voltooiing bleek dat het voorziene inundatiegebied niet voldoende was om de noordelijke havenuitbreiding te verdedigen. In 1868 werd besloten om op het hoger gelegen “Merksems plateau” een stenen fort te bouwen om dit probleem op te lossen. De bouw van het fort werd begonnen in 1871 en beëindigd in 1882 (hoewel de sluitsteen boven de ingang 1876 vermeldt). Het fort van Merksem is een polygonaal fort naar model van de forten I-VIII. In dit fort werd het reduit van het keelbolwerk verlegd naar het midden van het fort waardoor ook de toegangspoterne verlengd moest worden. In 1914 werd het reduit, dat vermoedelijk gebruikt werd als kruitmagazijn, opgeblazen. Hierdoor is het nu een vormeloze begroeide steenmassa. Na de Tweede Wereldoorlog nam de zeemacht het fort in gebruik, tot het in 1972 door de militaire overheid ontruimd werd. Sinds 1977 is het fort eigendom van de gemeente en wordt het gebruikt voor recreatieve doeleinden. De hoofdwal aan zuid- en westzijde is afgegraven om plaats te maken voor sportterreinen. De wal van het hoofdfront en de oostwal behielden hun profiel en aanplantingen.¹⁶

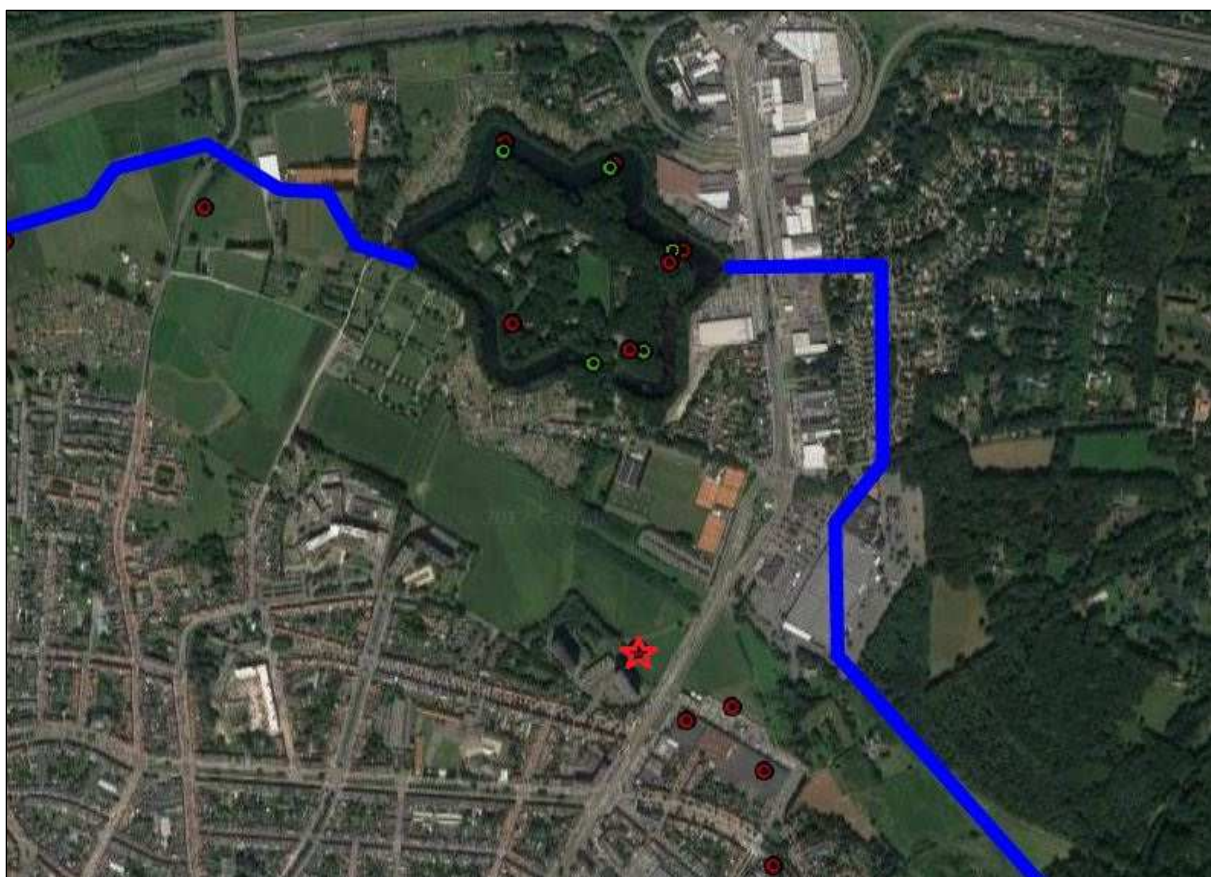
In het kader van de militaire geschiedenis vermelden we tevens de Duitse antitankgracht ‘Dnjepr’ (zie figuur 18). Tijdens WO II werd rondom Antwerpen een antitankgracht aangelegd. De gracht werd gegraven in opdracht van de Duitsers, in 1943-44, ter hoogte van de Brialmontforten. De gracht sloot aan bij het fort van Merksem en loopt dus ten noorden en ten oosten van het projectgebied. Na de oorlog werd de gracht gedempt.¹⁷

Net ten zuiden van het projectgebied zou tijdens de oorlog tevens een bunker van het type ‘ringstand Tobruk’ gebouwd zijn.¹⁸ Dit is een kleine Duitse betonnen bunker met ronde opening die o.a. gebruikt werd als mortierschuttersput. Tijdens het terreinbezoek werden hiervan geen resten waargenomen.

¹⁶ <https://inventaris.onroerendergoed.be/erfgoedobjecten/11505>

¹⁷ Gils 2001, p81-83.

¹⁸ <http://www.antitankgracht.be/index.php>



Figuur 18: Luchtfoto met aanduiding van de 'Dnjepr' (blauw). De rode en groene stippen zijn bunkers of andere verdedigingselementen. De rode ster is het bunkertje net ten zuiden van het projectgebied. (bron: <http://www.antitankgracht.be/index.php>).

Op het Geoportaal Onroerend Erfgoed wordt in de omgeving van het projectgebied tevens 1 locatie weergegeven met de waarde 'gebieden geen archeologie'. Het gaat om een zone gelegen aan de Lange Bremstraat nr. 70 (A337¹⁹). Hier werd in 2012 een archeologische prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd. Het terrein leverde slechts een klein aantal archeologische sporen op en bleek bovendien ernstig verstoord door voorgaande afgravingen en de aanwezigheid van een autokerkhof.²⁰ Deze zone werd daarom gekarteerd als 'archeologievrij'.

2.2.3 Cartografische bronnen

Eén van de oudste beschikbare kaarten voor het gebied is de kaart van P. Stijnen (1748). Deze kaart kon niet georeferereerd worden wegens fouten in de schaalverdeling. Het onderzoeksgebied kan echter wel gelokaliseerd worden door de ligging langs de Bredabaan (of zoals op de kaart aangeduid: de 'nieuwen cassy wegh' van Antwerpen naar Brasschaat) en de Lange Bremstraat (naamloos op deze kaart). Het onderzoeksgebied behoort tot de 'Heerlyckheyt van Merxem'. Behalve de ligging en het reeds bestaan van bepaalde straten is verder weinig af te lezen op deze kaart zie figuur 19).

¹⁹ Sitenummer dienst archeologie stad Antwerpen.

