

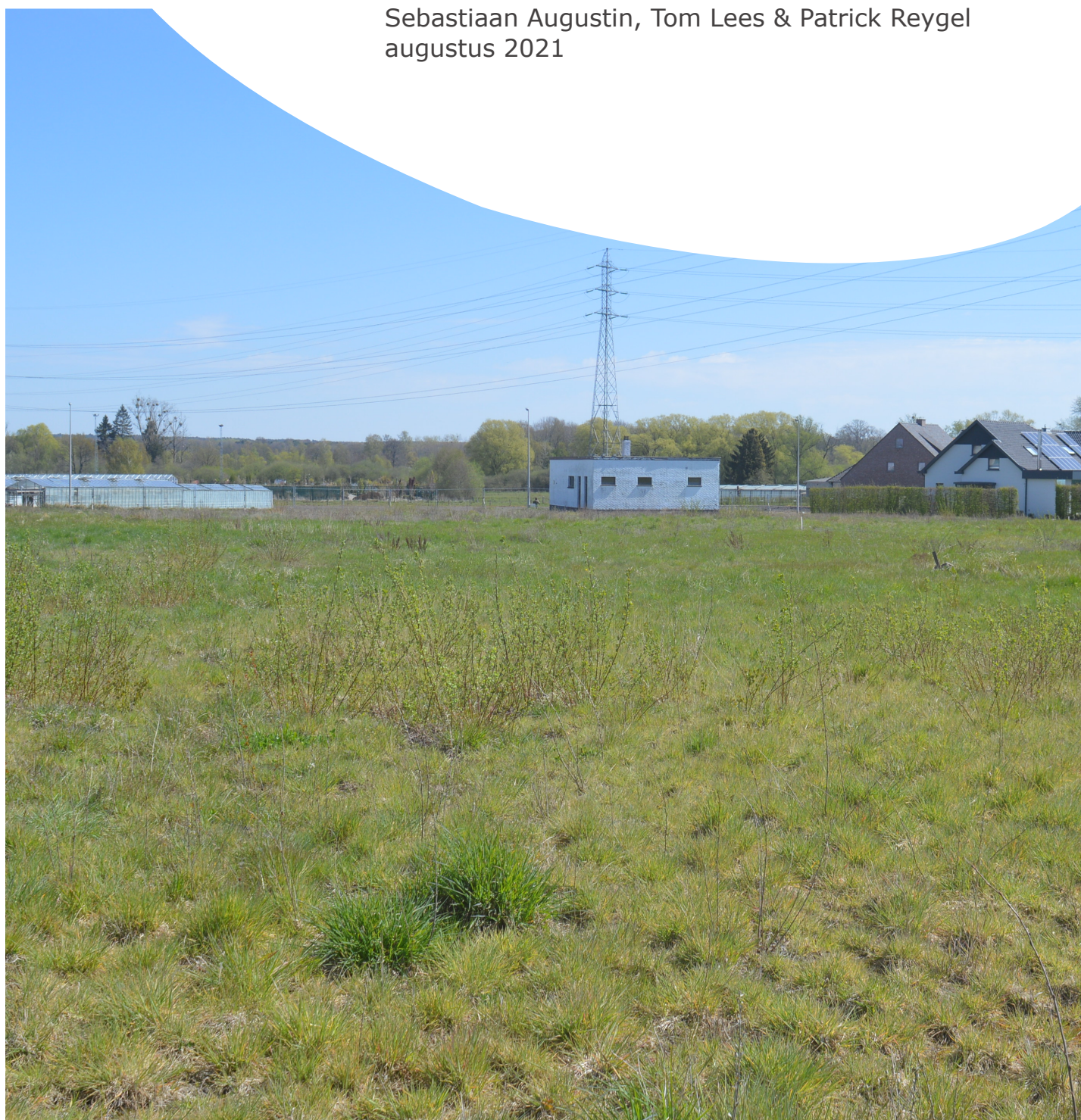


RAPPORT 1051

Nota Munsterbilzen, Chrysantenlaan Ontwikkeling van een verkaveling

Deel 1: Verslag van Resultaten

Sebastiaan Augustin, Tom Lees & Patrick Reygel
augustus 2021



ARON-RAPPORT 1051

NOTA

MUNSTERBILZEN, CHRYSANTENLAAN

ONTWIKKELING VAN EEN VERKAVELING

Sebastiaan Augustin, Tom Lees & Patrick Reygel

Tongeren
2021

Colofon

ARON rapport 1051 – Nota – Munsterbilzen, Chrysantenlaan

Erkend archeoloog:	Sebastiaan Augustin (OE/ERK/Archeoloog/2015/00159)
Auteurs:	Sebastiaan Augustin, Tom Lees &, Patrick Reygel
Foto's en tekeningen:	ARON bv (tenzij anders vermeld)
Wettelijk depot:	D/2021/12.651/88
ID Archeologienota:	15551

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

© ARON bv, Archeologisch projectbureau, 2021

INHOUDSTAFEL

inhoudstafel	1
Inleiding.....	3
DEEL 1. VERSLAG VAN RESULTATEN	4
HOOFDSTUK 1. HET ONDERZOEKSGBIED	4
1. Situering onderzoeksgebied	4
2. Archeologische voorkennis.....	9
3. Geplande bodemingrepen.....	10
4. In akte genomen maatregelen	13
Hoofdstuk 2. Landschappelijk bodemonderzoek.....	14
1. Beschrijvend gedeelte	14
1.1 Administratieve gegevens.....	14
1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	16
1.3 Werkwijze, verloop en actoren	16
2. Assessment.....	18
2.1 Algemene toestand van het onderzoeksterrein	18
2.2 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksterrein	19
3. Conclusie	25
HOOFDSTUK 3. VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK	26
1. Beschrijvend gedeelte	26
1.1 Administratieve gegevens.....	26
1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	28
1.3 Werkwijze, verloop en actoren	28
2. Assessment.....	30
2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied	30
2.2 Archeologische vondsten.....	32
3. Conclusie	32
Hoofdstuk 4. Proefsleuvenonderzoek	33
1. Beschrijvend gedeelte	33
1.1 Administratieve gegevens.....	33
1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden	35
1.3 Werkwijze, verloop en actoren	36
2. Assessment.....	38
2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied	38
2.2 Sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren	40
2.3 Vondsten en stalen	41
3. Conclusie	42
3.1 Interpretatie van de site	42
3.2 Potentieel op kenniswinst.....	42

3.3 Impact van de geplande werken	42
3.4 Afweging noodzaak vervolgonderzoek	42
SAMENVATTING.....	43
DEEL 2. PROGRAMMA VAN MAATREGELEN	45
1. Gemotiveerd advies	45
1.1 Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek	45
1.2 Duiding en waardering van de archeologie in het projectgebied	45
1.3 Impact van de geplande bodemingrepen	46
1.4 Bepaling van maatregelen	46

BIBLIOGRAFIE

BIJLAGEN

Bijlage 1: Periodentabel A4	
Bijlage 2: Kadasterplan	
Bijlage 3: Afbeeldingenlijst	
Bijlage 4: Inplantingsplan	
Bijlage 5: Boorplan landschappelijk bodemonderzoek op bestaande toestand	
Bijlage 6: Boorplan landschappelijk bodemonderzoek op ontworpen toestand	
Bijlage 7: Overzichtsplan variatie aardkundige opbouw	
Bijlage 8: Bodemtransect	
Bijlage 9: Boorprofielen	
Bijlage 10: Boorbeschrijvingen en boorlijst	
Bijlage 11: Fotolijst landschappelijk bodemonderzoek	
Bijlage 12: Boorplan verkennend archeologisch booronderzoek op bestaande toestand	
Bijlage 13: Boorplan verkennend archeologisch booronderzoek op ontworpen toestand	
Bijlage 14: Overzichtsplan variatie aardkundige opbouw	
Bijlage 15: Bodemtransect	
Bijlage 16: Boorprofielen	
Bijlage 17: Boorbeschrijvingen en boorlijst	
Bijlage 18: Fotolijst landschappelijk bodemonderzoek	
Bijlage 19: Sleuvenplan op bestaande toestand	
Bijlage 20: Sleuvenplan op ontworpen toestand	
Bijlage 21: Overzichtsplan variatie aardkundige opbouw proefsleuvenonderzoek	
Bijlage 22: Bodemtransect proefsleuvenonderzoek	
Bijlage 23: Profielen proefsleuvenonderzoek	
Bijlage 24: Detailplannen	
Bijlage 25: Profiellijst	
Bijlage 26: Fotolijst proefsleuvenonderzoek	
Bijlage 27: Sporenlijst	
Bijlage 28: Lijst met afkortingen boorstaten	
Bijlage 29: Lijst met afkortingen	
Bijlage 30: Dagrappporten	

INLEIDING

Voorliggende nota behandelt de resultaten van het uitgesteld archeologisch vooronderzoek dat uitgevoerd werd naar aanleiding van het bekomen van een omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden ter hoogte van de Chrysantenlaan te Munsterbilzen (prov. Limburg).

