



RAPPORT 433

Nota
Aanvullend vooronderzoek

Tongeren, Industrie Oost

Uitbreiding van
het bedrijventerrein: fase 1

DEEL 1

I. Van de Staey, M. Hoebreckx, W. Vanaenrode
& E. Wesemael

Juli 2017



ARON-RAPPORT 433

NOTA

TONGEREN, INDUSTRIE OOST UITBREIDING VAN HET BEDRIJVENTERREIN: FASE 1

I. Van de Staey, M. Hoebreckx, W. Vanaenrode
& E. Wesemael

Tongeren
2017

Colofon

ARON rapport 433: *Nota Tongeren, Industrie Oost. Uitbreiding van het bedrijventerrein Tongeren Oost: fase 1*

Erkend archeoloog:	Elke Wesemael OE/ERK/Archeoloog/2015/00007
Auteurs:	Inge Van de Staey, Maxim Hoebreckx, Willem Vanaenrode, Elke Wesemael
Bijdragen:	John Nicholls (Target): Geofysisch onderzoek
Foto's en tekeningen:	ARON bvba (tenzij anders vermeld)
Wettelijk depot:	D/2017/12.651/89

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

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

© ARON bvba, Archeologisch projectbureau, 2017

Inleiding.....	3
DEEL 1. VERSLAG VAN RESULTATEN.....	6
Hoofdstuk 1. Geofysisch onderzoek.....	6
1 Beschrijvend gedeelte	6
1.1 Administratieve gegevens.....	6
1.2 Archeologische voorkennis.....	8
1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	8
1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen	8
1.5 Werkwijze, verloop en actoren	12
2 Assessment.....	14
2.1 Beschrijving en interpretatie	14
2.2 Onderzoeksvragen	16
Hoofdstuk 2. Veldkartering	18
1. Beschrijvend gedeelte	18
1.1 Administratieve gegevens.....	18
1.2 Archeologische voorkennis.....	19
1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	19
1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen	19
1.5 Werkwijze, verloop en actoren	20
2 Assessment.....	22
2.1 Vondsten.....	22
2.2 Conservatie.....	23
2.3 Interpretatie	24
2.4 Onderzoeksvragen	25
Hoofdstuk 3: Proefsleuvenonderzoek	26
1. Beschrijvend gedeelte	26
1.1 Administratieve gegevens.....	26
1.2 Archeologische voorkennis.....	28
1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	29
1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen	29
1.5 Werkwijze, verloop en actoren	29
2. Assessment.....	33
2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied	33
2.1.1. Beschrijving	33
2.1.2. Interpretatie.....	36
2.2 Sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren	36
2.2.1. Beschrijving en interpretatie.....	36
2.3 Onderzoeksvragen	37
2.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek	39
2.5 Methodiek voor vervolgonderzoek	39

Hoofdstuk 4: Landschappelijk Bodemonderzoek.....	40
1. Beschrijvend gedeelte	40
1.1 Administratieve gegevens.....	40
1.2 Archeologische voorkennis.....	41
1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	41
1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen	41
1.5 Werkwijze, verloop en actoren	41
2 Assessment.....	44
2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied	44
2.1.1. Beschrijving	44
2.1.2. Interpretatie.....	46
2.2 Onderzoeksvragen	46
Hoofdstuk 5. Samenvatting	48
DEEL 2. PROGRAMMA VAN MAATREGELEN.....	50

Bibliografie

Bijlagen

- Bijlage 1: Beslissingshefboom archeologisch onderzoek
- Bijlage 2: Periodentabel A4
- Bijlage 3: Afbeeldingenlijst
- Bijlage 4: KLIP
- Bijlage 5: Kadasterplan
- Bijlage 6: Opmetingsplan met fasering
- Bijlage 7: Inplantingsplan met fasering
- Bijlage 8: Overzichtsplan veldkartering
- Bijlage 9: Proefsleuvenplan bestaande toestand
- Bijlage 10: Proefsleuvenplan ontworpen toestand
- Bijlage 11: Detailplannen
- Bijlage 12: Profielen
- Bijlage 13: Overzichtsplan aardkundige eenheden
- Bijlage 14: Terreinsneden
- Bijlage 15: Profielbeschrijving
- Bijlage 16: Fotolijst
- Bijlage 17: Sporenlijst
- Bijlage 18: Vondstenlijst
- Bijlage 19: Boorplan
- Bijlage 20: Boorprofielen
- Bijlage 21: Profielbeschrijving mechanische boringen
- Bijlage 22: Afkortingen boorstaten
- Bijlage 23: Dagrappporten
- Bijlage 24: Target rapport Geofysisch onderzoek

Inleiding

Voorliggende nota behandelt de resultaten van Fase 1 van het uitgesteld archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem dat uitgevoerd werd naar aanleiding van het bekomen van een stedenbouwkundige vergunning voor de uitbreiding (58 ha) van het industrieterrein Tongeren (prov. Limburg). Dit archeologisch vooronderzoek hoort bij de bekrachtigde archeologienota met ID 77: VAN DE STAey I. & WESEMAEL E.(2016). *Archeologienota. Uitbreiding van het bedrijventerrein Tongeren Oost en de aanleg van een parallelweg langs de E313. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van Cordeel nv. Aron Rapport 282, Tongeren.*

Tot op heden kon enkel een vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd worden¹. Het gaat voor ontwikkeling Fase 1 om een 15,2 ha groot deel van het volledige projectgebied (van 58,72 ha) dat volledig in gebruik is als akkerland, door verschillende gebruikers. Momenteel bestaan mondelinge afspraken met de gebruikers/pachters van alle gronden, die nog het vruchtgebruik bezitten van de reeds ingezaaide percelen. Het gaat om grote samengestelde akkers die over hun volledigheid begroeid zijn met tarwe, suikerbieten en aardappelen. Bijgevolg was het juridisch niet mogelijk om meteen aansluitend aan het bureauonderzoek verder vooronderzoek op het terrein uit te voeren. Door deze omstandigheden, met name de wisselende beschikbaarheid van de akkergrond voor verder onderzoek, was het niet mogelijk om het vooronderzoek in één keer over het volledige gebied uit te voeren.

Bijkomend speelt het gegeven dat de opdrachtgever het volledig projectgebied niet in één keer volledig zal ontwikkelen, maar in twee fases. Er werd naar gestreefd om het archeologisch vooronderzoek zo veel mogelijk af te stellen op enerzijds de mogelijkheden met het vrijkomen van percelen bij de oogst, en anderzijds, de door de opdrachtgever vooropgestelde fasering voor de ontwikkeling.

Bijgevolg zullen voor de afzonderlijke fases van ontwikkeling meerdere nota's met aanvullend vooronderzoek opgesteld worden. De ontwikkeling van het industrieterrein start met fase 1, het oostelijke deel gelegen aan de E313, vervolgens volgt fase 2, het westelijke deel. Een afzonderlijke ontwikkeling wordt gevormd door de wegverbinding tussen het nieuwe industriegebied en het opritten/afritten complex van de E313, net ten noorden van het industrieterrein (zie afb. 1b).

Er werd dan ook conform onderafdeling 7 van het Onroerend Erfgoeddecreet een archeologienota voor een uitgesteld traject opgemaakt en bij Onroerend Erfgoed ingediend. Deze archeologienota die ID <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/77> meekreeg, werd door Onroerend Erfgoed bekrachtigd met als voorwaarde dat het naleven van het voorgestelde 'Programma van maatregelen' en het naleven van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 als voorwaarden in de stedenbouwkundige vergunning werden opgenomen.

Deze nota behandelt de eerste fase 1 van de ontwikkeling van het industrieterrein, en het aanvullend archeologisch vooronderzoek op de gebieden die overeen komen met deze eerste fase (*afb. 1a, rood*). Deze fase beslaat de oostelijke zijde van het terrein, grenzend aan de E313, en omvat een vooronderzoek door middel van geofysica, veldkartering, proefsleuven, profielputten en mechanische boringen.

¹ VAN DE STAey I. & WESEMAEL E.(2016). *Archeologienota. Uitbreiding van het bedrijventerrein Tongeren Oost en de aanleg van een parallelweg langs de E313. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van Cordeel nv. Aron Rapport 282, Tongeren.*

<https://loket.onroenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/77>

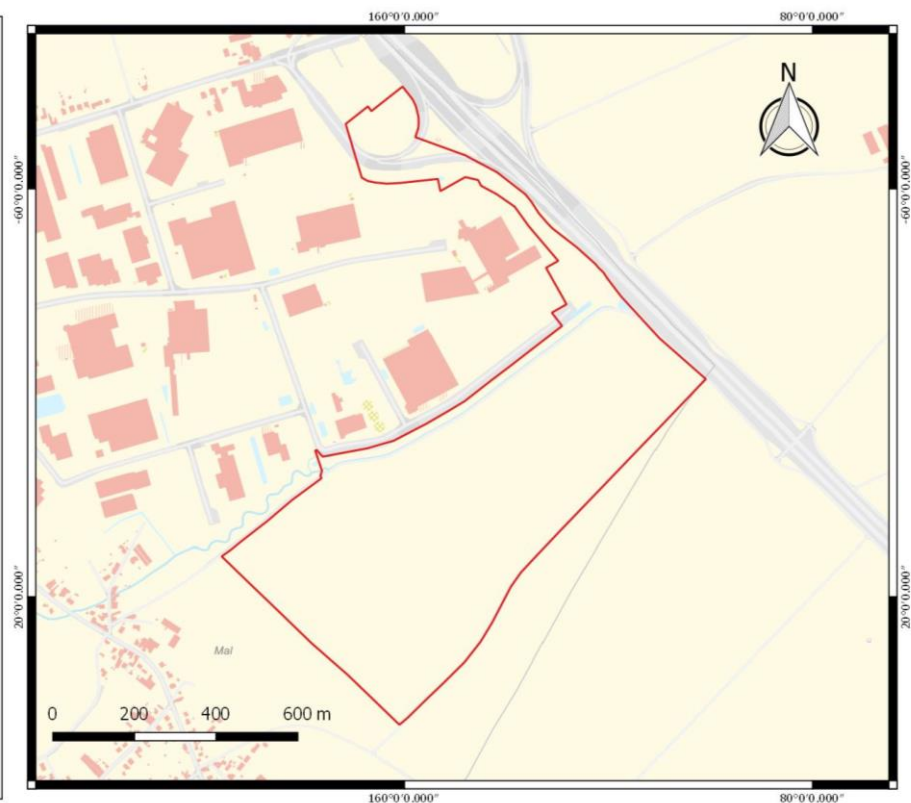
ARON bvba
Archeologisch projectbureau
Neremweg 110 - 3700 Tongeren

Site: Tongeren - Industrie Oost
 Projectnr ARON: TO 17 IO
 Projectcode onderzoek: 2016E23 - 2016K551 - 2017A149

Bron: QGIS/Geopunt 20/06/2017
 Digitaal plan, aanmaatschaal 1:10.000



ARON bvba
 Archeologisch Projectbureau



Afb. 1a: Overzicht met het volledige projectgebied waarvoor na het bureauonderzoek (2016D25) een archeologienota met uitgesteld traject werd opgemaakt, en bekrachtigd. .

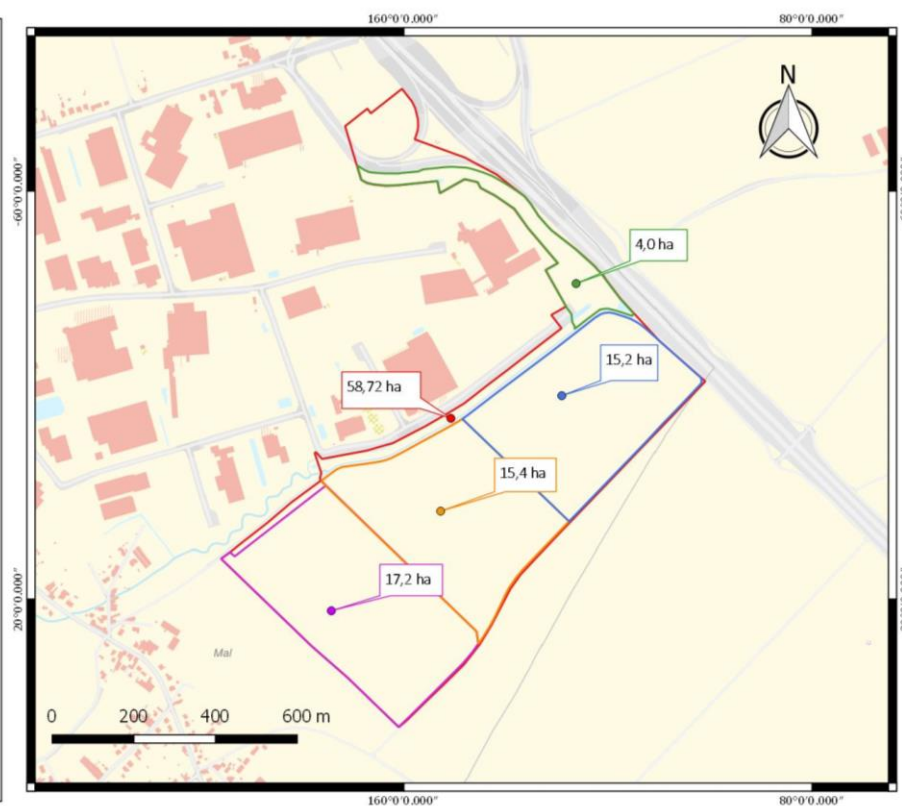
ARON bvba
Archeologisch projectbureau
Neremweg 110 - 3700 Tongeren

Site: Tongeren - Industrie Oost
 Projectnr ARON: TO 17 IO
 Projectcode onderzoek: 2016E23 - 2016K551 - 2017A149

Bron: QGIS/Geopunt 20/06/2017
 Digitaal plan, aanmaatschaal 1:10.000



ARON bvba
 Archeologisch Projectbureau



Afb. 1b: Overzicht van het projectgebied, met de verduidelijking van de fasering in de ontwikkeling. Bij iedere fase wordt een afzonderlijke nota met aanvullend vooronderzoek opgemaakt. Volledig projectgebied (bureauonderzoek): rood, 58,72 ha.; **Ontwikkeling Fase 1 = blauw, 15,2 ha –onderwerp van deze nota- ;** Ontwikkeling Fase 2 = oranje, 15,4 ha; Aansluiting wegenis

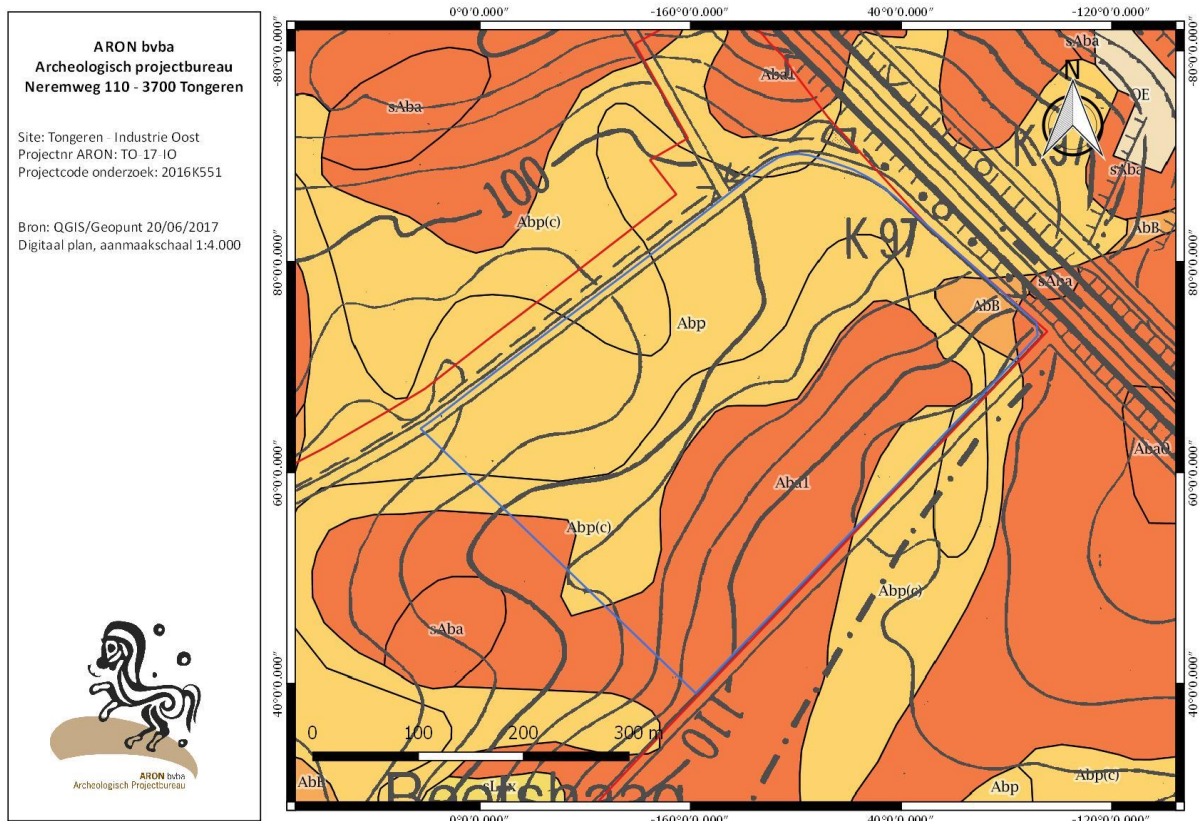
met E313 = groen, 4,0 ha; In het paars is de mogelijk nog in de toekomst te ontwikkelen uitbreiding van het industrieterrein aangegeven. Hier werd eveneens het bureauonderzoek (2016D25) reeds uitgevoerd.

Op afbeelding 1a is het volledige projectgebied te zien, waarvoor de bureaustudie werd uitgevoerd in het kader van een archeologienota met uitgesteld traject².

Afbeelding 1b biedt een overzicht van de fasering van de ontwikkeling, en het hierop afgestelde aanvullend vooronderzoek. Bij iedere fase wordt een afzonderlijke nota met de resultaten van het aanvullend vooronderzoek opgemaakt. Voor het volledige projectgebied werd het bureauonderzoek uitgevoerd, waarna aanvullend vooronderzoek onder de vorm van veldkartering, geofysisch onderzoek, en proefputten en proefsleuvenonderzoek werd voorop gesteld. Om de aardkundige gegevens aan te vullen, werd hier een landschappelijk bodemonderzoek door middel van mechanische boringen aan toegevoegd.

Het volledig projectgebied (bureauonderzoek) staat in het rood omlijnd en meet 58,72 ha. Onderwerp van deze eerste nota vormt het gebied 'Ontwikkeling Fase 1' dat in het blauw staat aangegeven en dat 15,2 ha groot is. Hierna volgt nog een 'Ontwikkeling Fase 2' die in het oranje omlijnd werd, en die 15,4 ha groot is; de aansluiting van de wegenis met het oprittencomplex van de E313, in het groen weergegeven en 4,0 ha in oppervlakte en tot slot de in het paars omlijnde uitbreiding. Voor dit gebied bestaan geen concrete plannen voor ontwikkeling op dit moment. Het wordt vermoedelijk echter in de toekomst wel als een uitbreiding van het industriegebied ingericht. In dit gebied werd eveneens het bureauonderzoek (2016D25) reeds uitgevoerd.

Op een laatste inleidend beeld, Afb 1c, wordt een globaal overzicht geboden op de belangrijkste landschappelijke kenmerken van het projectgebied 'Ontwikkeling Fase 1' (blauw). In het rood Aba1 leembodems, wat overeen komt met de hoog gelegen delen van het landschap, en in het geel Abp colluviale leembodems, die alle lager gelegen delen van het landschap afdekken en opvullen.



Afb. 1c: Globaal beeld van het projectgebied 'Ontwikkeling Fase 1' (blauw) op de topografische kaart, en met aanduiding van de onderliggende bodemtypes. In het rood Aba1 leembodems, wat overeen komt met de hoog gelegen delen van het landschap, en in het geel Abp colluviale leembodems, die alle lager gelegen delen van het landschap afdekken en opvullen.

² VAN DE STAAYE I. & WESEMAEL E. (2016). Archeologienota. Uitbreiding van het bedrijventerrein Tongeren Oost en de aanleg van een parallelweg langs de E313. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van Cordeel nv. Aron Rapport 282, Tongeren.

<https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/77>

DEEL 1. VERSLAG VAN RESULTATEN

Hoofdstuk 1. Geofysisch onderzoek

Het doel van het aanvullend vooronderzoek, zonder en met ingreep in de bodem, is dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt.