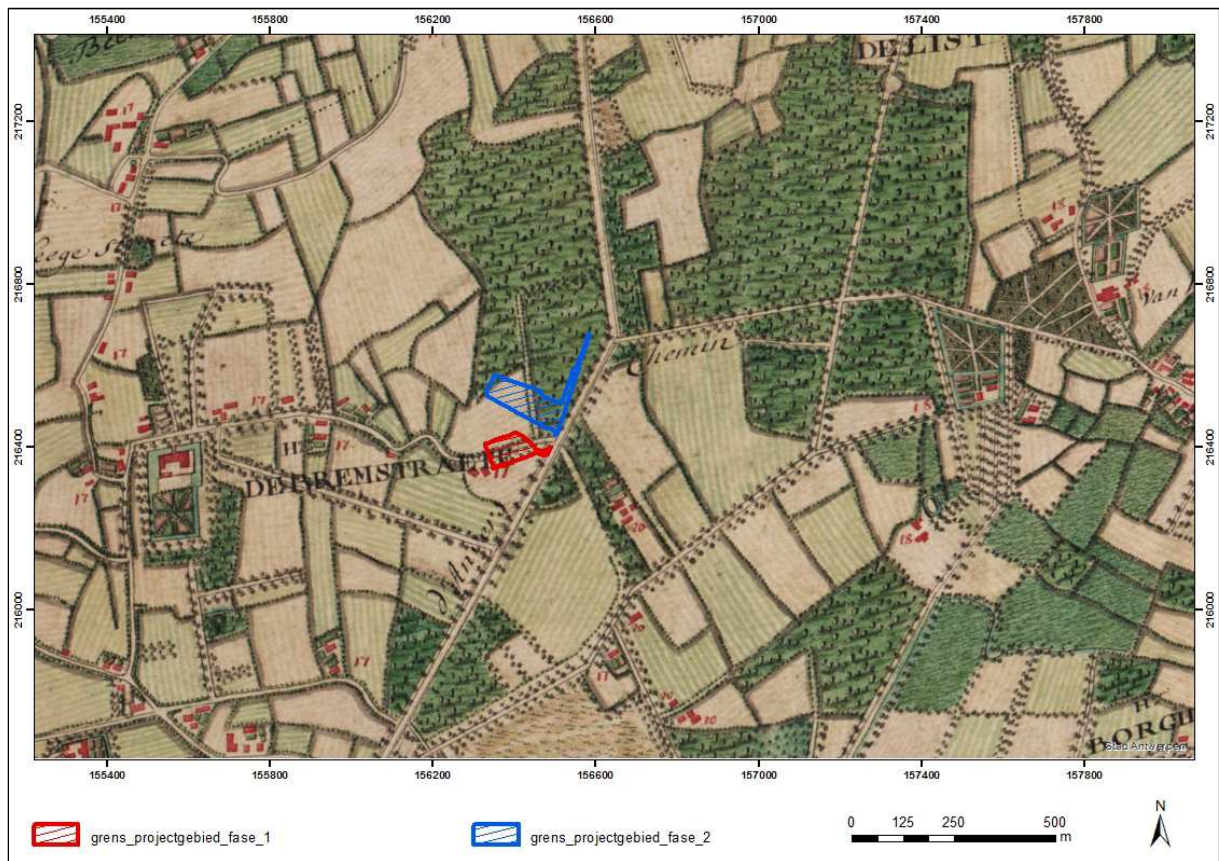
²⁰ Goudie-Falckenbach 2012, p22.



Figuur 19: Kaart van P. Stijnen met globale aanduiding van het projectgebied (bron: Felixarchief, stadsarchief Antwerpen, inventarisnummer 12#3101).

Op de Ferrariskaart (1771-1778) zijn verschillende waarden af te lezen voor de projectgebieden (zie figuur 20). Een deel van het gebied is akkerland en een deel behoort tot een bos. Door het bosrijke deel lijkt ook een weg te lopen. Projectgebied fase 1 wordt doorsneden door de Bremstraat. Langs de Bremstraat zijn enkele gebouwen gesitueerd. Hierbij moet wel gezegd worden dat deze kaart moeilijk te georefereren is en dat rekening gehouden moet worden met een grote foutmarge. De Bremstraat loopt hoogstwaarschijnlijk net langs het projectgebied, zoals ook nu nog het geval is.²¹ De Bredabaan wordt op de Ferrariskaart weergegeven als een geplaveide weg.

²¹ Deze opmerking geldt voor alle georeferende kaarten waar de Bremstraat in het projectgebied lijkt te liggen.