Aangezien het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem op het moment van de aanvraag niet volledig kon worden uitgevoerd, werd conform onderafdeling 7 van het Onroerend Erfgoeddecreet een archeologienota met uitgesteld traject opgemaakt en bij het *Agentschap Onroerend Erfgoed* gemeld door *ARON bv*. Deze archeologienota, die ID 15551¹ meekreeg, werd door *Onroerend Erfgoed* in akte genomen met als voorwaarde dat het naleven van het voorgestelde Programma van Maatregelen en het naleven van het Onroerend Erfgoeddecreet van 12 juli 2013 als voorwaarden in de afgeleverde vergunning werden opgenomen.

Het vooronderzoek met ingreep in de bodem dat uitgevoerd werd, betrof een landschappelijk bodemonderzoek (2021D281), een verkennend archeologisch booronderzoek (2021G192) en een proefsleuvenonderzoek (2021G323). De resultaten van deze onderzoeken worden omschreven in Deel 1 van deze nota. Op basis hiervan wordt er geen verder onderzoek geadviseerd, wat beargumenteerd wordt in Deel 2. Het Programma van Maatregelen van dit onderzoek staat eveneens omschreven in dit deel.

¹ <https://loket.onroenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/15551>; Brans e.a. (2020).

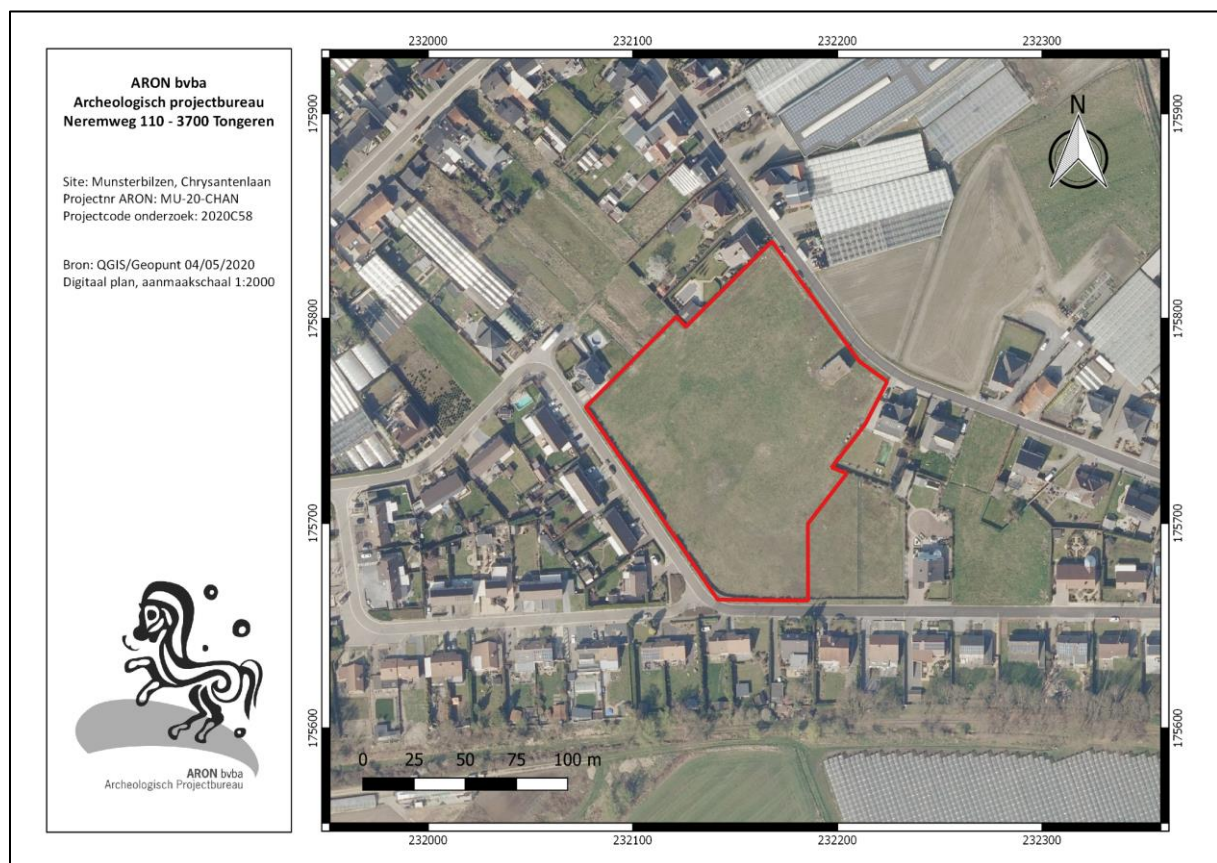
DEEL 1. VERSLAG VAN RESULTATEN

HOOFDSTUK 1. HET ONDERZOEKSGBIED

1. Situering onderzoeksgebied

De initiatiefnemer plant op een 1,43 ha groot gebied langs de Chrysantenlaan - Violierenstraat in Munsterbilzen (gem. Bilzen, prov. Limburg) een verkaveling (Afb. 1). Het terrein – kadastraal gekend als Bilzen 3^{de} afdeling, Munsterbilzen, sectie B nrs. 499g, 499m, 509z, 510h en 516c – situeert zich 700 m ten zuidoosten van de kern van Munsterbilzen, een deelgemeente van Bilzen.

In het noordoosten wordt het onderzoeksterrein begrensd door de Dulgaardstraat, in het westen-zuidwesten en zuiden respectievelijk door de Violierenstraat en Chrysantenlaan. Het onderzoeksterrein is tot op heden volledig braakliggend met enkel een elektriciteitscabine aan de noordrand ter hoogte van de Dulgaardstraat.



Afb. 1: Kleurenorthofoto met aanduiding van het onderzoeksgebied (rood)

