

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF OP DE CAT-SITE TE VILVOORDE - MACHELEN, VLAAMS-BRABANT

VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 407

Rapport opgemaakt door: Veerle Caelen



Kontischesteenweg 38,
2630 Aartselaar

april 2017

Dossiernr. 21381.R.01

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief op de CAT-site te Vilvoorde - Machelen, Vlaams-Brabant.

Auteurs

Veerle Caelen

Projectnummer

- 21381 (intern)
- 2017D175 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en Datum

Aartselaar, april 2017

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 407

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Template

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	06/04/2017	Interne draft
v1	14/04/2017	Externe draft / definitieve versie
v2	04/2017	Definitieve versie

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Anouk Van der Kelen
Business Unit Manager	Tim Moerenhout
Kwaliteitscontrole	Jan Coenaerts
Director	Didier Reyns / Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 2	Verslag van Resultaten	7
1	Inleiding (beschrijvend gedeelte)	7
1.1	Thesaurus	7
1.2	Administratieve gegevens	7
1.3	Wettelijk kader	8
1.4	Doel van het onderzoek	8
1.5	Onderzoeksopdracht	8
1.6	Afbakening onderzoeksgebied	9
2	Aard van de bedreiging	11
2.1	Historiek van het terrein	11
2.2	Huidige situatie	12
2.3	Toekomstige situatie	14
3	Milieu- en bodemstudies	23
3.1	Glossarium	23
3.2	ENVICO 1997	23
3.3	SGS Geologica 2002	26
3.4	Haskoning Belgium BVBA 2006	27
3.5	MAVA 2007	30
3.6	Royal HaskoningDHV 2013	35
3.7	ENVIROSOIL 2015	36
3.8	Hydroscan en Ecorem 2015	39
4	Besluit en samenvatting	42
5	Kwaliteitscontrole en ondertekening	43
6	Bibliografie	44

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2015) met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw). (Bron: Geopunt 2017).....	9
Figuur 2: GRB met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw). (Bron: Geopunt 2017)	10
Figuur 3: Kadasterplan met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw). (Bron: CadGIS 2017)	10
Figuur 4: Overstromingsgevoelige zones onder 13,40m TAW(blauw) en de overstromingsveilige zones die zich boven 13,40m TAW situeren (Hydroscan en Ecorem 2015: 43).	12
Figuur 5: Overstromingsgevoelige zones (blauw) binnen het onderzoeksgebied (rood) (bron: Geopunt 2017 en Hydroscan en Ecorem 2015: 17-18).....	13
Figuur 6: Voorlopig inplantingsplan van het gebied (bron: Opdrachtgever 2017).	14
Figuur 7: Hoogtekaart met zones die boven het minimale maaiveldpeil liggen (groen, blauw en paars) en de zones die onder het minimale maaiveldpeil liggen (oranje en rood) (bron: Aecom 2015: bijlage 1).....	15
Figuur 8: Overzicht op de geplande ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied (bron: Opdrachtgever 2017).	15
Figuur 9: Loop van de geplande noord-zuid as binnen het onderzoeksgebied (bron: Opdrachtgever 2017).	16
Figuur 10: Doorsnede en bovenaanzicht van de geplande N-Z as met centraal de weg en aan weerszijde fietspaden en voetpaden (Bron: Opdrachtgever 2017).	16
Figuur 11: Impressie van de N-Z zoals gezien vanaf de Luchthavenlaan (bron: Opdrachtgever 2017).	17
Figuur 12: De N-Z-as met aanduiding van opgehoogde zones op basis van eerder uitgevoerde milieustudies. Het noordelijke en zuidoostelijke deel van de NZ-as valt buiten het onderzoeksgebied (rood) (bron: MAVA 2007 en Hydroscan en Ecorem 2015).....	17
Figuur 13 Impressie van de oostelijke logistieke zone met aan de oostzijde de NZ-as en aan de zuid- en oostzijde de waterbuffer (bron: Opdrachtgever 2017).....	19
Figuur 14: Impressie van de westelijke zone voor stedelijke ontwikkeling met zicht op de logistieke zone in het zuiden, de zone voor stedelijke ontwikkeling in het noorden, en de NZ-as centraal (bron: Opdrachtgever 2017).	19
Figuur 15: Orthofoto (middenschalig, winter, kleur, 2016) met aanduiding van de en de opgehoogde zones (bron: Geopunt 2017 en MAVA 2007).....	20
Figuur 16: Orthofoto (middenschalig, winter, kleur, 2016) met aanduiding van de ontwikkelingszones en vervuilde zones (bron: Geopunt 2017 en Hydroscan en Ecorem 2015).20	
Figuur 17: Zone voor de waterbuffers (blauw) met aanduiding van verstoringen en vervuiling (bron: MAVA 2007 en Hydroscan en Ecorem 2015).	21
Figuur 18: Aecom hoogtekaart van het gebied met aanduiding van de geplande NZ-as, zone voor logistieke ontwikkeling, zone voor stedelijke ontwikkeling, en zone voor de waterbuffer (Bron: Aecom 2015 en opdrachtgever 2015).....	22
Figuur 19: Kaart met aanduiding van de percelen die in 1997 onderzocht werden en aanduiding van de oorspronkelijke perceelsnummers (bron: Envico 1997: bijlage).....	25
Figuur 20: GRB met de locatie van de boorclusters uit de studie door SGS Geologica in 2002 (SGS Geologica 2002: 16-19).....	26
Figuur 21: Projectgebied (zwart) van het reconversieproject voor de bedrijvenzone Vilvoorde-Machelen. De Cat-site waar het onderzoeksgebied van deze onderzoeksnota zich situeert staat in groen aangeduid. De gemeentegrenzen staan in oranje aangegeven (bron: Haskoning 2006: fig. 1).	28

Figuur 22: Detail van de overzichtskaart met de verontreinigingssituatie van de grond ter hoogte van het onderzoeksgebied van deze archeologienota. De locaties waar bodemonsters genomen werden staan aangeduid als groene punten (bron: Haskoning 2006: fig.5).	29
Figuur 23: Detail van de overzichtskaart met de verontreinigingssituatie van het grondwater ter hoogte van het onderzoeksgebied van deze archeologienota. De locaties waar grondwatermonsters genomen werden staan aangeduid als groene punten (bron: Haskoning 2006: fig.6).	30
Figuur 24: Afbakening van het gebied dat in 2007 geïnventariseerd werd door MAVA met aanduiding van zones A, B en C (oranje) en de boringen en peilbuizen (groen en blauw) (bron: MAVA 2007: bijlage 6.1).....	31
Figuur 25: Aanduiding van de verschillende stortzones (bron: MAVA 2007: bijlage 6.3).	33
Figuur 26: GRB van het onderzoeksgebied met aanduiding van de stortplaatsen en vermoedelijke stortplaatsen zoals afgebakend door MAVA in 2007 (bron: Geopunt 2017 en MAVA 2007: bijlage 6.3).....	34
Figuur 27: Overzicht van de verstoringen die aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied op basis van het onderzoek door MAVA uit 2007 (bron: MAVA 2007).	34
Figuur 28: GRB van het onderzoeksgebied van deze archeologienota met aanduiding van de percelen die in 2013 door Royal HaskoningDHV onderzocht werden (Bron: Geopunt 2017 en Royal HaskoningDHV 2013).....	35
Figuur 29: Het gebied dat in 2015 door Envirosoil onderzocht werd met aanduiding van de verschillende onderzoekszones (bron: Envirosoil 2015: bijlage 3).	37
Figuur 30: Het gebied dat in 2015 door Envirosoil onderzocht werd met aanduiding van de geplaatste boringen en peilbuizen (zwarte punten) (bron: Envirosoil 2015: bijlage 4).....	38
Figuur 31: Gesimuleerde overstromingskaart voor neerslag augustus 1996, gesimuleerde met de vernieuwde Zennekoker (output geïntegreerd model VMM) met aanduiding van de zones waar overstromingsweergave is geïmplementeerd (bron: Hydroscan en Ecorem 2015: 17). ...	40
Figuur 32: Overstromingsgevoelige zones (blauw) binnen het onderzoeksgebied (rood) (bron: Geopunt 2017 en Hydroscan en Ecorem 2015: 17-18).....	41

DEEL 2 VERSLAG VAN RESULTATEN

1 INLEIDING (BESCHRIJVEND GEDEELTE)

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, CAT-site, Vilvoorde, Machelen, stortplaats, bodemverontreiniging, nota met beperkte samenstelling

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017D175
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO NV
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	CAT-site
- straat + nr.:	Woluwelaan 1 – Woluwelaan zn., Vilvoordelaan zn.
- postcode:	1800 en 1830
- fusiegemeente:	Vilvoorde en Machelen
- land:	België
Lambert72 coördinaten (EPSG:31370)	Bounding Box: 140871.79,215464.34 141673.79,216200.41
Kadaster	
- Gemeente:	Vilvoorde (Vlaams-Brabant)
- Afdeling:	4
- Sectie:	H
- Percelen:	98A2, 98M, 98X, 98Z (Voormalige percelen 75E, 85A, 86, 98Y en 107, 108 zijn omgezet naar percelen 86A en 98A2)
- Gemeente:	Machelen (Vlaams-Brabant)
- Afdeling:	(Machelen)
- Sectie:	A
- Percelen:	36F, 39B, 40D, 40F,40K, 51H, 51K, 52A2, 52B2, 52C2, 52D, 52D2,52H2, 73E, 73F, 80R
Onderzoekstermijn	april 2017
Thesaurus	Bureauonderzoek, CAT-site, Vilvoorde, Machelen, stortplaats, bodemverontreiniging, nota met beperkte samenstelling

1.3 WETTELIJK KADER

Deze archeologienota kwam tot stand naar aanleiding van de geplande ontwikkeling van de CAT-site gelegen op het grondgebied van de stad Vilvoorde en de gemeente Machelen. Het onderzoeksgebied ligt buiten de vastgestelde archeologische zone van de historische stadskern van Vilvoorde. Het onderzoeksgebied bevindt zich buiten de vastgestelde zones waar geen archeologische resten meer te verwachten zijn. De geplande ontwikkeling van het gebied brengt een ingreep in de bodem met zich mee. Omdat de totale oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft (ca. 28,2 ha) de 3000m² overschrijdt en de ingreep in de bodem groter zal zijn dan 1000m² moet er, in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet).

1.4 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de archeologienota is nagaan welke archeologische erfgoedwaarden er ter hoogte van het onderzoeksgebied te verwachten zijn en in welke mate deze bedreigd worden door een nakende ingreep in de bodem. Het onderzoek heeft drie objectieven: Er wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van de site. Daarnaast wordt nagegaan welke bewaring we kunnen verwachten van deze archeologische resten. En tot slot wordt nagegaan wat de impact van de geplande ingreep in de bodem zal zijn op deze resten.

Voor de percelen in kwestie zijn er tussen 1997 en 2017 een reeds milieu- en bodemstudies uitgevoerd op basis waarvan gesteld kan worden dat het onderzoeksgebied een geen potentieel tot kennisvermeerdering heeft. Archeologisch onderzoek op het terrein zou bovendien grote gezondheids- en veiligheidsrisico's met zich meebrengen. Dit baseren we op de volgende argumenten:

1. Het onderzoeksgebied bevond zich tot de tweede helft van vorige eeuw onder moerasgebied dat vervolgens met puin opgehoogd en gestabiliseerd werd.
2. Over grote zones van het noordelijke en noordoostelijke deel van het terrein werden in de loop van de tweede helft van de 20^{ste} eeuw stortplaatsen voor huisvuil uitgebaat. Deze hebben het terrein opgehoogd en sterk vervuild.
3. De stortactiviteiten hebben geleid tot een vervuiling met zware metalen, PAK's, VOCl's, minerale oliën, en huisvuil. Deze vervuiling heeft zich naar de omliggende percelen verspreid.
4. Over grote delen van het zuidwestelijke deel van het terrein is een aanzienlijke ophogingslaag met puin, baksteen, natuursteen, assen,... Aanwezig.
5. Grote delen van het onderzoeksgebied zijn gevoelig voor overstromingen. Om in deze zones veilig te bouwen dienen deze te worden opgehoogd.

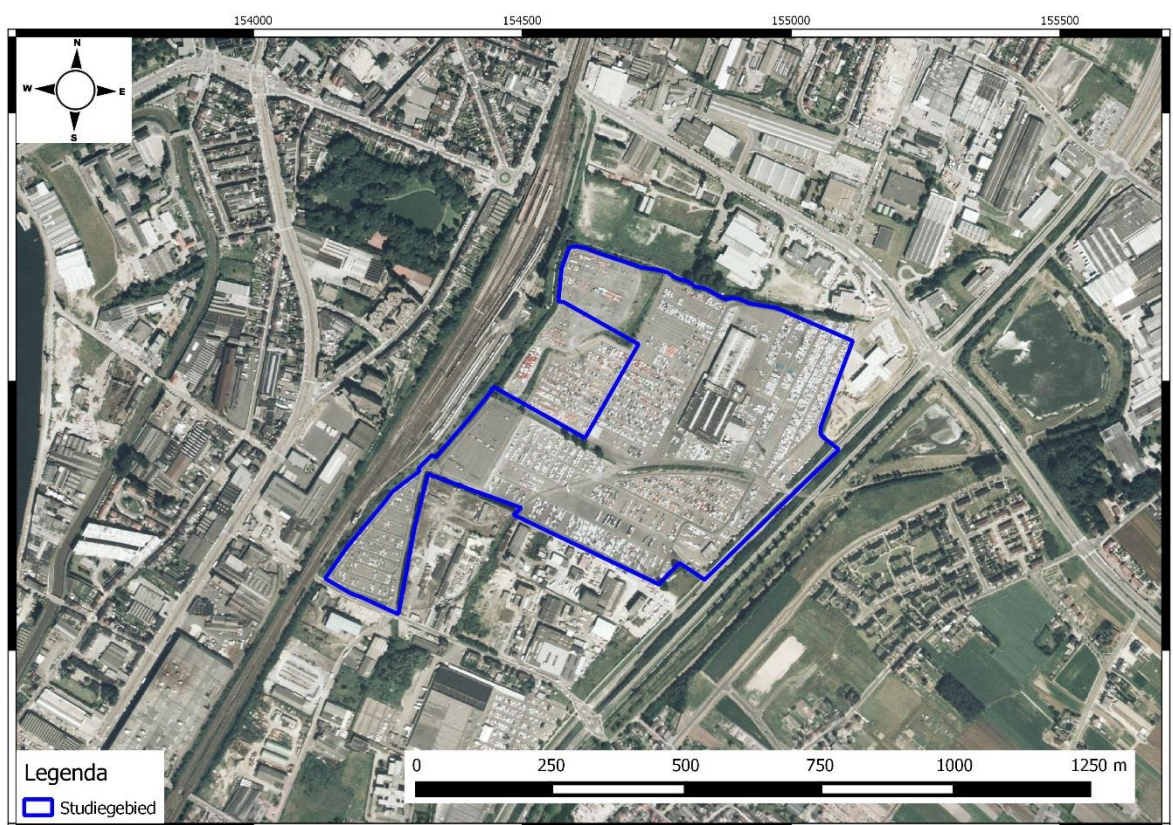
Omwille van deze argumenten wordt een archeologienota met beperkte samenstelling opgesteld. De situering van het onderzoeksgebied en de argumenten voor een archeologienota met beperkte samenstelling worden in de volgende hoofdstukken in meer detail besproken.

1.5 ONDERZOEKSOPDRACHT

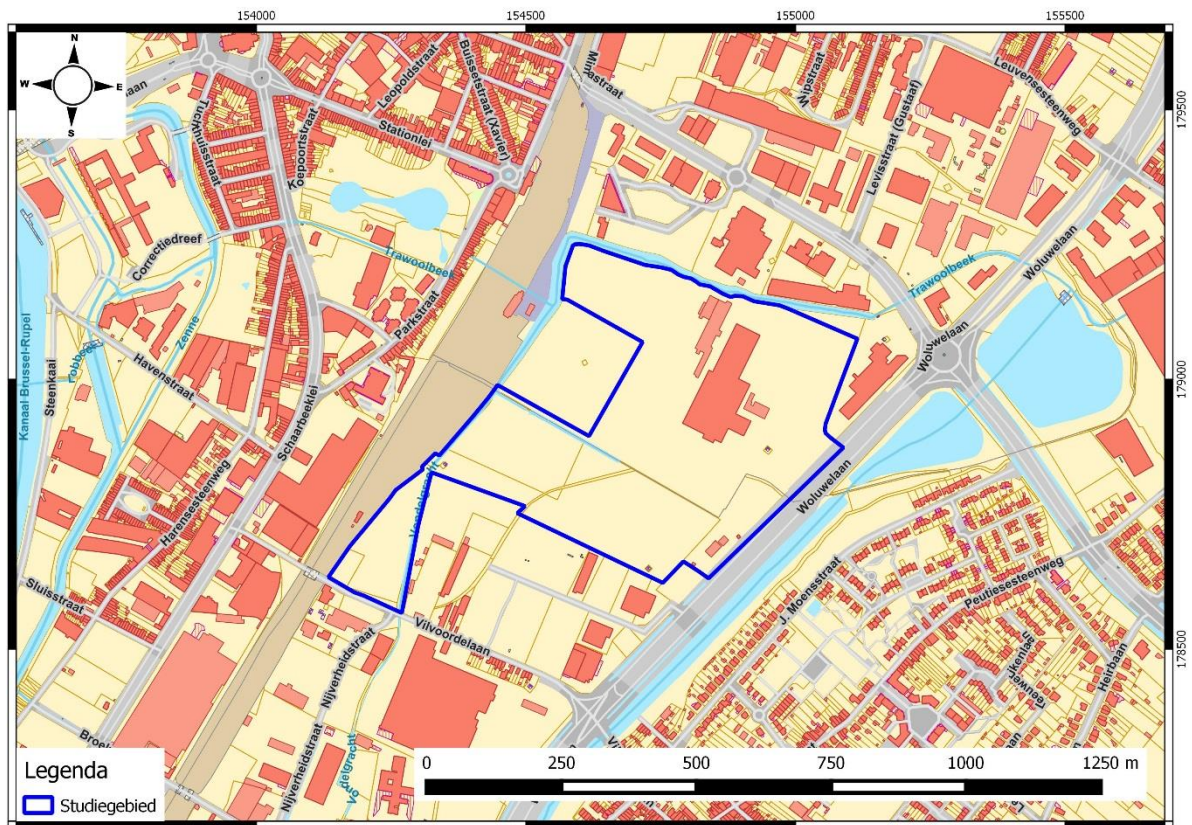
Naar aanleiding van de geplande ontwikkeling van de CAT-site te Vilvoorde/Machelen (Vlaams-Brabant) heeft ABO nv een bureaustudie uitgevoerd in het kader van de opmaak van een archeologienota. Bij de ontwikkeling van het terrein zijn immers ingrepen in de bodem voorzien die het eventueel aanwezige archeologische bodemarchief kunnen verstoren. De geplande werken worden in meer detail besproken in hoofdstuk 2.