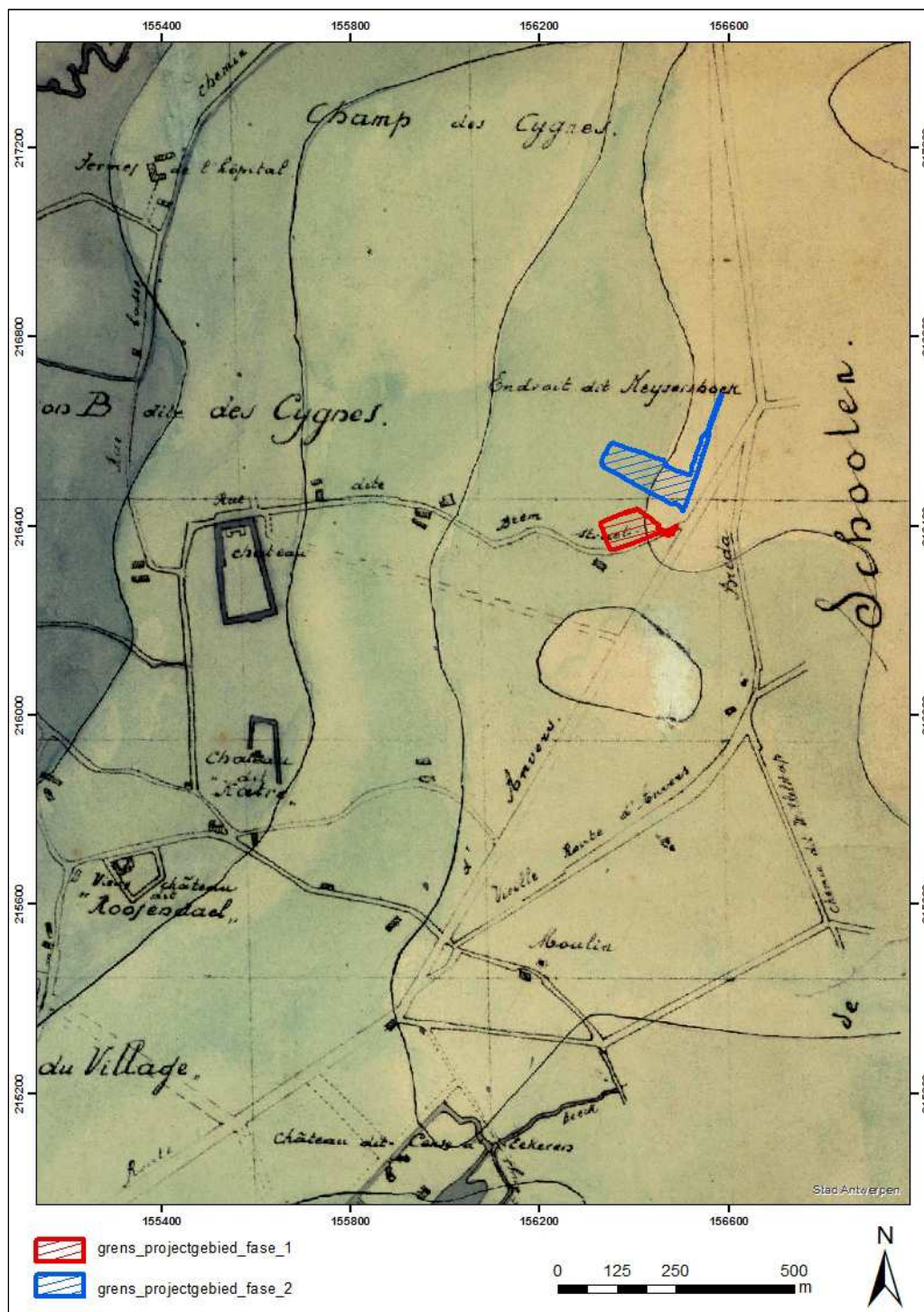


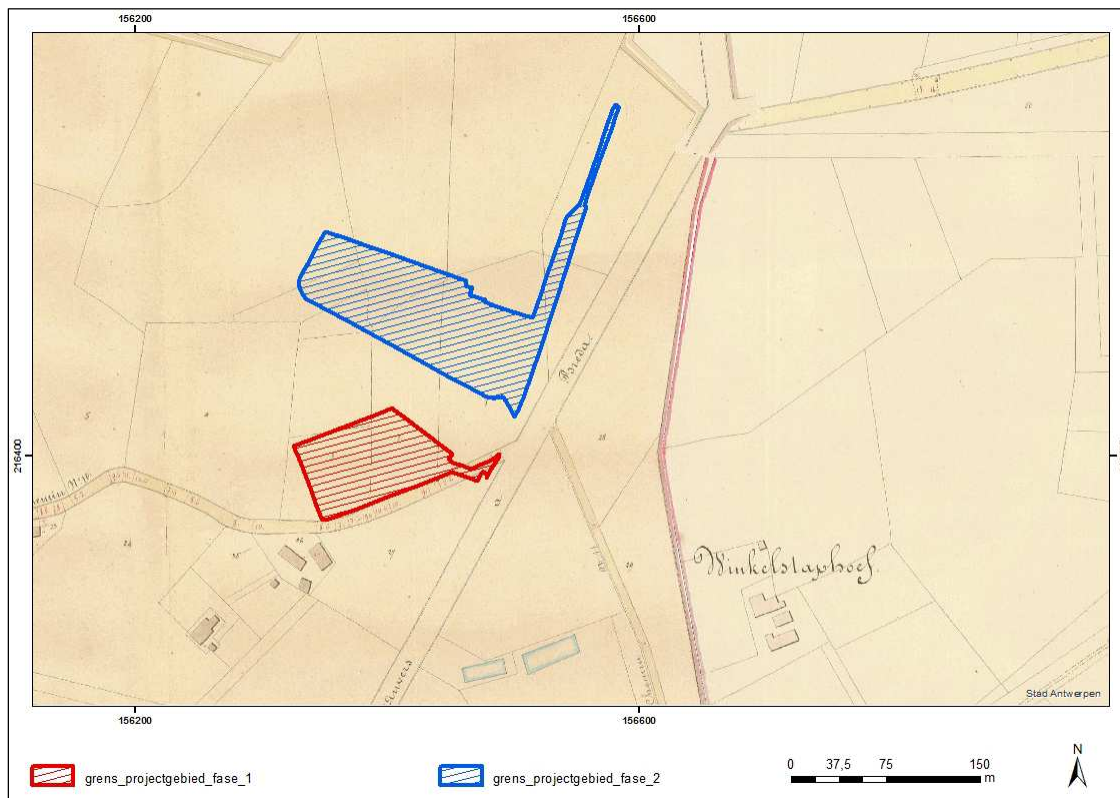
Figuur 20: De projectgebieden op de kaart van Ferraris, 1771-1778 (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 02/02/2017).

Het 'Tableau d'assemblage du plan géométrique parcellaire de la commune de Mercxhem' (kopie 1930) toont een vergelijkbare situatie (zie figuur 21). Het bos is hier niet op weergegeven, maar verder lijkt de situatie dezelfde. Op deze kaart zien we ook het toponiem 'Keyzershoek' voor de omgeving van het projectgebied.

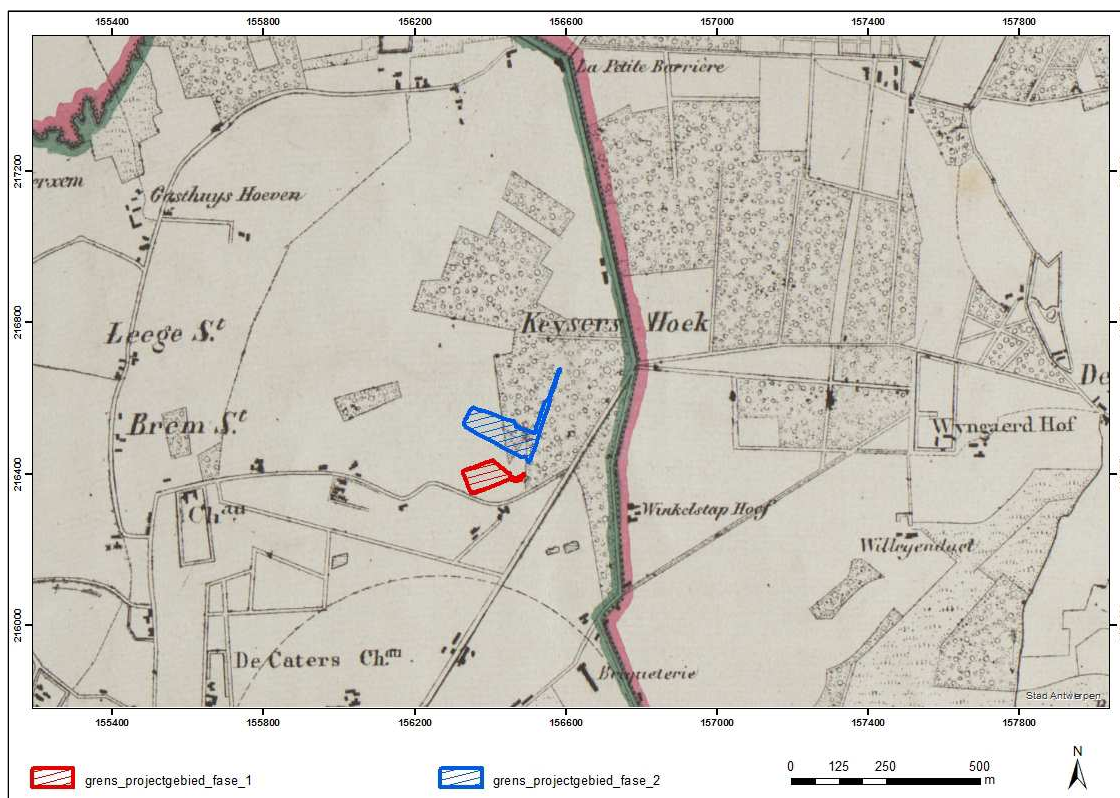
Ook verder in de 19de eeuw verandert er weinig ter hoogte van het projectgebied. Op de Atlas der Buurtwegen is zichtbaar dat het terrein van de projectgebieden tot verschillende percelen behoort (zie figuur 22).

Op de kaart van Vandermaelen (1846-1854) is te zien dat een deel van het projectgebied nog steeds als bos in gebruik is (zie figuur 23).