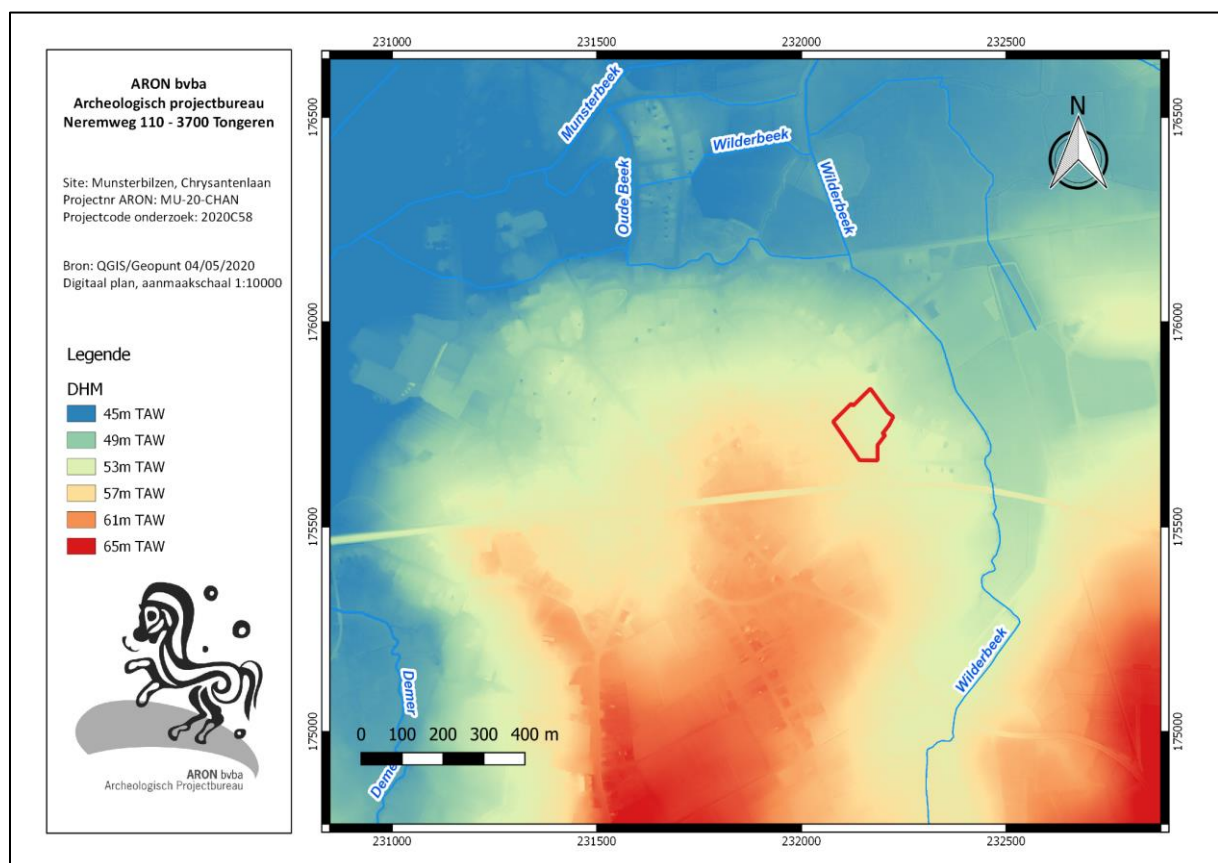
Het onderzoeksterrein is gelegen op de noordoost flank van een hoger gelegen rug die zowel ten noorden (op ca. 285 m) als ten oosten (op ca. 185 m) door de vallei van de Wilderbeek wordt begrensd (Afb. 2). De Demer stroomt ca. 1,5 km ten westen van het onderzoeksterrein. Het terrein daalt in zowel in noord- als oostelijke richting, van ca. 55 tot 52,5 m TAW. Op de detailkaart van het DHM (Afb. 3) is verder op te merken dat het onderzoeksterrein een ietwat geaccidenteerd hoogteverloop kent, waarbij het terrein ter hoogte van de tot 2012 aanwezige loodsen lager is gelegen en vermoedelijk (deels) werd afgegraven.

Volgens de Tertiair geologische kaart komt binnen het plangebied *de Formatie van Boom* voor (Afb. 4). Gelegen op het overgangsgebied tussen de zandstreek in het noorden en de leemstreek in het zuiden komen volgens *de Quartair geologische kaart* ter hoogte van het onderzoeksterrein eolische zandleemafzettingen voor, met een groter aandeel aan zand (Afb. 5). Op de bodemkaart wordt het terrein overwegend gekenmerkt door matig droge (Scm) tot matig natte (Sdm) lemige zandbodems met dikke antropogene humus A-horizont, meer bepaald plaggenbodems. Een kleine zone in het noorden wordt als een OB-bodem aangeduid (Afb. 6).

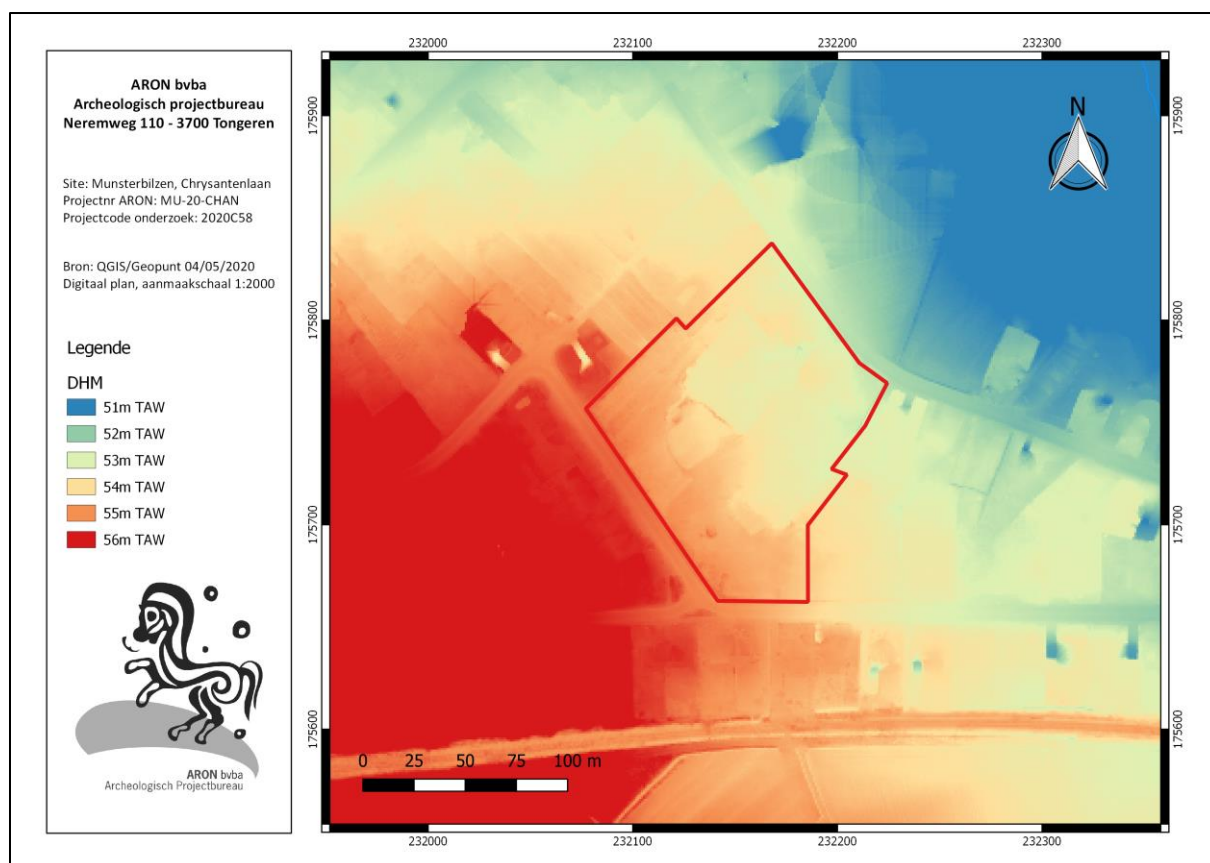
Historische cartografische bronnen, waaronder de *Ferrariskaart* (1771-1778), tonen aan dat het onderzoeksterrein – tot voor een recente ingebruikname – afwisselend in gebruik was als akkerland, grasland en bos (Afb. 7).

Vanaf het midden van de 19^{de} eeuw is bebouwing in het noordoosten, langs de Dulgaardstraat, aan de straatzijde aanwezig (Afb. 8). Verder doorkruisen twee veldwegen het projectgebied.