1.6 AFBAKENING ONDERZOEKSGBIED

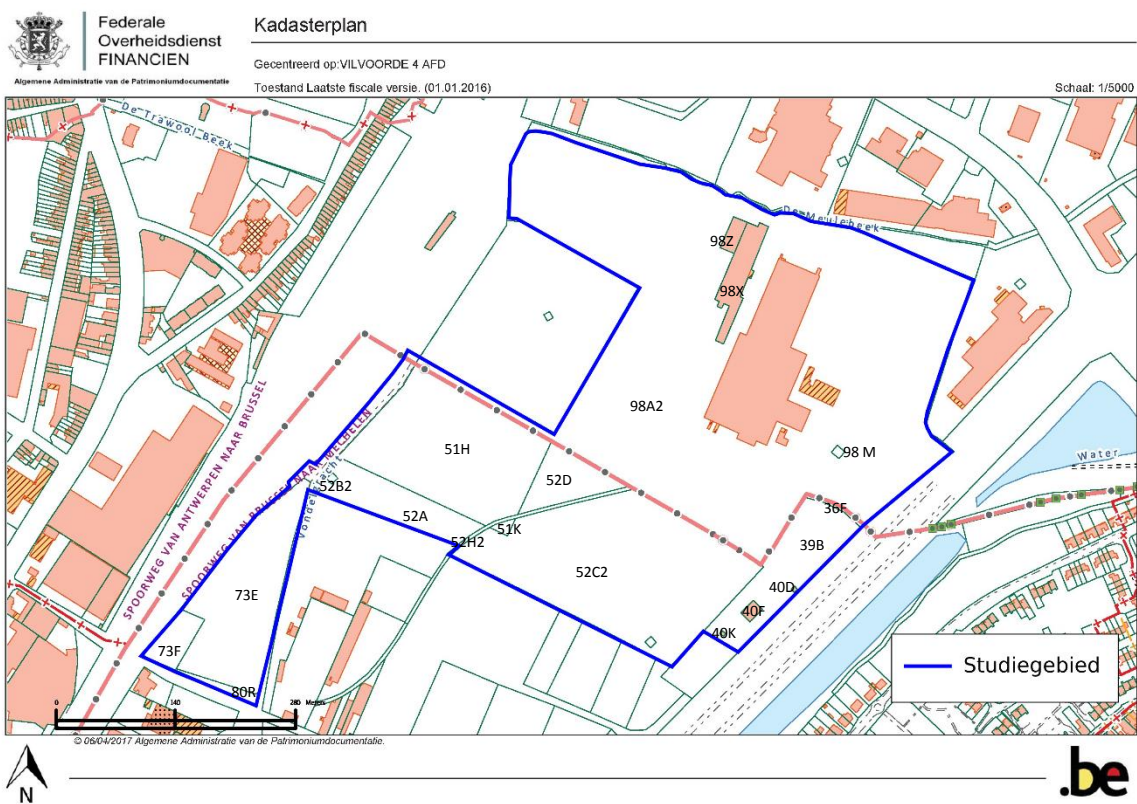
Het onderzoeksgebied omvat het grootste deel van de CAT-site die zich op het grondgebied van de stad Vilvoorde en de gemeente Machelen uitstrekt. Het noordelijke deel van het onderzoeksgebied ligt in Vilvoorde terwijl het zuidelijke deel tot Machelen behoort. Direct ten noorden grenst het gebied aan de Trawoolbeek, in het oosten grenst het aan de Woluwelaan, in het zuiden loopt het onderzoeksgebied tot aan de Vilvoordelaan, en in het westen wordt het ingesloten door de spoorlijn tussen Brussel en Mechelen. De meeste percelen zijn in de loop van de jaren '60, '70, en '80 van vorige eeuw verworven door autofabrikant Renault. Bijgevolg wordt het onderzoeksgebied nagenoeg volledig ingenomen door kantoren, fabrieksgebouwen, en parkeerzones voor afgewerkte wagens (Envico 1997: 1-4).



Figuur 1: Luchtfoto (middenschalige winteropnamen, kleur, 2015) met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 2: GRB met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw). (Bron: Geopunt 2017)



Figuur 3: Kadasterplan met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw). (Bron: CadGIS 2017)

2 AARD VAN DE BEDREIGING

2.1 HISTORIEK VAN HET TERREIN

Het studiegebied bevindt zich in de Zennevallei, in een waterziek gebied dat door een netwerk van ontwateringsgrachten ontwaterd werd. Centraal door het gebied loopt de Vondelgracht die nog min of meer zijn natuurlijke bedding lijkt te volgen. In de 18^{de} eeuw werd het studiegebied volledig ingenomen door drassig grasland zonder bebouwing of wegen. Direct ten oosten van het onderzoeksgebied bevond zich de Woluwe. De loop van deze waterloop is ondertussen gewijzigd, maar oorspronkelijk kwam deze overeen met de huidige Woluwelaan (Hydroscan en Ecorem 2015: 8-11).

De Orthofotomozaiek uit de periode 1947-1954 toont dat zich op het noordelijke deel van perceel 98A2 een stortplaats bevond. De rest van het terrein bestond grotendeels uit moerasland (Hydroscan en Ecorem 2015: 80). Tussen de jaren '50 en 1973 werden er verschillende stortplaatsen binnen het onderzoeksgebied ingericht waardoor een uitgebreide ophoging en vervuiling over grote delen van het terrein ontstond (MAVA 2007: 16). De verschillende percelen van het onderzoeksgebied werden tussen 1963 en 1987 opgekocht door autobouwer Renault.

Tabel 1: Percelen waarop een stortplaats werd uitgebaat op basis van verleende milieuvergunningen (Envirosoil 2015: 8 - 10)

Oude perceelcode	Huidige perceelcode	Vilvoorde
75E	Westelijk deel 98A2	- 1964: verlenging vergunning tot uitbaten van een vuilnisbelt. - 1968: Verdere uitbating vergunning voor een stortplaats. - 1971: Verder uitbaten vergunning voor een stortplaats voor grofvuil en handelsvuil.
85A	Deel 86A	- 1967: Vergunning voor het uitbaten van een stortplaats (uitbreiding perceel 75E). - 1968: Verdere uitbating vergunning voor een stortplaats.
98X	98X	- 1959: Vergunning voor de inrichting van een vuilnisbelt op een groot deel van perceel 98Y en een deel van 98X
98Y	98A2 centraal en oostelijk deel	- 1952: Verdere uitbating en uitbreiding van de vergunning voor een vuilnisbelt op 60H, 62D, 61A en 98Y. - 1954: Vergunning voor het uitbaten van een stortplaats op percelen 98Y en 98F - 1959: Vergunning voor de inrichting van een vuilnisbelt op een groot deel van perceel 98Y en een deel van 98X
107	Westelijk deel 982A	- 1967: Vergunning voor het uitbaten van een stortplaats (uitbreiding perceel 75E).
108	Westelijk deel 982A	- 1967: Vergunning voor het uitbaten van een stortplaats (uitbreiding perceel 75E).
Oude perceelcode	Huidige perceelcode	Machelen
Onbekend	Onbekend	- 1953: Inrichting van een vuilnisbelt langs de Vilvoordelaan. Exacte locatie is niet gekend.
52C2	52C2	- 1953: Inrichting van een vuilnisbelt langs de Woluwelaan. Exacte locatie is niet gekend.
52D2	52D2	- 1953: Inrichting van een vuilnisbelt langs de Woluwelaan. Exacte locatie is niet gekend.

Sinds het terrein door Renault werd opgericht is het nagenoeg volledig verhard en gebruikt als parking voor afgewerkte wagens. Centraal op perceel 98A2 werden Gebouw 16 en een onderhoudsplaats van CAT opgericht. Gebouw 16 is een centrale werkplaats met aan de westzijde een Tectyleeneenheid. Hiervoor werd het terrein tot het huidige niveau genivelleerd waarbij er ter hoogte van Gebouw 16 een sterke uitwaseming van dampen ontstond. Omwille van die reden werd een 30cm dikke betonplaat aangelegd onder het gebouw. Aan de westelijke zijde van de centrale werkplaats lag een pompeiland met 9 ondergrondse tanks die in 2001 reeds verwijderd werden. Direct ten oosten van het gebouw lag een afwaxeenheid met een bovengrondse thinner opslag en bovengrondse tanks voor mazout en olie (68-69). Op percelen 39B, 40D, 40F en 40K bevonden zich kantoorgebouwen en een pompeiland met 4 ondergrondse tanks voor huisbrandolie en benzine (AECOM-URS 2015: 68-69 en Envico 1997: 3).

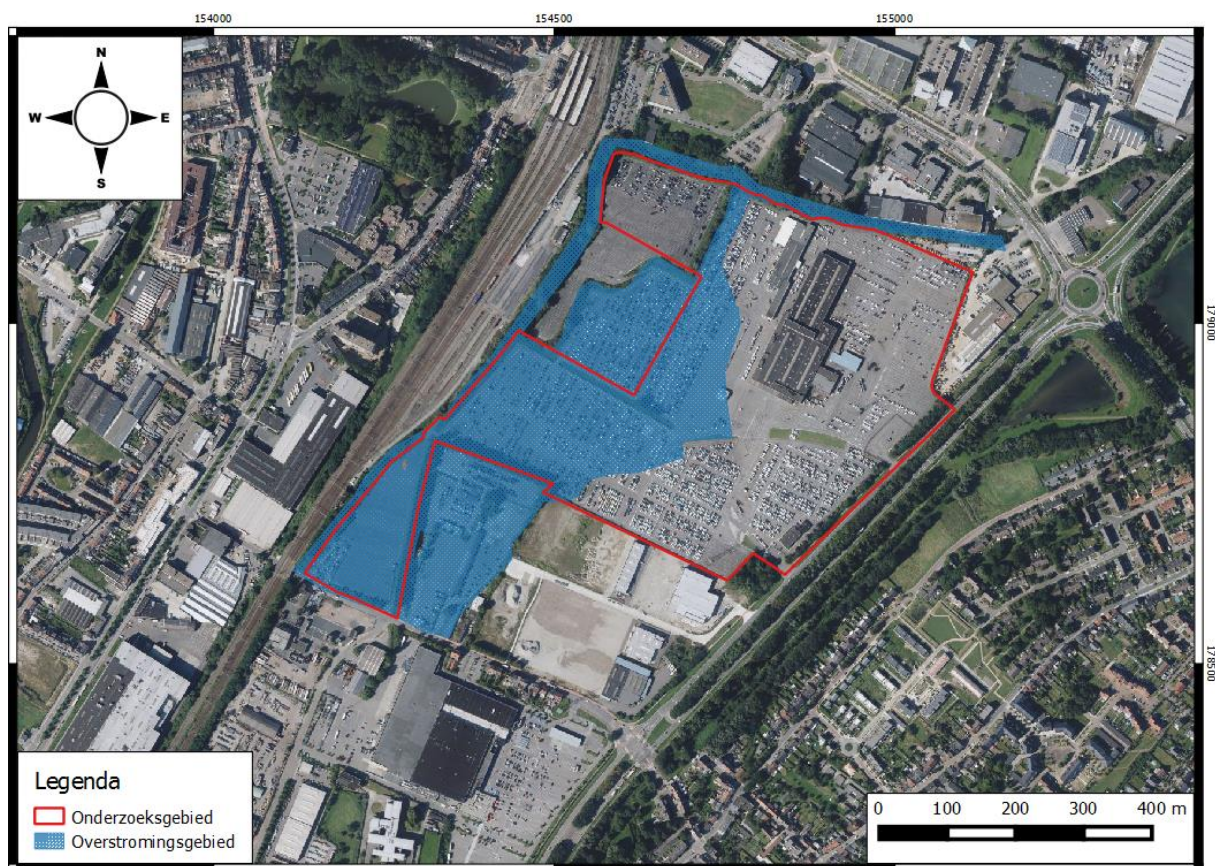
Tussen 1997 en 2017 zijn er verschillende studies van de bodem en de vervuilingstoestand gevoerd op percelen die deel uitmaken van het onderzoeksgebied. Deze studies en hun resultaten worden besproken in hoofdstuk 3.

2.2 HUIDIGE SITUATIE

Op de orthofoto uit 2016 is de zijn dat het terrein nagenoeg volledig verhard is en ingenomen wordt door de parking van autofabrikant Renault. Centraal op perceel 98A2 zijn de centrale werkplaats en de onderhoudsplaats van CAT nog steeds aanwezig. Op perceel 73F is een openlucht opslagplaats voor materialen aanwezig. Tot slot zijn er hoogspanningsmasten aanwezig ter hoogte van percelen 52B2, 52D2 en 98M. Zoals eerder aangehaald bestond het onderzoeksgebied vroeger uit drassig grasland en moeras. Bijgevolg zijn de delen van het onderzoeksgebied die zich onder 13,40m TAW bevinden gevoelig voor overstromingen. Op figuren 5 en 6 staan de overstromingsgevoelige zones binnen het onderzoeksgebied aangegeven.



Figuur 4: Overstromingsgevoelige zones onder 13,40m TAW (blauw) en de overstromingsveilige zones die zich boven 13,40m TAW situeren (Hydroscan en Ecorem 2015: 43).



Figuur 5: Overstromingsgevoelige zones (blauw) binnen het onderzoeksgebied (rood) (bron: Geopunt 2017 en Hydrosan en Ecorem 2015: 17-18).

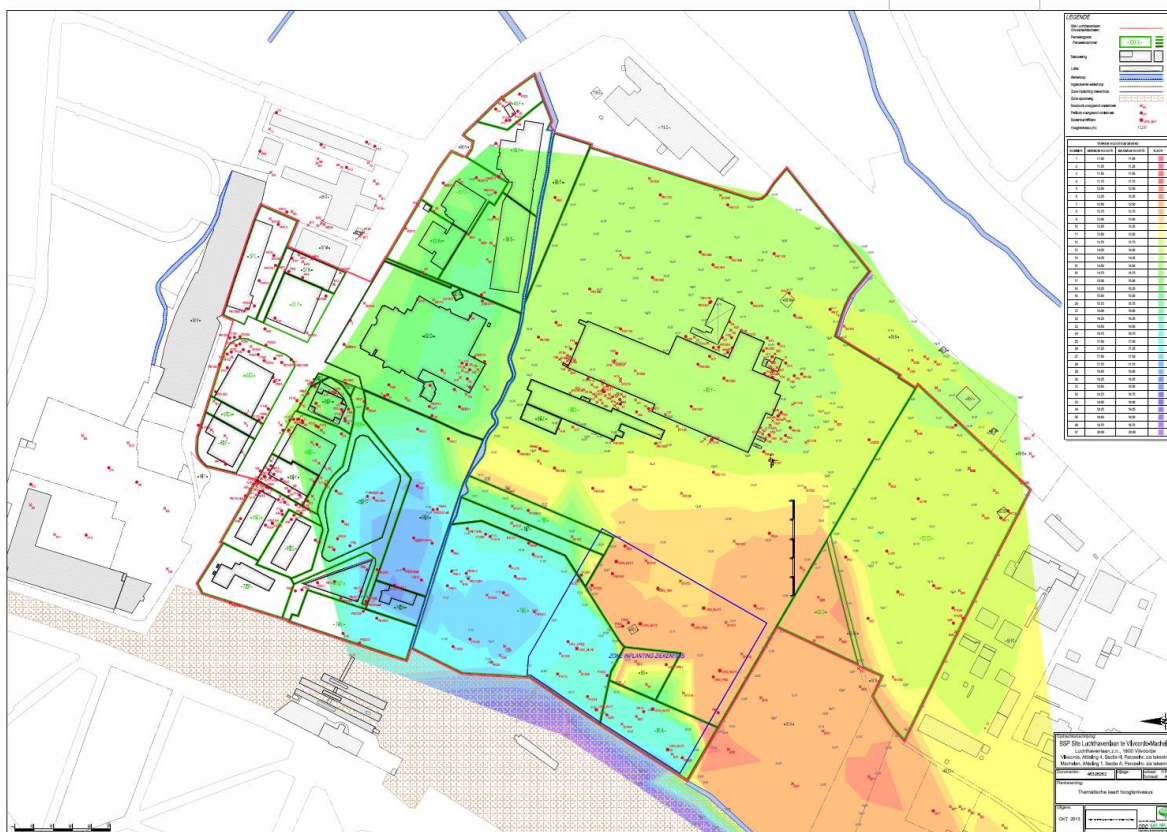
2.3 TOEKOMSTIGE SITUATIE

Het onderzoeksgebied maakt deel uit van een project om het volledige gebied opnieuw in te richten. Er zal een nieuwe weg worden aangelegd die het terrein in een oostelijk en een westelijk deel indeelt. De zone aan de oostzijde van de weg wordt ingericht als bedrijvenzone terwijl binnen de zone aan de westzijde stedelijke ontwikkeling voorzien is. Aangezien delen van het terrein in overstromingsgevoelig gebied liggen, moeten deze opgehoogd worden. Voor de bebouwing dient het maaiveld op minimum 13,40m TAW te liggen. De eigenlijke bebouwing en belangrijke infrastructuur dient om minimum 13,90m TAW te liggen (Hydroscan en Ecorem 2015: 39).