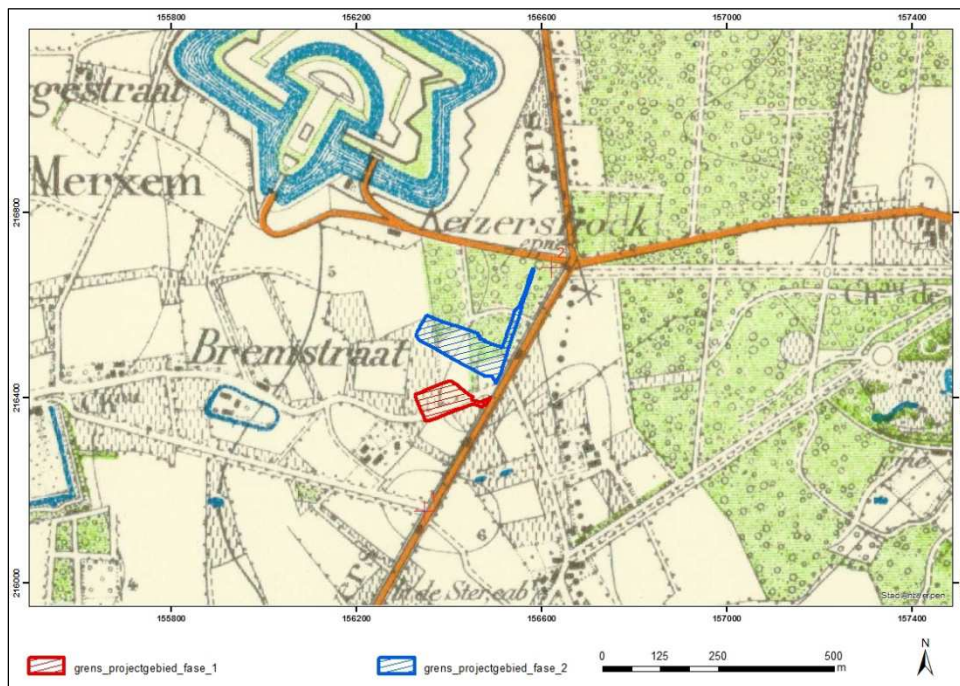




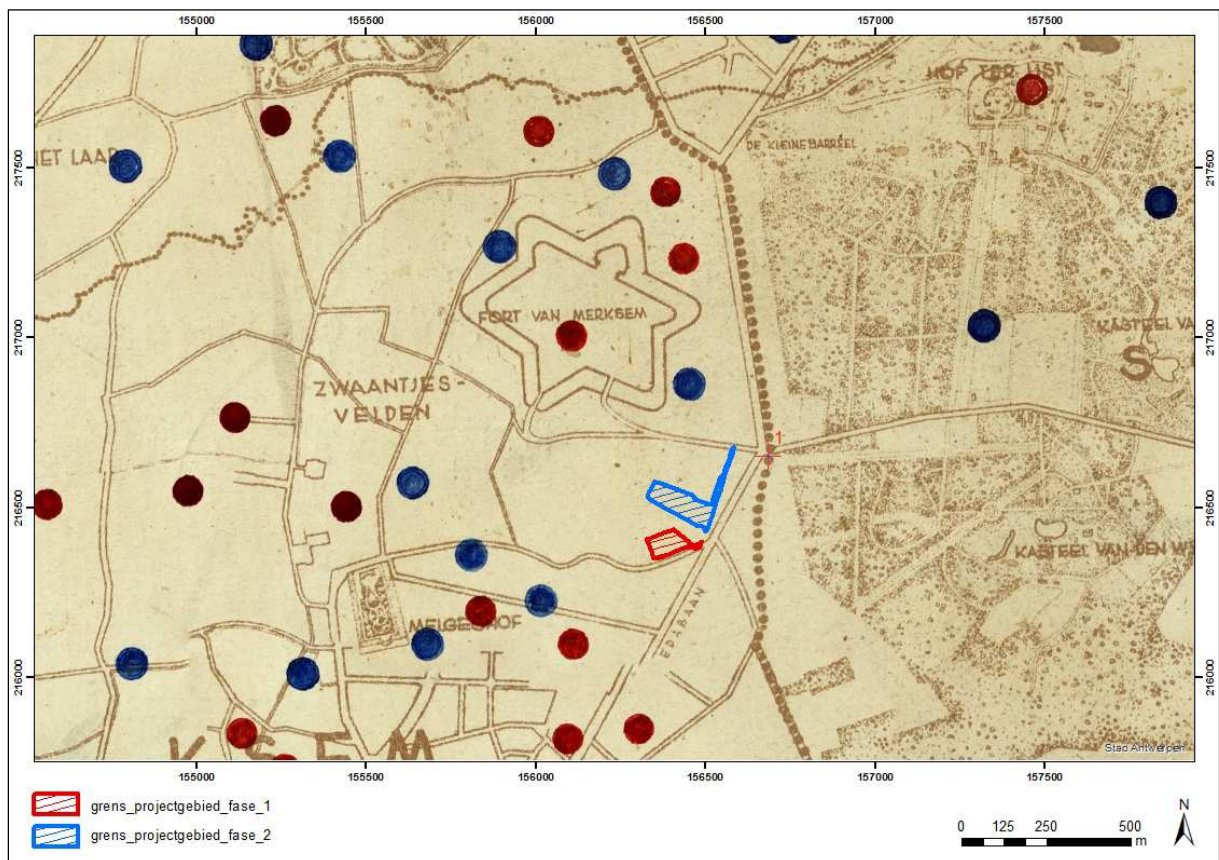
Figuur 22: Atlas der buurtwegen (1841) met aanduiding van de projectgebieden (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 02/02/2017).



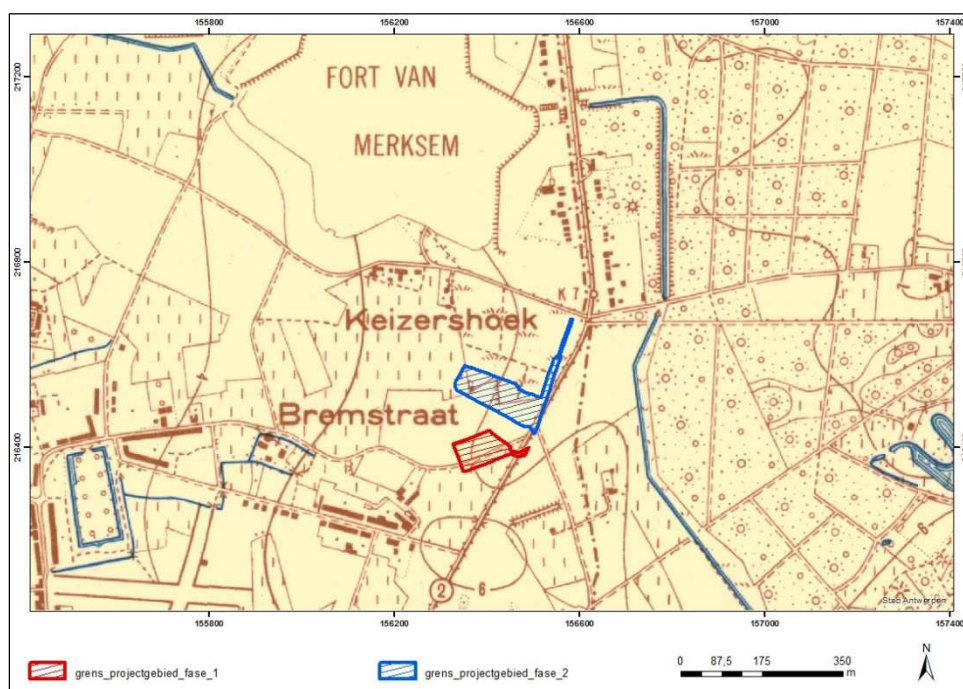
Figuur 23: het projectgebied op de topografische kaart van Vandermaelen, 1846-1854 (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt 02/02/2017).