1 Beschrijvend gedeelte

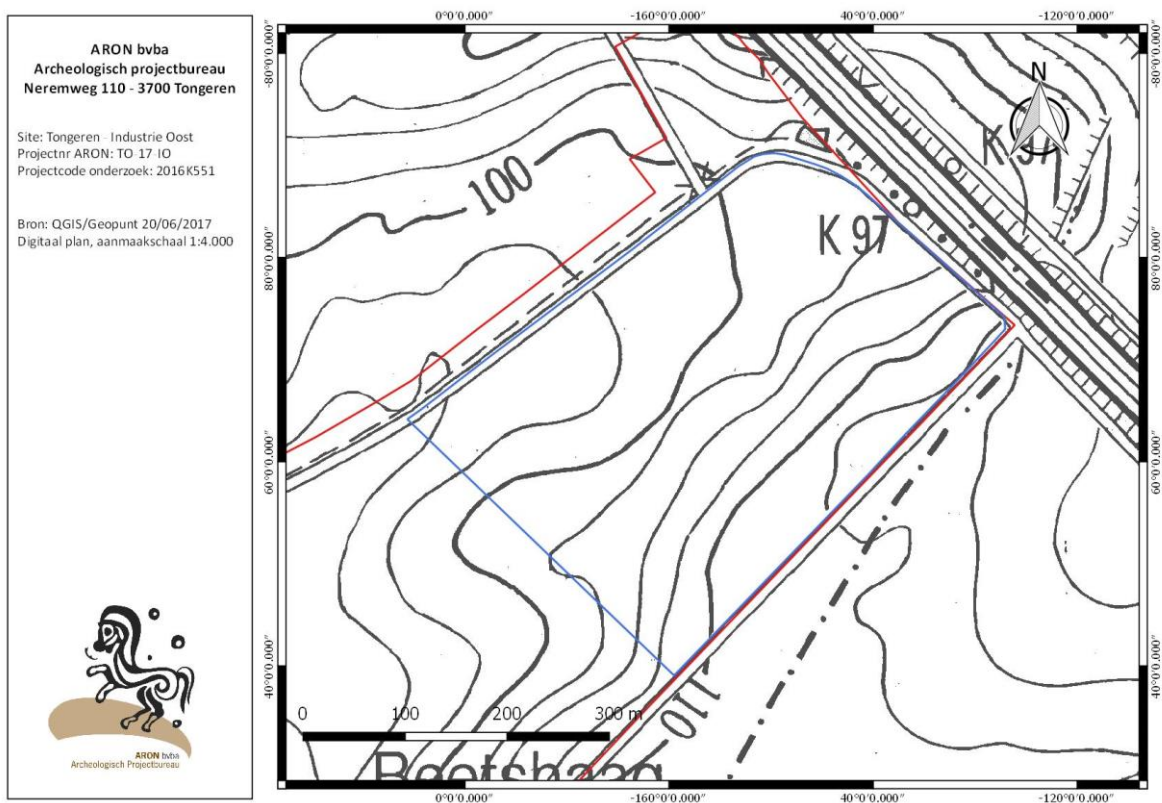
1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Landschappelijk bodemonderzoek	
Projectcode	2016K551	
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Elke Wesemael OE/ERK/Archeoloog/2015/00007 ARON bvba Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Actoren	Uitvoerder geofysica Projectleider	John Nicholls (<i>Target archaeological geophysics</i>) Elke Wesemael
Locatiegegevens	Limburg, Tongeren, deelgemeente Mal (Tongeren, Industrie Oost)	
Bounding box coördinaten	X-min, Y-min: 231786.82, 164050.23; X-max, Y-max: 232364.80, 164539.40	
Oppervlakte	Het projectgebied dat wordt behandeld binnen deze nota (Fase 1, afb. 1b, blauw) heeft een oppervlakte van ca. 15,2 ha.	
Kadasternummers	Tongeren, Afdeling 9, sectie A, percelen: 225a, 228a, 229a, 230a, 231a, 234a, 235a, 236a, 278a, 279a, 280a, 282a, 618a, 618b, 618c, 618d, 618 ^e , 618f, 618g, 618h, 618k, 618l, 618m, 618p, 618r, 618s, 618t, 618v, 618w, 618x, 618y, 618z, 618b ² , 618c ² , 618d ² , 618e ² , 618f ² , 618g ² , 618h ² , 618i ² , 618j ² , 618k ² , 618l ² , 618m ² , 618n ² , 618o ² , 618p ² , 618q ² , 618r ² , 618s ² , 618t ² , 618u ² , 618v ² , 618w ² , 618x ² , 618y ²	
Kadasterkaart(en) en topografische kaarten	zie Afb. 2 en Afb. 3; bijlage 5	
Begin –en einddatum	Begin: 11/11/2016 Eind: 9/01/2017	
Thesaurusthermen ³	Tongeren, Industrie Oost, geofysisch vooronderzoek	
Overzichtsplan verstoringen	Zie bijlage 4	

³ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>



Afb. 2: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het onderzoeksterrein Fase 1 in het blauw.



Afb. 3: Topografische kaart met afbakening van het onderzoeksterrein Fase 1 in het blauw.

1.2 Archeologische voorkennis

Op basis van de cartografische bronnen is het onderzochte gebied in de laatste eeuwen wellicht uitsluitend als landbouwgrond in gebruik geweest. Bebouwing en/of bewoning zijn uit deze periode niet gekend. Toch maakt de gunstige landschappelijke situering, waar droge gronden zich nabij nattere zones situeren, van het onderzoeksterrein een aantrekkelijk bewoonbaar gebied. De vlakbij aanwezige Romeinse heirbaan en bijbehorend vondstmateriaal van nabijgelegen gekende archeologische sites bevestigen dat het onderzoeksterrein mogelijk in de prehistorische tijd tot Romeinse periode was bewoond. Romeinse villasites hebben bovendien potentieel voor bewoning tijdens de vroege Middeleeuwen.

Hierbij is op te merken dat het menselijk ingrijpen en de eeuwenlange landbouwactiviteiten in deze omgeving met steile hellingen hebben geleid tot een forse nivellering (mechanische -en watererosie) van het oorspronkelijke aanwezige holocene leemlandschap. Dit zal ongetwijfeld ook ter hoogte van het onderzoeksterrein zijn gevolgen hebben gehad voor de bewaring van de bodem, en de al dan niet aanwezige sporen. Concreet kunnen we sterke erosie verachten op de hoger gelegen delen van het landschap, en sterk colluviale bodems op de laag gelegen delen van het landschap.

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Tijdens het geofysisch onderzoek moeten volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Kunnen opgemerkte anomalieën overeenkomen met archeologische sporen? Indien ja, over welke sporen gaat het?
- Op welke diepte bevinden deze sporen zich?
- Wat leren de andere opgemerkte anomalieën ons over het onderzoeksterrein? Zijn er verstoringen zichtbaar?
- Kunnen op basis van deze gegevens zones afgebakend worden die interessant zijn naar verder onderzoek?
- Welke verdere onderzoeksstappen zijn er nodig? Hoe dient het verder vooronderzoek uitgevoerd te worden om maximale kenniswinst te vergaren (strategie en methodiek)?
- Welke onderzoeksvragen moeten bijkomend beantwoord worden?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een aanvullend onderzoek?

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen

In 2015 werd de afbakening van het 'klein stedelijk gebied Tongeren' definitief goed gekeurd. Via dit plan krijgt Tongeren kansen om het logistieke bedrijventerrein Tongeren-Oost verder uit te breiden. Dit onderzoek kadert in een stedenbouwkundige ontwikkeling waarvoor één stedenbouwkundige aanvraag is voorzien. De ontwikkeling van delen van het terrein, en de inplanting van de bedrijven zal gefaseerd gebeuren. De ontwikkeling gebeurt conform de voorschriften van het RUP in twee fasen en start in het centrale en oostelijke deel van het terrein (Fase 1), gevolgd door het westelijke deel (Fase 2) (Afb. 4, paars). Deze nota beschrijft enkel de resultaten van fase 1. De beschrijving van de geplande bodemingrepen beschrijft om het overzicht te behouden de volledige ontwikkeling.

Wegenis

Voor de ontwikkeling van het nieuwe bedrijventerrein zal gestart worden met de aanleg van twee wegen die een aansluiting geven op de reeds bestaande Michielenweg in het zuiden van het reeds bestaande bedrijventerrein (Afb. 4, oranje). De oostelijk gelegen weg bevindt zich binnen het hier besproken onderzoeksgebied.

Terreinprofielen of typedwarsprofielen zijn tot op heden niet beschikbaar, maar er kan verwacht worden dat bodemingrepen voor de wegenis een verstoringdiepte van maximaal ca. 60 cm met zich meebrengen en bodemingrepen voor de aanleg van de voetpaden maximaal ca. 40 cm. Er dient hierbij wel rekening te worden gehouden met de aanleg van nutsleidingen en riolering onder de wegenis, waarvoor de bodemingrepen dieper zullen gaan.

Alle bodemingrepen zullen machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine.

Aanleg van het bedrijventerrein

Het gehele onderzoeksgebied wordt ingericht als bedrijventerrein. De inplanting van de bedrijven en de verstoringsdiepte van de bedrijven zelf zitten momenteel nog in een ontwikkelingsfase. Wel wordt in het RUP beschreven dat ondergrondse bouwlagen toegelaten zijn.⁴

Verder kunnen uit het RUP⁵ volgende elementen worden aangehaald die bij de inrichting van het bedrijventerrein een impact kunnen hebben op het al dan niet aanwezige archeologische erfgoed:

- Inzake percelering situeren de grootste bedrijven zich landschappelijk het best centraal tussen de twee hoofdontsluitingswegen. Dit principe strookt ook met de vooropgestelde fasering (waarbij het meest westelijke gedeelte pas in 2^e fase wordt ontwikkeld).
- Bij de oprichting van de bedrijfsgebouwen dient maximaal rekening te worden gehouden met het huidige reliëf. Het bedrijventerrein wordt immers op een heuvelflank opgericht (zie infra. B. 1.2.1 Landschappelijke situering van het onderzoeksterrein). Om het reliëf maximaal te respecteren wordt aangeraden om de bedrijfsgebouwen maximaal in te bouwen in de helling en dus bepaalde bedrijfsruimten geheel of deels ondergronds te voorzien (Afb. 5b).

De aanleg van een nieuwe parallelweg langs de E313

Deze weg zal een verbinding maken met het nieuwe industrieterrein en een nieuw aan te leggen rotonde. Deze maakt op zijn beurt verbinding met de rotonde aan de Maastrichtersteenweg, die werd aangelegd in 2014. Een aansluiting met de E313 is via deze manier voorzien. Afb. 7 geeft een overzicht van deze geplande werken.

Ook hier is verdere informatie nog niet beschikbaar, maar er kan verwacht worden dat bodemingrepen voor de wegenis een verstoringsdiepte van maximaal ca. 60 cm met zich meebrengen en bodemingrepen voor de aanleg van de voetpaden maximaal ca. 40 cm. Er dient hierbij wel rekening te worden gehouden met de aanleg van mogelijke nutsleidingen en riolering onder de wegenis, waarvoor de bodemingrepen dieper zullen gaan.

Groenzones

Daar waar het nieuwe bedrijventerrein grenst aan de landelijke omgeving wordt een groenbuffer voorzien. De groenbuffer zorgt ervoor dat het bedrijventerrein landschappelijk kan ingepast worden. Aan de westelijke zijde is de woonomgeving op korte afstand gelegen. Om eventuele geluidshinder te vermijden wordt aan deze zijde binnen de groenbuffer een grondwal opgericht. De groenbuffer rondom is 25,00m breed. (Afb. 5a, groen).

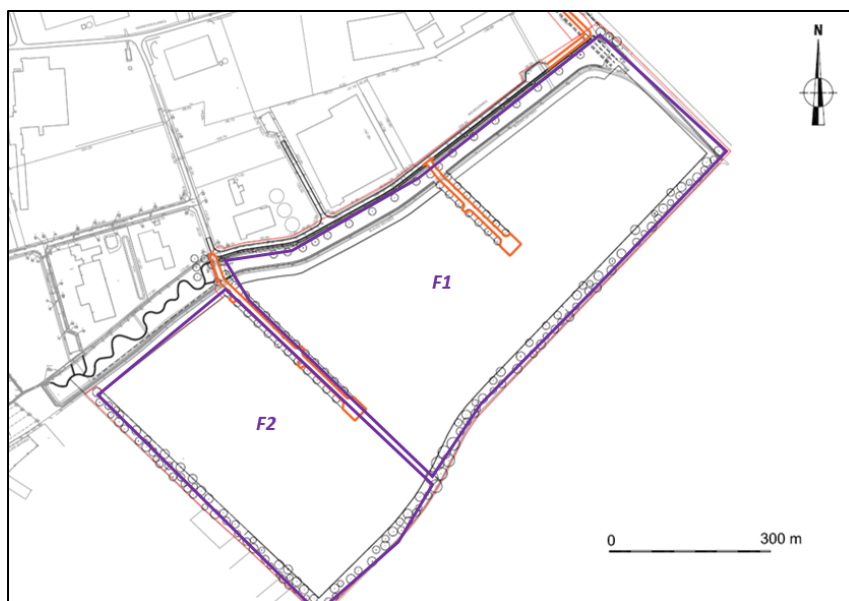
Voor de aanleg van grasperken worden bodemingrepen gepland over een maximale diepte van ca. 20 cm onder het maaiveld. Voor het planten van bomen worden plantputten gegraven van ca. 0,80 m diep onder het maaiveld. Voor het planten van hagen zullen de bodemingrepen iets beperkter in diepte zijn. Over het algemeen zijn de plantputten in oppervlakte beperkt.

Park met waterbuffer

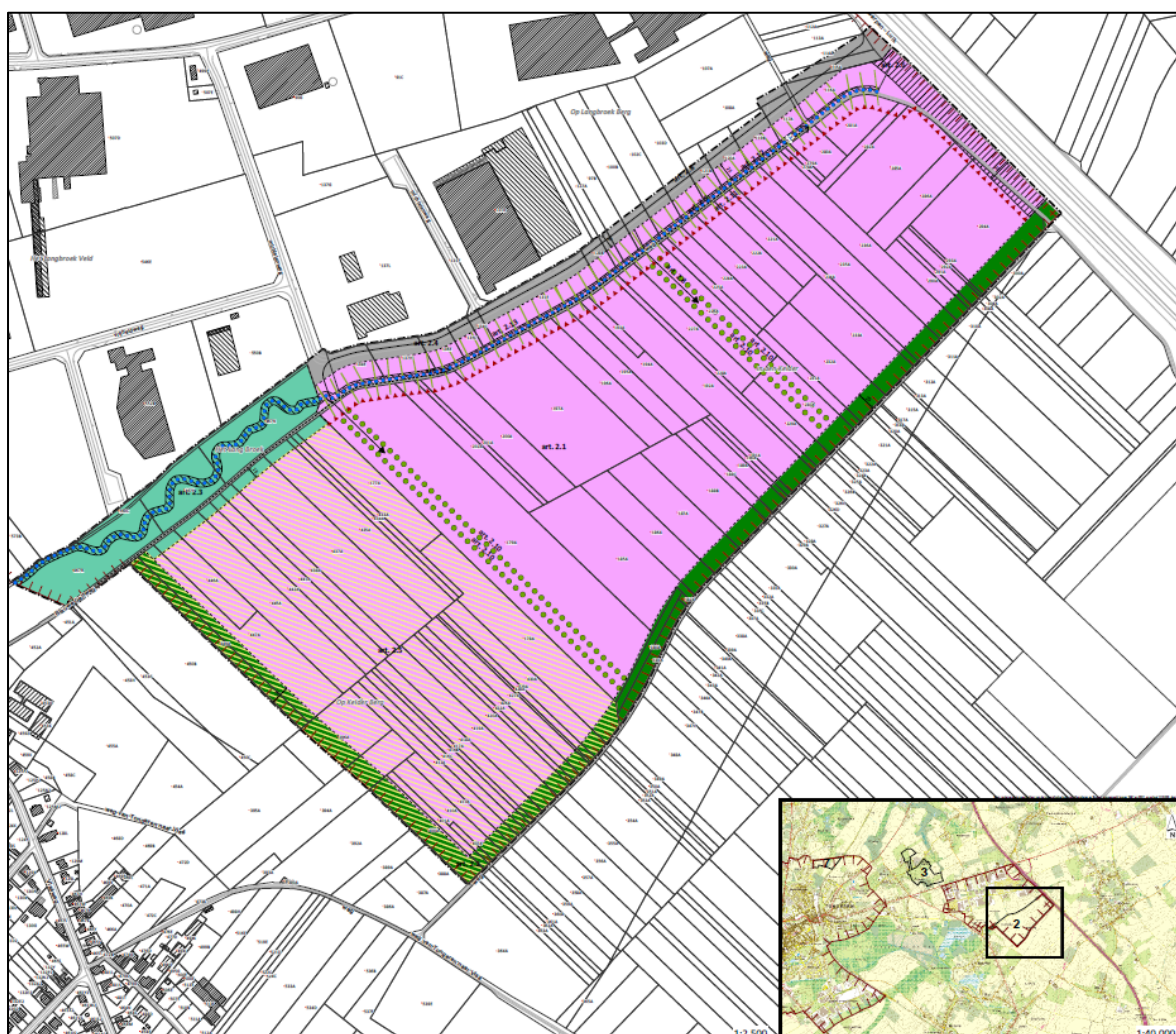
Centraal tussen het bestaande en nieuwe bedrijventerrein wordt een lineair park voorzien. Naast een belangrijke landschappelijke en ecologische betekenis vervult deze ruimte ook een belangrijke hydrologische functie. In het park kunnen immer waterpartijen voorzien worden om hemelwater te bufferen. Ook kan het hemelwater in dit park infiltreren. Deze zone situeert zich in het noorden van het onderzoeksgebied, rondom de huidige Afvoersloot (Afb. 6).

⁴ VAN DEN BERGH et al. (2015), pg 73.

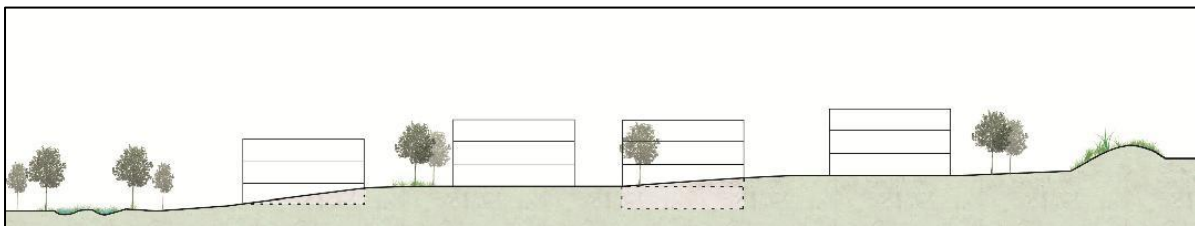
⁵ VAN DEN BERGH et al. (2015), pg 69-72.



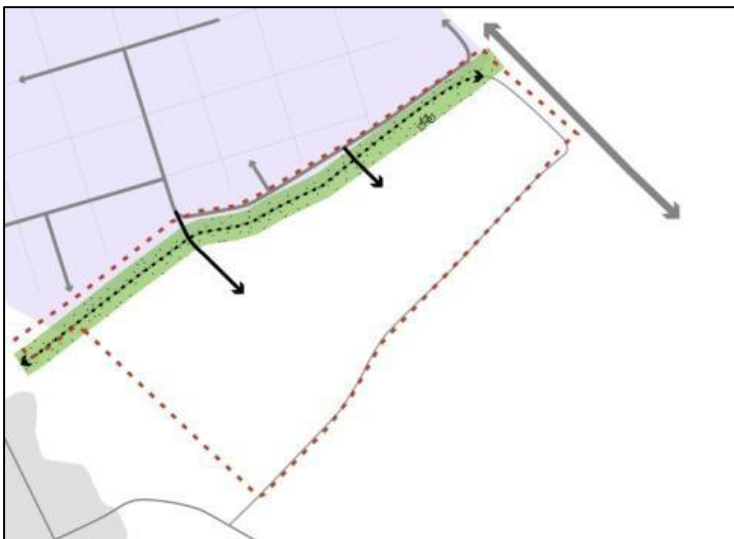
Afb. 4: Plan van de ontwikkeling. Grafisch plan van het logistieke Bedrijventerrein Tongeren-Oost. Met F1 wordt de (in twee deelfasen) op korte termijn te ontwikkelen zone aangegeven, met F2 wordt de toekomstige (mogelijke) uitbreiding van het bedrijventerrein aangegeven. (Bron: Geosted, digitaal plan, dd. 12/05/2016, eigen bewerking ARON bvba).



Afb. 5a: Beeld uit het PRUP, Afbakening Structuurondersteunend Kleinstedelijk Gebied Tongeren met in het roos de zone van het logistieke bedrijventerrein, fase 1 is egaal ingekleurd en fase 2 gearceerd, de groenbuffer in het groen. In het blauwgroen, wordt een parkgebied met waterbufferend vermogen voorzien. (Bron: Cordeel NV, digitaal plan, dd. 31/05/2016).