Omdat er van het onderzoeksgebied opgehoogd worden, is het nodig om waterbuffers aan te leggen. Deze worden voorzien op het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied. Aangezien het project nog in volle ontwikkeling is, zijn de definitieve inplantings- en ontwerpplannen nog niet opgesteld. Gezien de vervuiling- en overstromingsproblematiek zullen de uitgravingen echter beperkt blijven tot de riolering, nutsleidingen, en waterbuffers. De geplande gebouwen komen op paalfunderingen.



Figuur 6: Voorlopig inplantingsplan van het gebied (bron: Opdrachtgever 2017).



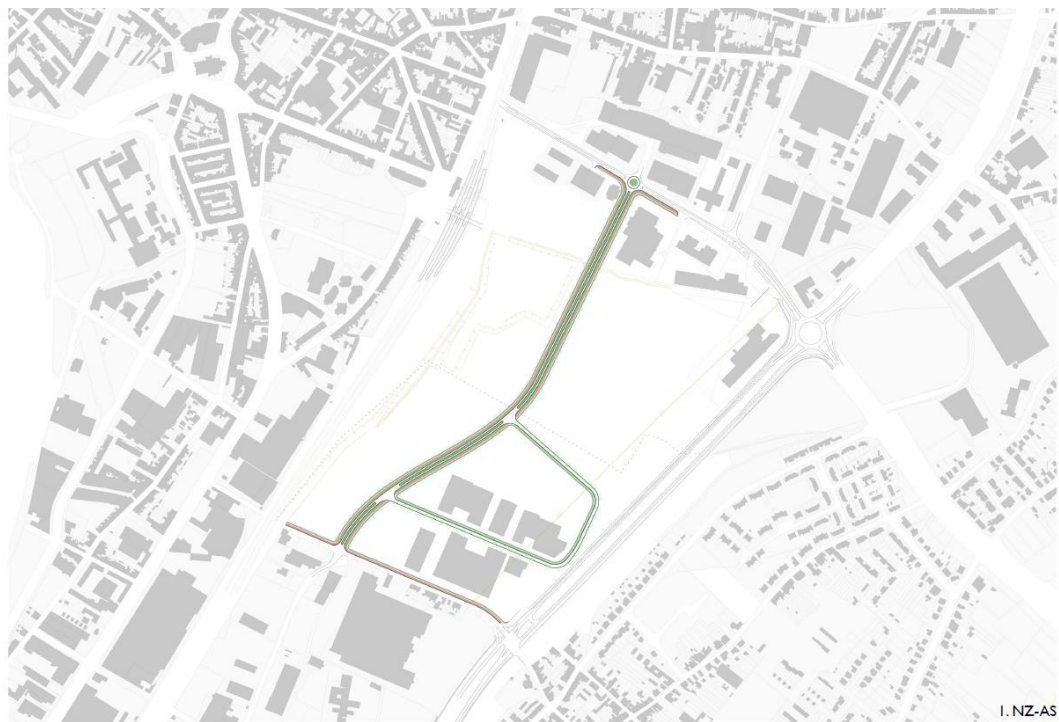
Figuur 7: Hoogtekaart met zones die boven het minimale maaiveldpeil liggen (groen, blauw en paars) en de zones die onder het minimale maaiveldpeil liggen (oranje en rood) (bron: Aecom 2015: bijlage 1).



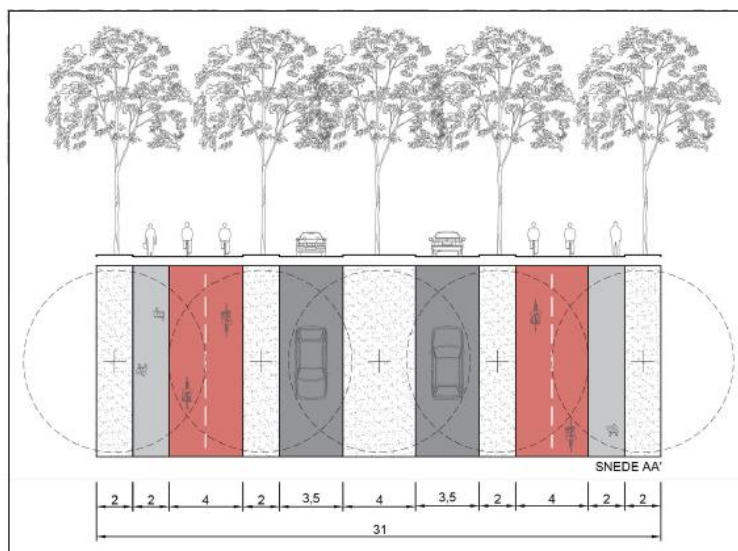
Figuur 8: Overzicht op de geplande ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied (bron: Opdrachtgever 2017).

Nieuwe Noord-zuid-as

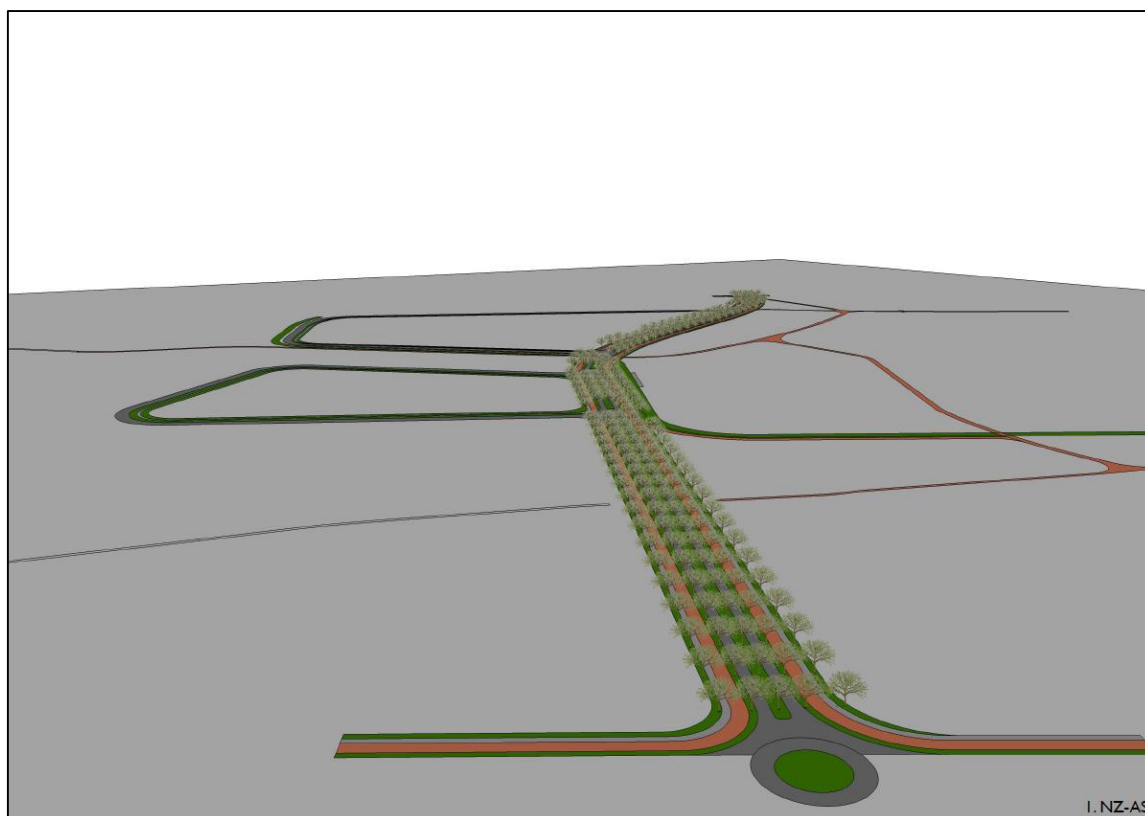
Er zal een nieuwe weg met een noord-zuid oriëntatieaangelegd worden die deels doorheen het onderzoeksgebied loopt. Deze as krijgt een zijtak in de zuidoostelijke hoek van het gebied. De as bestaat uit twee rijstroken van 3,5m breed met aan weerszijden een fietspad van 4m breed en een voetpad van 2m breed. De rijstroken, fietspaden en voetpaden worden van elkaar gescheiden door grasbermen met bomen. Tussen de twee rijstroken is deze berm 4m breed terwijl deze elders slechts 2m breed is. Onder de wegenis wordt een uitgraving voorzien voor de aanleg van nutsleidingen en riolering, de diepte van deze uitgraving is echter nog niet gekend. Aangezien grote delen van het onderzoeksgebied in het verleden opgehoogd werden met puin en afval (cfr. fig. 13 en hoofdstuk 3), zal deze uitgraving nagenoeg volledig in opgehoogde grond plaatsvinden.



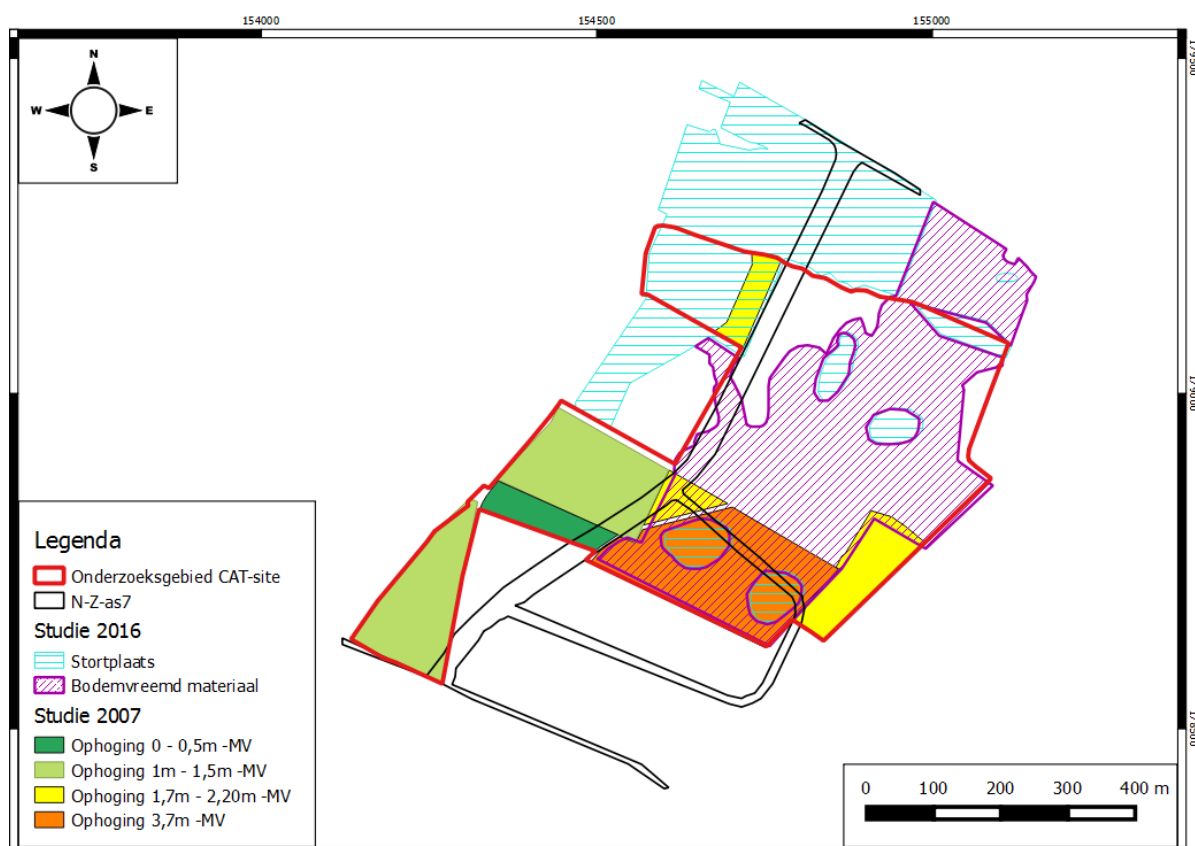
Figuur 9: Loop van de geplande noord-zuid as binnen het onderzoeksgebied (bron: Opdrachtgever 2017).



Figuur 10: Doorsnede en bovenaanzicht van de geplande N-Z as met centraal de weg en aan weerszijde fietspaden en voetpaden (Bron: Opdrachtgever 2017).



Figuur 11: Impressie van de N-Z zoals gezien vanaf de Luchthavenlaan (bron: Opdrachtgever 2017).



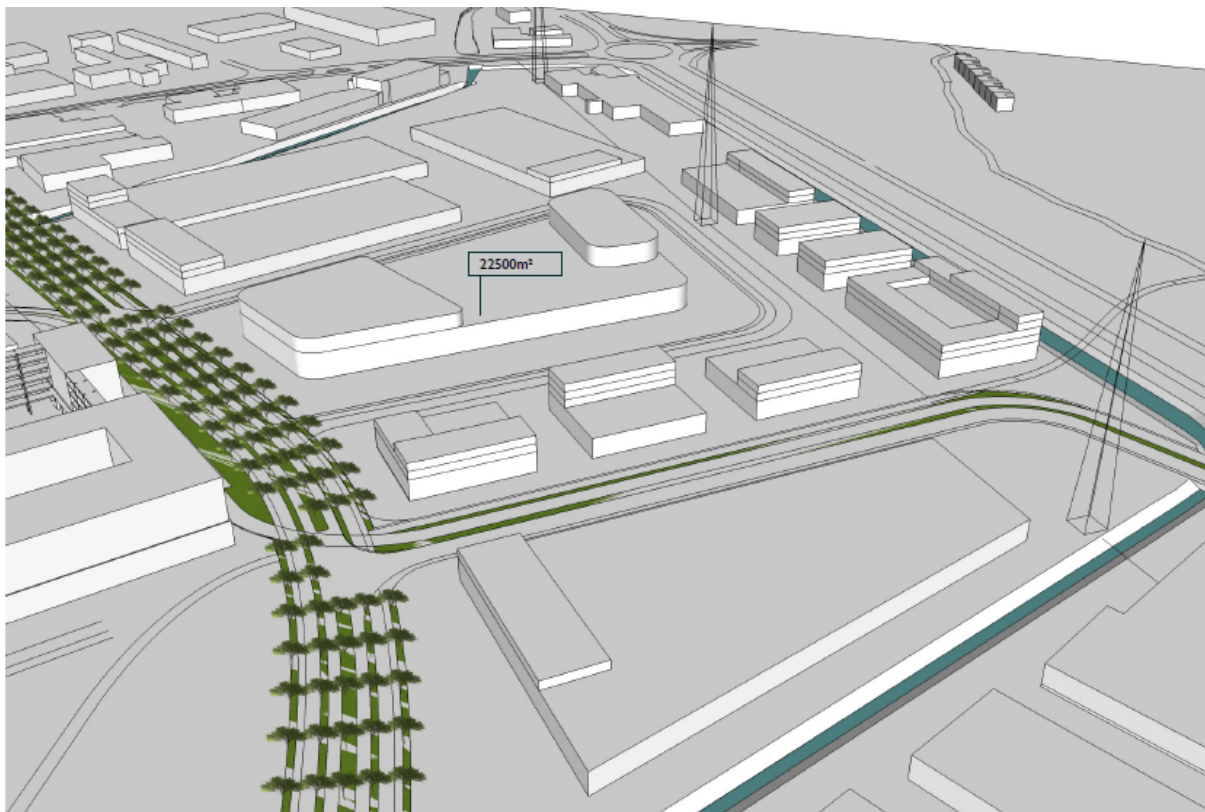
Figuur 12: De N-Z-as met aanduiding van opgehoogde zones op basis van eerder uitgevoerde milieustudies. Het noordelijke en zuidoostelijke deel van de NZ-as valt buiten het onderzoeksgebied (rood) (bron: MAVA 2007 en Hydrosan en Ecorem 2015)

Stedelijke en logistieke ontwikkeling

De NZ-as deelt het onderzoeksgebied in twee zones op: de oostelijke zone voor logistieke ontwikkeling, en de westelijke zone voor stedelijke ontwikkeling en watercompensatiezones. Beide zones overlappen grotendeels met zones die opgehoogd werden met puin- en afval. Dit staat aangegeven op figuur 13 en wordt in meer detail besproken onder hoofdstuk 3.