Figuur 24: De projectgebieden op de militaire kaart van 1902 (bron: gis stad Antwerpen, aangemaakt op 2/02/2017).



Figuur 25: Kaart met de inslagen van V1-(rood) en V2-(blauw) bommen in de agglomeratie Antwerpen en de aanduiding van het onderzoeksgebied (bron: Felixarchief, stadsarchief Antwerpen, inventarisnummer 12#11291).



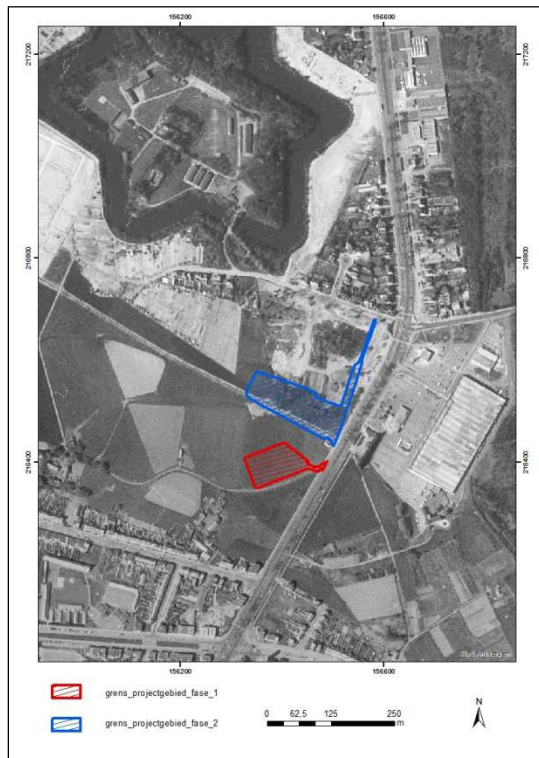
Figuur 26: De projectgebieden op de militaire kaart van 1948 (bron: Gis stad Antwerpen, aangemaakt op 02/02/2017).

In de 20ste eeuw verdwijnt het bos ter hoogte van het projectgebied. Op de militaire kaart van 1902 is het bos nog steeds zichtbaar (zie figuur 24). Doorheen het bos lopen 2 aarden wegen. De andere delen van het terrein zijn gekarteerd als weide en bouwgrond.

Volgens historische bronnen werd Merksem zwaar beschadigd tijdens WO II. Daarom werd ook een kaart met inslagen van V-bommen geraadpleegd (zie figuur 25) om na te gaan wat de impact hiervan was voor het projectgebied. Ter hoogte van het fort van Merksem vielen verschillende V-bommen. Het projectgebied lijkt hiervan gespaard gebleven.

De militaire kaart van 1948 (zie figuur 26) toont dat het bos plaatsgemaakt heeft voor een zone met heide (met struikgewas, heidekruid en gras). Het deel van de Bremstraat dat aan de rand van het projectgebied fase 1 ligt is een aarden weg. De zone die op de kaart van 1902 gekarteerd was als weide en bouwgrond heeft nu een groter aandeel bouwgrond dan weide.

Op een luchtfoto uit 1971 is te zien dat het projectgebied zich bevindt in een zone met weiland en bomen (zie figuur 27). Er is tevens een lineaire structuur zichtbaar (zuidoost-noordwest) die ook binnen de grens van het projectgebied fase 2 loopt. De structuur wordt niet weergegeven op andere luchtfoto's of topografische kaarten. Het is onduidelijk wat deze structuur juist is. Het lijkt onwaarschijnlijk dat dit een pad of een weg is, aangezien het niet zichtbaar is op ander kaartmateriaal. Mogelijk heeft het te maken met de aanleg van leidingen ter hoogte van het projectgebied. Het terreinbezoek in het kader van de controleboringen op 15/02/2017 (zie 2.1.3) bevestigde dit, aangezien langs de parking op die plek markers van leidingen zichtbaar waren (zie figuur 29). Ook op het ontwerpplan (zie figuur 4) werden deze leidingen aangeduid (ARG, PALL, NMP/ARG en NMP/INEOS).



Figuur 27: De projectgebieden op een luchtfoto uit 1971 (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 03/02/2017).



Figuur 28: De projectgebieden op een luchtfoto uit 2002-2003 (bron: Geopunt Vlaanderen, aangemaakt op 03/02/2017).



Figuur 29: Het projectgebied (fase 2) tijdens het terreinbezoek op 15/02/17, met links de markers van de leidingen en rechts de huidige parking.



Op basis van het beschikbare kaartmateriaal kan samenvattend gezegd worden dat het grondgebruik in het projectgebied enkele belangrijke wijzigingen onderging tijdens de laatste 3 eeuwen. Aanvankelijk bestond een gedeelte uit bos en een gedeelte uit weide en akkerland. In de loop van de 19de eeuw verdween het bos en kwam er heide en weiland in de plaats. Zeer recent (21ste eeuw) werd een parking aangelegd in het projectgebied fase 1 (zie figuur 28). Verder werden geen grote infrastructuurwerken uitgevoerd in de projectgebieden.

De (Lange) Bremstraat die net ten zuiden van het projectgebied loopt, is reeds langs zichtbaar op het historisch kaartmateriaal. Een deel van de straat wordt in de loop van de 20ste eeuw verder ontwikkeld en verhard. Het gedeelte van de (Lange) Bremstraat dat ten zuiden van het projectgebied loopt, blijft echter een pad.

2.2.4 Datering en interpretatie van de (mogelijke) archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied

Het onderzochte gebied ligt langs een belangrijke verbindingsweg in een zone die tot in de 20ste eeuw gedeeltelijk bebost was. De rest van het gebied is (minstens) vanaf de 18de eeuw in gebruik als akker en weiland. Historische bebouwing ontbreekt binnen het projectgebied.

Over een oudere datering en interpretatie van het projectgebied kan op basis van het bureauonderzoek geen uitspraak gedaan worden. Het voorkomen van archeologische vindplaatsen kan echter niet uitgesloten worden. Het projectgebied van de tijdelijke parking (fase 1) ligt tevens op een overgang van hoger naar lager gelegen gronden en is daarom mogelijk interessant.

2.3 Synthese bureauonderzoek

De doelstellingen van het bureauonderzoek zijn bereikt (zie § 1.7). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

- *Wat zijn de geo(morfo)logisch en bodemkundige kenmerken van het onderzoeksgebied?*

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied ligt op een uitloper van de hoger gelegen Kempische zangronden ten oosten. Tot in de 20ste eeuw was een deel van het projectgebied bebost, de overige delen waren in gebruik als akker- en weiland. De natuurlijke ondergrond bestaat uit pleistoceen dekzand op estuariene afzettingen. De tertiaire ondergrond bestaat uit afzettingen die behoren tot de formatie van Lillo. De bodemtypes die in het onderzoeksgebied voorkomen bestaan uit zandbodems met een dikke antropogene humus A-horizont met op matige diepte leem als substraat. Het gaat voornamelijk om matig droge en matig natte bodems. Naar het noordoosten toe liggen droge zandgronden en in het zuidwesten liggen natte zandgronden op de overgang naar het poldergebied.