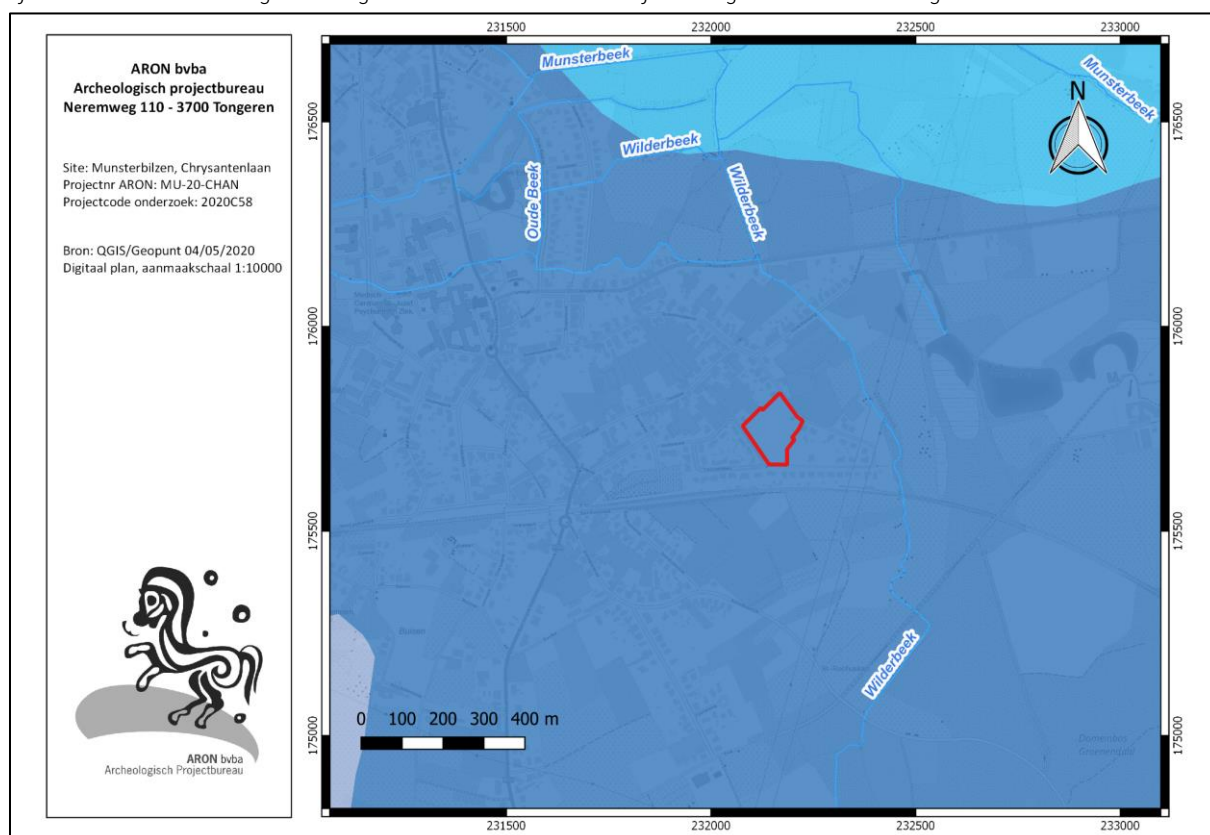
In het laatste kwart van de vorige eeuw wordt een groot deel van het terrein met twee loodsen bebouwd, de rest is vanaf dan grotendeels verhard (Afb. 9). Deze loodsen werden gefaseerd gesloopt. De meest noordelijke loods werd in het begin van de 21^{ste} eeuw verwijderd, de loods ten zuiden hiervan was tot 2012 op het terrein aanwezig. Het terrein is sindsdien – met uitzondering van een electriciteitscabine in het noordoosten – braakliggend.



Afb. 2: Uittreksel uit het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II met afbakening van het onderzoeksgebied in het rood.



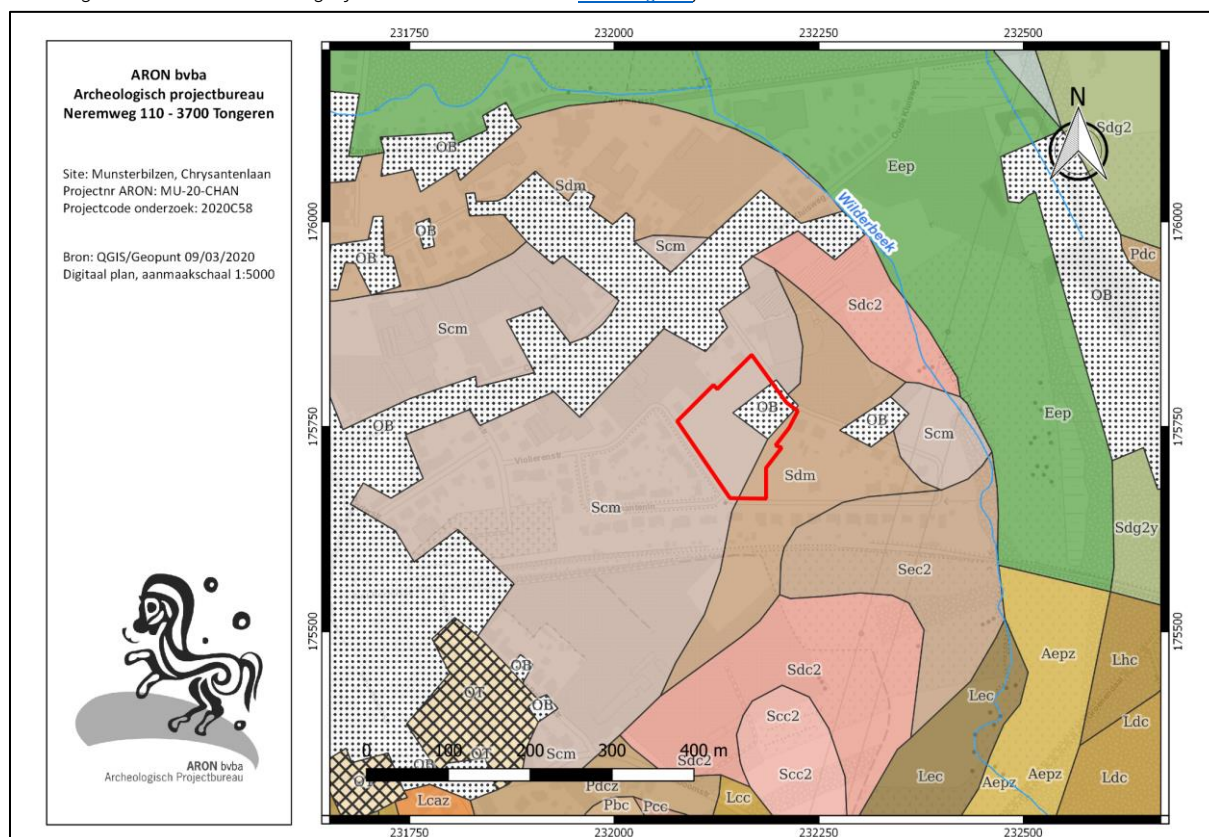
Afb. 3: Uittreksel uit het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II met afbakening van het onderzoeksgebied in het rood.