Afb. 5b: Beeld uit het PRUP, Afbakening Structuurondersteunend Kleinstedelijk Gebied Tongeren, toelichtingsnota met aanduiding van de mogelijke afgravingen om het reliëf zo veel mogelijk te respecteren (Bron: Van den Bergh ea. 2015: 72)

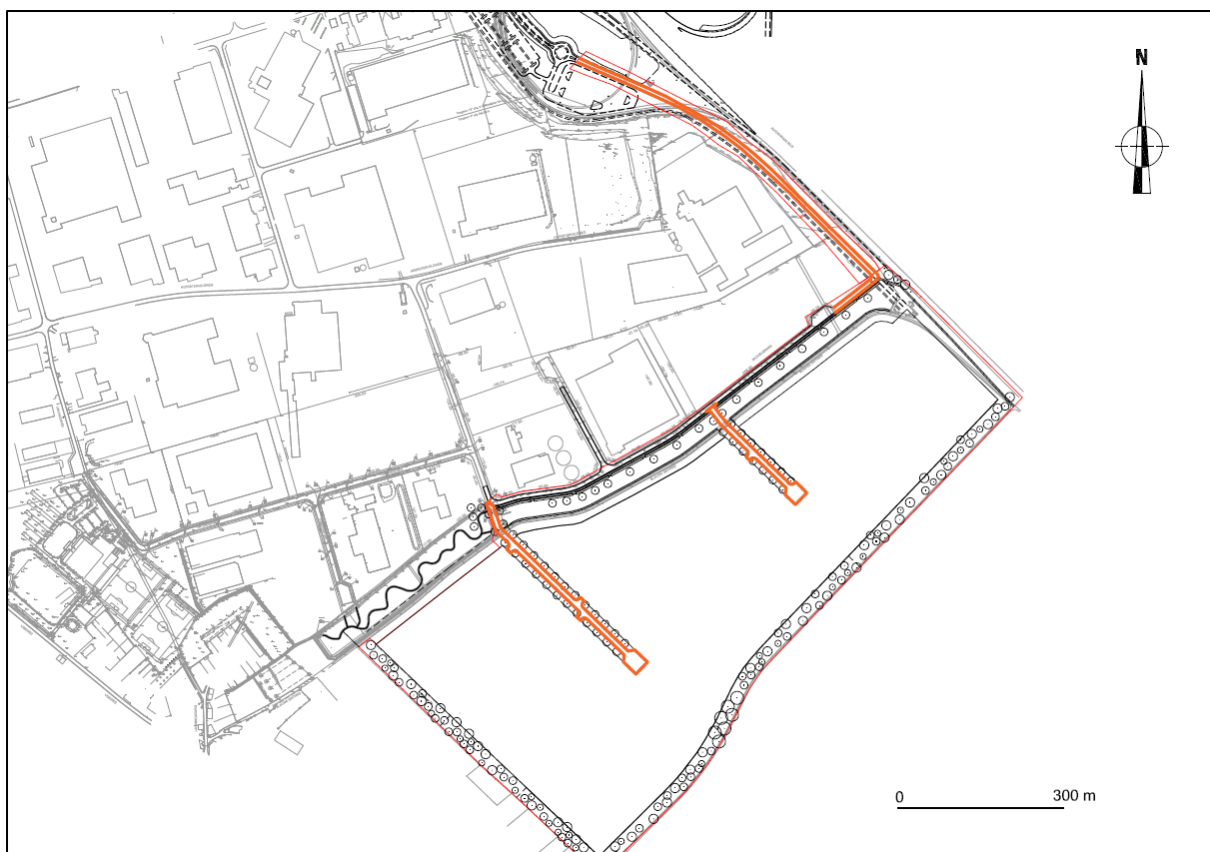


Afb. 6: Beeld uit het PRUP. Afbakening Structuurondersteunend Kleinstedelijk Gebied Tongeren, toelichtingsnota met aanduiding van de parkinrichting rondom de Afvoersloot (Bron: Van den Bergh ea. 2015: 71).



Afb. 7: Ontwikkelingsvoorstel met aanduiding van de nieuwe toegangsweg (rood).

(Bron: <http://wegenenverkeer.be/werken/tongeren-riemst-herinrichting-zone-rond-op-en-afrittencomplex-32>).



Afb. 8: Ontwikkelingsvoorstel met aanduiding van de ontsluitingswegen op het industrieterrein (oranje). (Bron: Geosted, digitaal plan, dd. 12/05/2016).

1.5 Werkwijze, verloop en actoren

Het geofysisch onderzoek werd uitgevoerd door *John Nicholls* (*Target Archaeological Geophysics*) in opdracht van *ARON bvba*. Tussen 11 november 2016 en 8 januari 2017. Het onderzoek werd opgevolgd door *Elke Wesemael* (*ARON bvba*). In januari 2017 werd een rapport van het onderzoek afgeleverd (TAG rapport BE16013).⁶

Het geofysisch onderzoek werd uitgevoerd door middel van een magnetometer. Gradiometrie is de meest wijdverspreide techniek in archeologische prospectie en wordt vaak gebruikt op sites van 100ha groot om begraven resten van omheinde greppels, putten, haarden, ijzerovens en pottenbakkersovens te lokaliseren. Die resten produceren vaak een magnetisch contrast boven de lokale bodem/geologische variatie als gevolg van verrijking door brandactiviteit en organische verrijking van de bodem tijdens een archeologische vestiging. Het in kaart brengen van deze gebieden wordt gedaan met behulp van een reeks magnetische sensoren uit cesium of fluxgate om het volledig magnetische veld van de aarde of variaties in de verticale component van de aarde te meten. Die hier toegepaste techniek betreft een meting met een afstand van 0,5 m tussen de lijnen aan 30 Hz (metingen/sec) met een 6-kanaals fluxgate gradiometer met RTK GPS (Grad601-wagensysteem) (Afb. 10).

De positiebepaling voor het onderzoeksgrid werd uitgevoerd met een Trimble RTK GPS (VRS) in het Belgische Lambert 72-coördinatiesysteem. De nauwkeurigheid van de GPS-coördinaten is <10cm horizontaal en verticaal. De gegevensverwerking werd uitgevoerd met specifieke *in-house*, *open source* en commerciële software. Na het verzamelen van de magnetometrie, EMI en GPS data op het terrein werden de gegevens in deze volgorde verwerkt:

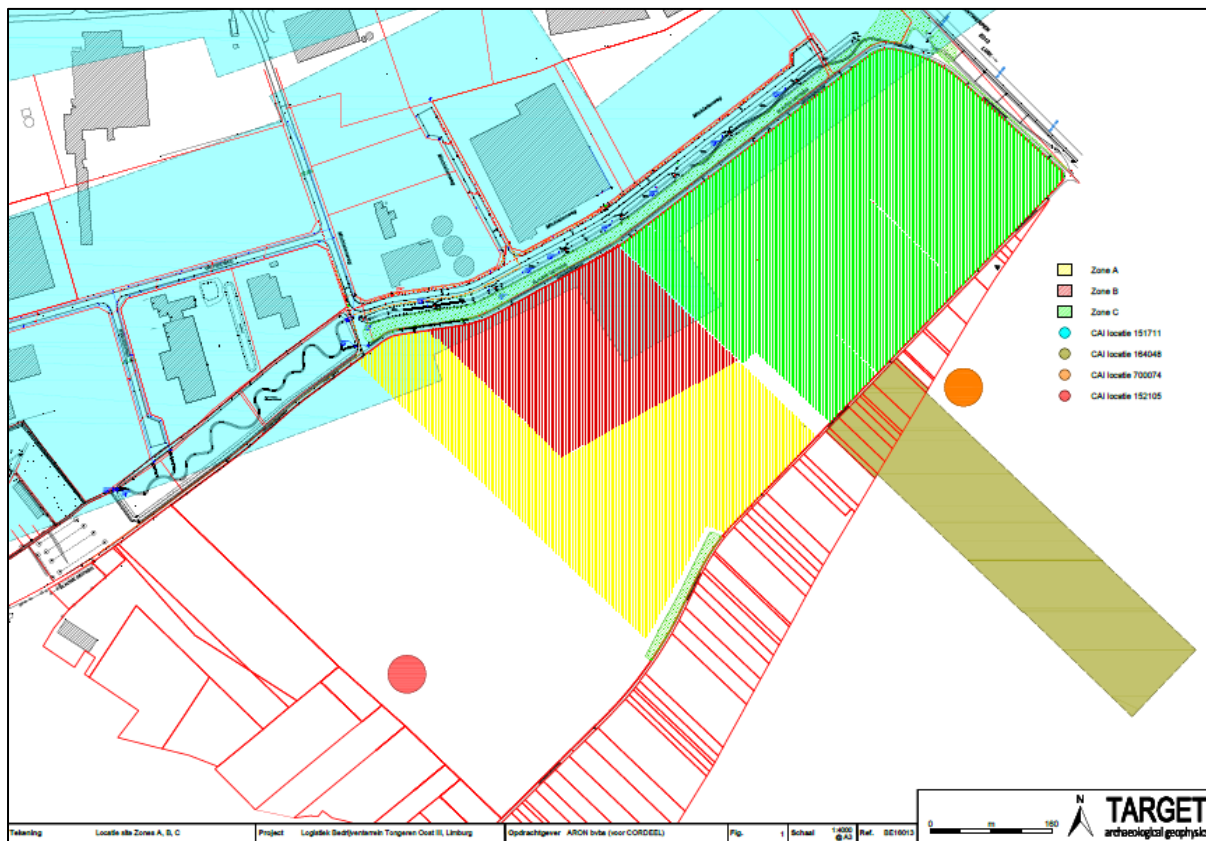
1. Positionering t.o.v. de WGS84 GPS lezing die werd ingezameld bij het veldwerk
2. 'zero drift' en 'median correction' om de drift en onregelmatigheden op de achtergrond door

⁶ Bijlage 24

- discrepancies tussen de individuele sensoren bij te stellen
- 3. Omzetting van de WGS84 'unprojected' gegevens naar geprojecteerde Lambert 72-coördinaten
- 4. Vector naar raster omzetting via 'nearest neighbour interpolation'
- 5. Grijswaarden instellen in de benodigde range en export als tiff-formaat

Het door middel van magnetometrie onderzochte gebied was groter dan het projectgebied van de eerste fase van de ontwikkeling die het onderwerp vormt van deze nota. Dit omdat er maximaal gebruik is gemaakt van het in de winter van 2016/2017 bloot liggende akkers. Het onderzochte gebied was in het totaal ca. 30 ha groot. We leggen de focus bij het bespreken van de resultaten voor deze nota op het meest noordoostelijk gelegen deel (afb. 9, groen, zone B, maar vooruitlopend op de nota voor het gebied dat onder de tweede fase van ontwikkeling valt, raken we soms ook aan de vaststellingen in deze zone.

De geofysica werd uitgevoerd in drie deelgebieden, met name Zone A (Afb. 9, geel), Zone B (Afb. 9 groen) en Zone C (Afb. 9 rood). Zone B van het geofysisch onderzoek komt overeen met de binnen deze nota besproken Fase 1.



Afb. 9: De zones onderzocht door middel van geofysisch onderzoek (Zone A = geel, Zone B = groen, Zone C = rood)(erratum: in de legende op het plan werden B en C verwisseld) (Bron: Target Archaeological Geophysics, s.d., schaal 1:4000, 2016K551).



Afb. 10: Geofysisch onderzoek met een Grad601-wagensysteem (Bron: Aron bvba, dd. 20/12/2016).

2 Assessment

2.1 Beschrijving en interpretatie

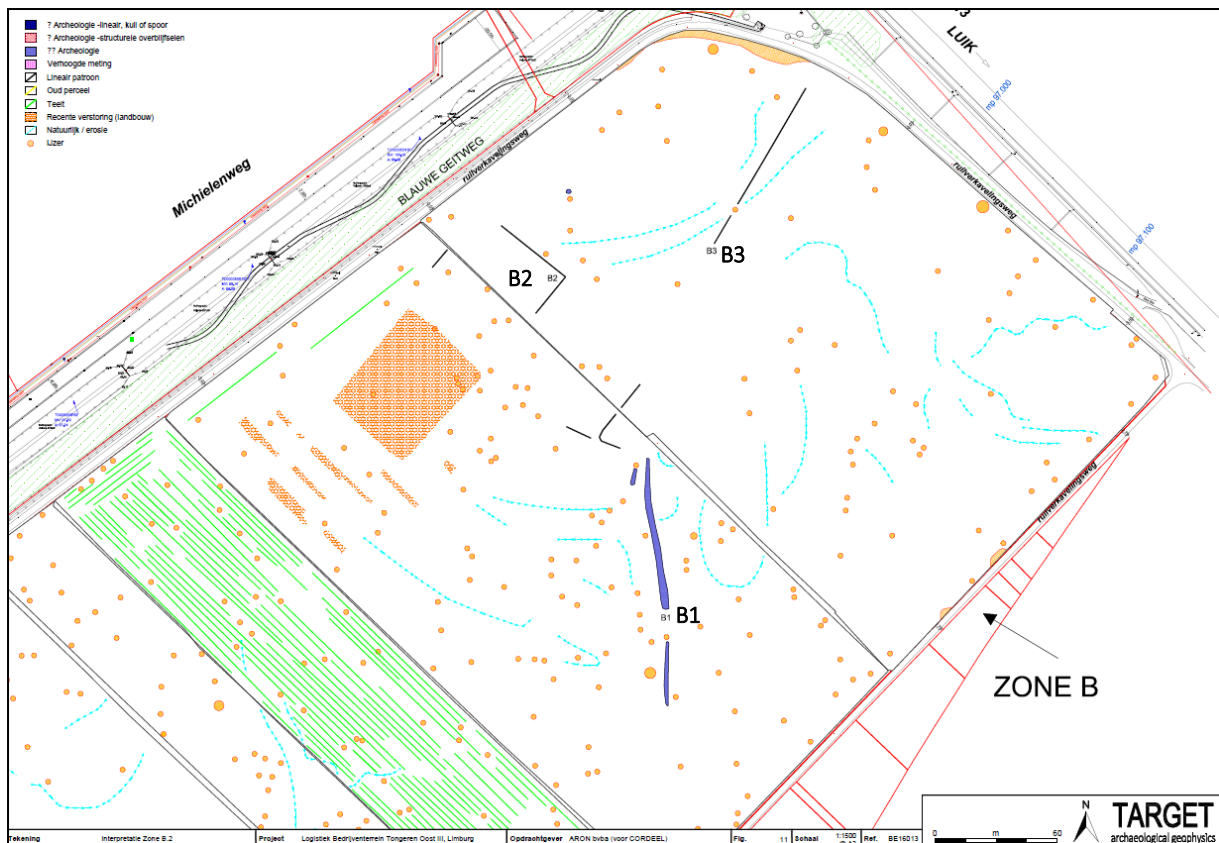
Er werd een zwakke lineaire respons (B1, afb. 11-12, paars) vastgesteld die ongeveer van noord naar zuid loopt rond het centrum van het onderzoeksgebied in Zone B. Deze anomalie is wellicht van weinig archeologisch belang, en houdt hoogstwaarschijnlijk verband met de variaties in bodemmorfolgie die naar het noordoosten doorlopen doorheen het onderzoeksgebied. We kunnen hierbij concreet denken aan een uitgesleten erosiegeul die zich terug heeft gevuld met gelijkaardig moedermateriaal (colluvium)(zie ook afb. 1c).

Zwakke rechte lijnige/lineaire responsen (B2 & B3; afb. 11-12) ten noordwesten en noorden van het centrum van het onderzoeksgebied kunnen mogelijk wijzen op archeologische overblijfselen. De interpretatie van B2-B3 is onzeker. Deze responsen bevinden zich aan de uiterste grens van de instrumentdetectie en het is eveneens mogelijk dat de resultaten verband houden met recent landgebruik of natuurlijke geologische of bodemverschijnselen.

Overige responsen waren duidelijk te relateren aan recente verstoring (afb. 12 oranje), geomorfologische processen (erosie, blauw) of aan ijzer in de teelaarde/bodem (geel). In de praktijk gaat het hierbij meestal om 'ijzervervuiling' door kleine ijzerfragmentjes en/of ijzeren objecten die zich in de teelaarde bevinden. De herkomst van deze objecten is meestal agrarisch (afkomstig van boerderijen via de stalmest, (fragmenten van) hoefnagels, hoefijzers, paardentuig, stukken van landwerktuigen, onderdelen van tractoren...). Aanvullend komen ook (fragmenten van) wapentuig en munitie (jacht, WOI, WOII) voor in de teelaarde.



Afb. 11: Grijswaarden Zone B (contour blauw) (Bron: Target archaeological geophysics, s.d., schaal 1:1500, 2016K551).



Afb. 12: Interpretatie van de aangetroffen anomalieën (Bron: Target archaeological geophysics, s.d., schaal 1:1500, 2016K551).

2.2 Onderzoeksvragen

Kunnen opgemerkte anomalieën overeenkomen met archeologische sporen? Indien ja, over welke sporen gaat het?

In Zone B werden geen responsen vastgesteld van definitief archeologische aard. De lineaire respons B1 houdt hoogstwaarschijnlijk verband met variaties in bodemmorfolgie die blijken uit de resultaten van grote delen van het onderzoeksgebied, en die op leembodems en op hellingen in de lijn van de verwachting liggen. Lineaire trends B2-B3 naar het noordwesten en noordoosten in Zone B kunnen van belang zijn, maar de interpretatie ervan blijft onzeker omdat de anomalieën slechts vaag zijn afgetekend. Over de diepte waarop zich deze trend voor doet kan niets gezegd worden.

Op welke diepte bevinden deze sporen zich?

Het geofysisch onderzoek geeft een beeld van alles wat zich onder de bouwvoor lokaliseert, door middel van interpolatie. De mogelijke sporen die zich onder de teelaarde bevinden worden uitgezuiverd, maar zijn in één beeld samen gebracht. Over afzonderlijke dieptes waarop fenomenen zich voor doen is dus niets te zeggen.

Wat leren de andere opgemerkte anomalieën ons over het onderzoeksterrein? Zijn er verstoringen zichtbaar?

In de resultaten van de magnetometrie zijn kleinschalige ijzeranomalieën aanwezig, die zijn voornamelijk afkomstig van metaalafval in de bovenste grondlaag. Het grootste deel van deze vervuiling is toe te schrijven aan historische landbouwactiviteiten. Dit kan worden aangevuld met recente landbouwactiviteit, jacht op de akkers, en resten die met militaire activiteiten te maken kunnen hebben. Daarnaast werden in het noorden van Zone B grote verstoringzones vastgesteld die mogelijk wijzen op aanvulling of ophoging van de teelaarde, ontginning (en opnieuw aanvulling) of recente landbouwactiviteiten die voor een andere en/of diepere verstoring of compactatie van de moederbodem zorgen, als deze op de omliggende percelen.

Doorheen Zone B komen verschillende zwakke gebogen en lineaire patronen naar voren. Die zwakke anomalieën vallen bijna buiten de limiet van de instrumentdetectie en houden verband met variaties in bodemmorfologie op de site.

Kunnen op basis van deze gegevens zones afgebakend worden die interessant zijn naar verder onderzoek?

Er zijn geen eenduidige indicaties van archeologische sporen vastgesteld in Zone B. Weliswaar kan aanvullend onderzoek uitsluitel bieden over de aard van anomalieën B1-3.

Welke verdere onderzoeksstappen zijn er nodig? Hoe dient het verder vooronderzoek uitgevoerd te worden om maximale kenniswinst te vergaren (strategie en methodiek)?

Er worden best enkele gerichte controleputten en -sleufjes uitgevoerd om de aard van de anomalieën B1-3 te bepalen, en aardkundige of archeologische info te verzamelen over deze fenomenen.

Welke onderzoeksvragen moeten bijkomend beantwoord worden?

- Wat is de aard (interpretatie, datering, diepte) van de anomalieën B1-3?

Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht bij een aanvullend onderzoek?

- Gezien de algemene afwezigheid van archeologische sporen in de geofysische beelden, kan door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied aangetoond worden dat 'lege gebieden' effectief vrij zijn van archeologische sporen?

- Gezien de vaststelling van fenomenen die naar alle waarschijnlijkheid met hellingserosie en geulvorming te maken hebben, kan door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied een beeld gevormd worden van deze aardkundige vaststellingen?

Hoofdstuk 2. Veldkartering

1. Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Veldkartering	
Projectcode	2016E23	
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Maxim Hoebreckx OE/ERK/Archeoloog/2015/00090 ARON bvba Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Actoren	Projectleider Veldwerkleider Assistent-archeoloog Aardkundige Assistent-aardkundige Archeoloog Erkend metaaldetectorist	Elke Wesemael Maxim Hoebreckx Willem Vanaenrode Chris Cammaer Maxim Hoebreckx Joris Steegmans Benjamino Emons
Locatiegegevens	Limburg, Tongeren, deelgemeente Mal (Tongeren, Industrie Oost)	
Bounding box coördinaten	X-min, Y-min: 231786.82, 164050.23; X-max, Y-max: 232364.80, 164539.40	
Oppervlakte	Het projectgebied dat wordt behandeld binnen deze nota (Fase 1, afb. 1b, blauw) heeft een oppervlakte van ca. 15,2 ha.	
Kadasternummers	Tongeren, Afdeling 9, sectie A, percelen: 225a, 228a, 229a, 230a, 231a, 234a, 235a, 236a, 278a, 279a, 280a, 282a, 618a, 618b, 618c, 618d, 618e, 618f, 618g, 618h, 618k, 618l, 618m, 618p, 618r, 618s, 618t, 618v, 618w, 618x, 618y, 618z, 618b2, 618c2, 618d2, 618e2, 618f2, 618g2, 618g2, 618k2, 618l2, 618m2, 618r2, 618s2, 618t2, 618v2, 618w2, 618x2, 618y2	
Kadasterkaart(en) en topografische kaarten	zie Hoofdstuk 1. Geofysisch onderzoek, Afb. 2. Zie ook bijlage 5	
Begin –en einddatum	Begin: 20/12/2016 Eind: 21/12/2016	
Thesaurusthermen ⁷	Tongeren, Industrie Oost, veldkartering	
Overzichtsplan verstoringen	Bijlage 4	

⁷ <https://inventaris.onroerendergoed.be/thesaurus>

1.2 Archeologische voorkennis

Op basis van het bureauonderzoek (projectcode 2016D25) werd duidelijk dat het onderzochte gebied in de laatste eeuwen wellicht uitsluitend als landbouwgrond in gebruik geweest. Bebouwing en of/bewoning is in deze periode niet gekend. Toch maakt de gunstige landschappelijke situering, waar droge gronden zich nabij nattere zones situeren, van het onderzoeksterrein een aantrekkelijk bewoonbaar gebied. De vlakbij aanwezige Romeinse heirbaan en vondstmateriaal van nabijgelegen gekende archeologische sites bevestigen dat het onderzoeksterrein mogelijk in de prehistorische tijd tot Romeinse periode was bewoond. De nabijheid van vondsten uit de IJzertijd en de Romeinse periode maakt het aannemelijk dat vondsten en sporen uit deze periodes meer kans maken om aangetroffen te worden. De lineaire trends B2 en B3 uit het geofysisch onderzoek (projectcode 2016K551) kunnen wijzen op archeologische sporen, al is hiervoor aanvullend onderzoek nodig.