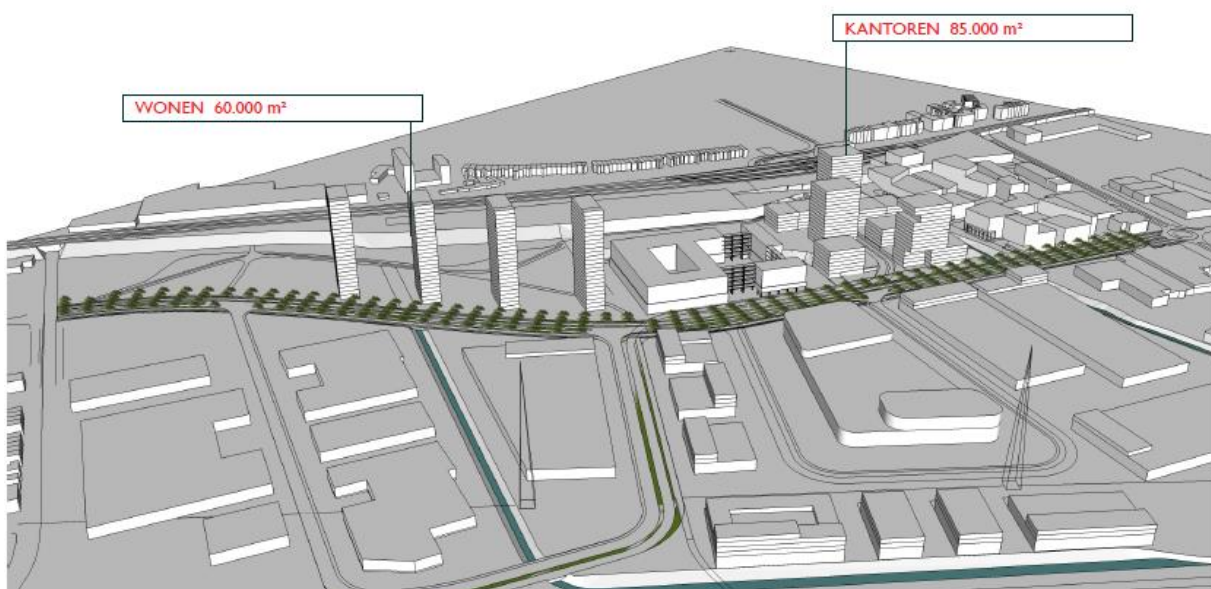
In de **oostelijke zone** wordt grond aangevoerd alvorens het gebied bebouwd wordt. De exacte dikte van dit ophogingspakket is nog niet gekend. In de zuidwestelijke hoek van de Logistieke zone zal deze ophogingslaag dikker zijn aangezien het terrein daar lager dan de minimum maaiveldhoogte van 13,40m TAW ligt. Op fig. 12 is de logistieke zone aangeduid op een hoogtekaart. Op basis van deze kaart kan geconcludeerd worden dat de licht-oranje zones minimum 40 – 50cm opgehoogd moeten worden. Voor de donker-oranje zones bedraagt dit minimum 60 – 100cm. Na de ophoging van het terrein zal deze zone bebouwd worden met loodsen en productiehallen. Al deze gebouwen zullen op palen gefundeerd worden waardoor de ingreep in de bodem zich hier beperkt tot lokale verstoringen met een maximale diameter van 70cm. De diepte van deze verstoring is afhankelijk van de diepte van de dragende laag in de ondergrond.

In de **westelijke zone** wordt het onderzoeksgebied ten westen van de NZ-as in twee gedeeld door een min of meer vierkant perceel. Op dit perceel is de bouw van een ziekenhuis gepland. Dit ziekenhuis maakt echter geen deel uit van het onderzoeksgebied en zal bijgevolg niet verder besproken worden. Voor de zone ten zuiden van het ziekenhuis is de uiteindelijke bestemming nog niet definitief. Deze zone kan enerzijds ingeschakeld worden binnen de stedelijke ontwikkeling, of anderzijds als een terrein voor de waterbuffer. Bijgevolg wordt deze zone zowel hier als onder de hoofding “Waterbuffer” besproken. Binnen de stadsontwikkeling wordt voorzien in de aanleg van wooneenheden en kantoren. Deze worden, net zoals de loodsen en productiehallen in de oostelijke zone, op palen gefundeerd. Hierdoor blijft ook in deze zone de verstoring beperkt tot lokale verstoringen met een maximale diameter van 70cm. Voor het gebied ten zuiden van het ziekenhuis kan dit nog wijzigen indien hier een waterbuffer aangelegd wordt. De zone voor stedelijke ontwikkeling bevindt zich bovenop een historische stortplaats en ligt daardoor gemiddeld 3,5 - 4m hoger dan het omliggende gebied (cfr. fig. 16 en hoofdstuk 3).

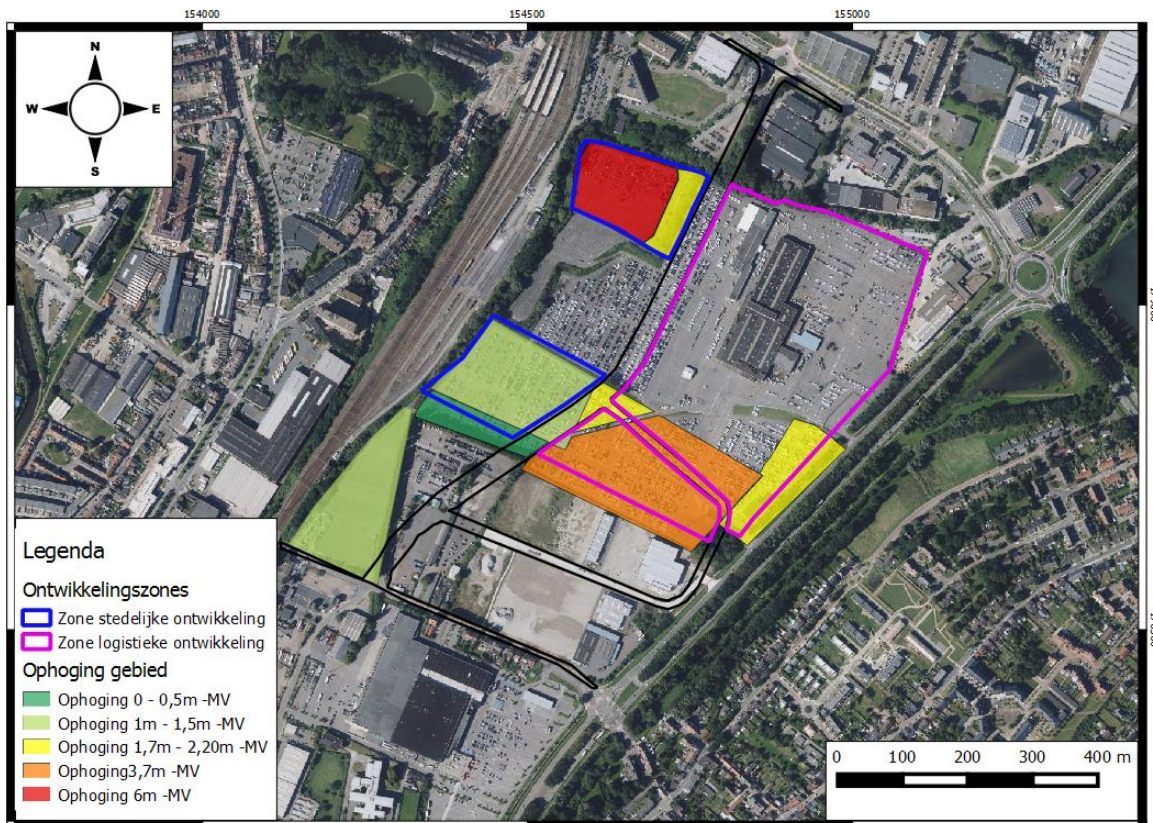


Figuur 13 Impressie van de oostelijke logistieke zone met aan de oostzijde de NZ-as en aan de zuid- en oostzijde de waterbuffer (bron: Opdrachtgever 2017)

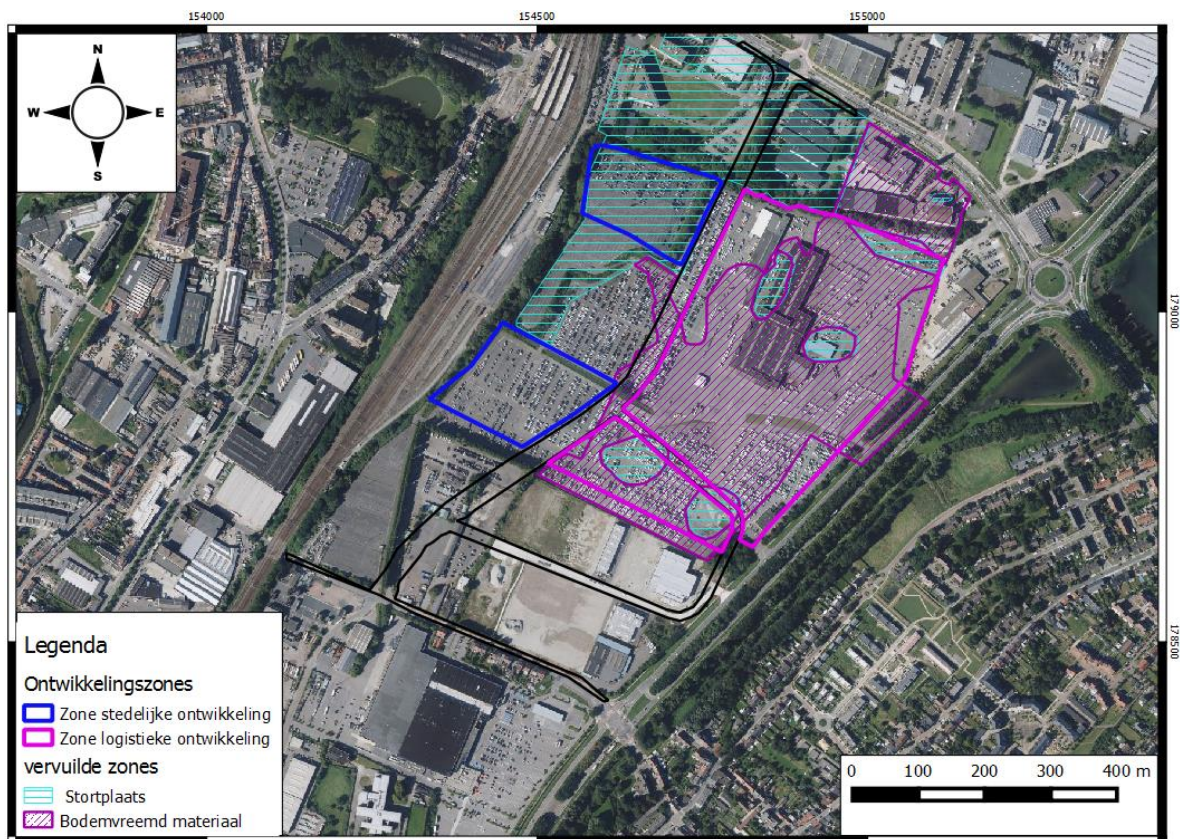
WOONPROGRAMMA:
4 TORENS VAN PROJECT NIEUW-ZUID,
ANTWERPEN.



Figuur 14: Impressie van de westelijke zone voor stedelijke ontwikkeling met zicht op de logistieke zone in het zuiden, de zone voor stedelijke ontwikkeling in het noorden, en de NZ-as centraal (bron: Opdrachtgever 2017).



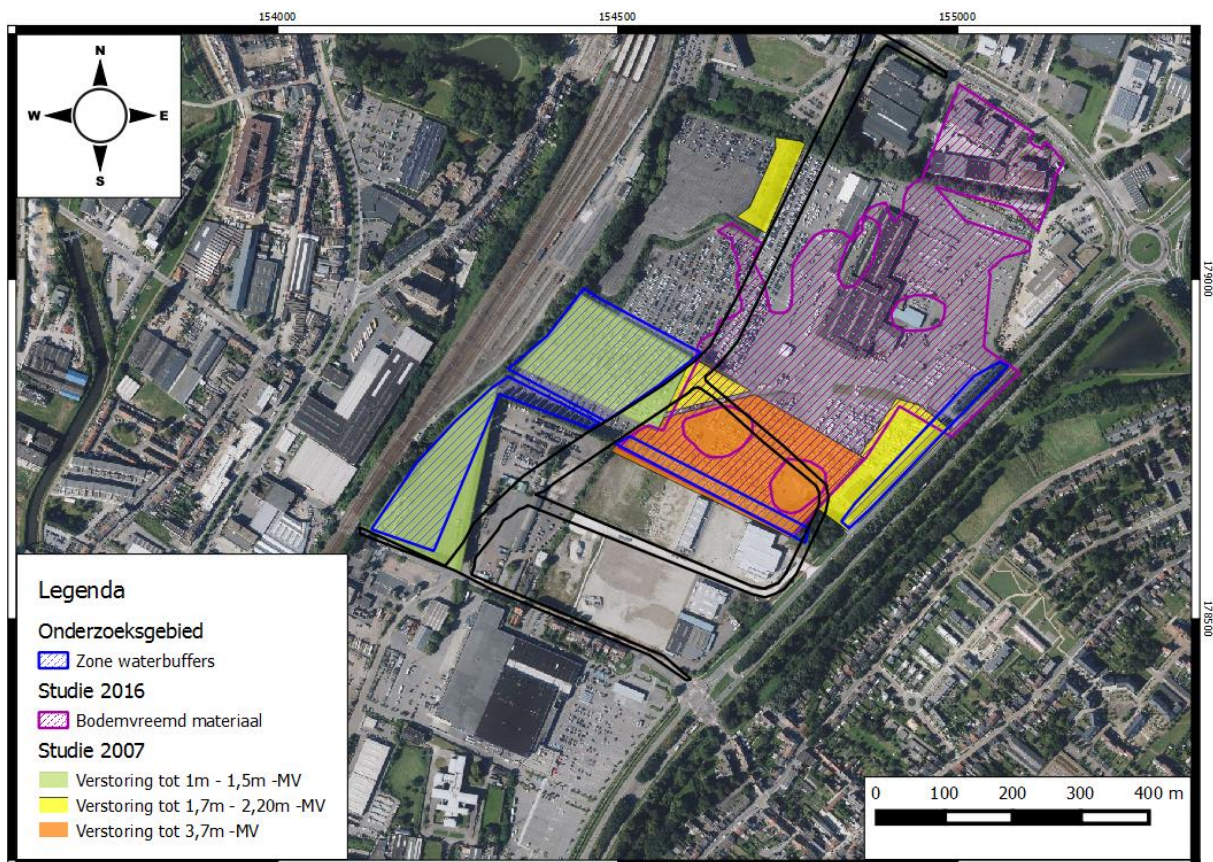
Figuur 15: Orthofoto (middenschallig, winter, kleur, 2016) met aanduiding van de en de opgehoogde zones (bron: Geopunt 2017 en MAVA 2007).



Figuur 16: Orthofoto (middenschallig, winter, kleur, 2016) met aanduiding van de ontwikkelingszones en vervuilde zones (bron: Geopunt 2017 en Hydrosan en Ecorem 2015).

Waterbuffer

Om te compenseren voor de zones die opgehoogd worden, dienen er waterbuffers aangelegd te worden. Deze buffers vangen het water van het hoger gelegen terrein op zodat de omliggende terreinen rondom het onderzoeksgebied niet overstromen. Deze waterbuffers worden aangelegd op het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied met een zijtak die de zuidzijde en een deel van de westzijde van het onderzoeksgebied volgt. Het is nog niet geheel duidelijk of binnen de zone net ten zuiden van het ziekenhuis een waterbuffer komt of niet. Voor de aanleg van deze buffer wordt de zone gedeeltelijk afgegraven tot maximum 10,09m TAW. Dit houdt in dat het zuidwestelijke deel van deze zone tot max. 2,4 – 2,8m -MV wordt afgegraven. Hier is echter een ophogingslaag van puin aanwezig die tot 1 – 1,5m onder het MV reikt. De zijtak die langs de zuid- en oostzijde van het onderzoeksgebied loopt moet tot max. 4 – 4,3m -MV afgegraven worden. Deze zone loopt over terrein dat tussen de 1,7m en 3,7m opgehoogd werd met puin (cfr. Hoofdstuk 3).



Figuur 17: Zone voor de waterbuffers (blauw) met aanduiding van verstoringen en vervuiling (bron: MAVA 2007 en Hydrosan en Ecorem 2015).



Figuur 18: Aecom hoogtekaart van het gebied met aanduiding van de geplande NZ-as, zone voor logistieke ontwikkeling, zone voor stedelijke ontwikkeling, en zone voor de waterbuffer (Bron: Aecom 2015 en opdrachtgever 2015)..