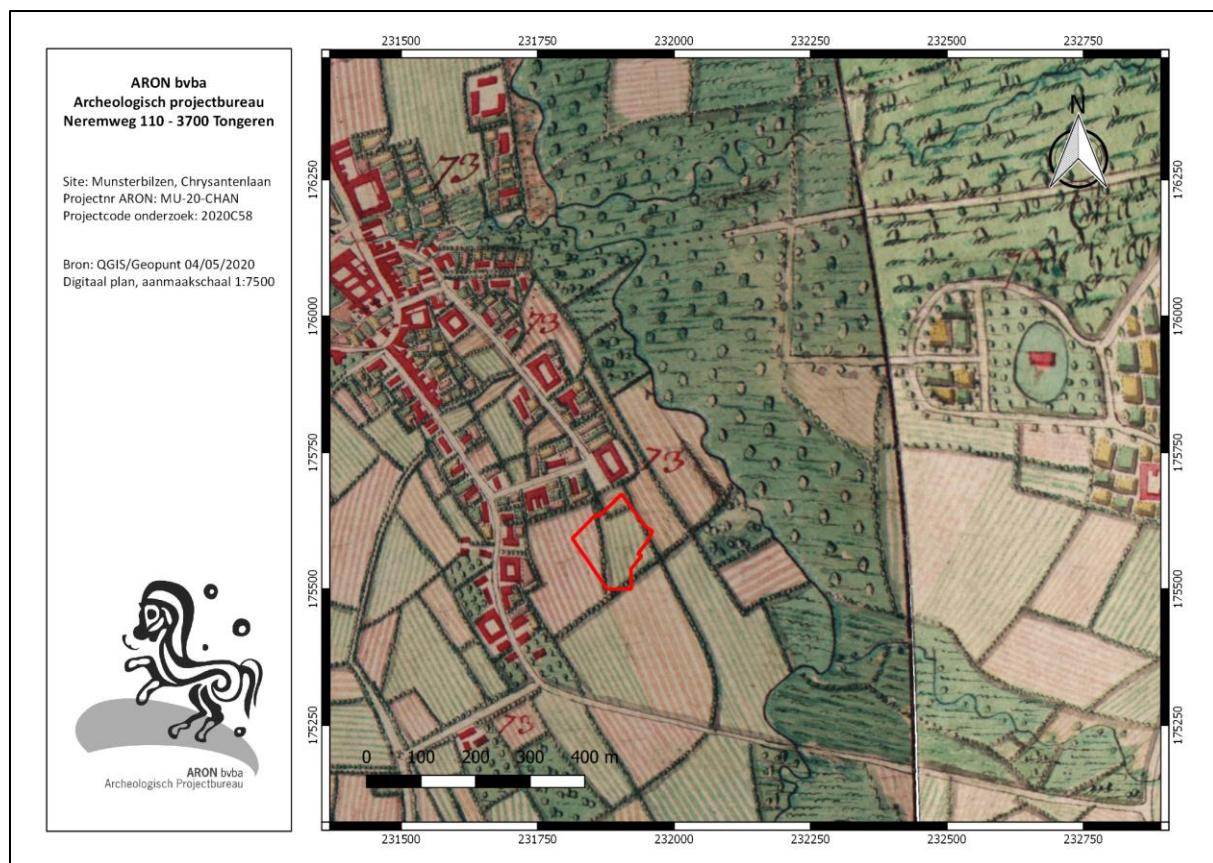
Afb. 4: Uittreksel tertiaire kaart en met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood (Donkerblauw: Formatie van Boom; Lichtblauw: Formatie van Eigenbilzen; Paarsblauw: Formatie van Bilzen) (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).



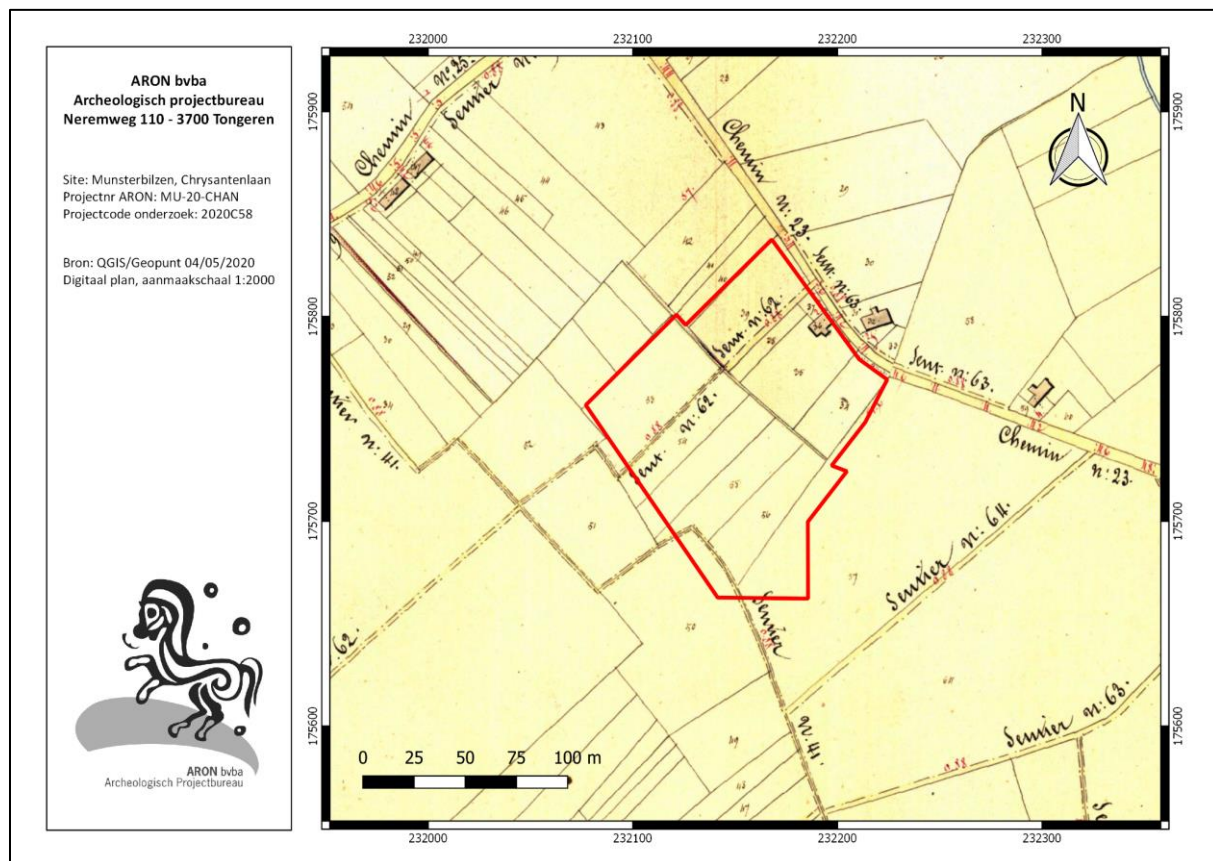
Afb. 5: Uittreksel Quartair profieltypekaart kaartblad 34: Tongeren met afbakening van het onderzoeksterrein in het rood (Rood: Lemig zand; Roze: Beekalluvium; Donkergroen: Zandige leem; Geel: Formatie van Wildert, Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).



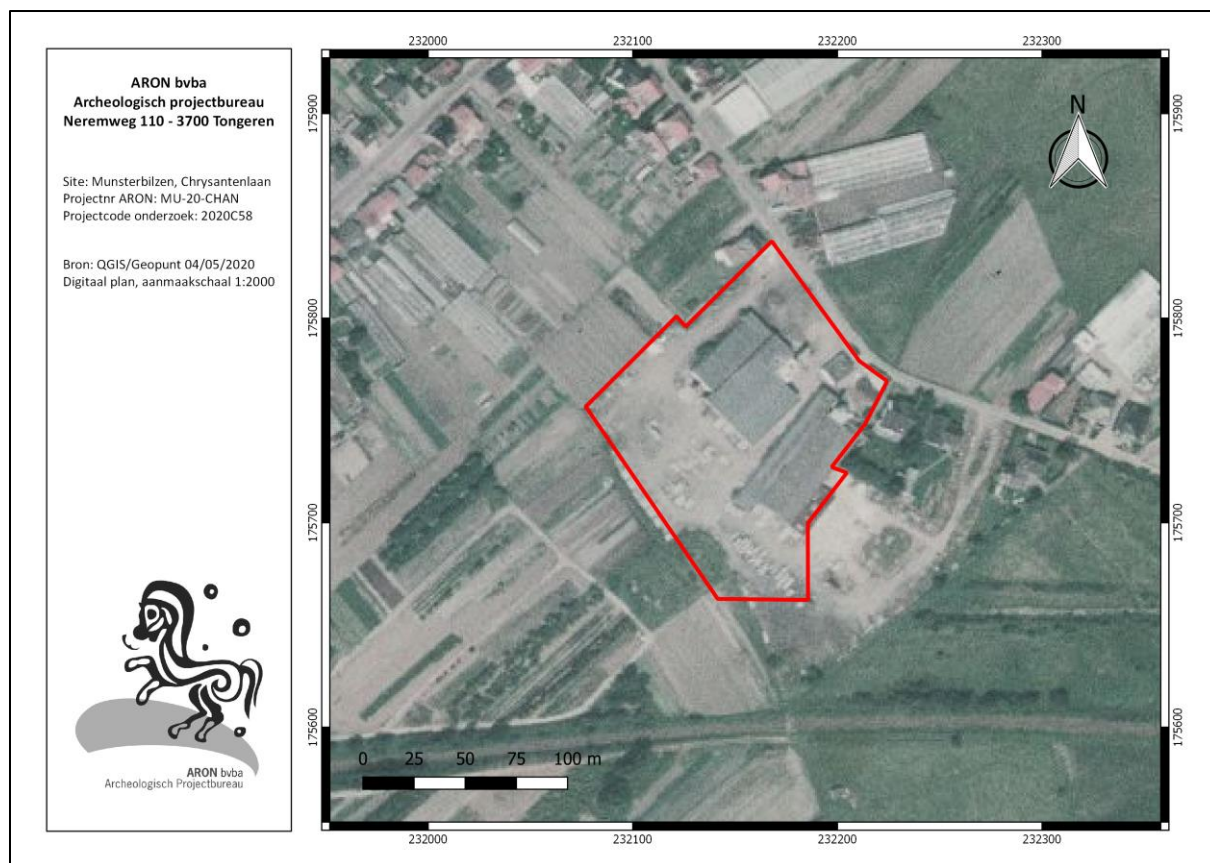
Afb. 6: Bodemkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied in het rood (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).