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Tijdens de veldkartering wordt gepoogd om een antwoord te geven op:

- Kunnen de gegevens uit de veldkartering bijkomende informatie aanleveren die toelaten de hypothesen gebaseerd op het bureauonderzoek te bevestigen, te verfijnen of bij te sturen op het vlak van verwachte periodes en aard van de site bijvoorbeeld?
- Ondersteunen de vondsten het gebruik van het terrein als landbouwland gedurende de voorbije drie eeuwen?
- Welke informatie kan bekomen worden over het eerdere gebruik van het terrein?
- Uit welke periodes konden vondsten worden aangetroffen?
- Wat is de bewaringstoestand van de vondsten?
- Kan er iets gezegd worden over de graad van verploeging, verplaatsing en/of erosie waaraan het prospectiemateriaal uit de veldkartering en de metaaldetectie onderhevig is geweest?

De veldkartering wordt uitgevoerd volgens de wettelijke bepalingen, conform hoofdstuk 7.5 van de Code van Goede Praktijk.

De velden worden geprospecteerd in parallelle raaien van ongeveer 3 meter tussenafstand, waarbij wordt gegaan in de breedterichting (N-Z) van het onderzoeksterrein. Vondsten worden zoveel mogelijk ingezameld per perceelsnummer, om zo een idee te krijgen van de spreiding van de vondsten. Grotere percelen kunnen worden opgedeeld in kleinere vakken (al dan niet in een noordelijke en zuidelijk deel). Alle aangetroffen vondsten worden per vak ingezameld, gewassen en ingedeeld per materiaalcategorie. Het vondstnummer is telkens identiek met dat van het vak waarin de vondsten werden aangetroffen.

Randvoorwaarden zijn dat het perceel in goede omstandigheden wordt gekarteerd. Onder goede omstandigheden wordt verstaan: in omstandigheden die maximaal de detectie van archeologische vondsten aan de oppervlakte toelaten. Concreet houdt dit in: nadat de gewassen geoogst zijn en de akkers geploegd zijn en bij voorkeur ook vlak nadat het heeft geregend, zodat de vondstenzichtbaarheid is was.

Elk terrein wordt minstens twee maal gekarteerd: hetzij door twee verschillende personen op hetzelfde moment en onder dezelfde terrein- en weersomstandigheden, hetzij door eenzelfde persoon op verschillende momenten, onder andere terrein- en weersomstandigheden.⁸

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen

Zie Hoofdstuk 1: Geofysisch onderzoek.

⁸ Conform CGP, 55.

1.5 Werkwijze, verloop en actoren

De veldkartering werd uitgevoerd op 20 en 21 december 2016. Gedurende de veldkartering werd Maxim Hoebreckx (Aron bvba) aangesteld als ervaren veldwerkleider. Willem Vanaenrode (Aron bvba) was aanwezig als assisterend archeoloog. Aanvullend werden drie arbeiders ingeschakeld om de veldkartering mee uit te voeren. Voor de metaaldetectie kon gerekend worden op de hulp van erkend metaaldetectorist Benjamino Emons.

De veldkartering werd uitgevoerd volgens de wettelijke bepalingen, conform hoofdstuk 7.5 van de Code van Goede Praktijk.

Voor het uitvoeren van de prospectie werden twee gebieden binnen het projectgebied 'Fase 1' aangeduid, in correlatie met de erosie- en bodemkaarten. Deze zones werden geselecteerd omwille van hun gunstige ligging op de top of op een helling, en wegens de omstandigheden van de percelen op het moment van de kartering (gemaaid en geploegd, na regen).

Omwille van deze aspecten werd geopteerd om in vakken in te zamelen eerder dan per perceel. In het oosten van het terrein werden 4 vakken van 100 x 100 m (zone 1-4) en 1 vak van 50 x 100 m (zone 5) geprospecteerd. Die vijf zones komen overeen met het onderzoeksgebied van fase 1 en zullen hier behandeld worden⁹. Bij fase 2 werden nog 3 vakken van 50 x 50 m geprospecteerd (zone 6-8), maar die zullen in een toekomstige archeologienota worden besproken.

Omwille van de oriëntatie van het onderzoeksterrein en de parcelering en de ploegrichting werden de vakken in een NW-ZO richting afgewandeld. Het terrein werd tweemaal gekarteerd door verschillende personen op hetzelfde moment onder dezelfde omstandigheden.

Tijdens het onderzoek werd tevens ingezet op metaaldetectie waarbij vondsten met een hoge archeologische waarde ingemeten werden met behulp van een GPS en overige metaalvondsten per zone werden ingezameld (Bijlage 8, Afb. 14).

Voorafgaand aan het assessment van de vondsten werden deze in bulk gewassen om een ruw beeld te verkrijgen van de materiaalgroepen. Gezien de beperkte hoeveelheid vondstmateriaal werd er voor gekozen om al het materiaal op te nemen in het assessment. De vondsten werden per grid gesorteerd op materiaalcategorie en er werd een schatting gemaakt van de hoeveelheden. De determinatie vond op een basaal niveau plaats, waarbij een inschatting van de ouderdom van de vondsten als voldoende kon beschouwd worden om een te beantwoorden aan de doelstellingen van het vooronderzoek. De toestand van de vondsten werd getoetst aan de Schadeatlas, anorganisch materiaal deel 2¹⁰. Deze was van die aard dat de inzet van een conservator niet nodig werd bevonden.

⁹ Bijlage 8

¹⁰ CLEEREN (2014).



Afb. 13: Foto van het onderzoeksterrein ter hoogte van het projectgebied Fase 1, tijdens de veldkartering (Bron: Aron bvba, dd. 20/12/2016).



Afb. 14: Overzichtsplan van de veldkartering met aanduiding van de verschillende onderzoekszones.

2 Assessment

2.1 Vondsten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aangetroffen materiaal tijdens de veldkartering:

Zone	Materiaal		Hoeveelheid	Datering
Zone 1 (100 x 100 m)	Metaal	Nagel	1	REC
		Kogel(huls)	2	REC
		Beslag	1	REC
		/	4	REC
	Glas	/	0-5	REC
	Steen	Leisteen	0-10	INDET
	Ceramisch bouw materiaal	/	10-20	INDET
	Bot	DIER	1	INDET
	Aardewerk	/	30-40	MIDP
Zone 2 (100 x 100 m)	Metaal	/	2	REC
	Glas	/	/	/
	Steen	Leisteen	0-10	INDET
		Silex	0-10	/
	Ceramisch bouw materiaal	/	0-10	INDET
	Bot	/	2	INDET
	Aardewerk	/	30-40	MIDP
Zone 3 (100 x 100 m)	Metaal	?	2	
		Beslag	2	
	Glas	/	0-10	MIDP
	Steen	/	/	/
	Ceramisch bouw materiaal	/	0-10	INDET
	Aardewerk	/	20-30	MIDP
Zone 4 (100 x 100 m)	Metaal	Getuig	1	
		?	1	
		Munt (niet leesbaar)	1	
	Glas	/	0-5	REC
	Ceramisch bouw materiaal	/	20-30	INDET
	Steen	Silex	0-10	INDET
	Aardewerk	/	20-30	MIDP
Zone 5 (50 x 100 m)	Metaal	/	/	/
	Glas	/	0-5	INDET
	Ceramisch bouw materiaal	/	0-5	INDET
	Steen	/	/	/
	Aardewerk	/	1	MIDP

TABEL 1: Overzicht van de aangetroffen materiaal categorieën tijdens de veldkartering 2016E23

Uit de veldkartering blijkt dat er geen sprake is van vondstconcentraties binnen het onderzoeksgebied. Er werd een beperkte hoeveelheid metaalvondsten vastgesteld, waarbij het enkel over postmiddeleeuwse of moderne artefacten gaat. Ook wat betreft glas-, steen en baksteenfragmenten werden kleine hoeveelheden recent

materiaal aangetroffen. De steenfragmenten waren van natuurlijke oorsprong en hadden bijgevolg geen archeologische waarde.

Het aardewerk was eveneens te benoemen als postmiddeleeuws tot modern, en is te verklaren als zogenaamd 'mestvaalt-aardewerk'. Gebroken aardewerk, glas of zelfs gebruiksvoorwerpen kwamen op boerderijen in het verleden veelal op de mestvaalt terecht, en werden op die manier jaarlijks bij het bemesten van de akkers mee over de percelen verspreid. Gewoonlijk gaat het om relatief kleine fragmenten, sterk gefragmenteerd door het jaarlijks ploegen van de teelaarde.

Naast deze vondsten werden er binnen het onderzoeksgebied 7 in het oog springende vondsten door middel van metaaldetectie aangetroffen. Zo werden 3 musketkogels (V1, 8, 9) aangetroffen, een fragment van een kanonskogel (V6), twee zilveren munten (V2 en 4), een verguld fragment van riembeslag (V5) en een bronzen object waarvan de functie niet duidelijk is (V7). Daarnaast werd een gouden Keltische munt (V3) aangetroffen.



Afb. 15 en 16: Metaalvondst van een Eburoonse Scheers 311B.

2.2 Conservatie

De aangetroffen metalen voorwerpen zijn opgebouwd uit koperlegeringen. Alle objecten die hieruit zijn opgebouwd en in de bodem terecht komen zullen corroderen. Het oppervlak van de fragmenten is passief aan het corroderen. Dit betekent dat er matige schade is opgetreden aan de recipiënten. Een passieve corrosielaag biedt wel bescherming tegen verdere corrosie, al blijft het risico op actieve corrosie wel aanwezig. Controle van schijnbaar stabiele objecten blijft dus nodig¹¹.

Naar preventie conservatie toe dienen alle metalen objecten van dit project in een droge micro-omgeving (100% luchtdichte doos) met vocht absorberende silicagelkorrels. Verpak de metalen objecten in zuurvrije materialen. De vondstenkaarten dienen apart in een zakje gestoken te worden en bijgevoegd te worden in de vondstzak met het metalen voorwerp. Aanvullend wordt geadviseerd om stabiele koperlegeringen één keer per drie maanden na te kijken op actieve corrosie in een niet geacclimatiseerde omgeving. In een aangepaste droge omgeving is dit eens per zes maanden¹².

De aangetroffen zilveren munten (V2 en V4) zijn opgebouwd uit een legering, waarbij veel koper aanwezig is. Daarom duikt bij zilveren objecten vaak een groene laag op, zogenaamde kopererosie. Het oppervlak van de twee munten is passief aan het corroderen. Corrosie op zilver reageert goed op mogelijke stabiliserings-behandelingen, al blijft het risico op actieve corrosie toch bestaan¹³.

Naar preventie conservatie dienen alle zilveren objecten bewaard te worden in een droge micro-omgeving (100% luchtdichte doos) met vocht absorberende silicagelkorrels. Zilveren objecten zonder die bescherm laag zullen vrij snel schade oplopen door de vorming van zilver sulfide, wat ontstaat door luchtvervuiling¹⁴. Aanvullend wordt er

¹¹ CLEEREN (2014), Pg. 44-46.

¹² CLEEREN (2014), Pg. 76-78.

¹³ CLEEREN (2014), Pg. 110.

¹⁴ CLEEREN (2014), Pg. 132.

geadviseerd om stabiele zilverlegeringen 1 keer per 6 maanden na te kijken op actieve corrosie in een niet geacclimatiseerde omgeving. In een aangepaste droge omgeving is dit eens per jaar.¹⁵

Bij de aangetroffen gouden Keltische munt is er geen sprake van passieve of actieve corrosie, omdat goud niet tot nauwelijks corrodeert.¹⁶

Ook gouden objecten worden idealiter droog bewaard, maar belangrijk hierbij is het gebruik van inerte materialen. Een klein gouden object zoals een munt, verpakt men best in een doorgeprikt PE-minigripzakje of een kunststoffen doosje op steun van schuimfolie of schuimplaat. Het vondstenkaartje dient in een apart zakje gestoken te worden bij het object. Aanvullend wordt er geadviseerd om stabiel goud 1 keer per 6 maanden na te kijken op verkleuring of kleine barstjes in een niet geacclimatiseerde omgeving. In een aangepaste droge omgeving is dit eens per jaar.¹⁷

2.3 Interpretatie

Uit de veldkartering blijkt dat er geen sprake is van vondstconcentraties binnen het onderzoeksgebied. Er werd een beperkte hoeveelheid metaalvondsten vastgesteld, waarbij het enkel over postmiddeleeuwse of moderne artefacten gaat. Ook wat betreft glas-, steen en baksteenfragmenten werden kleine hoeveelheden recent materiaal aangetroffen. De steenfragmenten waren van natuurlijke oorsprong en hadden bijgevolg geen archeologische waarde.

Het aardewerk was eveneens te benoemen als postmiddeleeuws tot modern, en is te verklaren als zogenaamd 'mestvaalt-aardewerk'. Gebroken aardewerk, glas of zelfs gebruiksvoorwerpen kwamen op boerderijen in het verleden veelal op de mestvaalt terecht, en werden op die manier jaarlijks bij het bemesten van de akkers mee over de percelen verspreid. Gewoonlijk gaat het om relatief kleine fragmenten, sterk gefragmenteerd door het jaarlijks ploegen van de teelaarde.

Losse vondsten, die aan het licht kwamen tijdens de metaaldetectie, boden ons iets meer inzicht in de relatie met activiteiten en gebeurtenissen die zich ofwel op het gebied zelf, ofwel op omliggende hoeves hebben afgespeeld. V4 betreft een Engelse munt van zes pence, die geslagen is in 1578, wat de munt dateert in de Tachtigjarige Oorlog. In de regio Maastricht-Tongeren kwamen doorheen de geschiedenis met regelmaat voorbijtrekkende en vechtende legers voor. Concrete informatie over een exacte locatie in verband met de Tachtigjarige oorlog op of nabij het projectgebied is er niet¹⁸. Er zijn geen slagvelden of kampplaatsen in de onmiddellijke nabijheid gekend. De andere munt (V2) was niet determineerbaar. Ook de andere vondsten, zoals de musketkogels (V1, V8 en V9), een fragment van een kanonskogel (V6) en een verguld fragment van een riembeslag (V5) wijzen op eenzelfde datering in het tweede deel van de zestiende eeuw en het eerste deel van de zeventiende eeuw.

De Keltische munt kon gedetermineerd worden als een Scheers 31 IB. Dat is een stater, toegewezen aan de stam van de Eburonen. Die munten waren in omloop rond circa 50 voor Christus¹⁹.

Voor de verovering van noordwest Gallië door G. J. Caesar, werd de streek rond Tongeren bewoond door een Keltische stam, de Eburones. In zijn *'Commentarii de Bello Gallico'* vertelt Caesar over een nederlaag van zijn troepen nabij Atuatuca in 54 v. Chr. Het XI^{de} legioen, onder leiding van Sabinus en Cotta, werd verslagen door de Eburones onder leiding van hun aanvoerders Ambiorix en Catuvolcus. Lange tijd werd gedebatteerd of het Atuatuca vernoemd door Caesar, gelegen ongeveer in het midden van het gebied der Eburones, dezelfde plek was als 'Atuatuca Tungrorum', het huidige Tongeren, uit de Romeinse Keizertijd. Tegenwoordig wordt bij gebrek aan archeologisch bewijs voor een bewoningshorizont te Tongeren die uit de tijd van de 'Gallische Oorlogen' stamt, aangenomen dat dit niet het geval is. Niettemin bevonden Tongeren en omgeving zich dus wel centraal in het gebied dat bewoond werd door de Eburonen, waardoor muntvondsten -met in de datering een accent op de periode van de Gallische oorlogen- een breed voorkomend verschijnsel zijn²⁰.

¹⁵ CLEEREN (2014), Pg. 134.

¹⁶ CLEEREN (2014), p. 152

¹⁷ CLEEREN (2014), p. 154

¹⁸ DAENEN J. & MERTENS J. (2008). *Limburg in 't geweer. Oorlogsleed in het land van Loon van Alva tot Napoleon*, Bilzen.

¹⁹ ROYMANS N., CREEMERS G. & SCHEERS S. (2012). *Late Iron age Gold Hoards from the Low Countries and the Caesarian Conquest of Northern Gaul, Amsterdam/Tongeren*, p.10/12.

²⁰ Idem

2.4 Onderzoeksvragen

Kunnen de gegevens uit de veldkartering bijkomende informatie aanleveren die toelaten de hypothesen gebaseerd op het bureauonderzoek te bevestigen, te verfijnen of bij te sturen op het vlak van verwachte periodes en aard van de site bijvoorbeeld?

De potentie van steentijdvondsten was in het bureauonderzoek als matig aangegeven en kan na het uitvoeren van de veldkartering bijgesteld worden tot laag. Er kwamen geen vondsten uit de steentijd voor en het onderzoeksgebied was onderhevig aan erosie.

De hoge potentie voor IJzertijdvondsten kan bevestigd worden door de vondst van een gouden Eburoonse stater (V3). Dit lijkt voornamelijk een losse vondst, want de veldkartering leverde geen extra vondsten uit deze periode op. Het voorkomen van dit type munten als losse muntvondsten -met in de datering een accent op de periode van de Gallische oorlogen- is een breed voorkomend en gekend verschijnsel²¹.

De potentie van vondsten uit de Nieuwe Tijd kan bijgesteld worden naar hoog door de vondst van enkele musketkogels en munten en twee zilveren munten uit deze periode. Mogelijk houden ze verband met gebeurtenissen tijdens de Tachtigjarige Oorlog. Er is echter geen historische of cartografische informatie gekend die deze vondsten zou kunnen verbinden met een slagveld of kampement uit deze periode.

Ondersteunen de vondsten het gebruik van het terrein als landbouwland gedurende de voorbije drie eeuwen?

Het aangetroffen vondstmateriaal bevestigt deze hypothese. Zo werd er enkel postmiddeleeuws aardewerk aangetroffen met een hoge fragmentatiegraad door het ploegen. Er werden geen concentraties bouw materiaal of andere indicaties van nederzetting of andere activiteiten vastgesteld. Wel was er sprake van een relatief hoog aantal kogels.

Welke informatie kan bekomen worden over het eerdere gebruik van het terrein?

Op basis van het bureauonderzoek (projectcode 2016D25) werd duidelijk dat het onderzochte gebied in de laatste eeuwen wellicht uitsluitend als landbouwgrond in gebruik geweest. Zoals hierboven wordt aangehaald, lijkt de veldkartering dit te bevestigen. Bebouwing en of/bewoning is in deze periode niet gekend. De nabijheid van vondsten uit de IJzertijd en de Romeinse periode maakt het aannemelijk dat vondsten en sporen uit deze periodes meer kans maken om aangetroffen te worden. Vermoedelijk moet de 'losse' Eburonen-stater in deze context gezien worden.

De vondst van enkele musketkogels en munten en twee zilveren munten kunnen wijzen op een relatie met gebeurtenissen in de Tachtigjarige Oorlog. Er is echter geen historische of cartografische informatie gekend die deze vondsten zou kunnen verbinden met een slagveld of kampement uit deze periode.

Uit welke periodes konden vondsten worden aangetroffen?

De veldkartering leverde nagenoeg enkel vondstmateriaal uit de vroegmoderne tot moderne tijd. Bij de metaaldetectie doken veel metalen en een paar zilveren artefacten op uit de zestiende en zeventiende eeuw. De losse vondst van een Eburoonse stater is te dateren rond circa 50 voor Christus.

Wat is de bewaringstoestand van de vondsten?

De vondsten van de veldkartering waren sterk verweerd. Dit wordt echter als normaal gezien voor vondsten die aan het oppervlak voorkomen. Dikwijls bevinden deze vondsten zich al zeer geruime tijd in de ploeglaag, en worden ze behalve aan verploeging en aan het klimaat ook blootgesteld aan landbouwchemie (bv. kunstmest). De metalen objecten uit de metaaldetectie tonen verschijnselen van passieve corrosie, wat betekent dat er matige schade is aan de recipiënten.

Ook de zilveren munten tonen lichte verschijnselen van passieve corrosie. Bij de gouden Eburoonse stater is er geen sprake van passieve of actieve corrosie, omdat goud niet of nauwelijks corrodeert.

Kan er iets gezegd worden over de graad van verploeging, verplaatsing en/of erosie waaraan het prospectiemateriaal uit de veldkartering en de metaaldetectie onderhevig is geweest?

Het terrein is zonder twijfel onderhevig geweest aan een sterke totale erosie (cf. infra).