3 MILIEU- EN BODEMSTUDIES

Er zijn in de periode 1997-2017 verschillende milieu- en bodemstudies uitgevoerd binnen het onderzoeksgebied. Binnen het kader van deze archeologienota zijn de rapporten van zeven van deze studies geraadpleegd. De resultaten van deze studies worden hieronder besproken. Bij vermelding van verontreinigende stoffen (minerale olie, PAK's,...) gaat het telkens om concentraties die de respectievelijke richtwaarde en/of bodemsaneringswaarde overschrijden. Concentraties onder de detectielimiet worden niet vermeld.

3.1 GLOSSARIUM

BTEX: Verzamelnaam voor benzeen, toluen, ethylbenzeen, m-yyleen, p-xyleen, en o-xyleen. Dit zijn vluchtige organische koolwaterstoffen. Benzeen is kankerverwekkend. Alle BTEX dragen bij tot fotochemische ozonvorming op warme dagen en tot de vorming van secundair fijn stof (Vlaamse Milieumaatschappij 2017).

EOX: Dit zijn extraheerbare organohalogenenverbindingen (Vlaamse milieumaatschappij 2017).

PAK: Polycyclische aromatische koolwaterstoffen. Deze staan bekend om hun carcinogene eigenschappen (OVAM 2017).

VOCl: Gechloreerde solventen. Deze zijn zeer schadelijk voor de gezondheid en zijn kankerverwekkend (Nipshagen en Praamstra 2007: 57).

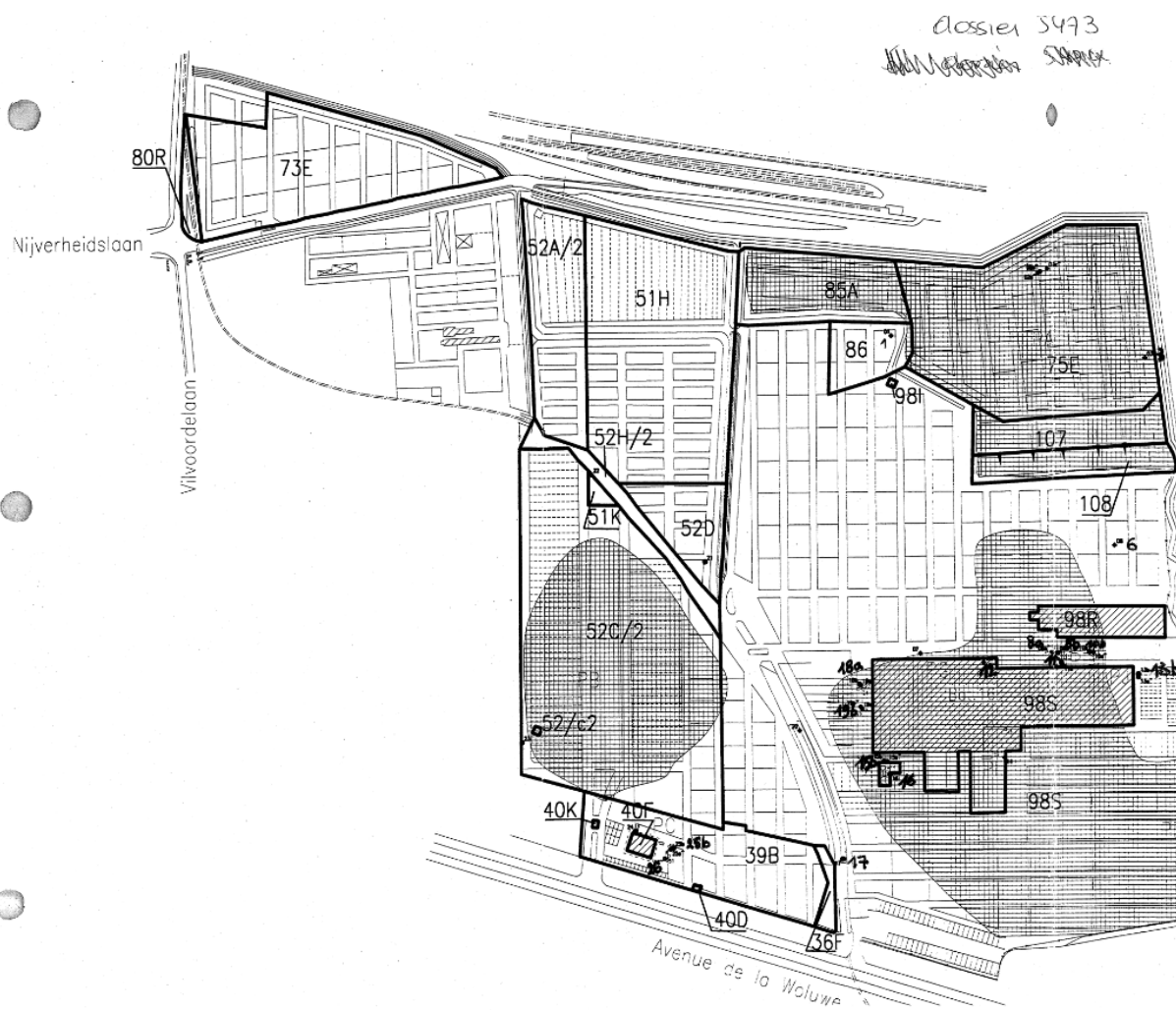
3.2 ENVICO 1997

In 1997 werd een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd door ENVICO BVBA. De verontreinigingen die bij deze studie werden aangetroffen staan in de onderstaande tabel beschreven. De studie stelde vast dat er een oude stortplaats aanwezig was op perceel 86A en verschillende zones van 98A2. Overigens maakten percelen 40D, 40K, 40F, 36F, 52H2, 51K, 51H, 52A2, 52D, 73E en 80R ook deel uit van deze studie. Voor deze percelen werd er enkel concentraties aan minerale olie, PAK en zware metalen kleiner dan de achtergrondwaarden teruggevonden. De verontreiniging die door deze studie werd vastgesteld was situeert zich voornamelijk op de noordelijke helft van het onderzoeksgebied en is voornamelijk te linken aan het gebruik van het gebied als stortplaats. De activiteiten van autofabrikant Renault werden slechts in beperkte mate verantwoordelijk gesteld voor de aanwezige verontreiniging (Envico 1998: 15-21).

Tabel 2: Percelen waarop bodem- en/of grondwaterverontreiniging werd vastgesteld bij het oriënterend bodemonderzoek uit 1997 (bron: Envico 1997: 15-20).

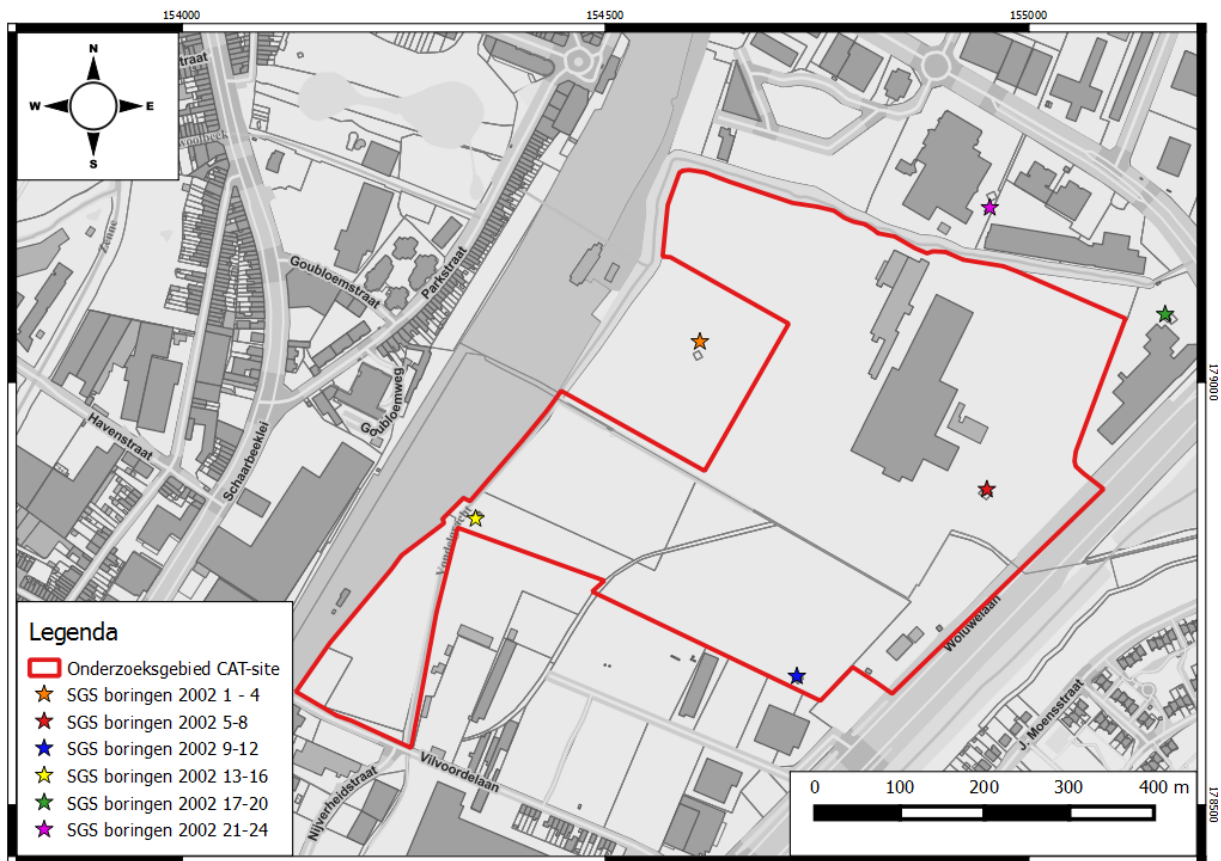
Oud perceels-nummer	Nieuw perceels-nummer	Verontreiniging
52C2	52C2	Mogelijke beïnvloeding van de kwaliteit van het grondwater door de aanliggende stortplaats
39B	39B	4 ondergrondse tanks aanwezig.
75E	Deel van 86A en noordwestelijk deel van 98A2	Stortplaats voor huishoudelijk afval uitgebaat tussen 1963-1973. Huishoudelijk afval en sloopmateriaal aangetroffen. Organisch materiaal aanwezig in de stortplaats zorgt voor productie van methaan. Grond- en percolatiewater: concentraties van minerale olie, BTEX en PAK's
85A	Deel van 86A	
107	Deel van 98A2	
108	Deel van 98A2	

Oud perceels-nummer	Nieuw perceels-nummer	Verontreiniging
86	Deel van 86A	Organisch materiaal aanwezig in de stortplaats zorgt voor productie van methaan. Grond: concentraties BTEX en minerale olie aangetroffen
98S	Locatie van gebouw 16 en onderdeel van perceel 98A2	Stortplaats voor huishoudelijk afval uitgebaat tussen 1952 en 1963. Genivelleerd tot huidige niveau in 1963. Organisch materiaal aanwezig in de stortplaats zorgt voor productie van methaan. 3 ondergrondse tanks aanwezig ten zuiden van gebouw 16, en 9 tanks aan de westzijde ervan. Grond: concentraties aan minerale olie, PAK, BTEX, EOX en organisch afval aangetroffen. Grondwater: concentraties minerale olie en BTEX.
98R	Locatie van gebouw ten noordwesten van gebouw 16 en onderdeel van perceel 98A2	Stortplaats voor huishoudelijk afval uitgebaat tussen 1952 en 1963. Genivelleerd tot huidige niveau in 1963. Organisch materiaal aanwezig in de stortplaats zorgt voor productie van methaan.



Figuur 19: Kaart met aanduiding van de percelen die in 1997 onderzocht werden en aanduiding van de oorspronkelijke perceelsnummers (bron: Envico 1997: bijlage).

3.3 SGS GEOLOGICA 2002



Figuur 20: GRB met de locatie van de boorclusters uit de studie door SGS Geologica in 2002 (SGS Geologica 2002: 16-19).

In 2002 werd in opdracht van netwerkbeheerder Elia NV een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd door SGS Geologica. Dit onderzoek werd uitgevoerd op 6 kleine percelen met hoogspanningsmasten waarvan 4 percelen binnen het huidige onderzoeksgebied vallen. Er werden in totaal 24 boringen geplaatst. Per perceel werd telkens een cluster van 4 boringen geplaatst. 12 van deze boringen vallen buiten het huidige onderzoeksgebied, de overige 12 liggen in de directe omgeving. Omwille van de nabijheid van deze boringen tot het onderzoeksgebied, worden deze eveneens besproken. De boringen geven een goed overzicht van het puin, afval en de vervuilende stoffen die in de bodem aanwezig zijn. De resultaten per boorcluster staan beschreven in de onderstaande tabel (SGS Geologica 2002: 1, 16-19).

Tabel 3: Boorclusters op de 6 perceeltjes die in 2002 bestudeerd werden met de aangetroffen verontreiniging. De percelen die geen deel uitmaken van het huidige onderzoeksgebied staan in blauw aangegeven (bron: SGS Geologica 2002: 16 – 19 en 34-38)

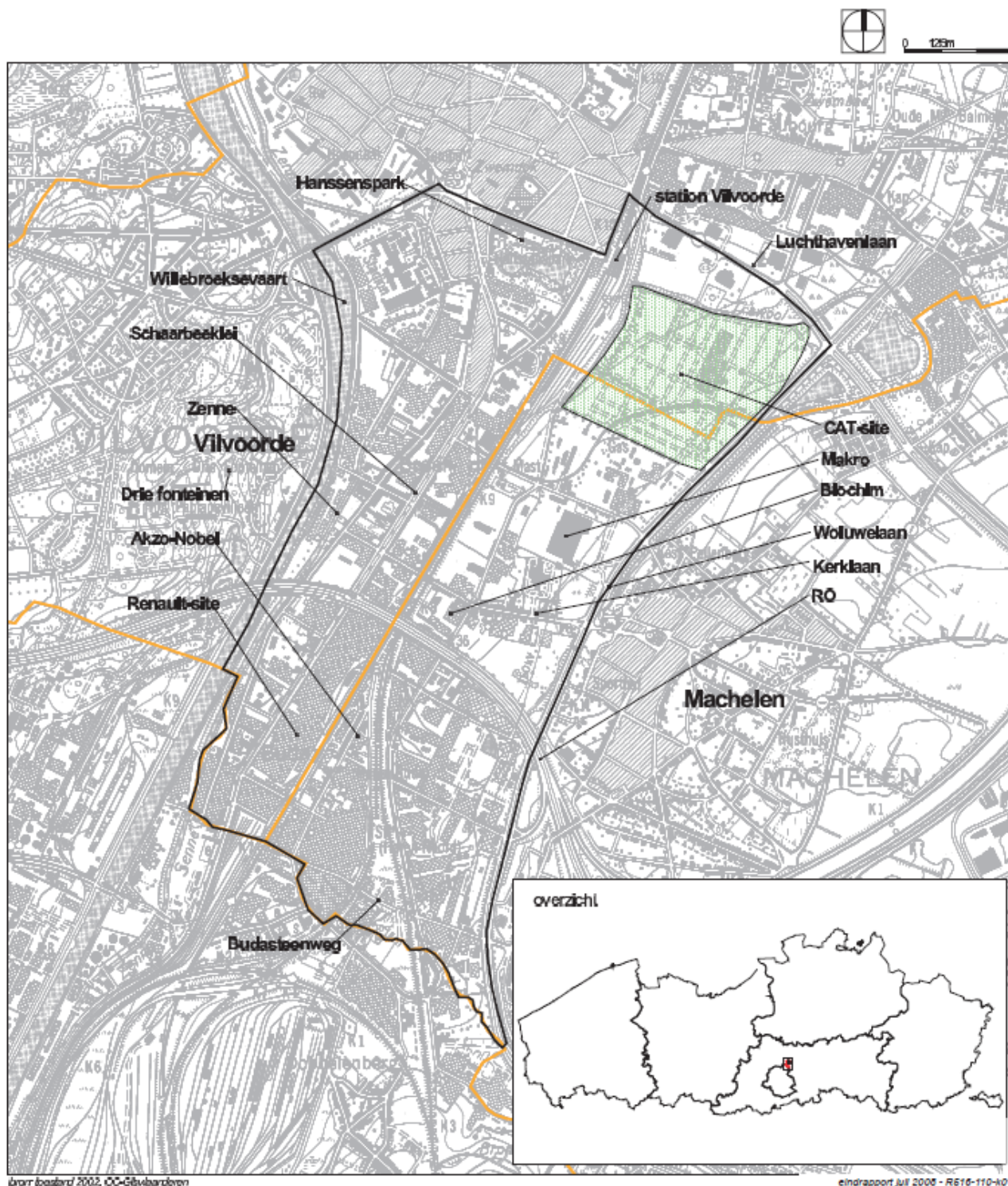
Boringen	Perceel	Verontreiniging
1 – 4	98L	Puin en baksteen aanwezig tot een diepte van 2,5 – 4m onder het maaiveld.
5 – 8	98M	Puin, baksteen, glas, as en plastic aanwezig tot een diepte van 1,5 – 3m onder het maaiveld. Te hoge waarden voor arseen, cadmium, koper, lood en zink aangetroffen.
9 – 12	52D2	Puin, baksteen en metaalresten aanwezig tot een diepte van 1,8 – 2,9m onder het maaiveld. Te hoge waarden voor koper, lood, zink, arseen en minerale olie gemeten.
13 – 16	52B2	Puin, baksteen en koolas aanwezig tot een diepte van 2 – 3m onder het maaiveld.