- *Wat is de landschapshistoriek van het onderzoeksgebied?*

Uit historische kaarten blijkt dat een deel van het projectgebied tot in de 20ste eeuw ingenomen werd door bos. Het overige deel van het projectgebied was in gebruik als weide en akkerland. Het aandeel bos wordt in de loop der tijden kleiner. Ten noorden van het projectgebied wordt in de 19de eeuw een fort aangelegd. Het projectgebied blijft onbebouwd. Pas in de 21ste eeuw wordt in de noordelijke zone (projectgebied fase 2) een parking aangelegd.



- *Welke archeologische sites zijn gekend in of nabij het onderzoeksgebied?*

Er zijn geen archeologische vindplaatsen bekend in of nabij het onderzoeksgebied. De meest nabijge archeologische vindplaats ligt op circa 280m en betreft het fort van Merksem, aangelegd in de 19de eeuw. Andere archeologische waarden (binnen een straal van 1,2km) hebben te maken met lusthoven of hoeves, doorgaans met een oorsprong in de 16de eeuw.

- *Welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologisch potentieel van het terrein?*

Er zijn geen concrete aanwijzingen voor het voorkomen van archeologische sites in het onderzoeksgebied. Het voorkomen van archeologische resten kan echter niet uitgesloten worden. De aanwezigheid van een plagenbodem kan wijzen op een goede bewaringstoestand van eventuele sporen van vóór de late middeleeuwen.²²

- *Zijn er aanwijzingen dat de bodem al (gedeeltelijk) verstoord is?*

In het projectgebied fase 1, de tijdelijke parking, zijn er geen aanwijzingen voor diepe bodemverstoringen. Alleen de top van de natuurlijke bodem is verstoord door het gebruik als landbouwgrond. Hierbij bleef een restant van de oorspronkelijke bodemopbouw bewaard in de vorm van een wat donkerdere top van de C-horizont (BC-horizont). Door deze bodemverstoring worden geen in situ resten uit de Steentijd verwacht; dergelijke resten bevinden zich immers in de top van de natuurlijke bodem. Voor archeologische sites uit andere perioden geldt dat deze naar verwachting redelijk tot goed bewaard zijn, omdat deze doorgaans bestaan uit grondsporen die tot relatief diep in de C-horizont kunnen voorkomen.

In projectgebied fase 2 bevindt zich reeds een parking. Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat de oorspronkelijke bodem verstoord is tot in de C-horizont. Het is aannemelijk dat tenminste 30cm van de C-horizont verdwenen is door verstoring. De oorzaak van deze verstoring is niet met zekerheid vast te stellen. Waarschijnlijk zijn bodemverstoringen gebeurd bij de aanleg van de parking. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat de natuurlijke bodem sterk verstoord is bij het omzetten van bos in akkerland. Tenslotte werd ook een gracht aangelegd rondom de parking tot ongeveer -1m tegenover het maaiveld. Omwille van het verstoorde bodemprofiel is de kans op het voorkomen van archeologische sporen zeer laag.

- *Wat is de impact van de geplande werken op het bodemarchief?*

In het projectgebied fase 1 (tijdelijke parking) wordt afgegraven tot -60cm onder het huidige maaiveld. Dit is tevens de diepte van de bovenzijde van de C-horizont waar eventuele archeologische sporen zichtbaar zullen zijn. Mogelijke archeologische sporen kunnen door deze afgraving aangetast worden.

²²<https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/metaaltijden/archeodistricten/kempen>



In het projectgebied fase 2 wordt het gebied van het nieuwe parkeergebouw en een deel van de wege nis afgegraven tot -1,60m. Hierdoor wordt tevens de bovenzijde van de C-horizont bereikt. Dit is echter niet de originele top van de C-horizont. De kans op het aantreffen van archeologische sporen wordt hierom zeer laag ingeschat. De impact op het archeologisch bodemarchief is in deze zone daarom laag.



2.4 Potentieel op kennisvermeerdering

Over de geschiedenis van Merksem vóór de middeleeuwen is weinig of niets bekend. Er werd tot op heden ook slechts 2 keer archeologisch onderzoek uitgevoerd te Merksem (A337 Lange Bremstraat en A343 Burgemeester Nolfplein).²³ Stellen dat er geen potentieel op kennisvermeerdering is omdat er in de omgeving niets gevonden is, kan niet aangezien er nog maar erg weinig archeologisch onderzoek uitgevoerd werd.

Alle informatie die over de periodes voor de middeleeuwen ingewonnen kan worden voor Merksem, kan dan ook kenniswinst beschouwd worden.

Hierbij moet echter wel in beschouwing genomen worden dat in de zone van het Park-&-Ride gebouw de originele C-horizont tot vrij diep verstoord is. Gezien deze verstoring is het potentieel op kennisvermeerdering van eventuele archeologische sporen in deze zone gering.

Voor het projectgebied van de tijdelijke parking werd geen diepe verstoring vastgesteld. Hier geldt dus wel dat er een mogelijk potentieel op kenniswinst is.

2.5 Afweging vooronderzoek met ingreep in de bodem

Projectgebied fase 1: tijdelijke parking

Op basis van het bureauonderzoek kan afwezigheid van een archeologische site niet uitgesloten worden. Daarbij komt dat de geplande afgravingen eventuele archeologische sporen kunnen verstoren. Een vooronderzoek met ingreep in de bodem is daarom nuttig om hier meer zekerheid over te geven. Verdere booronderzoeken zullen geen uitsluitsel geven over de aan-of afwezigheid van een archeologische site. Vandaar dat een vooronderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk is.

Voorlopig is vooronderzoek met ingreep in de bodem niet mogelijk omdat de terreinen niet beschikbaar zijn. Het gebied van de tijdelijke parking is eigendom van het Agentschap Wegen en Verkeer maar momenteel nog in gebruik in het kader van landbouwfuncties. Vooronderzoek met ingreep in de bodem kan dus plaatsvinden wanneer het gebruik stopgezet wordt. Hiervoor wordt een programma van maatregelen opgesteld.

Projectgebied fase 2: Park-&-Ride gebouw

Op basis van het bureauonderzoek kan afwezigheid van een archeologische site niet uitgesloten worden. Het is echter zo dat de originele dekzanden van de C-horizont dermate verstoord zijn dat de kans op het aantreffen van archeologische sporen erg laag wordt ingeschat. Verder vooronderzoek wordt daarom in deze zone niet geadviseerd.

²³ Informatie dienst archeologie stad Antwerpen.



2.6 Samenvatting voor een gespecialiseerd publiek

Geomorfologische en bodemkundige kenmerken

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied ligt op een uitloper van de hoger gelegen Kempische zangronden ten oosten. Tot in de 20ste eeuw was een deel van het projectgebied bebost, de overige delen waren in gebruik als akker- en weiland. De natuurlijke ondergrond bestaat voornamelijk uit pleistocene afzettingen, waaronder dekzanden en estuariene afzettingen. De diepere tertiaire ondergrond bestaat uit afzettingen die behoren tot de formatie van Lillo. De bodemtypes die in het onderzoeksgebied voorkomen bestaan uit zandbodems met een dikke antropogene humus A-horizont met op matige diepte leem als substraat.

Landschapshistoriek

Uit historische kaarten blijkt dat een deel van het projectgebied tot in de 20ste eeuw ingenomen werd door bos. Het overige deel van het projectgebied was in gebruik als weide en akkerland. Het aandeel bos wordt in de loop der tijden kleiner. Ten noorden van het projectgebied wordt in de 19de eeuw een fort aangelegd. Het projectgebied blijft onbebouwd. Pas in de 21ste eeuw wordt in de noordelijke zone (projectgebied fase 2) een parking aangelegd.