²¹ Idem

Hoofdstuk 3: Proefsleuvenonderzoek

1. Beschrijvend gedeelte

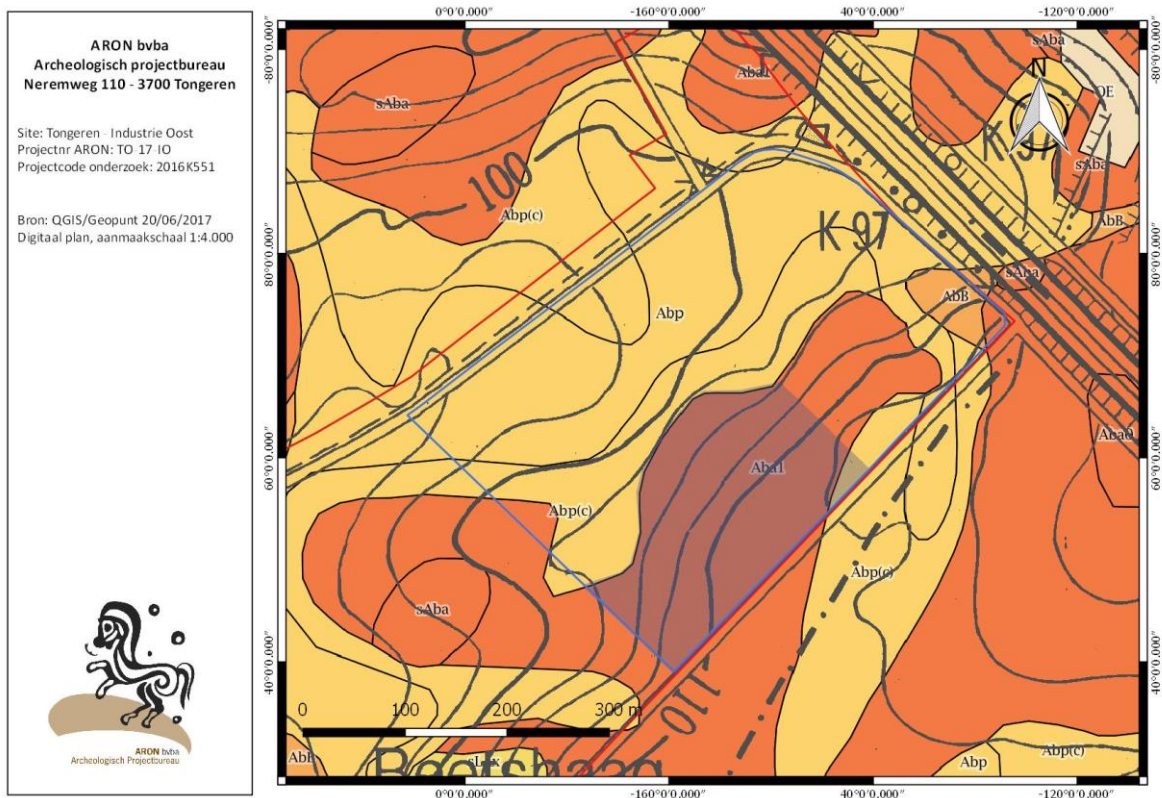
1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Proefsleuven en proefputten	
Projectcode	2017A149	
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Maxim Hoebreckx OE/ERK/Archeoloog/2016/00090 ARON bvba Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Actoren	Veldwerkleider Assistent-archeoloog Assistent-aardkundige Archeoloog Projectleider Erkend metaaldetectorist	Maxim Hoebreckx Willem Vanaenrode Maxim Hoebreckx Joris Steegmans Elke Wesemael Benjamino Emons
Locatiegegevens	Limburg, Tongeren, deelgemeente Mal (Tongeren, Industrie Oost)	
Bounding box coördinaten	X-min, Y-min: 231786.82, 164050.23; X-max, Y-max: 232364.80, 164539.40	
Oppervlakte	Het totale projectgebied dat wordt behandeld binnen deze nota (Fase 1, afb. 1b, blauw) heeft een oppervlakte van ca. 15,2 ha	
Kadasternummers	Onderzoeksterrein Tongeren, Afdeling 9, sectie A, percelen: 225a, 228a, 229a, 230a, 231a, 234a, 235a, 236a, 278a, 279a, 280a, 282a, 618a, 618b, 618c, 618d, 618e, 618f, 618g, 618h, 618k, 618l, 618m, 618p, 618r, 618s, 618t, 618v, 618w, 618x, 618y, 618z, 618b2, 618c2, 618d2, 618e2, 618f2, 618g2, 618h2, 618k2, 618l2, 618m2, 618r2, 618s2, 618t2, 618v2, 618w2, 618x2, 618y2 Proefsleuvenonderzoek Tongeren: Afd. 9, Sectie A, percelen 235A, 234A, 618Y, 618X, 618W, 618F2, 618E2, 618D2, 213A, 230A (deel), 229A (deel), 228A (deel), 618Y2 (deel), 618X2 (deel), 618W2 (deel), 618V2 (deel), 618T2 (deel)	
Kadasterkaart(en) en topografische kaarten	zie Afb. 17 en Afb. 18, Bijlage 5	
Begin –en einddatum	Begin: 8/02/2017 Eind: 9/02/2017	
Thesaurusthermen ²²	Tongeren, Industrierrein, Oost, proefsleuvenonderzoek	
Overzichtsplan verstoringen	Zie bijlage 4	

²² <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>



Afb. 17: Kadasterkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw) en de zone waar de proefsleuven werden uitgevoerd (donker blauw).



Afb. 18: Topografische kaart op de bodemkaart, met aanduiding van het onderzoeksgebied (blauw) en de zone waar de proefsleuven werden uitgevoerd (donker blauw opgevuld).

1.2 Archeologische voorkennis

Op basis van het bureauonderzoek (projectcode 2016D25) werd duidelijk dat het onderzochte gebied in de laatste eeuwen wellicht uitsluitend als landbouwgrond in gebruik geweest. Bebouwing en of/bewoning is in deze periode niet gekend. Toch maakt de gunstige landschappelijke situering, waar droge gronden zich nabij nattere zones situeren, van het onderzoeksterrein een aantrekkelijk bewoonbaar gebied. De vlakbij aanwezige Romeinse heirbaan en vondstmateriaal van nabijgelegen gekende archeologische sites bevestigen dat het onderzoeksterrein mogelijk in de prehistorische tijd tot Romeinse periode was bewoond. De nabijheid van vondsten uit de IJzertijd en de Romeinse periode maakt het aannemelijk dat vondsten en sporen uit deze periodes meer kans maken om aangetroffen te worden.

Tijdens het geofysisch onderzoek (2016K551) konden de lineaire trends B2 en B3 wijzen op archeologische sporen, al is hiervoor aanvullend onderzoek nodig. De veldprospectie (2016E23) bracht postmiddeleeuwse tot moderne artefacten aan het licht. De aanvullende metaaldetectie resulteerde in enkele losse vondsten van munten, musketkogels en een kanonskogel, grotendeels te dateren tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648). Een speciale vondst was een gouden Keltische stater uit ca. 50 voor Christus.

Na het uitvoeren van het geofysisch onderzoek werd overwogen welke verdere onderzoeksstappen er nog nuttig zouden zijn, en hoe het verder vooronderzoek best uitgevoerd werd om maximale kenniswinst te vergaren.

Hierna werd gesteld dat er door middel van een aanvullend vooronderzoek met ingreep in de bodem:

- Best enkele gerichte controleputten en -sleufjes uitgevoerd zouden worden, specifiek om de aard van de anomalieën B1-3 te bepalen, en aardkundige of archeologische info te verzamelen over deze fenomenen.
- Gezien de algemene afwezigheid van archeologische sporen in de geofysische beelden, onderzocht zou moeten worden dat 'lege gebieden' effectief vrij zijn van archeologische sporen.
- Gezien de vaststelling van fenomenen die naar alle waarschijnlijkheid met hellingserosie en geulvorming te maken hebben, door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied een beeld dient gevormd worden van deze aardkundige vaststellingen.

De onderstaande onderzoeksvragen werden dan ook aangevuld met het oog op de bovenstaande drie aandachtspunten.

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Tijdens het onderzoek moeten volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er tekenen van erosie/colluvium?
- Gezien de vaststelling van fenomenen die naar alle waarschijnlijkheid met hellingserosie en geulvorming te maken hebben, kan door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied een beeld gevormd worden van deze aardkundige vaststellingen?
- In het geval van erosie over hoeveel bodemverlies spreken we dan en wat is het effect op het archeologisch bodemarchief?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Wat is de aard (interpretatie, datering, diepte) van de anomalieën B1-3?
- Kan aangetoond worden dat op de geofysische beelden 'lege gebieden' effectief vrij zijn van archeologische sporen?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de partiele afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Behoren de sporen tot een of meerdere periodes?
- Maken de sporen deel uit van een of meerdere structuren?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan
 - o over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettingen, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;
 - o Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden? Wat is de omvang? Komen er oversnijdingen voor? Wat is het, geschatte, aantal individuen?
- Kunnen de sporen gelinkt worden aan nabijgelegen archeologisch vindplaatsen?
- Werden bij het onderzoek silexvondsten aangetroffen?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen

Zie Hoofdstuk 1: geofysisch vooronderzoek.

1.5 Werkwijze, verloop en actoren

Voorafgaandelijk aan het onderzoek werd via het archeologieportaal bij het Agentschap Onroerend Erfgoed een melding van de aanvang van het onderzoek ingediend. Dit gebeurde op 15/02/2017 met referentie ID149.

De ligging van ondergrondse kabels en leidingen werd tijdens het bureauonderzoek opgevraagd via KLIP (Bijlage 4).

De uitvoering van het proefputtenonderzoek gebeurde conform de vereisten opgenomen in de Code Goede Praktijk (CGP 8.6).

Een eerste sleuf (SL1) werd gedurende de periode waarin ook de veldkartering werd uitgevoerd aangelegd (21 december 2016). Deze bevond zich op de locatie van een geplande wegkoffer in het westen/zuidwesten van het terrein (Ontwikkeling Fase 2) en had een NW-ZO oriëntatie. De resultaten van deze zullen besproken worden in de nota met betrekking op Ontwikkeling Fase 2 van het onderzoek.

Belangrijk is wel te vermelden dat in deze sleuf, gelegen op de uiterst westelijke grens van Ontwikkeling Fase 2 (afb. 1b, oranje) een gevulde steenbouw kelder van een Romeins gebouw (villagebouw of bijgebouw bij een villa) werd aangetroffen. Uit veldkartering op de heuvelrug ten westen (gelegen in de zone voor eventuele uitbreiding van het industriegebied, afb. 1b, paars) werden aansluitend bij de zone waarin de proefsleuf werd uitgevoerd concentraties aan dakpannen en Romeins aardewerk aangetroffen. Het verslag van deze vondsten zal terug te vinden zijn in de nota nr. 2, van Fase 2 van de ontwikkeling, die zal volgen na deze eerste nota/ontwikkeling.

De overige aangelegde proefsleuven bevonden zich allen in Ontwikkeling Fase 1 en worden behandeld in dit hoofdstuk.

Op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek kon een strategie voor een controlerend proefsleuven- en proefputtenonderzoek uitgewerkt worden. Hierbij werden eveneens de resultaten van het bureauonderzoek en de veldkartering in betrokken. Uit deze resultaten bleek dat maar een beperkte zone in aanmerking kwam voor controlerend onderzoek door middel van proefsleuven. Slechts op de hoogst gelegen delen van het terrein is de bovenzijde van de moederbodem, met eventuele archeologische sporen, op een werkbare diepte onder het maaiveld gelegen (tussen 40 en 150 cm diepte). Op de gronden die op de bodemkaart als Abp staan aangegeven hebben we te maken met een laag colluvium die tussen 1 m en >3 meter dik (vallei) is. In deze colluviale gronden werden in een eerste fase een aantal diepe bodemkundige proefputten uitgevoerd. Omdat dit toch een aanzienlijke verstoring veroorzaakte van de reeds ingezaaide akkers, en eveneens moeilijk te registreren profielen oplevert voor de archeologen (uitveiligheidsoverwegingen werd niet afgedaald in de diepe proefputten) werd in een tweede fase overgeschakeld op mechanische bodemboringen, met recuperatie van een boorkern in een liner. De resultaten van deze tweede fase werden onder gebracht in het volgende, en laatste hoofdstuk, van deze nota, nl. het aanvullend landschappelijk bodemonderzoek.

Er werd op basis van de resultaten van het geofysisch onderzoek geopteerd om enkel in het oostelijke, hoger gelegen deel van Fase 1 proefsleuven aangelegd. Hier werden geen dikke pakketten colluvium verwacht, die proefsleuven onmogelijk maken en werd tijdens de veldkartering tevens een betekenisvolle vondst gedaan.

Hierbij golden de volgende aandachtspunten:

- Wat is de aard (interpretatie, datering, diepte) van de anomalieën B1-3?
- Gezien de algemene afwezigheid van archeologische sporen in de geofysische beelden, kan door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied aangetoond worden dat 'lege gebieden' effectief vrij zijn van archeologische sporen?
- Gezien de vaststelling van fenomenen die naar alle waarschijnlijkheid met hellingserosie en geulvorming te maken hebben, kan door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied een beeld gevormd worden van deze aardkundige vaststellingen?

De geofysica toonde voor dit gebied één potentieel archeologisch spoor in de vorm van een langwerpige geul die N-Z over het terrein liep over een afstand van ca. 100 m. Hiervoor werden twee sleuven dwars over het spoor ingepland. De overige sleuven diende om de bodemopbouw te observeren en de resultaten van de geofysica, dewelke negatief waren in dit gebied, na te gaan. Omwille van dit bijsturen van de strategie aan de hand van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek was het niet mogelijk om de proefsleuven uit te voeren conform het programma van maatregelen.

Op 8 en 9 februari 2017 werden de proefputten en –sleuven aangelegd onder leiding van *Maxim Hoebreckx (ARON bvba)* en *Willem Vanaenrode (ARON bvba)* en nadien ingemeten met GPRS door *Joris Steegmans (ARON bvba)*. *Maxim Hoebreckx* stond als assistent-aardkundige tevens in voor de registratie van de aangelegde bodemprofielen. De sleuven werden machinaal aangelegd met een kraan van 21 ton door de firma *Hertigers bvba*.

Er werden in een geofysisch 'lege' zone (op een vermoedelijke erosiegeul na) van 3,8 ha groot 44 sleuven van 20 m lang aangelegd in een dambordpatroon (zie afb. 19, sleuvenplan). De afstand tussen de proefsleuven bedroeg niet meer dan 15m. De proefsleuven waren 2 m breed. Alle sleuven hadden een NO-ZW oriëntatie op SL 26 en 44 na. Deze werden dwars op een anomalie vastgesteld tijdens het geofysisch onderzoek gelegd en hadden een O-W oriëntatie.

Daarnaast werden 13 proefputten aangelegd. Deze werden geregistreerd tot minstens 60 cm in de moederbodem. De relevante delen van de putwandprofielen werden over een breedte van minimaal 1 m opgeschoond en geregistreerd, conform de bepalingen in hoofdstuk 10 van de Code van Goede Praktijk. Er werden op deze manier voldoende bodemprofielen geregistreerd zodat zowel een transect in de lengte- en breedterichting ontstaat (Bijlage 14). Profielen 4, 9, 10, 12 en 13 werden als referentieprofiel beschouwd.

Omwille van de aard van het proefsleuvenonderzoek, dat in de eerste plaats een controlerende functie had, en omwille van het ontbreken van relevante archeologische sporen werden er geen bijkomende kijkvensters, sleuven of dwarssleuven aangelegd.

Na de aanleg van deze sleuven werden de bodemkundige en archeologische resultaten geëvalueerd en werd het niet noodzakelijk bevonden om verder vervolgonderzoek in deze zone uit te voeren door middel van proefsleuven.

De aanleg van de sleuven gebeurde machinaal door middel van een 21 ton kraan met een platte bak. De sleuven werden aangelegd tot op het eerste archeologisch relevante vlak, op een diepte variërend van 20 tot 30 cm onder het maaiveld.

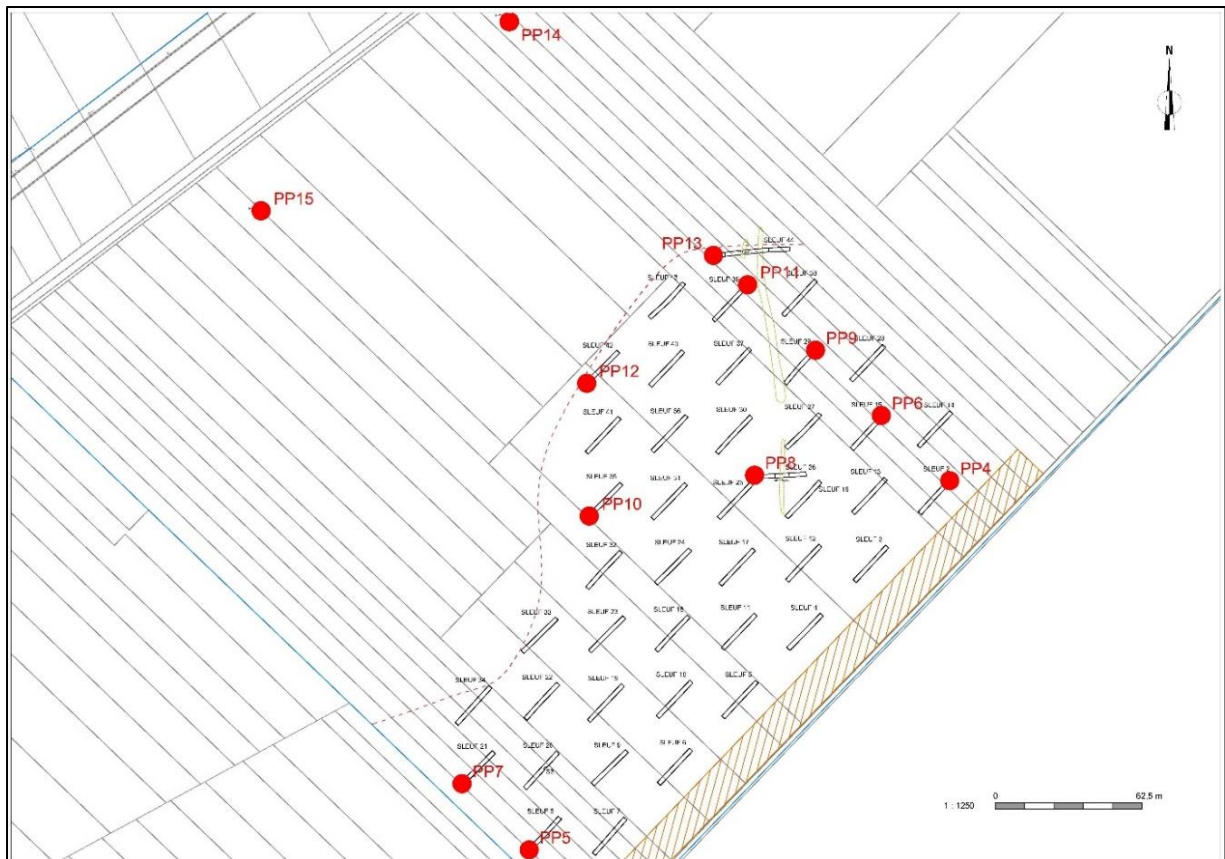
Er werden gedurende het onderzoek één recent spoor aangetroffen. Gezien de recente datering werd dit niet gecoupeerd. Vondsten werden niet aangetroffen en er werden ook geen stalen genomen. Een vondstenlijst en een stalenlijst werd dan ook niet opgenomen in de bijlagen en een assessment van de vondsten, stalen en een conservatieassessment werden niet uitgevoerd.

De veldarcheologen waren voorzien van het gebruikelijk handgerief om een kwalitatief en een correct archeologisch onderzoek uit te voeren, m.n. schoppen, truwelen en borstels voor het manueel graaf- en opschoonwerk. Voor de registratie van profielen, sleuven, putten, sporen en vondsten was het veldteam voorzien van een Nikon D3200 fotocamera, schaallat, bodemlint, noordpijl en fotobord voorzien van correcte informatie (CGP6.7). De analoge registratie werd op het terrein uitgevoerd conform CGP 6.5. Daarnaast had het veldteam de beschikking over een Leica GPS. Alle profielputten, proefsleuven en profielkolommen, sporen en coupes werden ingemeten door middel van deze GPS, met de planimetrie in Lambert coördinaten (ESPG:31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing, conform CGP 6.3. De veldwerkleider hield ook dagrapporten bij.²³

Tijdens de uitwerking werden de GPS opmetingen uitgelezen in AutoCAD. De gegevens werden verwerkt om de gevraagde plannen (overzichtsplan, ontwerpplan, detailplannen, overzichtsplan met bewaring aardkundige eenheden, terreindoorsneden) op te leveren die conform CGP 6.3 werden opgesteld (*Bijlage 9-11 en 13*). De profieltekeningen werden gedurende de verwerking gedigitaliseerd in AutoCAD, conform CGP 6.5 (*Bijlage 12*).

De bodemprofielen werden gedigitaliseerd in de databank die door Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) ter beschikking werd gesteld. Deze databank werd ook aan de dienst DOV aangeleverd, samen met profielfoto's in rasterformaat die in deze rapportering zijn opgenomen.