Boringen	Perceel	Verontreiniging
17 – 20	118E	Puin, baksteen en koolas aanwezig tot een diepte van 3,6m onder het maaiveld. Te hoge waarden PAK's, cadmium, koper, zink en arseen gemeten.
21 - 24	60H	Stortmateriaal met baksteen, puin, glas, koolas, sintels en metaalresten aanwezig tot een diepte van 5,5m onder het maaiveld. Te hoge waarden voor chroom, lood, nikkel, kwik, zink, koper, PAK's en minerale olie gemeten.

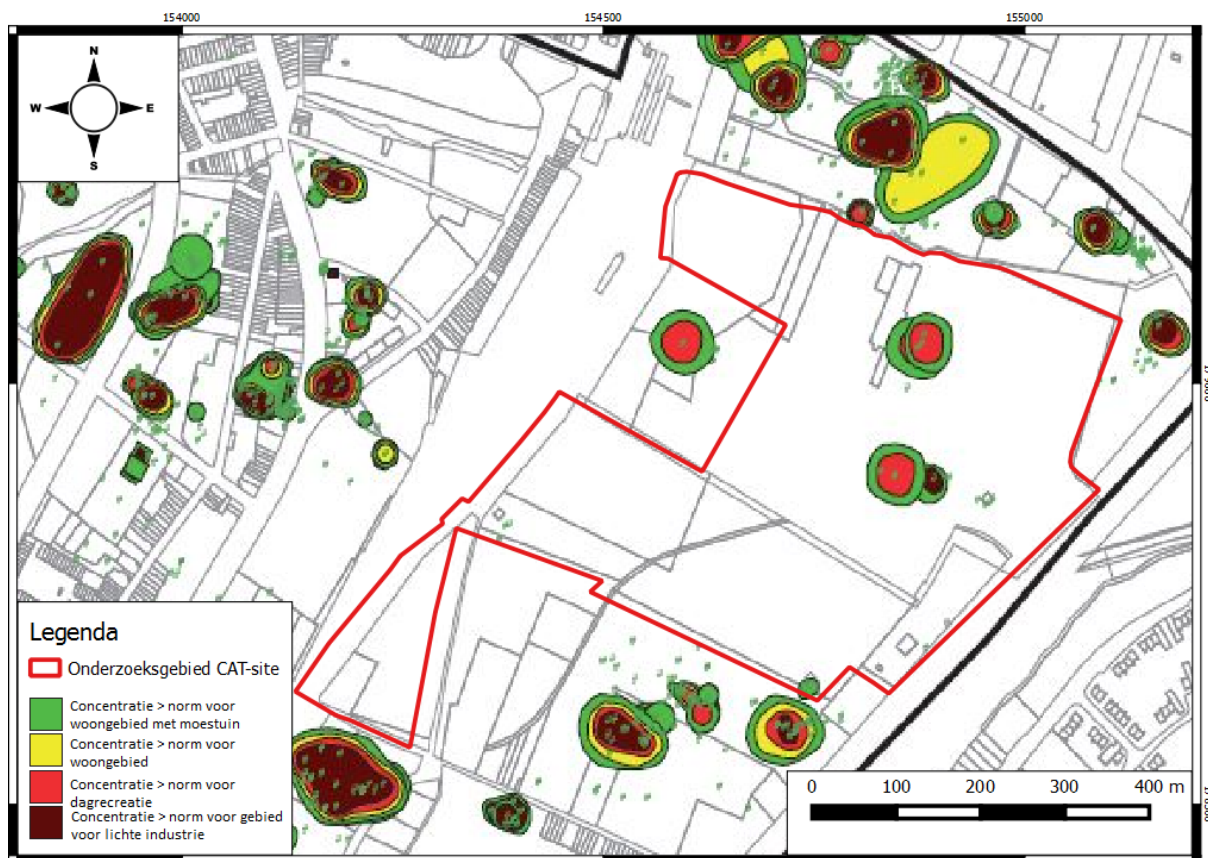
Op basis van deze studie kan geconcludeerd worden dat er op het terrein in de directe omgeving van percelen 98L, 98M, 52D2, 52B2, 118E en 60H een grote hoeveelheid puin en afvalmateriaal aanwezig is in de bodem en dat dit materiaal zich op een aanzienlijke diepte tegenover het maaiveld bevindt. Dit houdt in dat in de zone voor logistieke ontwikkeling puin en afvalmateriaal tot een diepte tussen 1,5 en 3,6m onder het maaiveld te verwachten is. Voor de zone voor stedelijke ontwikkeling is dit tot 2 – 4m onder het maaiveld. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat de boorclusters een eerder lokaal beeld geven en dat de aanwezige verontreiniging lokaal sterk kan fluctueren.

3.4 HASKONING BELGIUM BVBA 2006

Binnen het kader van een reconversie van de bedrijvenzone Machelen-Vilvoorde werd door Haskoning in 2006 een inventarisatie van de bodemverontreiniging en een raming van de saneringskost opgesteld. Het huidige onderzoeksgebied is een onderdeel van het terrein dat in 2006 onderzocht werd. De afbakening van het reconversieproject en het huidige onderzoeksgebied van deze archeologienota staan aangeduid op figuur 22. In deze studie werden overzichtskaarten opgesteld met de verontreinigingssituatie van de grond en het grondwater binnen het gebied van het reconversieproject. Deze kaart werd opgesteld op basis van de regio-specifieke risicogrenswaarden voor verschillende soorten terreingebruik. Deze risicogrenswaarden zijn de maximaal toelaatbare concentraties waarbij er geen potentiële risico's voor de volksgezondheid te verwachten zijn. (Haskoning 2006: 1-6).



Figuur 21: Projectgebied (zwart) van het reconversieproject voor de bedrijvenzone Vilvoorde-Machelen. De Cat-site waar het onderzoeksgebied van deze onderzoeksnota zich situeert staat in groen aangeduid. De gemeentegrenzen staan in oranje aangegeven (bron: Haskoning 2006: fig. 1).



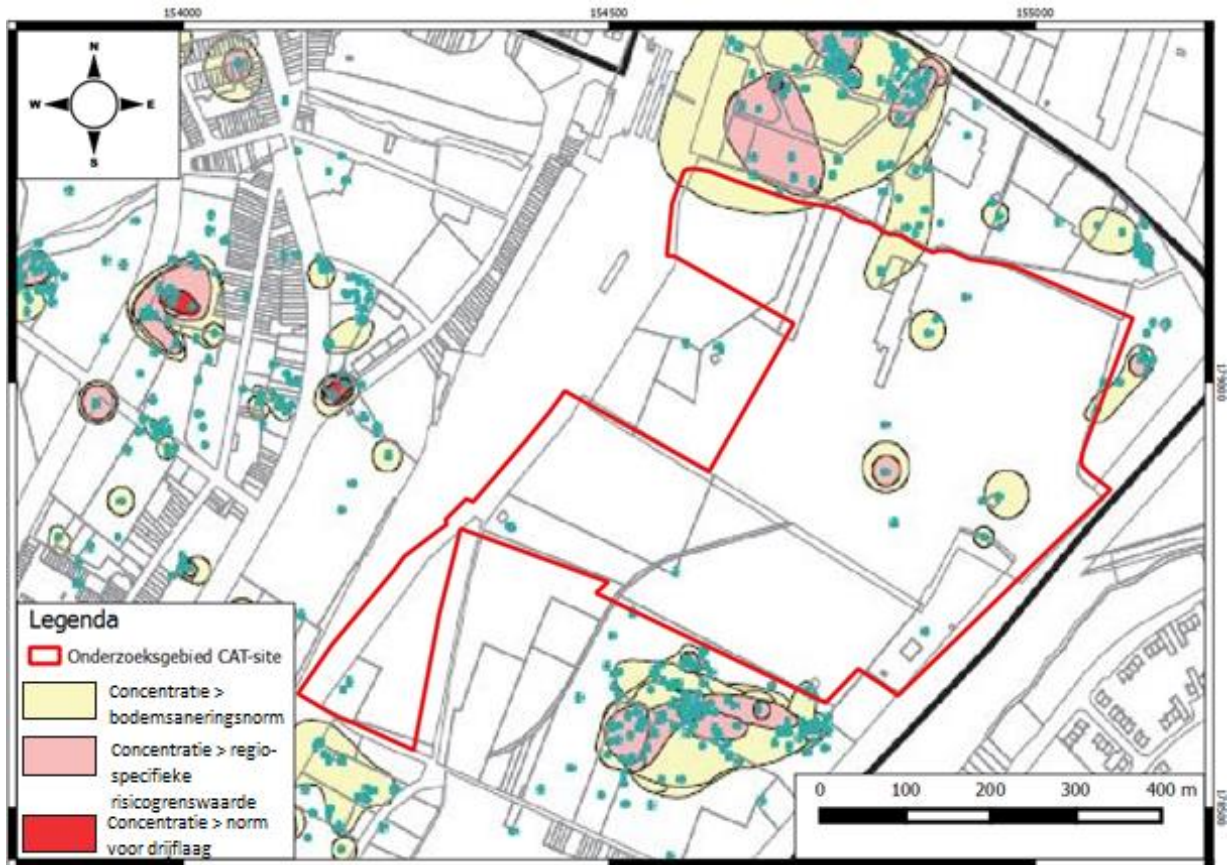
Figuur 22: Detail van de overzichtskaart met de verontreinigingssituatie van de grond ter hoogte van het onderzoeksgebied van deze archeologienota. De locaties waar bodemonsters genomen werden staan aangeduid als groene punten (bron: Haskoning 2006: fig.5).

De grondverontreiniging binnen de zone van het reconversieproject is erg heterogeen. De voornaamste verontreiniging wordt gevormd door minerale olie, PAK's en zware metalen. Wanneer de kaart met aanduiding van de grondverontreiniging wordt bekeken voor het onderzoeksgebied van deze archeologienota, dan valt meteen op dat er twee duidelijke verontreinigingsclusters zijn op perceel 98A2: ter hoogte van gebouw 16 en verder naar het zuiden. Een derde cluster bevindt zich in de zuidoostelijke hoek van het onderzoeksgebied. Deze clusters en de locaties waar bodemonsters genomen werden staan aangegeven op figuur 23.

Ter hoogte van de grootste clusters overschrijdt de concentratie van verontreinigende stoffen de norm voor een bestemming als gebied voor dagrecreatie. Bij de meest zuidelijke cluster is er bovendien een kleine zone waar de concentraties de norm voor gebied voor lichte industrie overschrijden. Een derde cluster bevindt zich op de site van het ziekenhuis. Ook hier worden de waarden voor een bestemming als gebied voor dagrecreatie overschreden. Aangezien de locaties waar bodemonsters genomen werden sterk overeenkomen met de locaties van de vervuilingclusters, is er een reële kans dat er nog meer verontreinigingsclusters aanwezig zijn ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op de meeste percelen werden er immers geen monsters genomen.

Op de overzichtskaart met aanduiding van de ondiepe waterverontreiniging zijn er vier duidelijke clusters te zien. De meest noordelijke cluster valt buiten het onderzoeksgebied maar heeft uitlopers op het noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied. De concentraties overschrijden hier de bodemsaneringsnorm. De twee centrale clusters komen ongeveer overeen met de clusters van de bodemverontreiniging. Bij beide clusters wordt de bodemsaneringsnorm overschreden en bij de meest noordelijke van de twee wordt eveneens de regio-specifieke risicogrenswaarde overschreden. Tot slot

ligt er nog een derde cluster ten westen van de twee centrale clusters. Bij deze westelijke cluster wordt de bodemsaneringsnorm overschreden. Net als bij de bodemvervuilingskaart komen de locaties waar monsters van het grondwater genomen werden sterk overeen met de locaties van de vervuilingsclusters. Hierdoor is er een reële kans dat er nog meer verontreinigingsclusters aanwezig zijn ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op de meeste percelen werden er immers geen monsters genomen.



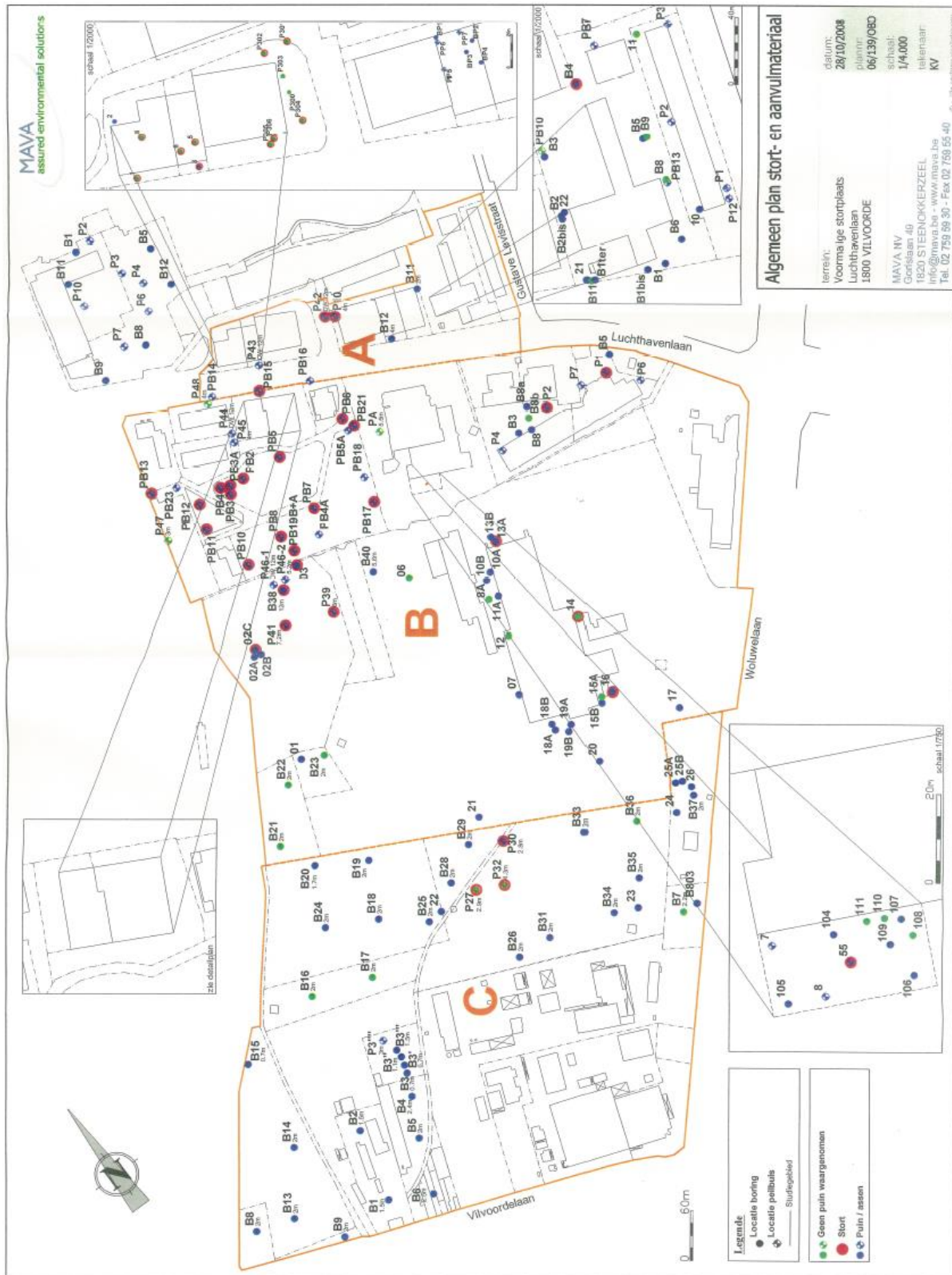
Figuur 23: Detail van de overzichtskaart met de verontreinigingssituatie van het grondwater ter hoogte van het onderzoeksgebied van deze archeologienota. De locaties waar grondwatermonsters genomen werden staan aangeduid als groene punten (bron: Haskoning 2006: fig.6).

3.5 MAVA 2007

In opdracht van OVAM werd een afbakeningsstudie van de stortplaatsen uitgevoerd ter hoogte van het studiegebied. Hierbij werden de verschillende stortzones afgebakend op basis van verkennende boringen. Figuur 25 toont de afbakening van het gebied dat in 2007 door MAVA bestudeerd werd. Op deze figuur staan eveneens de boringen en peilbuizen aangegeven op basis waarvan de stortplaatsen afgebakend werden. Het gebied werd in drie zones onderverdeeld:

1. Zone A: De meest noordelijke zone die zich ten noorden van de Luchthavenlaan situeert.
2. Zone B: Deze zone wordt in het noorden begrensd door de Trawoolbeek en in het zuiden door de perceelsgrens van 98A2.
3. Zone C: Deze zone ligt tussen de zuidgrens van perceel 98A2 en de vilvoordelaan.

Het onderzoeksgebied van deze archeologienota valt deels binnen zone B en deels binnen zone C. Aangezien zone A zich aan de overzijde van de luchthavenlaan bevindt en volledig buiten het onderzoeksgebied valt, wordt deze zone hier verder buiten beschouwing gelaten.