Archeologische sites in of nabij het onderzoeksgebied

Er zijn geen archeologische vindplaatsen bekend in of nabij het onderzoeksgebied. De meest nabije archeologische vindplaats ligt op circa 280m en betreft het fort van Merksem, aangelegd in de 19de eeuw. Andere archeologische waarden (binnen een straal van 1,2km) hebben te maken met luthoven of hoeves, doorgaans met een oorsprong in de 16de eeuw.

Aanwijzingen bestaande bronnen over het archeologisch potentieel van het terrein

Er zijn geen concrete aanwijzingen voor het voorkomen van archeologische sites in het onderzoeksgebied. Het voorkomen van archeologische resten kan echter niet uitgesloten worden. De aanwezigheid van een plaggenbodem kan wijzen op een goede bewaringstoestand van eventuele sporen van vóór de late middeleeuwen.²⁴

Aanwijzingen verstoring bodem

In het projectgebied fase 1, de tijdelijke parking, zijn er geen aanwijzingen dat het gebied reeds verstoord is.

In projectgebied fase 2 bevindt zich reeds een parking. Door de aanleg van de huidige parking is de ondergrond reeds ongeveer 45cm verstoord. Er werd ook een gracht aangelegd rondom de parking tot ongeveer -1m tegenover het maaiveld. Deze verstoringen bevinden zich nog in het opgebracht pakket. De onverstoorde top van de C-horizont zit volgens de controleboringen op -130cm of lager. Dit is echter niet de originele top. 30cm of meer van het originele dekzandpakket is verstoord. Hierdoor wordt de kans op het aantreffen van archeologische sporen zeer laag ingeschat.

Impact geplande werken

In het projectgebied fase 1 (tijdelijke parking) wordt afgegraven tot -60cm onder het huidige maaiveld. Dit is tevens de diepte van de bovenzijde van de C-horizont waar eventuele archeologische sporen zichtbaar zullen zijn. Mogelijke archeologische sporen kunnen door deze afgraving aangetast worden.

In het projectgebied fase 2 wordt het gebied van het nieuwe parkeergebouw en een deel van de wegenis afgegraven tot -1,60m. Hierdoor wordt tevens de bovenzijde van de C-horizont bereikt. Dit is

²⁴<https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans/archeologie/metaaltijden/archeodistricten/kempen>



echter niet de originele top van de C-horizont. De kans op het aantreffen van archeologische sporen wordt hierom zeer laag ingeschat. De impact op het archeologisch bodemarchief is in deze zone daarom laag.

Vooronderzoek met ingreep in de bodem

Over de geschiedenis van Merksem vóór de middeleeuwen is weinig of niets bekend. Alle informatie die hierover ingewonnen kan worden kan als kenniswinst beschouwd worden. In projectgebied fase 2 wordt vanwege de vastgestelde bodemverstoring geen verder vooronderzoek geadviseerd.

Het projectgebied fase 1 (tijdelijke parking) komt wel in aanmerking voor vooronderzoek met ingreep in de bodem. Dit vooronderzoek kan momenteel niet uitgevoerd worden omdat het terrein nog in gebruik is in het kader van landbouwfuncties. Er wordt daarom een programma van maatregelen opgesteld voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem.

2.7 Samenvatting voor een niet gespecialiseerd publiek

Deze archeologienota werd opgesteld voor de vergunning voor de aanleg van een Park-&-Ride gebouw te Merksem, op de plaats van de huidige Park-&-Ride Keizershoek Merksem.

Omdat hiervoor graafwerken nodig zijn, dient een archeologienota opgesteld te worden waarin wordt nagegaan of archeologische sites (mogelijk) aanwezig zijn op het terrein. Indien archeologische sites aanwezig zijn of verwacht worden, wordt ingeschat welke impact de geplande afgravingen zullen hebben op deze archeologische sites. De eventuele maatregelen die genomen moeten worden voor een verantwoord omgaan met archeologisch erfgoed worden vervat in het zogenaamde 'plan van maatregelen' als aparte bijlage bij de archeologienota.

Voor het terrein waar de werken van de Park-&-Ride Merksem zullen plaatsvinden, geldt dat er geen concrete aanwijzingen zijn voor het voorkomen van een archeologische site. De afwezigheid van een archeologische site kan echter ook niet uitgesloten worden.

Op het terrein waar het Park-&-Ride gebouw komt werd vastgesteld dat de bovenzijde van de originele C-horizont al verstoord is. Hierdoor wordt de kans op het aantreffen van archeologische sporen erg laag ingeschat. Daarom is geen verder vervolgonderzoek nodig op dit terrein.

Op het terrein waar de tijdelijke parking aangelegd wordt is de ondergrond niet diep verstoord. Meer nog, het is mogelijk een interessante locatie om archeologische sporen aan te treffen omdat het op een overgang tussen hoger en lager gelegen gronden ligt. De ingrepen die nodig zijn voor de aanleg van de tijdelijke parking zullen een verstoring teweegbrengen van de (mogelijke) archeologische sporen. Om na te gaan of er effectief archeologische sporen aanwezig zijn, is een vooronderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk. Dit kan echter nog niet uitgevoerd worden omdat het gebied van de tijdelijke parking nog als landbouwgrond gebruikt wordt. Het vooronderzoek zal daarom ingepland moeten worden voorafgaandelijk aan de eigenlijke werken, wanneer het huidige gebruik van het terrein stopgezet wordt. Hiervoor wordt een programma van maatregelen opgesteld.



3 Bronnen

Online:

Agentschap Informatie Vlaanderen februari 2017. *Geopunt Vlaanderen*. Opgehaald van <http://www.geopunt.be/>

Agentschap Informatie Vlaanderen februari 2017. *Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen*. Opgehaald van www.agiv.be

Agentschap Onroerend Erfgoed februari 2017: *Inventaris Onroerend Erfgoed*. Opgehaald van <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten>

Agentschap Onroerend Erfgoed februari 2017: *Onderzoeksbalans onroerend erfgoed Vlaanderen*. Opgehaald van <https://onderzoeksbalans.onroerenderfgoed.be/onderzoeksbalans>

Antitankgracht februari 2017. Opgehaald van <http://www.antitankgracht.be/index.php>

Centrale Archeologische Inventaris februari 2017. Opgehaald van <http://cai.onroerenderfgoed.be/>

Databank Ondergrond Vlaanderen februari 2017. Opgehaald van <https://dov.vlaanderen.be/>

Felixarchief februari 2017. Opgehaald van: <http://zoeken.felixarchief.be/zHome/Home.aspx>

Geoportaal Onroerend Erfgoed februari 2017. Opgehaald van <https://geo.onroerenderfgoed.be/>.

Koninklijke Bibliotheek van België februari 2017. *De kaart van Ferraris*. Opgehaald van http://www.kbr.be/collections/cart_plan/ferraris/ferraris_nl.html

Publicaties:

Adams R., S. Vermeire, G. De Moor, P. Jacobs, S. Louwye & T. Polfliet, 2002. *Toelichting bij de quartair geologische kaart. Kaartblad 15, Antwerpen*. HAECON & Ugent in opdracht van Vlaamse overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen.

Gils R., 2001. *Vesting Antwerpen. Deel IV. Bunkers en Bunkerstellingen (1914 – 1945)*, Erpe.

Goudie-Falckenbach E. en Rozek J., 2012. *Archeologische prospectie door middel van proefsleuven ter hoogte van de Lange Bremstraat 70 in Merksem (prov. Antwerpen)*, Antea Archeologie rapporten 09/2012, Antwerpen.

Haneca K., Debruyne S., Vanhoutte S., en Ervynck A., 2016. Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar de optimale strategie. *Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 48*, Brussel.