²³ *Bijlage 23*

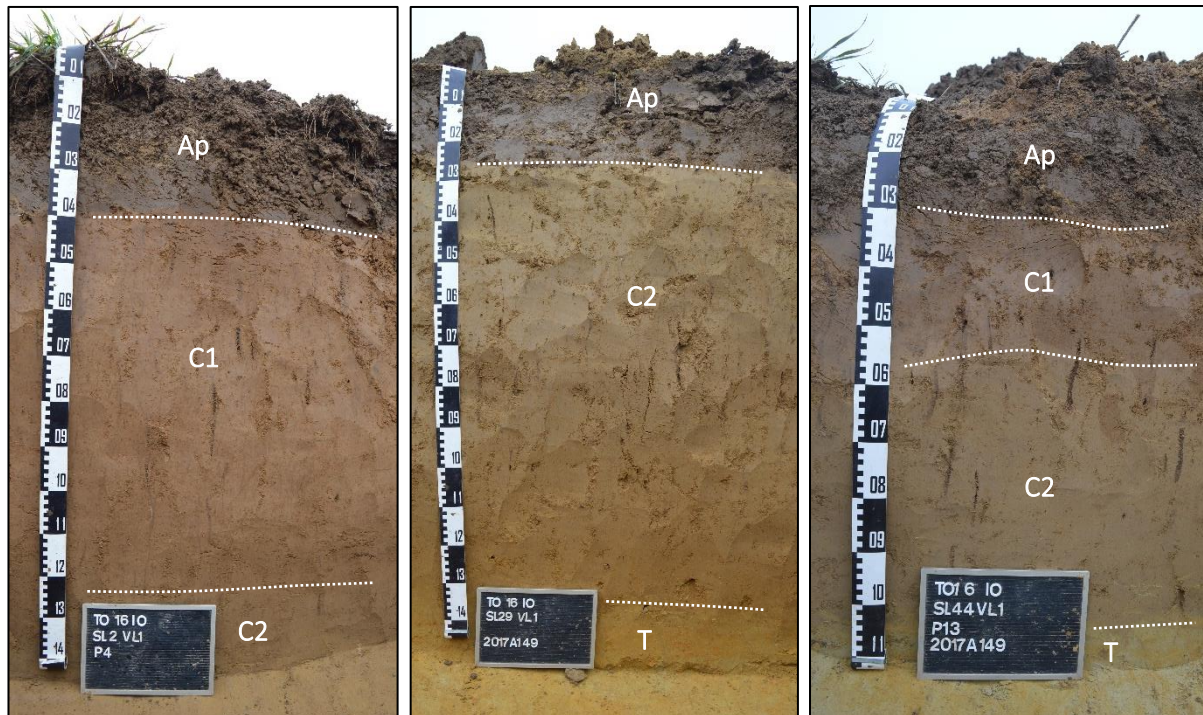


Afb. 19: Overzichtplan proefsleuven en proefputten, met de grens van projectgebied Fase 1 in het blauw. In het bruin gearceerd staat een bufferstrook naast de huidige veldweg aangegeven. Hier worden geen bodemingrepen voorzien. (Bron: Aron bvba/QGIS).

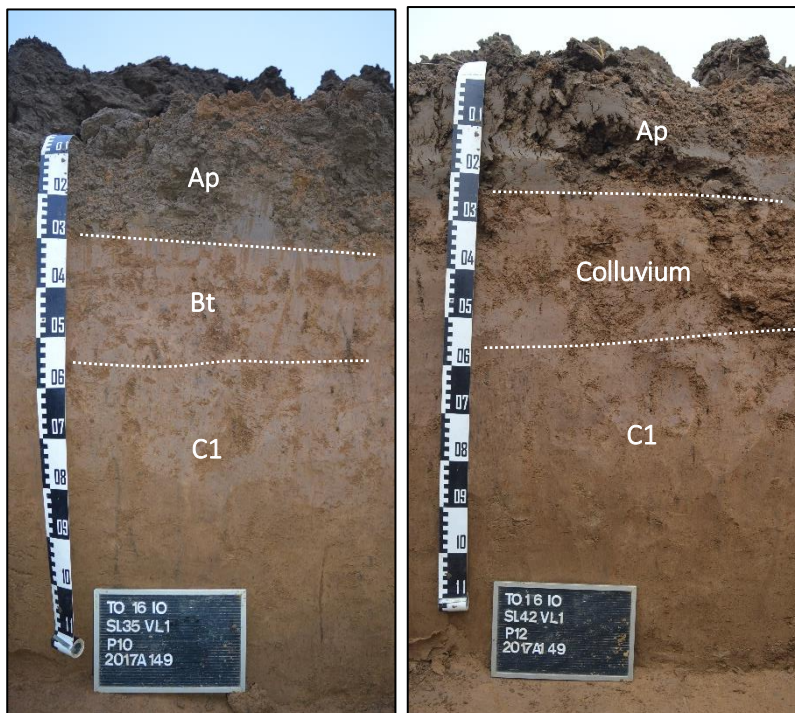
2. Assessment

2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied

2.1.1. Beschrijving

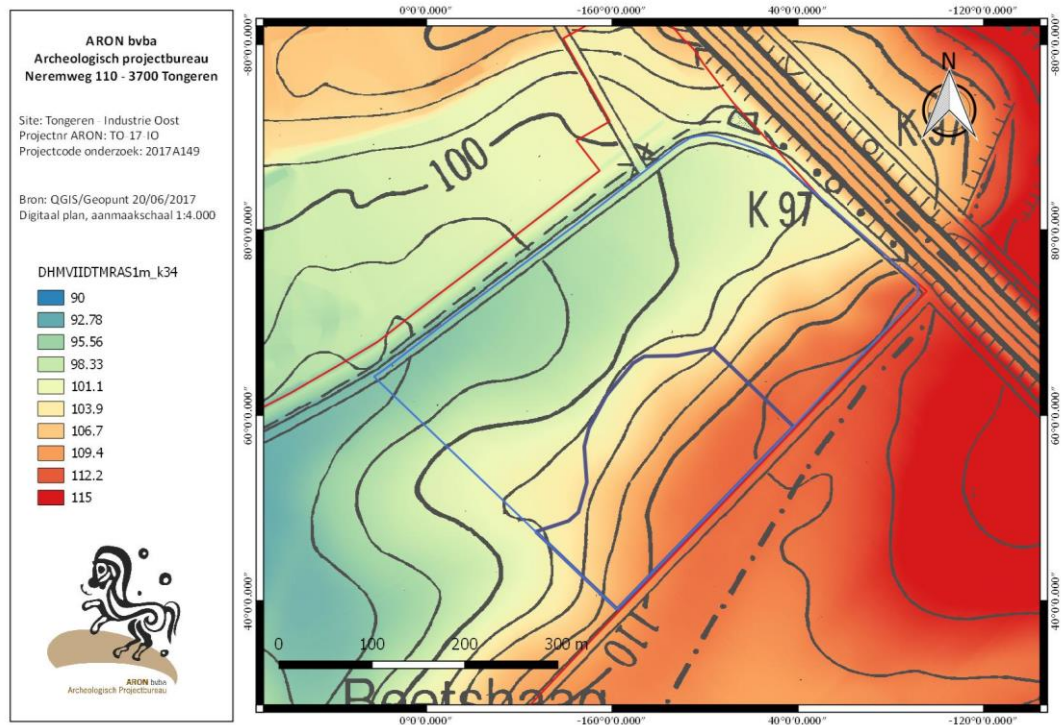


Afb 20-22. P4, 9 en 13 met aanduiding van de horizonen (Bron: ARON bvba, dd 08/02/2017, 2017A149)

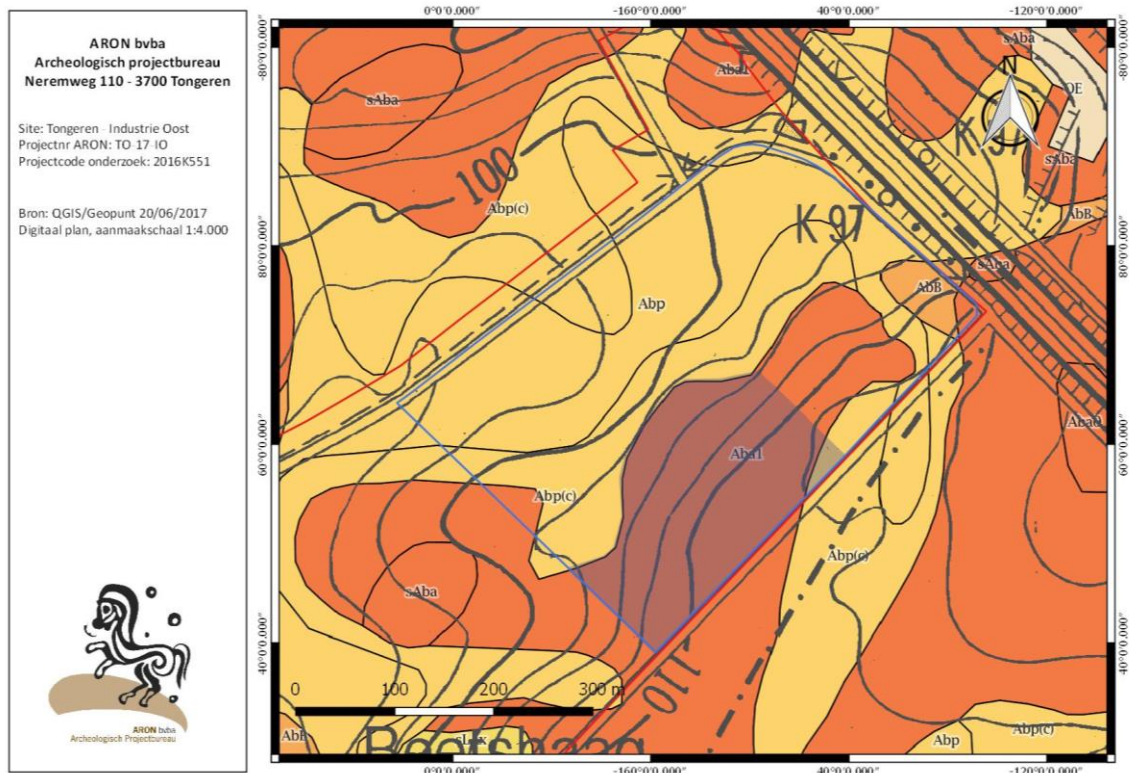


Afb. 23-24: P10 en P12 met aanduiding van de horizonen (Bron: ARON bvba, dd 08/02/2017, 2017A149)

Voor het goed begrip van de profielen beelden wij hier nogmaals het reliëf (DHM, kaartblad 34) en de bodemkundige situatie af:



Afb. 25a: DHM met de hoge delen van het terrein in het rood, en de laag gelegen delen in het blauw/groen. In blauw het projectgebied Fase 1 en in donkerblauw het gebied dat werd geselecteerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen d.m.v. het uitvoeren van een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven en profielputten.



Afb 25b: Bodemkaart met topografische kaart. . In blauw het projectgebied Fase 1 en in donkerblauw het gebied dat werd geselecteerd voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen d.m.v. het uitvoeren van een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven en profielputten.

Binnen de aangelegde proefsleuven werd een relatief grote variatie in profielen geregistreerd, wat te wijten was aan de topografie van de onderzochte zone, met name een helling met leembodems.

De meest westelijk gelegen profielputten (**PP4, 5, 6, 8**) bestonden uit een bruingrijze Ap-horizont van leem met een dikte van ca. 30 cm. Hieronder was tot op een wisselende diepte een lichtbruine C-horizont van leem bewaard. In PP4 bevond deze zich tot op een diepte van ca. 130 cm, in PP5, 6 en 8 bereikte deze horizont een diepte van ca. 60-70 cm. Hieronder tekende zich een kalkrijke, bleke leemhorizont af. Deze kalkrijke horizont werd niet vastgesteld in **PP7**, waar de C-horizont een diepte van minstens 150 cm bereikte.

In **PP9, 11 en 13**, op de helling gelegen, was de leemmantel nog maar deels bewaard. In PP9 werd onder een Ap-horizont van 30 cm en een kalkrijke leemhorizont die een diepte van ca. 120 cm bereikte, geelgroen zand/klei van tertiaire oorsprong vastgesteld. In deze afzettingen werden ook keien aangetroffen. Ook in PP11 was dit het geval, hier bevond deze tertiaire afzetting zich op een diepte van ca. 90 cm. In PP13 werd zowel de ontkalkte (50 cm diep) als de kalkrijke leemhorizont (100 cm diep) vastgesteld. Vanaf ca. 100 cm werd eveneens de tertiaire ondergrond aangesneden. Deze tertiaire ondergrond dagzoomde tevens het vlak in een aantal sleuven (SL 26 en 44).

In **PP7 en PP10**, eveneens op de helling gelegen, was er onder de Ap-horizont van ca. 30 cm dik nog een bruine Bt-horizont bewaard tot op een diepte van ca. 50 cm onder het maaiveld. Vanaf die diepte was er sprake van een lichtbruine C-horizont bestaande uit ontkalkte leem.

In **PP11 en PP12**, een van de laagst gelegen proefputten, werd er onder de Ap-horizont een dun colluviaal pakket tot op een diepte van ca. 50 tot 60 cm onder het maaiveld. Hieronder was een lichtbruine C-horizont bestaande uit ontkalkte leem bewaard. Bij PP11 was op een diepte van 100 cm een tertiaire laag zichtbaar.



Afb. 26: Beeld op de sleuven (SL12) in westelijke richting, op de kop van de helling. De teelaarde is hier ca. 30 cm dik, waaronder lichtbruine C-horizont te zien is.

In SL26 en 44 werd tevens een erosiegeul vastgesteld met een NW-ZO oriëntatie. Deze geul was opgevuld met tertiaire, groengrijze zand/klei met een bijmenging van kiezel.

2.1.2. Interpretatie

Op de bodemkaart staat de zone aangeduid als een Aba1-bodem, oftewel een droge leembodem met textuur B horizont. Volgens de tertiair geologische kaart bestaan deze afzettingen ter hoogte van het onderzoeksgebied uit de *Formatie van Sint-Huibrechts-Hern*. Deze formatie bestaat uit twee leden: *het Lid van Neerrepen* en *het Lid van Grimmertingen*. Het *Lid van Neerrepen* bestaat uit een los fijn, groenig zand met veel glimmers en is vaak gelamineerd. Het *Lid van Grimmertingen* bestaat uit een kleverig fijn zand, glauconiethoudend en glimmerhoudend.

Op de potentiële bodemerosiekaart staat de zone aangegeven als hoog erosiegevoelig.

Dit werd bevestigd in de aangelegde profielen. Enkel in PP10 werd nog een dunne Bt-horizont aangetroffen, maar op de rest van het onderzoeksgebied was deze geheel weg geërodeerd. De gradatie van erosie wisselde sterk. In het oosten van het terrein was de leemmantel nog goed bewaard, waarbij enkel een stuk van de Bt-horizont en een deel van de ontkalkte C-horizont was aangetast. In het uiterste noorden (PP9, 11 en 13) was de erosie aanzienlijk, waarbij de tertiaire ondergrond op een diepte tussen 90-130 cm werd aangesneden. Aan de westelijke zijde (PP7, 10, 12) hadden de erosieprocessen een veel minder sterke impact gehad, zoals eerder al aangehaald was in PP10 zelfs nog een deel van de Bt-horizont bewaard. In de lager gelegen PP12 was de C-horizont afgedekt door een dun pakket colluvium. Dit profiel bevindt zich bijgevolg op de overgangszone van de aangetaste Aba1-bodems en de lager gelegen Abp-types (zonder profielontwikkeling).

De tertiaire afzettingen zijn te interpreteren als zijnde deel van de formatie van Sint-Huibrechts-Hern en dan meer bepaald van het *Lid Van Neerrepen*.

De variatie in bodemprofielen is te relateren aan de topografie van het onderzoeksterrein.

2.2 Sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren

2.2.1. Beschrijving en interpretatie

Er werd één spoor vastgesteld in het proefsleuvenonderzoek, met name S3.²⁴ Het betrof een vaag afgelijnd, onregelmatig spoor van ca. 2 meter breed met een bruinigrijze leemvulling. Opvallend was de eerder losse structuur van de vulling. In de vulling werden botfragmenten, houtskool, steenkool en baksteen vastgesteld. De aard en bijmenging van de vulling wijst op een recente oorsprong. Mogelijk betreft het de onderzijde van de bouwvoor of een restant colluvium.



Afb. 27: S3 in SL20 (Bron: ARON bvba, 08/02/2017, 2017A149).

²⁴ Bijlage 11

2.3 Onderzoeksvragen

Tijdens het onderzoek moeten volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?

Binnen de aangelegde proefsleuven werd een relatief grote variatie in profielen geregistreerd, wat te wijten was aan de topografie van de onderzochte zone, met name op de top van een helling met leembodems. De meer westelijk gelegen profielputten (PP4, 5, 6, 8, 9 en 13) bestonden uit een bruingrijze Ap-horizont van leem met een dikte van ca. 30 cm. Hieronder was tot op een wisselende diepte een lichtbruine C-horizont van leem bewaard. In PP4 bevond deze zich tot op een diepte van ca. 130 cm, in PP5, 6 en 8 bereikte deze horizont een diepte van ca. 60-70 cm. Hieronder tekende zich een kalkrijke, bleke leemhorizont af. Deze kalkrijke horizont werd niet vastgesteld in PP7, waar de C-horizont een diepte van minstens 150 cm bereikte.

In PP9, 11 en 13, op de helling gelegen, was de leemmantel nog maar deels bewaard. In PP9 werd onder een Ap-horizont van 30 cm en een kalkrijke leemhorizont die een diepte van ca. 120 cm bereikte, geelgroen zand/klei van tertiaire oorsprong vastgesteld. In deze afzettingen werden ook keien aangetroffen. Ook in PP11 was dit het geval, hier bevond deze tertiaire afzetting zich op een diepte van ca. 90 cm. In PP13 werd zowel de ontcalcite (50 cm diep) als de kalkrijke leemhorizont (100 cm diep) vastgesteld. Vanaf ca. 100 cm werd eveneens de tertiaire ondergrond aangesneden. Deze tertiaire ondergrond dagzoomde tevens het vlak in een aantal sleuven (SL 26 en 44).

In PP7 en PP10, eveneens op de helling gelegen, was er onder de Ap-horizont van ca. 30 cm dik nog een bruine Bt-horizont bewaard. Die bevond zich bij PP7 tot een diepte van 70 cm en bij PP10 tot een diepte van ca. 40 cm onder het maaiveld. Daarna was er sprake van een lichtbruine C-horizont bestaande uit ontcalcite leem.

In PP11, 12, de centraal gelegen proefputten, bevond zich onder de Ap-horizont een colluviaal pakket tot op een diepte van respectievelijk 50 tot 60 cm onder het maaiveld. Hieronder was een lichtbruine C-horizont bestaande uit ontcalcite leem bewaard. Bij PP11 was op een diepte van 100 cm een tertiaire laag zichtbaar.

Waarom kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?

Het sterk hellende landschap had een sterke bodemerosie als gevolg. Binnen de aangelegde proefsleuven werd een relatief grote variatie in profielen geregistreerd, wat te wijten was aan de topografie van de onderzochte zone, met name op de top van een helling met leembodems. Dit alles komt overeen met de voorspelling van de potentiële bodemerosiekaart uit het bureauonderzoek.

Het ontbreken van de textuur B-horizont bij PP4, PP5, PP6, PP8, PP9 en PP13 kan verklaard worden door hellingserosie. De meer westelijke profielputten PP11 en PP12 lagen op de helling en hadden een dun colluviumpakket van 25 centimeter. PP14 en PP15 lagen onder aan de helling en hadden onder de teelaarde bijgevolg een veel dikker colluviumpakket van 150 centimeter.

Zijn er tekenen van erosie/colluvium?

Ja, zie bovenstaand antwoord

Gezien de vaststelling van fenomenen die naar alle waarschijnlijkheid met hellingserosie en geulvorming te maken hebben, kan door middel van een proefsleuvenonderzoek en/of gericht proefputtenonderzoek in een deel van het projectgebied een beeld gevormd worden van deze aardkundige vaststellingen?

Idem

In het geval van erosie over hoeveel bodemverlies spreken we dan en wat is het effect op het archeologisch bodemarchief?

Naar schatting, en in vergelijking met gelijkaardige landschappelijke situaties in deze regio, is op de kop van de helling minstens 1 meter bodem verloren gegaan aan de effecten van zowel hellingserosie als door het ploegen van de bovenlaag.

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

Het sterk hellende landschap had een sterke bodemerosie als gevolg. Binnen de aangelegde proefsleuven werd een relatief grote variatie in profielen geregistreerd, wat te wijten was aan de topografie van de onderzochte zone,

met name op de top van een helling met leembodems. Dit alles komt overeen met de voorspelling van de potentiële bodemerosiekaart uit het bureauonderzoek.

Wat is de aard (interpretatie, datering, diepte) van de anomalieën B1-3?

Enkel B1 bevond zich op een locatie in het landschap waarvoor het mogelijk was door middel van een machinale proefsleuf de aard van de anomalie te controleren. Voorafgaandelijk werd verwacht dat de lineaire respons B1 hoogstwaarschijnlijk verband houdt met variaties in bodemmorfologie, die bleken uit de resultaten van grote delen van het onderzoeksgebied, en die op leembodems en op hellingen in de lijn van de verwachting liggen.

Na controle door middel van de ten opzichte van het grid schuin geplaatste proefsleuven SL26 en SL44 werd bevestigd dat het hier inderdaad gaat om een diepe erosiegeul die met colluviaal materiaal opnieuw werd opgevuld. Deze geul was opgevuld met tertiaire, groengrijze zand/klei met een bijmenging van kiezel. Er waren geen aanwijzingen voor een antropogene oorsprong van deze geul.

Kan aangetoond worden dat op de geofysische beelden 'lege gebieden' effectief vrij zijn van archeologische sporen?

Het lege gebied dat geselecteerd werd voor het uitvoeren van het proefsleuvenonderzoek werd onderzocht door middel van 44 proefsleuven, en leverde slechts één spoor op, dat recent is van oorsprong. Het gebied is dus effectief vrij van archeologische sporen.

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

Ja, het sterk hellende landschap had een sterke bodemerosie als gevolg. Binnen de aangelegde proefsleuven werd een relatief grote variatie in profielen geregistreerd, wat te wijten was aan de topografie van de onderzochte zone, met name op de top van een helling met leembodems. Dit alles komt overeen met de voorspelling van de potentiële bodemerosiekaart uit het bureauonderzoek.