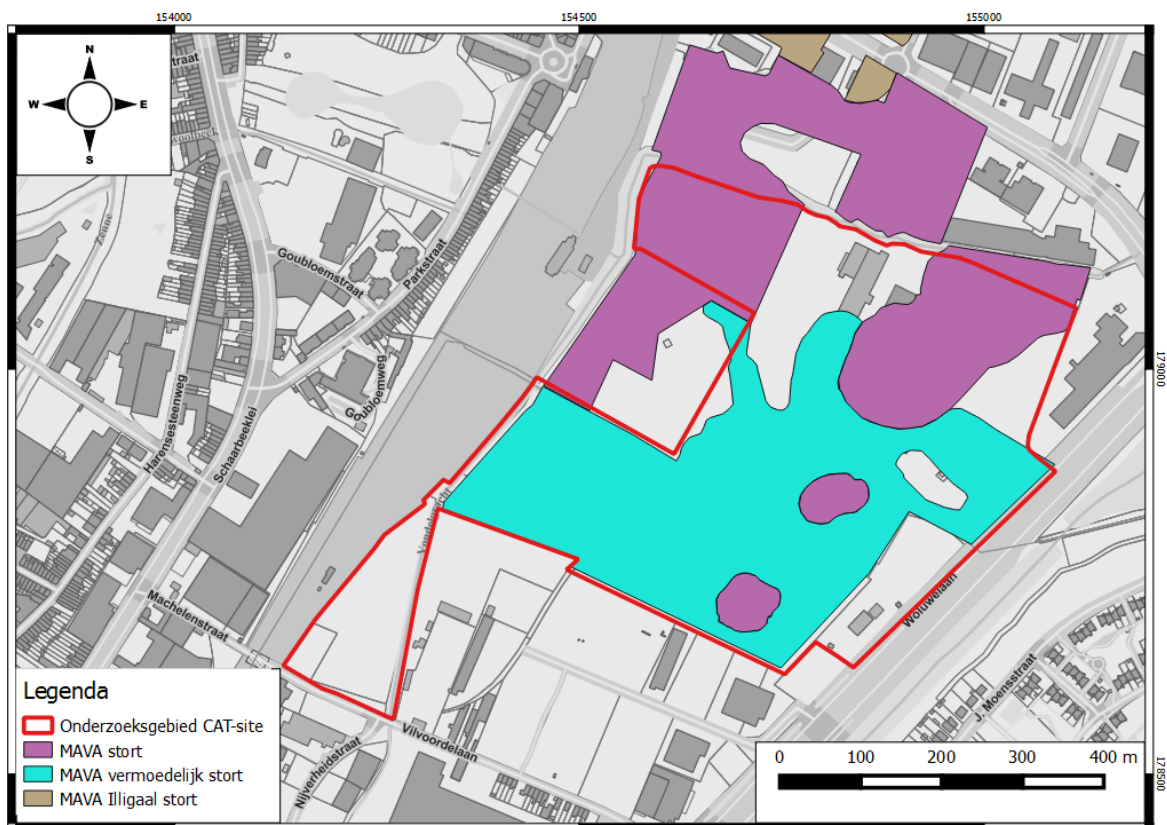
Figuur 24: Afbakening van het gebied dat in 2007 geïnventariseerd werd door MAVA met aanduiding van zones A, B en C (oranje) en de boringen en peilbuizen (groen en blauw) (bron: MAVA 2007: bijlage 6.1).

In de onderstaande tabel staan de resultaten van de boringen en peilbuizen per perceel besproken. Enkel de percelen die binnen het onderzoeksgebied van deze archeologienota vallen zijn hierin opgenomen. Op basis van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat er een ophogingslaag met puin en stortmateriaal aanwezig is over grote delen van het onderzoeksgebied. Bovendien werd er op de meeste plaatsen eveneens een vervuiling met minerale olie, PAK's en zware metalen aangetroffen. De afbakening van de verschillende stortzones door MAVA staan aangegeven in figuur 26 en 27. Op figuur 28 staan ophogingen met afval- en puin aangegeven.

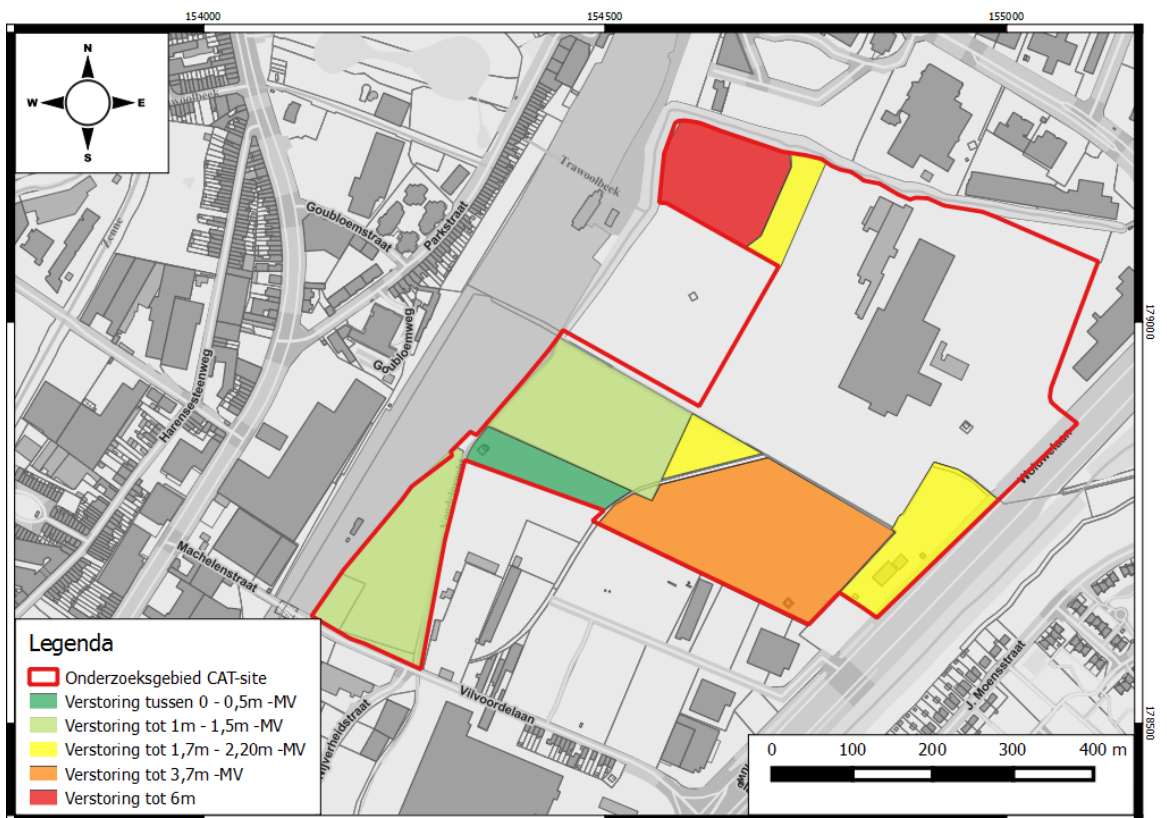
Tabel 4: Resultaten van de boringen en peilbuizen ter hoogte van het onderzoeksgebied van deze archeologienota (bron: MAVA 2007: 21-23 en 60-71).

Oude perceels- nummer	Nieuwe perceels- nummer	Verontreiniging
ZONE B		
98Y	Deel van 98A2 en 86A	Puinhoudende laag aanwezig tussen 0,7m en 2,2m onder het maaiveld. Enkel de noordwestelijke hoek van dit terrein werd onderzocht.
85A	Deel van 86A	Opmenging met stabilisé aanwezig tot een diepte van 0,03 tot 0,3m onder het maaiveld.
86	Deel van 86A	Opmenging met stabilisé aanwezig tot een diepte van 0,03 tot 0,6m onder het maaiveld.
75E	Zuidwestelijk deel van 98A2 en 86A	Ballast aangetroffen op 0,2 tot 0,6m diepte tot het maaiveld. Puin en baksteen aanwezig op een diepte tussen 0,6 en 2,6m onder het maaiveld. Tussen 2,6 en 6m onder het maaiveld is puur stortmateriaal aanwezig. Concentraties minerale olie, PAK's en zware metalen aangetroffen.
ZONE C		
39B	39B	Opmenging met steengruis aanwezig tussen 0,2 en 1,10m onder het maaiveld. Steengruis houdende laag aanwezig tussen 1,10 en 2m diepte onder het maaiveld.
51H3	51H	Steenpuinlaag aanwezig tot 1,5m onder het maaiveld. Concentraties zware metalen en PAK's aangetroffen.
51K	51K	Opmenging met stabilisé en een steengruishoudend laag aanwezig tot 1m onder het maaiveld.
52A2	52A2	Verharding met een onderliggende funderingslaag aanwezig.
52C2	52C2	Stabilisé aangetroffen in de toplaag. Laag steengruis en stortmateriaal aanwezig tussen 0,80 en 2,20/3,70m onder het maaiveld. Concentraties minerale olie, PAK's en zware metalen aangetroffen.
52D	52D	Stabilisé, ballast en stenen aanwezig in de toplaag. Laag met metaalstukjes en baksteen tussen 0,80 en 1,7m onder het maaiveld.
73E	73E	Laag met baksteenpuin aanwezig tot 1,5m onder het maaiveld.
73F	73F	Aanvulling met baksteen tussen 0,4 en 1,3m onder het maaiveld.
80R	80R	Laag met assen aanwezig tussen 1 en 1,5m onder het maaiveld.





Figuur 26: GRB van het onderzoeksgebied met aanduiding van de stortplaatsen en vermoedelijke stortplaatsen zoals afgebakend door MAVA in 2007 (bron: Geopunt 2017 en MAVA 2007: bijlage 6.3).



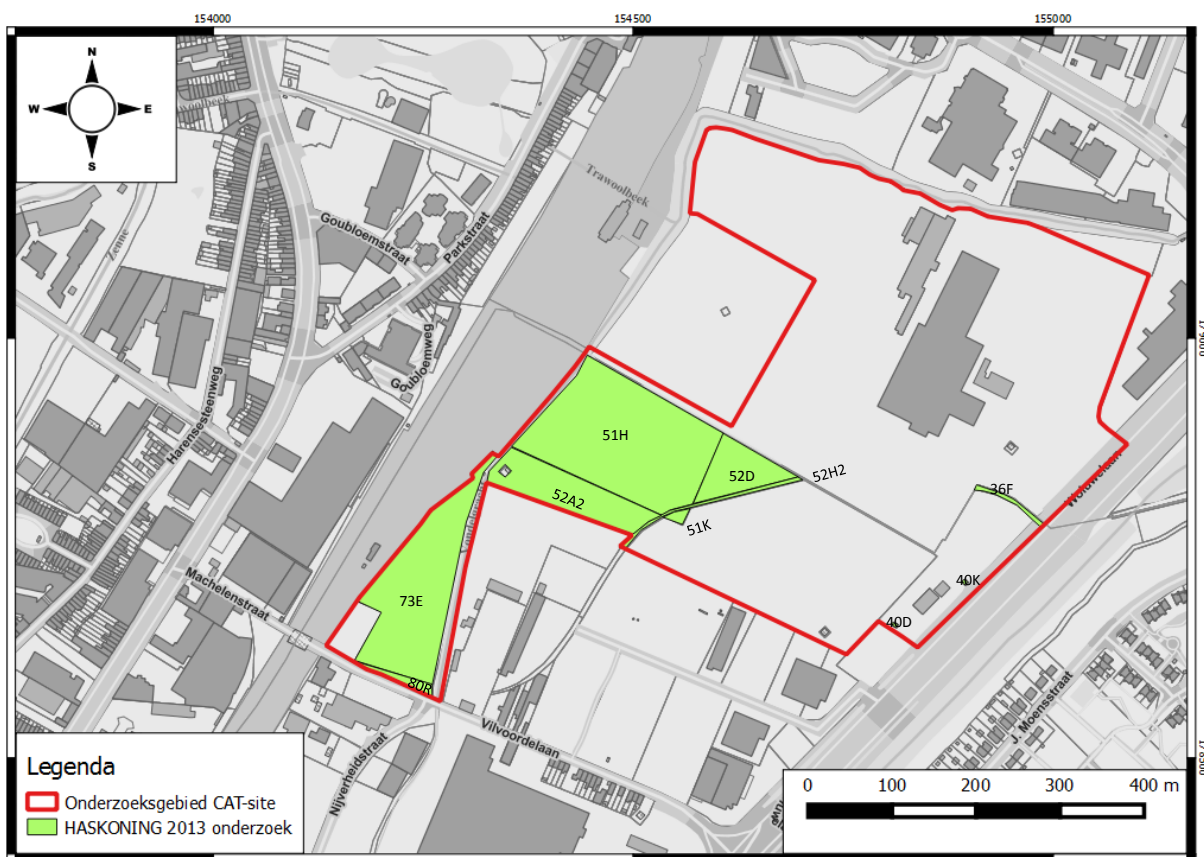
Figuur 27: Overzicht van de verstoreningen die aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied op basis van het onderzoek door MAVA uit 2007 (bron: MAVA 2007).

3.6 ROYAL HASKONINGDHV 2013

In opdracht van Renault Industrie Belgique S.A. werd door Royal HaskoningDHV Belgium NV in 2013 een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd op percelen 36F, 40D, 40K, 51H, 51K, 52A2, 52H2, 73E en 80R. Hierbij werden boringen en peilbuizen geplaatst en monsters genomen. De bodemopbouw wordt in de studie uit 2013 als volgt beschreven:

1. Verharding
2. Tot 1,5m onder het maaiveld werd fijn zand met een bijmenging van veel puin aangetroffen
3. Vanaf ca. 2m-MV tot 5m-MV (einde boring) bevindt zich een laag fijn siltig zand.

Deze bodemopbouw vertoonde echter sterke lokale variaties. Plaatselijk werden veenlagen en lagen met koolassen aangetroffen (Royal HaskoningDHV 2013: 15). In tabel 5 worden de resultaten per perceel besproken.



Figuur 28: GRB van het onderzoeksgebied van deze archeologienota met aanduiding van de percelen die in 2013 door Royal HaskoningDHV onderzocht werden (Bron: Geopunt 2017 en Royal HaskoningDHV 2013).

Tabel 5: Verontreinigende stoffen en ophoogmateriaal per perceel (bron: Royal HaskoningDHV 2013: 17-27)

Perceelsnummer	Verontreiniging
36F	Koolassen aanwezig tussen 0,5 en 1,5m-MV. Concentraties zware metalen PAK's en EOX aangetroffen in de grond.
40D	Koolassen aanwezig tussen 0,5 en 1,5m-MV. Concentraties minerale olie en zware metalen aangetroffen in de grond.
40K	Concentraties minerale olie en zware metalen aangetroffen in de grond.

Perceelsnummer	Verontreiniging
51H	Oliecomponenten waargenomen tussen 0,5 en 1,5m-MV. Concentraties zware metalen aangetroffen in de grond.
51K	Oliecomponenten waargenomen tussen 0,5 en 1,5m-MV. Concentraties minerale olie en PAK's aangetroffen in de grond. Concentraties zware metalen en VOCI's aangetroffen in het grondwater.
52A2	Concentraties zware metalen en VOCI's aangetroffen in het grondwater.
52H2	Geen concentraties verontreinigende stoffen boven de richtwaarden.
73E	Concentraties aan zware metalen en PAK's aangetroffen in de grond. Concentraties VOCI's aangetroffen in het grondwater.
80R	Concentraties aan zware metalen, PAK's en EOX aangetroffen in de grond.

Voor percelen **36F**, **40D**, **40K** en **51K** oordeelde de studie dat de concentraties aan minerale olie, zware metalen, PAK's en EOX in de grond te relateren waren aan ophoogmateriaal dat gebruikt werd om het voormalige moerasgebied te stabiliseren. Dit werd gebaseerd op de volgende argumenten: De ondergrond is sterk puinhoudend tot ca. 1,5m-MV, de locatie was vroeger moerasgebied, en er hebben op deze percelen nooit risico-activiteiten plaatsgevonden. Bovendien werd er op perceel 51K veen aangetroffen op een diepte van 1,5 tot 2m-MV, wat op de aanwezigheid van een voormalig moeras duidt (Royal HaskoningDHV 2013: 24-26).

Voor perceel **51H** werden de concentraties aan zware metalen toegeschreven aan onderstroming vanuit nabijgelegen voormalige stortplaatsen. Voor perceel **73E** speelt een combinatie van factoren mee. Enerzijds is de aanwezigheid van zware metalen en PAK's waarschijnlijk te wijten aan de aanwezigheid van ophoogmateriaal om het moeras te stabiliseren. Anderzijds is de aanwezigheid van VOCI's in het grondwater waarschijnlijk te linken aan onderstroming vanuit de nabijgelegen voormalige stortplaatsen (Royal HaskoningDHV 2013: 25-27).

3.7 ENVIROSOIL 2015

In 2015 voerde Envirosoil een siteonderzoek uit in opdracht van OVAM. Binnen dit siteonderzoek werden boringen en peilbuizen geplaatst en monsters genomen om de verontreinigingssituatie van het gebied in kaart te brengen. De resultaten staan beschreven in tabel 6. In deze tabel zijn enkel de percelen opgenomen die binnen het onderzoeksgebied van deze archeologienota vallen. Deze percelen liggen binnen zones 1, 2 en 3 uit de studie door Envirosoil. Op figuur 30 staan de zones die in 2015 onderzocht werden aangeduid terwijl op figuur 31 de locaties van de boringen en peilbuizen staan aangegeven (Envirosoil 2015: 5 en bijlages 3 en 4).