Afb. 7: Detail uit de Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgesteld op initiatief van Graaf de Ferraris (1771-1778) met situering van het onderzoekerrein (rood).



Afb. 8: Atlas van de Buurtwegen (ca. 1841) met aanduiding van het onderzoekerrein (rood).



Afb. 9: Orthofoto genomen tussen 1979-1990 met aanduiding van het onderzoeksterrein (rood).

2. Archeologische voorkennis

Binnen het projectgebied zelf werd tot op heden geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Ook in de onmiddellijke omgeving (< 250 m) van het projectgebied zijn geen CAI-locaties bekend. In de ruimere omgeving (250 m – ca. 1,2 km) is dit wel het geval (Afb. 10). Het merendeel hiervan betreft metaaldetectievondsten uit de nieuwe en nieuwste tijd.

De dichtstbijzijnde CAI-locatie bevindt zich ca. 350 m ten zuiden van het onderzoeksterrein (**CAI 150466**). Hier werden bij een metaaldetectie twee loden kogels en één percussiekogel gevonden. Verder werd op deze locatie bronzen beslag en 2 (onleesbare) munten aangetroffen, waarvan mogelijk een Luikse Liard.

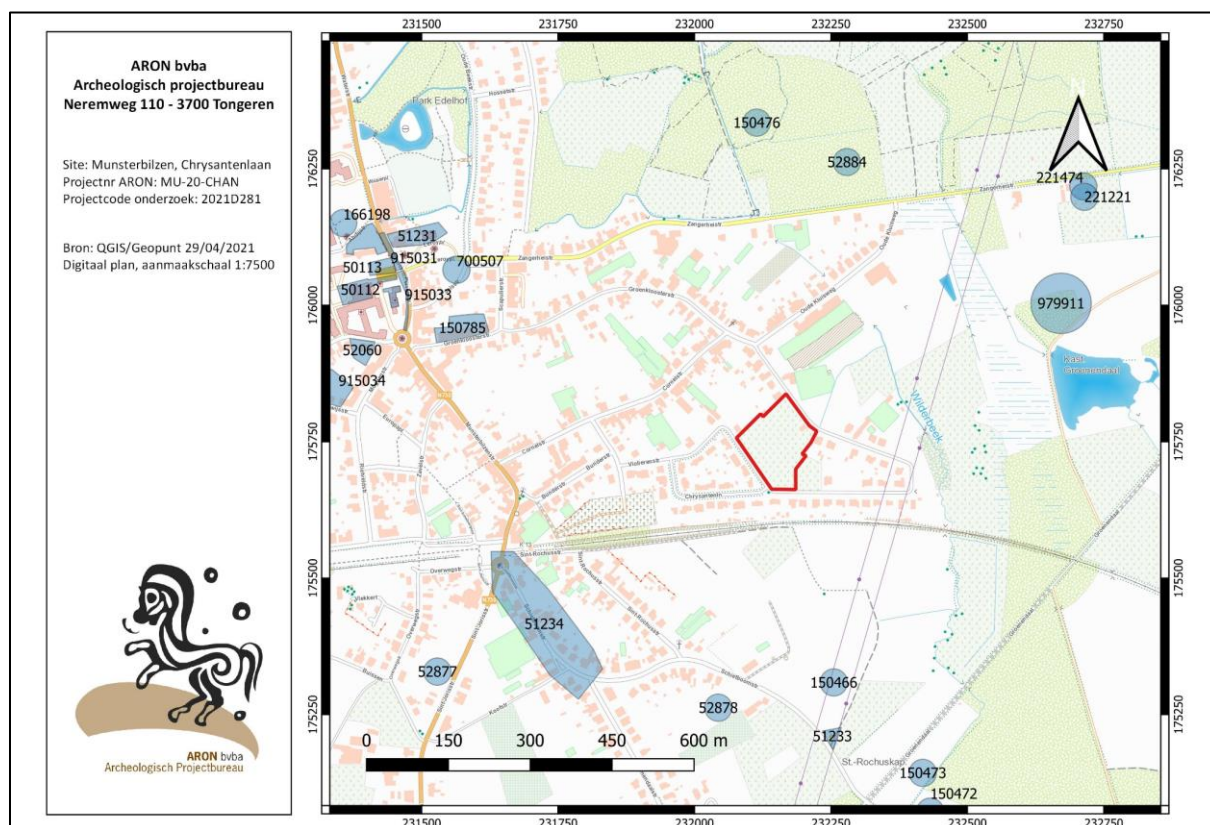
435 m ten zuidwesten van het projectgebied geeft **CAI 51234**, langs de Schietboomstraat, een indicatie van een verdwenen 17^{de}-eeuws oefenterrein voor een schietvereniging in het Ancien Regime. Ten zuidwesten van de Schietboomstraat, op een afstand van ca. 400 m ten zuiden van het projectgebied, werden enkele musket- en percussiekogels aangetroffen (**CAI 52878**). In de vallei van de Wilderbeek, ca. 575 m ten zuidzuidoosten van het onderzoeksterrein werden meerdere metaaldetectievondsten gedaan (**CAI 150472**: bronzen gesp, percussiekogels, munt nieuwste tijd; **CAI 150473**: lood, knoop, percussiekogels, 18^{de}-eeuwse munt, patroon WOII).

Ca. 700 m ten zuidwesten van het terrein duidt **CAI 52877** de locatie van enkele musketkogels en een munt uit de nieuwe tijd aan. Vergelijkbare vondsten werden aangetroffen ter hoogte van **CAI 52884**, ca. 375 m ten noorden van het projectgebied. Detecties leverden verder metaalvondsten uit de nieuwe en nieuwste tijd op, ca. 645 m ten noordoosten, ter hoogte van **CAI-locaties 221474** en **221221**. Ook doormiddel van metaaldetectie konden op

ca. 540 m ten noorden van het projectgebied de restanten van een Brits oorlogsvliegtuig (Handley Page Hampden serie nr AD859 van 83 squadron RAF) uit de tweede wereldoorlog worden teruggevonden (CAI 150476).

Ca. 650 tot 900 m ten noordwesten van het projectgebied liggen verscheidene CAI-locaties die voornamelijk gekoppeld kunnen worden aan de middeleeuwse tot recente bewoning binnen de kern van Munsterbilzen, rondom de Onze-Lieve-Vrouwekerk en Abdijsite.