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

Er werd één spoor aangetroffen (S1). een bruinigrijze leemvulling. Opvallend was de eerder losse structuur van de vulling. In de vulling werden botfragmenten, houtskool, steenkool en baksteen vastgesteld. De aard en bijmenging van de vulling wijst op een recente oorsprong.

Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?

Het aangetroffen spoor is van antropogene oorsprong.

Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?

De bewaringstoestand van S3 was matig. Het spoor was vaag afgelijnd en had een onregelmatige vorm.

Behoren de sporen tot een of meerdere periodes?

De aard en bijmenging van de vulling van S3 wijst op een recente oorsprong.

Werden bij het onderzoek silexvondsten aangetroffen?

Neen.

Maken de sporen deel uit van een of meerdere structuren?

Neen.

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

Neen, niet van toepassing.

Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?

Neen.

Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja;

- ***Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden?***
- ***Wat is de omvang? Komen er oversnijdingen voor? Wat is het, geschatte, aantal individuen?***

Kunnen de sporen gelinkt worden aan nabijgelegen archeologisch vindplaatsen?

Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl.

de argumentatie)?

Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?

Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?

Allen niet van toepassing.

2.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Het proefsleuven- en proefputtenonderzoek had als initieel doel het bevestigen van de informatie uit het geofysisch onderzoek en de veldkartering. Daarnaast bood het de mogelijkheid om de bodemopbouw van de oostzijde van het terrein vast te stellen.

Door de topografie van het terrein, met name gelegen op een helling, werd enkel de oostelijke, hoog gelegen zijde onderzocht door middel van proefsleuven. Op de lager gelegen westelijke zijde wordt namelijk een erg dik colluviaal pakket verwacht wat het veilig aanleggen van proefsleuven onmogelijk maakt. Tevens gaf het geofysisch onderzoek in deze zone geen potentiële archeologie aan.

Om toch een inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw van het onderzoeksterrein van ZO naar NW is verder vooronderzoek noodzakelijk. Gezien de aard van de doelstelling is een landschappelijk bodemonderzoek door middel van profielputten en boringen de meest geschikte methode.

2.5 Methodiek voor vervolgonderzoek

Op de gronden die op de bodemkaart als Abp staan aangegeven hebben we te maken met een laag colluvium die tussen 1 m en >3 meter dik (vallei) is. In deze colluviale gronden werden in een eerste fase, binnen dit proefsleuvenonderzoek, een aantal diepe bodemkundige proefputten uitgevoerd. Omdat dit toch een aanzienlijke verstoring veroorzaakte van de reeds ingezaaide akkers, en eveneens moeilijk te registreren en interpreteren profielen opleverde voor de archeologen (uitveiligheidsoverwegingen werd niet afgedaald in de diepe proefputten) werd in een tweede fase overgeschakeld op mechanische bodemboringen, met recuperatie van een boorkern in een liner. De resultaten van deze tweede fase werden onder gebracht in het volgende, en laatste hoofdstuk, van deze nota, nl. het aanvullend landschappelijk bodemonderzoek.

Hoofdstuk 4: Landschappelijk Bodemonderzoek

1. Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Landschappelijk bodemonderzoek	
Projectcode	2017E174	
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Maxim Hoebreckx OE/ERK/Archeoloog/2016/00090 ARON bvba Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Actoren	Veldwerkleider Assistent-archeoloog Aardkundige Archeoloog Projectleider	Maxim Hoebreckx Willem Vanaenrode Chris Cammaer (ACC Geology) Patrick Reygel Elke Wesemael
Locatiegegevens	Limburg, Tongeren, deelgemeente Mal, uitbreiding Industrierrein Tongeren-Oost en aanleg toegangsweg naar deze industriezone	
Bounding box coördinaten	X-min, Y-min: 231786.82, 164050.23; X-max, Y-max: 232364.80, 164539.40	
Oppervlakte	Het totale projectgebied dat wordt behandeld binnen deze nota (Fase 1, afb. 1b, blauw) heeft een oppervlakte van ca. 15,2 ha	
Kadasternummers	Onderzoeksterrein Tongeren, Afdeling 9, sectie A, percelen: 225a, 228a, 229a, 230a, 231a, 234a, 235a, 236a, 278a, 279a, 280a, 282a, 618a, 618b, 618c, 618d, 618e, 618f, 618g, 618h, 618k, 618l, 618m, 618p, 618r, 618s, 618t, 618v, 618w, 618x, 618y, 618z, 618b2, 618c2, 618d2, 618e2, 618f2, 618g2, 618g2, 618k2, 618l2, 618m2, 618r2, 618s2, 618t2, 618v2, 618w2, 618x2, 618y2 Mechanische boringen en proefputtenonderzoek (PP14 en PP15): Tongeren, Afdeling 9, sectie A, percelen: 225a, 278a, 279a, 280a, 282a, 618a, 618b, 618c, 618d, 618e, 618f, 618g, 618h, 618k, 618l, 618m, 618n, 618p, 618r, 618s, 618t, 618v, 618z, 618a2, 618b2, 618c2, 618g2, 618h2, 618k2, 618l2, 618m2, 618r2, 618s2	
Kadasterkaart(en) en topografische kaarten	zie Hoofdstuk 1. Bureauonderzoek, Afb. 1 en Afb. 2	
Begin –en einddatum	Begin: 9/02/2017 Eind: 31/03/2017	
Thesaurusthermen ²⁵	Tongeren, Industrierrein, Oost, landschappelijk bodemonderzoek, mechanische boringen	
Overzichtsplan verstoringen	Zie Bijlage 4	

²⁵ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>

1.2 Archeologische voorkennis

Zie bureauonderzoek, en hoofdstuk 1: geofysisch onderzoek

1.3 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Tijdens het onderzoek moeten volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Welke zijn de waargenomen afzettingen en horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel/of de verschillende gelaagdheden? Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke of antropogene verklaring voor?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- Komen de aardkundige vaststelling overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek?
- Wat is de diepte van de grondwatertafel?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...) ?
- Is verder aanvullend vooronderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.

1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen

Zie Hoofdstuk 1: Geofysisch vooronderzoek.

1.5 Werkwijze, verloop en actoren

Voorafgaandelijk aan het onderzoek werd via het archeologieportaal bij het Agentschap Onroerend Erfgoed een melding van de aanvang van het onderzoek ingediend. Dit gebeurde op 15/02/2017 met referentie ID149.

De ligging van ondergrondse kabels en leidingen werd tijdens het bureauonderzoek opgevraagd via KLIP (bijlage 4).

De uitvoering van het landschappelijk bodemonderzoek gebeurde conform de vereisten opgenomen in de Code Goede Praktijk (CGP 7.3).

Initieel werd op 09/02/2017 aangevangen met het aanleggen van twee profielputten (PP14 en 15) in het westen van het onderzoeksgebied. De aanleg werd uitgevoerd door *Maxim Hoebreckx (ARON bvba)* en *Willem Vanaenrode (ARON bvba)*. *Chris Cammaer (ACC Geology)* stond als aardkundige in voor de registratie van de profielen. De graafwerken werden uitgevoerd door *Hertigers bvba*. Uit deze boringen bleek dat er sprake was van een erg dik pakket colluvium. Omwille van veiligheidsoverwegingen werd beslist om de overige ingeplande profielputten uit te voeren door middel van mechanische boringen.

Deze mechanische boringen werden op 31/03/2017 geplaatst door Geonius bv. In het totaal werden 4 boringen geplaatst op een NW-ZO lopend tracé parallel met de noordelijke zijde van het onderzoeksgebied. Deze boringen werden nadien door *Patrick Reygel (ARON bvba)* en *Chris Cammaer* geregistreerd. Het bodemonderzoek gebeurde via mechanische Geoprobe boringen, uitgevoerd met behulp van liners (plastieken buizen) tot op een diepte van 5 meter onder het maaiveld. De boorlocaties werden door Joris Steegmans (Aron bvba) ingemeten met behulp van GPS. Het project werd intern opgevolgd door Elke Wesemael (Aron bvba). De boringen werden geopend en verwerkt in het depot van ARON bvba te Tongeren. Dit gebeurde door erkend archeoloog Patrick Reygel en aardkundige Chris Cammaer (ACC Geology). De aardkundige heeft ruime ervaring met zowel mechanisch bodemonderzoek als met de bodems in het betreffende gebied. De veldwerkleider stelde een boorplan (Bijlage 19), boorbeschrijvingen (Bijlage 21), en boorprofielen (Bijlage 20) op.

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



Afb 28. : De voor het onderzoek gebruikte mechanische Geoprobe boorstelling op rupsbanden, Geonius bv (foto ARON bvba)

De uitvoering van de mechanische boringen gebeurde zowel conform de vereisten, opgenomen in de Minimumnormen als in Code Goede Praktijk 2.0 en voldoet aan volgende parameters:

- De boringen werden uitgevoerd door middel van een mechanische Geoprobe boorstelling op rupsbanden. De boringen nemen een onverstoord staal met een minimale diameter van 5 centimeter. De gehanteerde boor laat steeds toe om een natuurgetrouwe doorsnede te bekomen van de aanwezige aardkundige eenheden.
- Er werd vijf meter diep geboord, waarbij iedere boorkern werd verpakt in verschillende aaneensluitende segmenten van 120 cm lengte. Het verpakken vindt plaats tijdens het boren, de boorkern komt verpakt in een doorschijnende 'liner' aan de oppervlakte.
- Er worden in totaal 4 boringen uitgevoerd, dwars op de hellingsrichting, aan de meest oostelijke zijde van projectgebied Fase 1. De vier boringen samen vormen een op één lijn gelegen transect van de helling vanaf de vallei tot op de kop.
- De schade aan de bodem en aan de ingezaaide gewassen bleef met deze techniek beperkt.
- Alle boringen worden genummerd en op plan aangebracht (boorpunten opgemeten door middel van Total Station, inclusief hoogtemeting in TAW).
- De dikte van de horizonten en/of afzettingen worden opgemeten vanaf het maaiveld tot de moederbodem met vermelding van de gaafheid (gaaf, verstoord maar herkenbaar, heterogeen). De beschrijving van de horizonten wordt gebaseerd op het FAO Unesco systeem (A, E, B, C; met waar nodig/mogelijk onderverdelingen). Indien er veen wordt aangetroffen, wordt de bewaringstoestand van het veen nauwkeurig beschreven (geoxideerd of niet).
- De inplanting van de boringen wordt aangeduid op een algemeen overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is georefereerd en digitaal (inplantingen boringen op topokaart in pdf-formaat) beschikbaar.

Vondsten werden niet aangetroffen en er werden ook geen stalen genomen. Een vondstenlijst en een stalenlijst werden daarom ook niet opgenomen in de bijlagen en een assessment van vondsten, stalen en conservatie werden niet uitgevoerd.

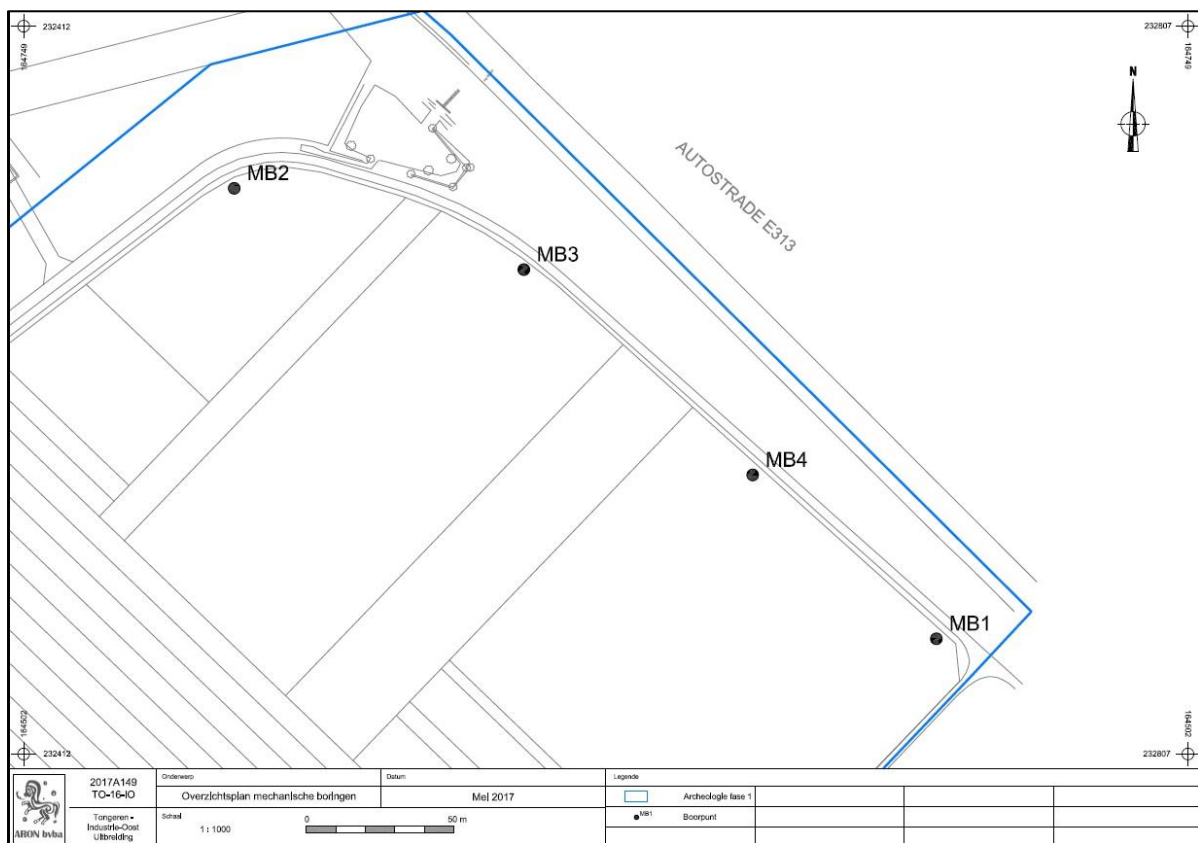
De veldarcheologen waren voorzien van het gebruikelijke handgerief om een kwalitatief en een correct archeologisch onderzoek uit te voeren, met name truwelen voor het opschoonwerk. Voor de registratie van de mechanische boringen was het veldteam voorzien van een Nikon D3200 fotocamera, schaalat en fotobord, voorzien van de correcte informatie (CGP 6.7). De analoge registratie werd op het terrein uitgevoerd conform CGP 6.5. Daarnaast had het veldteam de beschikking over een Leica GPS. Alle boorpunten werden ingemeten door

middel van die GPS, met de planimetrie in Lambert coördinaten (ESPG: 31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing, conform CGP 6.6.

De veldarcheologen waren voorzien van het gebruikelijk handgerief om een kwalitatief en een correct archeologisch onderzoek uit te voeren, m.n. schoppen, truwelen en borstels voor het manueel graaf- en opschoonwerk. Voor de registratie van profielen, sleuven, putten, sporen en vondsten was het veldteam voorzien van een Nikon D3200 fotocamera, schaallat, bodemlint, noordpijl en fotobord voorzien van correcte informatie (CGP 7.3). De analoge registratie werd op het terrein uitgevoerd conform CGP 6.5. Daarnaast had het veldteam de beschikking over een Leica GPS. Alle profielputten, proefsleuven en profielkolommen, sporen en coupes werden ingemeten door middel van deze GPS, met de planimetrie in Lambert coördinaten (ESPG:31370), altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing, conform CGP 6.3.

Tijdens de uitwerking werden de GPS opmetingen uitgelezen in AutoCAD. De gegevens werden verwerkt om een Overzichtsplan op te leveren die conform CGP 6.3 werden opgesteld (*Bijlage 19*). De profieltekeningen werden gedurende de verwerking gedigitaliseerd in AutoCAD, conform CGP 6.5 (*Bijlage 20*). Tevens werden de dagrapporten gedigitaliseerd (*Bijlage 24*).

De bodemprofielen werden gedigitaliseerd in de databank die door Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) ter beschikking werd gesteld. Deze databank werd ook aan de dienst DOV aangeleverd, samen met profielfoto's in rasterformaat die in deze rapportering zijn opgenomen.



Afb. 29: Overzichtsplan met de aangelegde machinale boringen. Projectgebied Fase 1 in het blauw.

2 Assessment

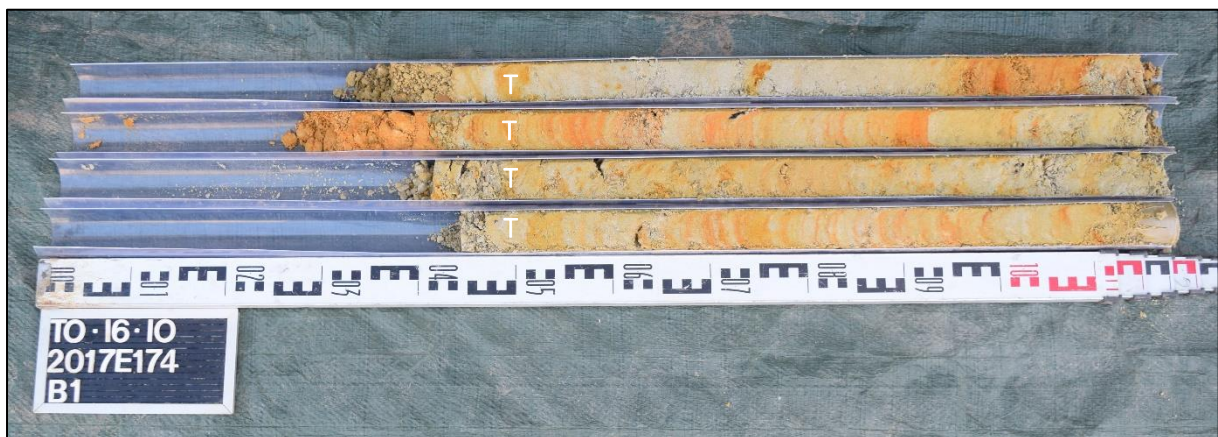
2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied

2.1.1. Beschrijving

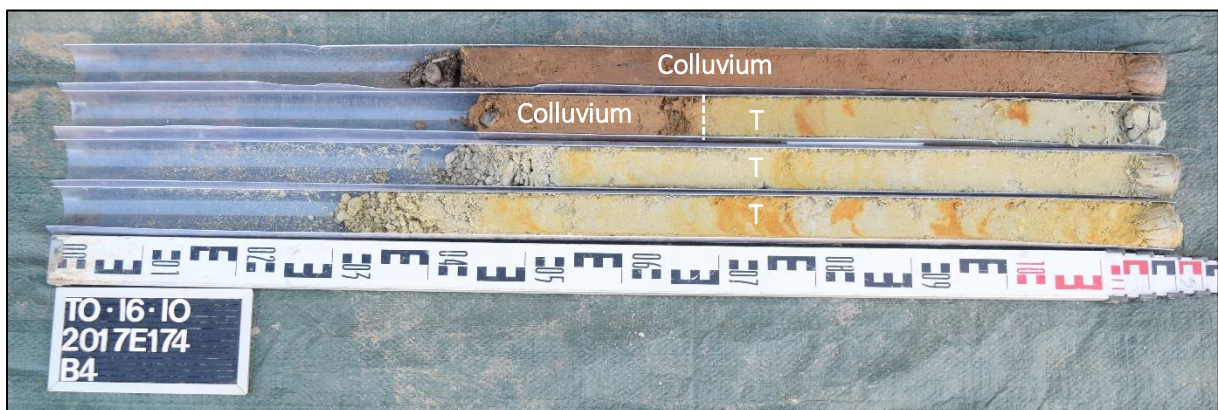
Door de aard van de machinale boringen ontbreekt de bovenste meter van het profiel en kan die niet geregistreerd worden. Bijgevolg kunnen de eigenlijke profielen enigszins afwijken van de informatie uit de boring.

MB1 was gelegen aan in het oosten van het onderzoeksterrein, aan de bovenzijde van de helling en bestond uit fijn geelgroen tot geel zand van tertiaire oorsprong. Hellingafwaarts (**MB4**) was op deze tertiaire laag een lichtbruin colluviaal pakket van ca. 250 cm afgezet. Beneden aan de helling was er wel een deel van de leemmantel bewaard (**MB3**). Hier was er tot op een diepte van ca. 300 cm onder het maaiveld sprake van colluvium. Onder dit colluviaal pakket was een C-horizont bewaard tot op een diepte van ca. 450 cm onder het maaiveld waaronder de tertiaire afzettingen vastgesteld werden. In de laagst gelegen boring (**MB2**) werd eveneens tot op een diepte van ca. 300 cm onder het maaiveld colluvium vastgesteld. Hieronder bevond zich een C-horizont bestaande uit lichtbruine alluviale leemafzettingen.