Jacobs, P., T. Polfliet, M. De Ceukelaire & G. Moerkerke, 2010. *Toelichting bij de geologische kaart van België. Kaartblad 15, Antwerpen*. Koninklijk Belgisch instituut voor natuurwetenschappen, Brussel.

Messiaen, T., J. Verhegge, K. Heirman & P. Crombé, 2015. Potential of cone penetrating testing for mapping deeply buried palaeolandscapes in the context of archaeological surveys in polder areas. *Journal of Archaeological Science* 55, p. 174-187. Elsevier, Philadelphia (U.S.).

Vanderbeken T. en Veeckman J., 2005. De Inventaris voorbij: de archeologische advieskaart als beheersinstrument voor het archeologisch erfgoed, in: *Brabom 6*, p.9-30, Antwerpen.

Niet gepubliceerde bronnen

Gis stad Antwerpen



4 Lijst van figuren

FIGUUR 1: AANDUIDING FASE 1 EN 2 OP HET GRB (BRON: GIS STAD ANTWERPEN, AANMAAK 23/01/2017).	4
FIGUUR 2: TOPOGRAFISCHE KAART MET AANDUIDING PROJECTGEBIEDEN (BRON: GIS STAD ANTWERPEN, AANMAAK 31/01/2017).	6
FIGUUR 3: KAART MET KADASTRALE GEGEVENS EN AANDUIDING PROJECTGEBIEDEN (BRON: GIS STAD ANTWERPEN, AANMAAK 31/01/2017).	7
FIGUUR 4: ONTWERP P&R MERKSEM MET GEPLANDE INGEPEN ONDERZOEKSGBIED (AANGELEVERD DOOR OPDRACHTGEVER).	9
FIGUUR 5: DE PROJECTGEBIEDEN OP EEN RECENTE LUCHTFOTO (BRON: ORTHOFOTOMOZAÏEK, MIDDENSCHALIG, WINTEROPNAMEN, 04/2016, GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 03/02/2017).	13
FIGUUR 6: DE PROJECTGEBIEDEN OP HET DIGITAAL HOOGTEMODEL VLAANDEREN II, RASTER 1M (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 8/02/2017).	14
FIGUUR 7: DE PROJECTGEBIEDEN OP HET DIGITAAL HOOGTEMODEL VLAANDEREN II, RASTER 1M (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 8/02/2017).	15
FIGUUR 8: DE PROJECTGEBIEDEN OP HET DIGITAAL HOOGTEMODEL VLAANDEREN II MET DE ATLAS DER BUURTWEGEN IN OVERLAY (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 08/02/2017).	15
FIGUUR 9: HOOGTEPROFIEL PROJECTGEBIED FASE 1, VAN NOORDOOST NAAR ZUIDWEST. HET TERREIN HELT AF NAAR HET PAD TEN ZUIDEN VAN HET PROJECTGEBIED (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 21/02/2017).	16
FIGUUR 10: HOOGTEPROFIEL PROJECTGEBIED FASE 2, VAN NOORDWEST NAAR ZUIDOOST. (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 21/02/2017).	16
FIGUUR 11: HET PROJECTGEBIED OP DE TERTIAIR GEOLOGISCHE KAART (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 06/02/2017).	17
FIGUUR 12: HET PROJECTGEBIED OP DE QUARTAIR GEOLOGISCHE KAART (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 06/02/2017).	17
FIGUUR 13: HET PROJECTGEBIED OP DE BODEMTYPE-KAART (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 06/02/2017).	19
FIGUUR 14: LOCATIE VAN DE CONTROLEBORINGEN OP EEN LUCHTFOTO (2016), UITGEVOERD OP 15/02/2017 (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN EN GIS STAD ANTWERPEN, AANGEMAAKT OP 16/02/2017).	21
FIGUUR 15: BORING 5 IN PROJECTGEBIED FASE 1 (15/02/2017), DE RODE PIJL DUIDT DE BOVENZIJD VAN DE SEQUENTIE AAN.	22
FIGUUR 16: DE OUDE EN NIEUWE BAAN VAN BRASSCHAAT NAAR MERKSEM, 1713 (BRON: FELIXARCHIEF, STADSARCHIEF ANTWERPEN, INVENTARISNUMMER 12#13138).	26
FIGUUR 17: GRB MET AANDUIDING VAN CAI-LOCATIES EN DE PROJECTGEBIEDEN (BRON: GEOPORTAAL ONROEREND ERFGOED EN GIS STAD ANTWERPEN, AANGEMAAKT OP 31/01/2017).	26
FIGUUR 18: LUCHTFOTO MET AANDUIDING VAN DE 'DNJEPR' (BLAUW). DE RODE EN GROENE STIPPEN ZIJN BUNKERS OF ANDERE VERDEDIGINGSELEMENTEN. DE RODE STER IS HET BUNKERTJE NET TEN ZUIDEN VAN HET PROJECTGEBIED. (BRON: HTTP://WWW.ANTITANKGRACHT.BE/INDEX.PHP).	29
FIGUUR 19: KAART VAN P. STIJNEN MET GLOBALE AANDUIDING VAN HET PROJECTGEBIED (BRON: FELIXARCHIEF, STADSARCHIEF ANTWERPEN, INVENTARISNUMMER 12#3101).	30
FIGUUR 20: DE PROJECTGEBIEDEN OP DE KAART VAN FERRARIS, 1771-1778 (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 02/02/2017).	31
FIGUUR 21: KOPIE (1930) VAN HET 'TABLEAU D'ASSEMBLAGE DU PLAN GÉOMÉTRIQUE PARCELLAIRE DE LA COMMUNE DE MERCEM, 1808 (BRON: FELIXARCHIEF, STADSARCHIEF ANTWERPEN, INVENTARISNUMMER 12#13136, AANGEMAAKT OP 02/02/2017).	32
FIGUUR 22: ATLAS DER BUURTWEGEN (1841) MET AANDUIDING VAN DE PROJECTGEBIEDEN (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 02/02/2017).	33
FIGUUR 23: HET PROJECTGEBIED OP DE TOPOGRAFISCHE KAART VAN VANDERMAELEN, 1846-1854 (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT 02/02/2017).	33
FIGUUR 24: DE PROJECTGEBIEDEN OP DE MILITAIRE KAART VAN 1902 (BRON: GIS STAD ANTWERPEN, AANGEMAAKT OP 2/02/2017).	34



FIGUUR 25: KAART MET DE INSLAGEN VAN V1-(ROOD) EN V2-(BLAUW) BOMMEN IN DE AGGLOMERATIE ANTWERPEN EN DE AANDUIDING VAN HET ONDERZOEKSGBIED (BRON: FELIXARCHIEF, STADSARCHIEF ANTWERPEN, INVENTARISNUMMER 12#11291).	34
FIGUUR 26: DE PROJECTGEBIEDEN OP DE MILITAIRE KAART VAN 1948 (BRON: GIS STAD ANTWERPEN, AANGEMAAKT OP 02/02/2017).	35
FIGUUR 27: DE PROJECTGEBIEDEN OP EEN LUCHTFOTO UIT 1971 (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 03/02/2017).	36
FIGUUR 28: DE PROJECTGEBIEDEN OP EEN LUCHTFOTO UIT 2002-2003 (BRON: GEOPUNT VLAANDEREN, AANGEMAAKT OP 03/02/2017).	36
FIGUUR 29: HET PROJECTGEBIED (FASE 2) TIJDENS HET TERREINBEZOEK OP 15/02/17, MET LINKS DE MARKERS VAN DE LEIDINGEN EN RECHTS DE HUIDIGE PARKING.	36