Ca. 500 m ten noordoosten van het projectgebied bevindt zich de mogelijke locatie van een structuur uit de tweede wereldoorlog (CAI 979911).



Afb. 10: Detail van de CAI met aanduiding van de omliggende vindplaatsen (lichtblauw) en het onderzoeksterrein (rood).

3. Geplande bodemingrepen

De initiatiefnemer plant op een circa 1,43 ha groot terrein langs de Chrysantenlaan te Munsterbilzen (gem. Bilzen, prov. Limburg) de ontwikkeling van een verkaveling in 32 loten (Afb. 11a en b). Deze omvatten 31 bouwloten en 1 lot voor wegenis en openbaar groen (incl. wadi).

Loten

De geplande verkaveling, binnen de huidige omgevingsvergunning, bestaat uit 32 loten. 31 Loten (Lot 1-31) worden opgericht met een open of halfopen bebouwing en variëren in oppervlakte tussen 309 m² en 641 m². Lot 32 (3201 m²) omvat de aanleg van de wegenis en een groenzone.

Tot op heden is niet geweten of de woningen al dan niet onderkelderde zullen zijn. Indien ze onderkelderde worden, wordt een maximale verstoringsdiepte van 3,5 m onder het maaiveld verwacht. Indien niet onderkelderde, worden de woningen gefundeerd met een sleuvenfundering van maximaal ca. 80 cm diep. Binnen de tuinzones worden

vermoedelijk grasperken voorzien. De bodemingrepen hiervoor gaan circa 20 cm diep. De inrichting van de tuinen zal echter afhankelijk zijn van de toekomstige bewoners. Hierdoor zijn uitspraken over de exacte bodemingrepen niet mogelijk.

De bodemingrepen zullen machinaal gebeuren doormiddel van een graafmachine.

Aanleg wegenis en nutsleidingen

Vanaf de Violierenstraat wordt een wegenis gerealiseerd, die via een lus alle loten ontsluit. Deze weg wordt omgeven door een voetpad, met verhardingen in klinkers. Een voetpad maakt verder in noordoostelijke richting aansluiting met de Dulgaardstraat. Voor de bodemingrepen voor deze verhardingen dient er rekening gehouden te worden met een diepte van ca. 45 cm onder het nieuwe maaiveld.

De riolering is centraal onder de aan te leggen verhardingen voorzien en zal worden aangesloten op de reeds bestaande riolering langs de Dulgaardstraat. De maximale diepte voor de aanleg hiervoor bedraagt ca. 1,5 tot 2,4 m onder het maaiveld. Een wadi (infiltratieoppervlakte van ca. 283,13 m²) zal verder binnen de centrale groenzone (zie infra) worden aangelegd. De uitgraafdiepte hiervan bedraagt ca. 1 tot 1,5 m onder het maaiveld.

Info betreffende de aanleg van de overige nutsleidingen is nog niet gekend maar er kan verwacht worden dat ook deze vanaf de Violierenweg voorzien zullen worden. Voor waterleiding en gas wordt hiervoor o.a. een uitgraving van ca. 80 cm diep verwacht. Glasvezelkabel ligt op geringere diepte (ca. 50 cm). Deze uitgravingen zullen in principe machinaal gebeuren d.m.v. een graafmachine, voor de nutsleidingen binnen een sleuf die net iets breder is dan de desbetreffende leiding.

De geplande bodemingrepen zullen machinaal gebeuren door middel van een graafmachine.

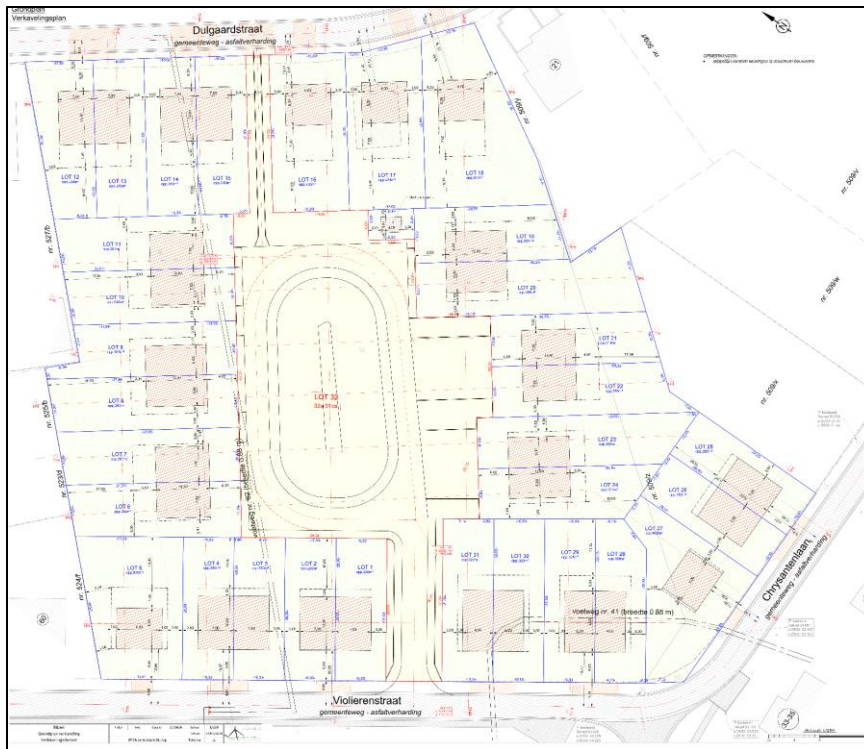
Groenzones

Rondom de geplande verhardingen en centraal, rondom de aan te leggen wadi, worden enkele groenzones ingepland. Verder zullen enkele bomen worden aangeplant. De bodemingrepen voor de aanleg van de grasperken zullen in principe een maximale verstoringdiepte van ca. 20 cm onder het maaiveld met zich meebrengen. Voor de hagen en bomen worden plantputten voorzien die plaatselijk verstoringen veroorzaken tot ca. 80 cm onder het maaiveld.

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

Werfzone

De werfzone bevindt zich volledig binnen het projectgebied. Hiervoor worden geen bijkomende bodemingrepen voorzien.



Afb. 11a: Verkavelingsplan loten (Bron: Studiebureau Hosbur, digitaal plan, dd.24/06/2020, schaal 1/250, 2020C58).



Afb. 11b: Verkavelingsplan infrastructuur (Bron: Studiebureau Hosbur, digitaal plan, dd.24/06/2020, schaal 1/250, 2020C58).

4. In akte genomen maatregelen

Uitgaande van bovenstaande gegevens werd in de in akte genomen archeologienota (ID 15551)² bijkomend vooronderzoek geadviseerd.

Deze dient in eerste instantie te bestaan uit een landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen.

Indien dit onderzoek aantoont dat op het terrein een gaaf (A-E-B-C) of voldoende gaaf (A-B-C) bewaarde bodem aanwezig is, dan dient een vooronderzoek naar prehistorische artefactensites uitgevoerd te worden. Dit onderzoek start met een verkennend archeologisch booronderzoek dat bij een positief resultaat uitgebreid wordt met een proefputtenonderzoek in functie van steentijd artefactensites.

Vervolgens vindt een proefsleuvenonderzoek naar historische sites plaats.

Deze archeologienota werd door het *Agentschap Onroerend Erfgoed* in akte genomen zonder bijkomende voorwaarden.

² <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/15551>; Brans e.a. (2020).