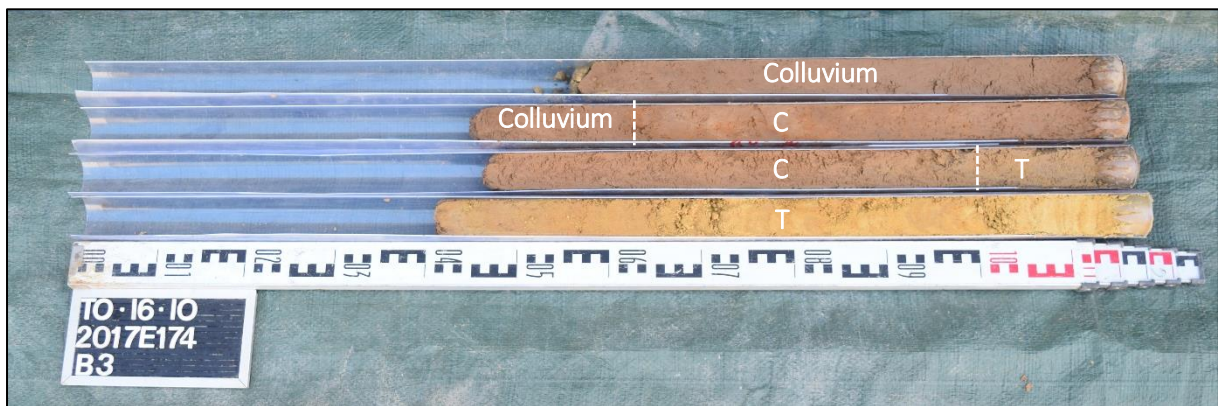
PP 14 en **15**, tevens aan de onderzijde van de helling (op gelijke hoogte van B2-B3) gezet, gaven een overeenkomstig beeld. In PP15 werd onder een bouwvoor van ca. 30 cm colluvium vastgesteld tot op een diepte van ca. 2 m onder het maaiveld. Hieronder tekende zich alluviale leemafzettingen af. In PP14 werd eveneens het colluvium vastgesteld, dewelke een diepte van meer dan 2,5 m bereikte. Hier kon de ondergrens niet bereikt worden aangezien er uit veiligheidsoverwegingen geen diepere put aangelegd kon worden en de ondergrond op deze diepte te nat was voor een handmatige boring uit te voeren. Gezien de ligging in de buurt van B2 kan ook hier een colluviaal pakket van minstens 300 cm verwacht worden.



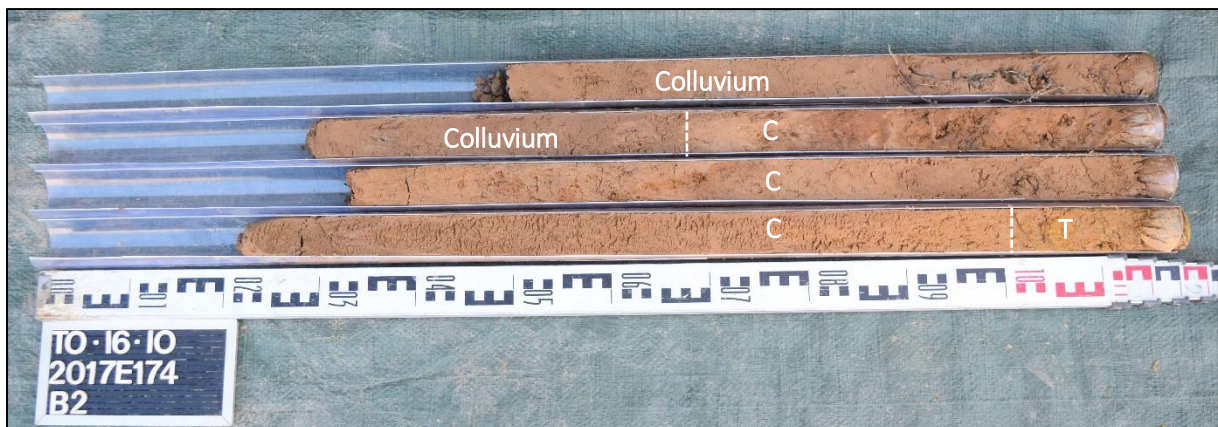
Afb. 30: B1 met aanduiding van de vastgestelde horizonten (bron: ARON bvba, dd. 15/05/2017, 2017E174).



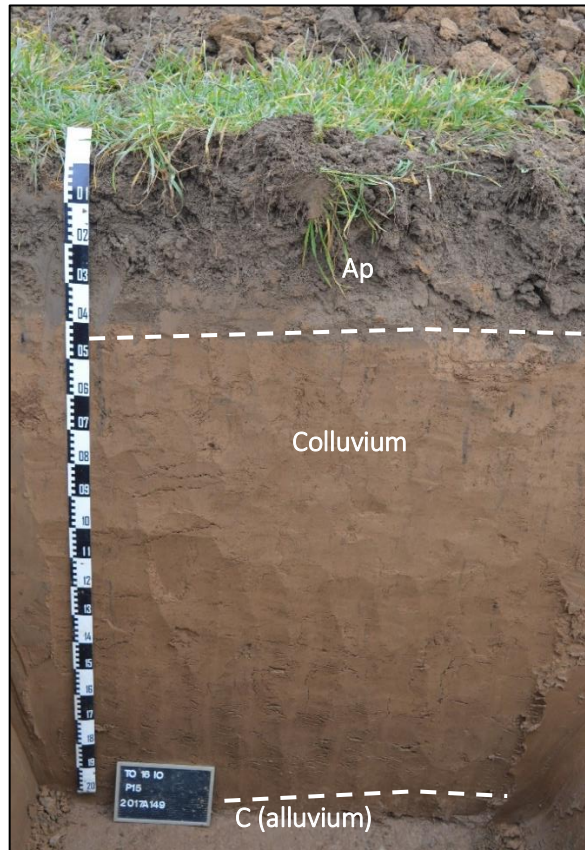
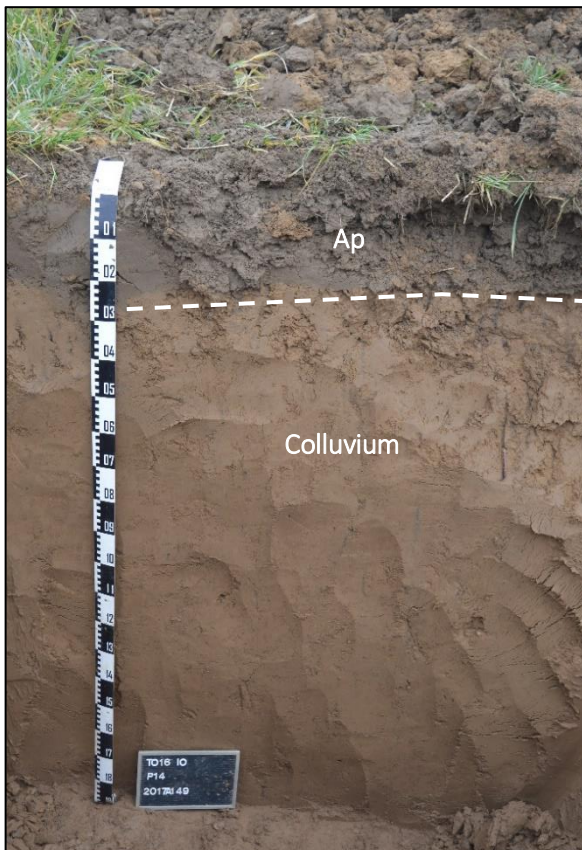
Afb. 31: B4 met aanduiding van de vastgestelde horizonten (bron: ARON bvba, dd. 15/05/2017, 2017E174).



Afb. 32: B3 met aanduiding van de vastgestelde horizonten (bron: ARON bvba, dd. 15/05/2017, 2017E174).



Afb. 33: B2 met aanduiding van de vastgestelde horizonten (bron: ARON bvba, dd. 15/05/2017, 2017E174).



Afb. 34 en 35: P14 en 15 met aanduiding van de horizonten (bron: ARON bvba, dd. 09/02/2017, 2017E174).

2.1.2. Interpretatie

Volgens de bodemkaart bestaat het onderzoeksgebied uit Aba1-bodems in het hoger gelegen zuidoosten van het terrein en uit Abp- en Abp(c)- bodems in het lager gelegen noordwesten van het terrein. In de noordoostelijke hoek van het terrein staat een AbB-bodem aangegeven, zijnde een droge leembodem met textuur B of structuur B horizont.

Volgens de tertiair geologische kaart bestaan deze afzettingen ter hoogte van het onderzoeksgebied uit de *Formatie van Sint-Huibrechts-Hern*. Deze formatie bestaat uit twee leden: *het Lid van Neerrepn* en *het Lid van Grimmertingen*. Het *Lid van Neerrepn* bestaat uit een los fijn, groenig zand met veel glimmers en is vaak gelamineerd. Het *Lid van Grimmertingen* bestaat uit een kleverig fijn zand, glauconiethoudend en glimmerhoudend.

Uit de boorprofielen bleek dat de topografie, met name de helling die daalt in westelijke richting, een grote invloed heeft gehad op de bodemopbouw. Dit kon afgeleid worden uit bovenstaande mechanische boringen, maar dit gegeven kwam ook al naar voor bij de profielen van **PP14** en **PP15** als de eerder uitgevoerde proefputten, aangelegd tijdens het proefsleuvenonderzoek (zie Hoofdstuk 3).

2.2 Onderzoeksvragen

Na het onderzoek konden volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Welke zijn de waargenomen afzettingen en horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?

B1, gelegen aan in het oosten van het onderzoeksterrein, aan de bovenzijde van de helling bestond vanaf een diepte van 1 meter uit fijn geelgroen tot geel zand van tertiaire oorsprong. Hellingafwaarts (B4) was op deze tertiaire laag een lichtbruin colluviaal pakket van ca. 250 cm afgezet. Beneden aan de helling was er wel een deel van de leemmantel bewaard (B3). Hier was er tot op een diepte van ca. 300 cm onder het maaiveld sprake van colluvium. Onder dit colluviaal pakket was een C-horizont bewaard tot op een diepte van ca. 450 cm onder het maaiveld waaronder de tertiaire afzettingen vastgesteld werden. In de laagst gelegen boring (B2) werd eveneens tot op een diepte van ca. 300 cm onder het maaiveld colluvium vastgesteld. Hieronder bevond zich een C-horizont bestaande uit lichtbruine alluviale leemafzettingen.

PP14 en 15 bevonden zich ook aan de onderkant van de helling, maar waren meer westelijk gesitueerd. Hier bevond zich onder de teelaarde van ca. 30 cm een dik colluviumpakket, dat reikte tot een diepte van ca. 200 cm. Bij PP 15 was daaronder nog 10 cm van de C-horizont bewaard.

- Is er sprake van verstoring van het bodemprofiel/of de verschillende gelaagdheden? Zo ja, waar en tot welke diepte is hier sprake van? Om welke ingrepen gaat het hier? Is er een natuurlijke of antropogene verklaring voor?

Door de aanwezigheid van een helling op het terrein, die daalt in westelijke richting, is er bij B2, B3, B4, PP14 en PP15 een dik colluviumpakket aanwezig. Daar is een natuurlijke verklaring voor, namelijk hellingserosie.

- Zijn er tekenen van erosie?

Ja, zie bovenstaande antwoorden.

- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?

Nee

- Komen de aardkundige vaststelling overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek?

In het bureauonderzoek werden de bodems gekarteerd als Abp bodems (op en onder de helling) en AbB bodems (boven de helling). De verwachtingen voor Abp bodems of droge leembodems zonder profiel komen overeen met de aardkundige vaststellingen op het terrein. B1 ligt op een locatie waar een AbB gekarteerd is, maar aangezien de bovenste meter van de mechanische boring niet bewaard is gebleven, door de aard van de mechanische boring, kan niet gezegd worden of hier een textuur –of structuur B-horizont bewaard is. Maar aangezien de tertiaire lagen al op geringe diepte zichtbaar zijn, is het zeer waarschijnlijk dat de B-horizont geërodeerd is. De gegevens uit het

proefsleuvenonderzoek (zie Hoofdstuk 3) ondersteunen die hypothese, want bij PP11 en 13, waar de tertiaire lagen zich ook hoger bevonden, was de B-horizont ook af geërodeerd. Alhoewel de aardkundige opbouw van B1 niet overeenkomt met de gekarteerde gegevens op de bodemkaart, was dit wel verwacht. De potentiële bodemerosiekaart wees immers op het feit dat er een grote kans was op erosieprocessen op dit deel van het onderzoeksterrein.

- Wat is de diepte van de grondwatertafel?

De diepte van de grondwatertafel kon niet worden vastgesteld tijdens de mechanische boringen en de aanleg van proefputten 14 en 15.

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

Op het terrein zijn sterke hoogteverschillen waar te nemen. De hoogte ligt tussen 98 meter in het westen en 112 meter TAW in het oosten. Het terrein is onderhevig aan hellingserosie (zie bovenstaande antwoorden). Dit heeft ongetwijfeld een grote impact gehad op de bewaring van mogelijke archeologische sporen, want bij de proefputprofielen en de profielen van de mechanische boringen was een redelijk dik pakket van colluvium aanwezig.

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

Neen.

5. Samenvatting

Op het terrein gelegen te Mal, in hoofdgemeente Tongeren, wordt het logistieke bedrijventerrein Tongeren-Oost gevoelig uitgebreid. Het terrein neemt een oppervlakte in van ca. 58,5 hectare en is kadastraal gekend als Tongeren, Afdeling 9, sectie A, percelen: 225a, 228a, 229a, 230a, 231a, 234a, 235a, 236a, 278a, 279a, 280a, 282a, 618a, 618b, 618c, 618d, 618e, 618f, 618g, 618h, 618k, 618l, 618m, 618p, 618r, 618s, 618t, 618v, 618w, 618x, 618y, 618z, 618b2, 618c2, 618d2, 618e2, 618f2, 618g2, 618h2, 618i2, 618j2, 618k2, 618l2, 618m2, 618n2, 618o2, 618p2, 618q2, 618r2, 618s2, 618t2, 618v2, 618w2, 618x2 en 618y2.

Voorafgaand aan deze eerste fase van veldwerk, kon enkel een vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd worden. Het gaat voor ontwikkeling Fase 1 om een 15,2 ha groot deel van het volledige projectgebied (van 58,72 ha) dat volledig in gebruik is als akkerland, door verschillende gebruikers. Momenteel bestaan mondelinge afspraken met de gebruikers/pachters van alle gronden, die nog het vruchtgebruik bezitten van de reeds ingezaaide percelen. Het gaat om grote samengestelde akkers die over hun volledigheid begroeid zijn met tarwe, suikerbieten en aardappelen. Bijgevolg was het juridisch niet mogelijk om meteen aansluitend aan het bureauonderzoek verder vooronderzoek op het terrein uit te voeren. Door deze omstandigheden, met name de wisselende beschikbaarheid van de akkergrond voor verder onderzoek, was het niet mogelijk om het vooronderzoek in één keer over het volledige gebied uit te voeren.

Bijkomend speelt het gegeven dat de opdrachtgever het volledig projectgebied niet in één keer volledig zal ontwikkelen, maar in twee fases. Er werd naar gestreefd om het archeologisch vooronderzoek zo veel mogelijk af te stellen op enerzijds de mogelijkheden met het vrijkomen van percelen bij de oogst, en anderzijds, de door de opdrachtgever vooropgestelde fasering voor de ontwikkeling.

Bijgevolg zullen voor de afzonderlijke fases van ontwikkeling meerdere nota's met aanvullend vooronderzoek opgesteld worden. De ontwikkeling van het industrieterrein start met fase 1, het oostelijke deel gelegen aan de E313, vervolgens volgt fase 2, het westelijke deel. Een afzonderlijke ontwikkeling wordt gevormd door de wegverbinding tussen het nieuwe industriegebied en het opritten/afritten complex van de E313, net ten noorden van het industrieterrein (zie afb. 1b).

Het onderzoeksterrein is gelegen op ongeveer 4 kilometer ten westen van de heuvelrug waarop het stadscentrum van Tongeren (met onderliggend de Romeinse en Middeleeuwse stad) gelegen is. Het terrein ligt op de valleiflank van de 's Erenelderbeek, een vertakking van de Demer. De top van de heuvel ligt in het oostelijk deel van het projectgebied op ca. 112 meter TAW, terwijl de valleibodem op ca. 95 meter TAW ligt.

Op basis van de grote oppervlakte, en de archeologische verwachtingen voor het onderzoeksgebied werd er geopteerd voor een combinatie verschillende onderzoeksmethodes.

Een eerste onderzoeksmethode was het geofysisch onderzoek. Bij de resultaten van de magnetometrie zijn kleinschalige ijzeranomalieën aanwezig, die voornamelijk afkomstig zijn van metaalafval in de bovenste grondlaag.. Daarnaast werden in het noorden van Zone B grote verstoringszones vastgesteld die mogelijk wijzen op ontginning of recente landbouwactiviteiten. Doorheen Zone B komen verschillende zwakke gebogen en lineaire patronen naar voren. Die zwakke anomalieën vallen bijna buiten de limiet van de instrumentdetectie en houden verband met variaties in bodemmorfolgie op de site. Er zijn geen eenduidige indicaties van archeologische sporen vastgesteld in Zone B.

De veldkartering vormde een tweede onderzoeksmethode. Het aangetroffen vondstmateriaal bevestigt bovenstaande hypothese. Zo werd er enkel postmiddeleeuws aardewerk aangetroffen met een hoge fragmentatiegraad door het ploegen. Er werden geen concentraties bouwmetaal of andere indicaties van nederzetting of andere activiteiten vastgesteld. Uit de metaaldetectie kwam een relatief hoog aantal kogels en enkele munten uit de zestiende en zeventiende eeuw voor, waarschijnlijk gerelateerd aan de Tachtigjarige Oorlog. V3 was een gouden Ebuoonse stater, die te dateren is uit circa 50 voor Christus.

De tweede en derde onderzoeksmethode waren landschappelijke bodemonderzoeken. Een eerste bodemonderzoek was een proefsleuvenonderzoek, waarbij 44 sleuven werden aangelegd, waarvan er 42 NO-ZW georiënteerd zijn en twee sleuven (SL26 en 44) een O-W oriëntatie hebben. Daarnaast werden er bij het proefsleuvenonderzoek in totaal 10 proefputten aangelegd. Tijdens het proefsleuvenonderzoek is er één spoor aan het licht gekomen, namelijk S3. Er werd één spoor vastgesteld in het proefsleuvenonderzoek, met name S3. Het betrof een vaag afgelijnd en onregelmatig spoor met een bruinrijze leemvulling. Opvallend was de eerder

losse structuur van de vulling. In de vulling werden botfragmenten, houtskool, steenkool en baksteen vastgesteld. De aard en bijmenging van de vulling wijst op een recente oorsprong.

Een tweede bodemonderzoek bestond uit mechanische boringen en twee aanvullende proefputten (PP14 en PP15).

Op de tertiair geologische kaart wordt de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern gekarteerd. Die formatie omvat het Lid van Grimmeringen en het Lid van Neerrepn. Na het landschappelijk bodemonderzoek en het proefsleuvenonderzoek konden de aanwezige tertiaire afzettingen geïnterpreteerd worden als deel van de formatie van Sint-Huibrechts-Hern en dan meer bepaald van het Lid Van Neerrepn. Deze zandige afzettingen bestaan uit los, fijn geel zand met veel glimmers.

De bodemkaart geeft voor het projectgebied een aaneenschakeling van bodemtypes. Allereerst zijn er de Abp-bodems, die zich in het westen aan de onderkant van de helling bevinden. Op de helling, meer oostelijk gelegen, zijn Aba-bodems, droge leembodems met een textuur B-horizont, en AbB-bodems, droge leembodems met een textuur –of structuur B-horizont, gekarteerd. Die gegevens bleken grotendeels te kloppen na de landschappelijke bodemonderzoeken (zie Hoofdstuk 3 en 4). De lagergelegen profielen en boringen bevatten een vrij dik colluviumpakket en komen overeen met de gekarteerde Abp bodems, droge leembodems zonder profiel. Boven op de helling was de bodem zeer vaak weg geërodeerd, wat niet strookt met de gekarteerde Aba-bodems. Alleen bij PP7 en PP10, uit het proefsleuvenonderzoek, was een textuur B-horizont van 15 tot 30 centimeter bewaard gebleven. Dit komt wel overeen met de gekarteerde Aba-bodems.

Het gegeven dat veel bodems geërodeerd zijn, was reeds voorspeld in het bureauonderzoek. De potentiële bodemerosiekaart gaf immers aan dat het onderzoeksgebied, dat een niveauverschil van 17 meter overbrugt over een maximale breedte van 300 meter zeer erosiegevoelig zou zijn.

Vooruitlopend op de tweede nota die zal opgemaakt worden bij de bestaande archeologienota met uitgesteld traject, dient een belangrijk element voor de verdere interpretatie van het landschap aangehaald te worden. In een eerste sleuf (SL1) die binnen de ontwikkeling van Fase 2 werd aangelegd, gelegen op de uiterst westelijke grens van Ontwikkeling Fase 2 (afb. 1b, oranje) werd een gevulde steenbouw kelder van een Romeins gebouw (villagebouw of bijgebouw bij een villa) aangetroffen.

Uit veldkartering op de heuvelrug ten westen (gelegen in de zone voor eventuele uitbreiding van het industriegebied, afb. 1b, paars) werden aansluitend bij de zone waarin de proefsleuf werd uitgevoerd concentraties aan dakpannen en Romeins aardewerk aangetroffen. Het verslag van deze vondsten zal terug te vinden zijn in de nota nr. 2, van Fase 2 van de ontwikkeling, die zal volgen na deze eerste nota/ontwikkeling.

In het licht van de wetenschap dat zich een Romeins gebouw, of misschien zelfs een villa domein met bijgebouwen, bevindt net ten westen van Fase 2 van de ontwikkeling van het industriegebied (nl. in het gebied dat bestemd is voor de mogelijk uitbreiding in westelijke richting), is de opvallende 'leegheid' van het gebied dat nu als eerste in Fase 1 werd onderzocht –alvast voor de Romeinse periode- misschien wel te verklaren doordat zich omheen villadomeinen het bij de villa horende agrarische landschap bevond. Vermoedelijk zal deze hypothese beter uitgewerkt kunnen worden nadat het aanvullend vooronderzoek voor Fase 2 werd afgerond.