Figuur 30: Het gebied dat in 2015 door Envirosoil onderzocht werd met aanduiding van de geplaatste boringen en peilbuizen (zwarte punten) (bron: Envirosoil 2015: bijlage 4).

Tabel 6: Verontreinigende stoffen en ophoogmateriaal per perceel voor de percelen binnen het onderzoeksgebied van deze archeologienota (bron: Envirosoil 2015: 18)

Zone	Oude perceels-nummer	Nieuwe Perceels-nummer	Verontreiniging
1	107	Noordwestelijke deel 98A2	Terrein volledig opgehoogd met stort en ca. 4 – 5m hoger dan het omliggende terrein. Het gaat om bijna puur stortmateriaal waarin weinig of geen “grond” aanwezig is.
	108	Noordwestelijke deel 98A2	
	75E	Noordwestelijke deel 98A2 en deel 86A	
	85A	Zuidwestelijk stukje 98A2 en deel 86A	
	86	Zuidwestelijk stukje 98A2 en deel 86A	
2	52C2	52C2	Zware metalen vastgesteld in de grond. VOCl's aangetroffen in het grondwater.
	52D	52D	
3	98Y	98A2	Hoge concentraties BTEX, minerale olie en stortmateriaal aangetroffen. Er zijn verschillende zones waar een aanrijking van zware metalen en PAK's gelinkt aan het stort werd vastgesteld.
	98X	98X	
	98Z	98Z	

Op basis van dit onderzoek werd geconcludeerd dat er sprake is van een complexe verontreiniging over het volledige onderzoeksgebied. Ter hoogte van percelen 98A2, 98X, 98Z, 86A, en 52C2 vormt de verontreiniging bovendien een potentieel humaan risico en/of een risico op verdere verspreiding (Envirosoil 2015: 152-156).

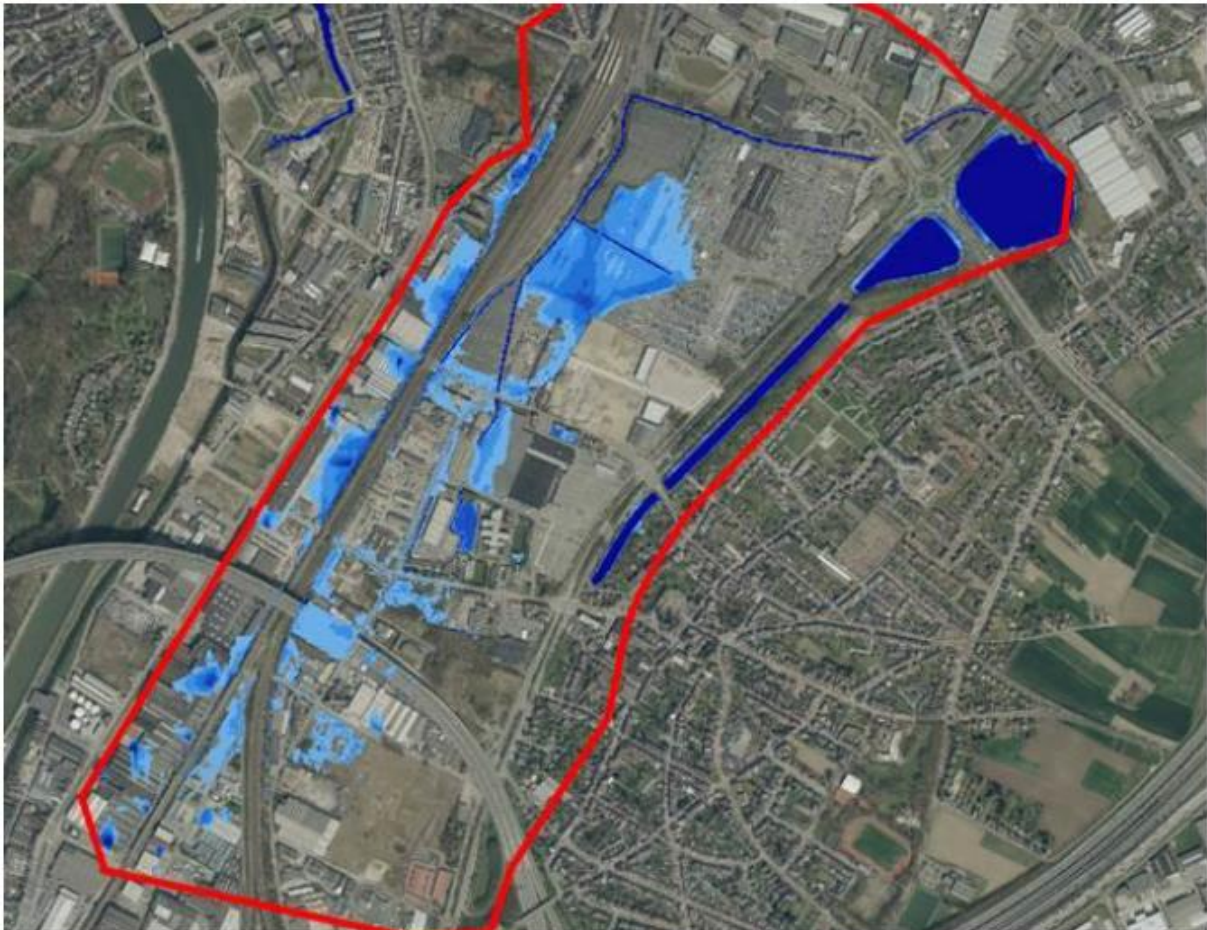
3.8 HYDROSCAN EN ECOREM 2015

In 2015 stelde Hydrosan en Ecorem een reeks ontwikkelingsscenario's op in functie van de ontwikkelingsopties voor de CAT-site en de directe omgeving. Hierbij werd gekeken naar de interactie tussen de geplande ontwikkelingen en de hydrologie van het gebied.

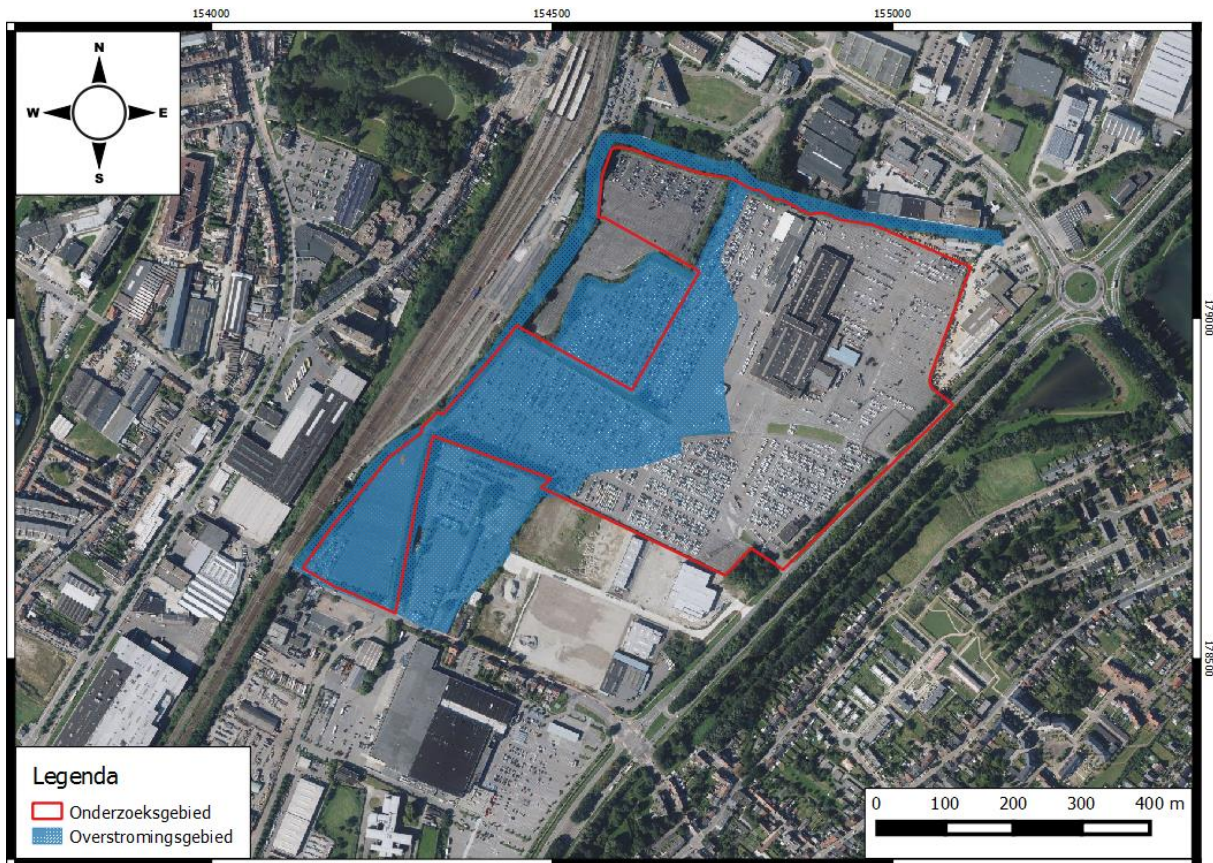
Het onderzoeksgebied bevindt zich in de vallei van de Zennerivier die zich ca. 440m ten westen van het onderzoeksgebied bevindt. Ongeveer 475m ten zuiden van het onderzoeksgebied bevindt zich de waterloop 'de Woluwe'. Deze waterloop is ter hoogte van het onderzoeksgebied ingekokerd tot aan het lozingspunt op de Zenne. Aansluitend aan de westzijde van het onderzoeksgebied ligt het 'Toevoerkanaal wachtbekken Trawool' dat, bij hogere waterstanden van de Zenne, overtollig water afvoert naar de Trawoolbeek. De Trawoolbeek begrenst het onderzoeksgebied in het noorden en sluit in de noordwestelijke hoek aan op de Vondelgracht die op haar beurt in zuidelijke richting stroomt (Hydrosan en Ecorem 2015: 12.)

Hoewel er stroomopwaarts in het stroomgebied van de Woluwe reeds verscheidene maatregelen genomen werden om het afstromende regenwater te bufferen en vertraagd af te voeren, zijn deze maatregelen onvoldoende om overstromingen op de CAT-site te vermijden. Om de overstromingskansen van het onderzoeksgebied in te schatten werd een simulatie voor de CAT-site gemaakt met behulp van een geïntegreerd hydraulisch model dat in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij werd opgesteld. Deze simulatie gebruikte de hevige regenval en resulterende overstromingen die op 12 en

13 augustus 1996 plaatshadden en incorporeert de wijzigingen aan de waterlopen die sinds 1996 zijn aangebracht. Bij de overstromingen in 1996 stond het peil van de zenne dermate hoog dat het water terug richting de Woluwe, Trawoolbeek en Vondelgracht stroomde en deze buiten hun oevers traden. De simulatie geeft aan dat een dermate intensieve regenval in de huidige situatie nog steeds tot overstromingen kan leiden ter hoogte van de Vondelgracht en de Trawoolbeek (Hydroscan en Ecorem 2015: 15).



Figuur 31: Gesimuleerde overstromingskaart voor neerslag augustus 1996, gesimuleerde met de vernieuwde Zennekoker (output geïntegreerd model VMM) met aanduiding van de zones waar overstromingsweergave is geïmplementeerd (bron: Hydroscan en Ecorem 2015: 17).



Figuur 32: Overstromingsgevoelige zones (blauw) binnen het onderzoeksgebied (rood) (bron: Geopunt 2017 en Hydroscan en Ecorem 2015: 17-18).

De studie door Hydroscan en Ecorem stelt dat 13,40m TAW gehanteerd moet worden als het minimale maaiveldpeil voor zones die zonder verregaande overstromingsveilige bouwtechnieken ontwikkeld worden. Tevens moet een minimaal bouwpeil van 13,90m TAW gehanteerd worden voor gebouwen en kritische infrastructuur aangezien zelfs bij 13,40m TAW er nog steeds resterende kansen op overstromingen zijn. Bovendien moeten alle gebouwen bijkomend 30cm boven het omliggende maaiveld ingeplant te worden om te voorkomen dat de gebouwen overstroomd indien het omliggende maaiveld zou overstroomd. Zoals eerder aangegeven liggen verschillende percelen in het zuidwestelijk deel van het onderzoeksgebied onder 13,40m TAW. Bovendien wordt de zone ter hoogte van de logistieke ontwikkeling (zone boven 13,40m TAW) ook opgehoogd. Om deze ophoging te compenseren dienen er waterbuffers aangelegd te worden. De aanleg van deze waterbuffers is voorzien op het zuidelijke en zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied (Hydroscan en Ecorem 2015: 39).

4 BESLUIT EN SAMENVATTING

Deze bureaustudie werd uitgevoerd in het kader van de geplande ontwikkeling van de CAT-site op het grondgebied van Vilvoorde en Machelen. Dit onderzoeksgebied ligt binnen een zone die in de afgelopen decennia meermaals het onderwerp van milieu- en bodemstudies was. Deze studies hebben aangetoond dat het terrein aanvankelijk moerasgebied was dat vervolgens met puin werd opgehoogd. In de tweede helft van de 20^{ste} eeuw werden er meerdere stortplaatsen uitgebaat op het terrein. De ophoging met puin en de stortplaatsen hebben voor een complexe verontreiniging gezorgd waaraan mogelijke humane risico's en risico's op verdere verspreiding gekoppeld zijn.

Hoewel de paalfunderingen en de waterbuffers een verstoring in de bodem met zich meebrengen, is archeologisch onderzoek op het terrein niet te verantwoorden omwille van de gezondheids- en veiligheidsrisico's die de complexe verontreiniging met zich meebrengt. Bovendien lag het onderzoeksgebied tot vorige eeuw onder een moeras waardoor het een onaantrekkelijke locatie voor menselijke bewoning was. Bijgevolg is het potentieel op kennisvermeerdering laag. Op basis van deze argumenten adviseren wij vrijgave voor de betrokken percelen.

5 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Didier Reyns	Director		14 april 2017
Patrick Hambach	Director		14 april 2017
Tim Moerenhout	Business Unit Manager		14 april 2017
Jan Coenaerts	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		14 april 2017
Anouk Van der Kelen	Senior Archeoloog/ Projectmanager		14 april 2017

6 BIBLIOGRAFIE

CadGIS 2016: Kadasterkaarten [online], http://ccff-test1.minfin.be/cadgisweb/?local=nl_BE (geraadpleegd op 13 april 2017).

ENVICO BVBA, 1997, *Oriënterend bodemonderzoek parking Renault te Vilvoorde*. ENVICO BVBA rapport 6700351.00P, Mechelen.

Envirosoil NV, 2015, *Siteonderzoek i.o.v. OVAM: Voormalige stortplaatsen "Luchthavenlaan Vilvoorde/Machelen"*. Envirosoil project EB1109/015, Oostkamp.

Geoportaal Vlaanderen 2017: inventarissen (Landschapsatlas, Gebieden geen archeologie, Bouwkundig Erfgoed, Beschermd Stads- en Dorpsgezichten) [Online], <https://geo.onroerenderfgoed.be/> (13 april 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Orthofoto's [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (13 april 2017).

Haskoning Belgium BVBA, 2006, *Bodemsaneringsproblematiek: inventarisatie bodemverontreiniging en raming saneringskost – Masterplan Machelen-Vilvoorde*. Haskoning Belgium BVBA rapport 81617201, Mechelen.

Hydroscan, Ecorem en Omgeving Urbanism, 2015, *Opmaak van ontwikkelingsscenario's in functie van de interactie tussen hydrologie en bodemverontreiniging in functie van ontwikkelingsopties voor de CAT-site en omgeving in Vilvoorde-Machelen*, eindrapport, Leuven-Gent

MAVA bodemonderzoek NV, 2007, *Afbakeningsstudie stortplaats, Fase 1, Fase 2 & Addendum Luchthavenlaan Vilvoorde*. MAVA project 06/139, Sint-Stevens-Woluwe.

Nipshagen A. en Praamstra T., 2007, *VOCI: Vluchtige chloorkoolwaterstoffen (VOCI) in bodem*, Stichting Kennisontwikkeling, Kennisoverdracht, bodem, Gouda.

OVAM 2017: PAK [online], <https://www.ovam.be/stofgroepen#PAK> (geraadpleegd op 14 april 2017).

SGS Geologica, 2002, *Oriënterend bodemonderzoek te Vilvoorde-Machelen uitgevoerd door SGS Geologica: "Oriënterend Bodemonderzoek Vlarebo gronden"*. SGS Geologica project 26076.4/A2370, Antwerpen.

Van Gestel M., 2013, *Oriënterend bodemonderzoek Woluwelaan 1 te Machelen: Percelen 36F, 40D, 40K, 51H, 51K, 52A2, 52H2, 73E, 80R*. Royal HaskoningDHV rapport 9Y198801, Mechelen.

Van Gestel S., 2015, *Basisvariant sanering Luchthavenlaan Vilvoorde*, AECOM rapport D31122, Vilvoorde.

Vlaamse Milieumaatschappij Vlaanderen 2017: EOX [online], <https://www.vmm.be/woordenboek/eox> (geraadpleegd op 14 april 2017).

Vlaamse Milieumaatschappij Vlaanderen 2017: Luchtkwaliteit in Vlaanderen – BTEX [online], <http://luchtkwaliteit.vmm.be/info.php?&tab=btex> (Geraadpleegd op 14 april 2017).