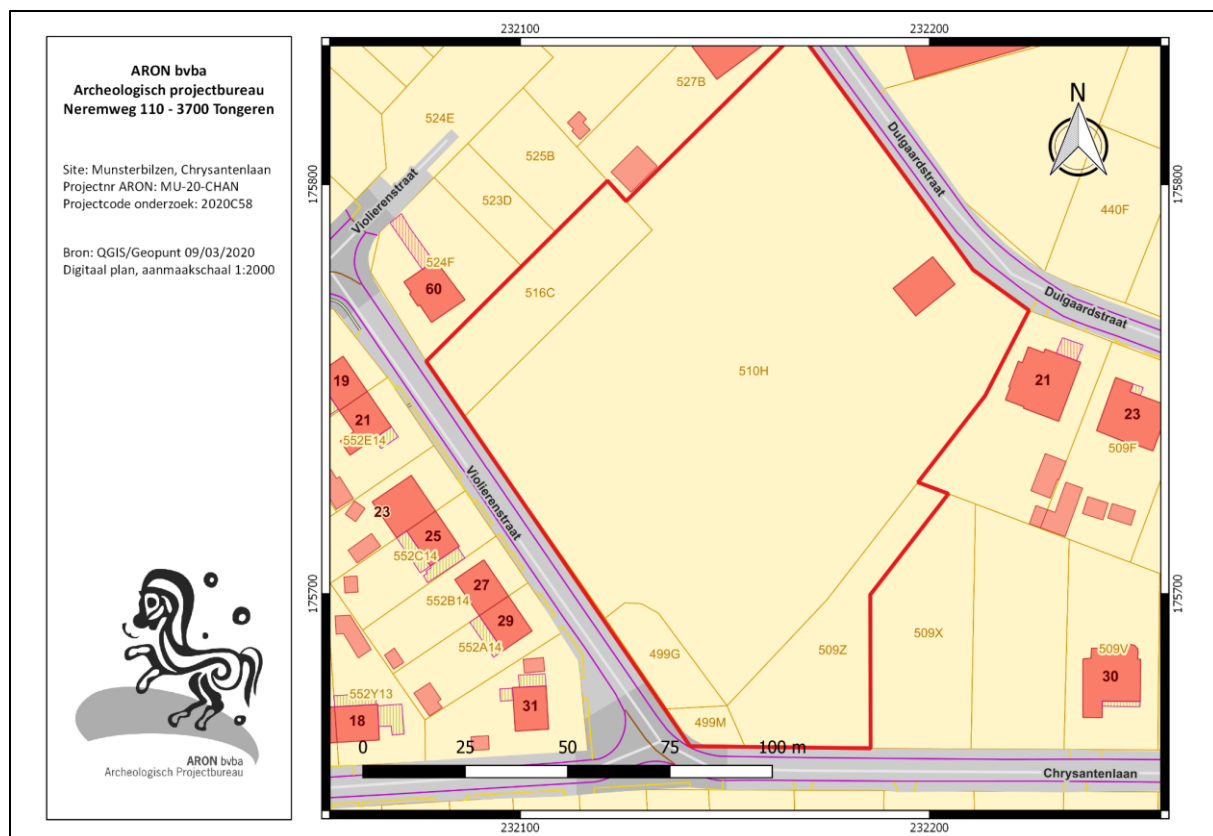
HOOFDSTUK 2. LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

1. Beschrijvend gedeelte

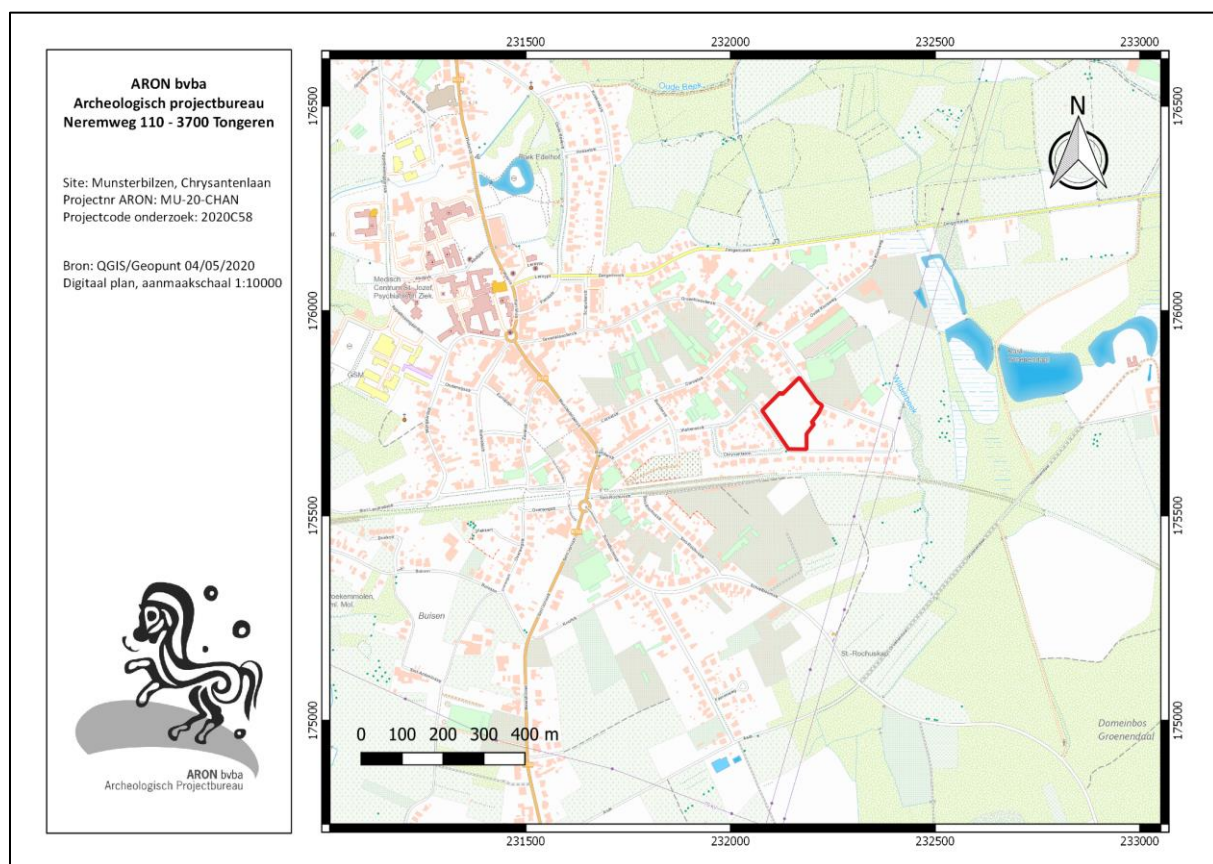
1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Landschappelijk bodemonderzoek	
Projectcode	2021D281	
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Petra Driesen OE/ERK/Archeoloog/2015/00088 ARON bv Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Andere actoren en specialisten:	Functie	Naam
	Projectleider Assistent-aardkundige	Petra Driesen Tom Lees
Extern wetenschappelijk advies	Nvt.	Nvt.
Locatiegegevens	Limburg, Bilzen, Munsterbilzen, Chrysantenlaan	
Bounding box coördinaten	x-min, y-min: 232077.00,175662.29: x-max, y-max: 232224.28,175837.62	
Oppervlakte	De zone die ontwikkeld wordt, heeft een oppervlakte van ca. 1,43 ha.	
Kadasternummers	Bilzen, 3 ^{de} afdeling, Munsterbilzen, sectie B nrs. 499g, 499m, 509z, 510h en 516c	
Thesaurusthermen ³	Landschappelijk bodemonderzoek, Munsterbilzen, Chrysantenlaan	
Overzichtsplan verstoringen	Zie bijlagen	

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



Afb. 12: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het onderzoeksterrein (rood).



Afb. 13: Uittreksel uit de topografische kaart met afbakening van het onderzoeksterrein (rood) (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).

1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname.

In onderstaande tekst worden volgende onderzoeksvragen behandeld:

- Welke zijn de waargenomen afzettingen en horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Is er sprake van een of meerdere begraven bodems?
- Waar zijn er bodems die nog voldoende waardevol zijn voor prehistorie? En voor sites met bodemsporen?
- Is verder aanvullend vooronderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.

1.3 Werkwijze, verloop en actoren

Het landschappelijk bodemonderzoek werd uitgevoerd op 28 april 2021. Tom Lees (*ARON bv*) was assistent-aardkundige. Senior archeoloog Petra Driesen (*ARON bv*) volgde het project op.

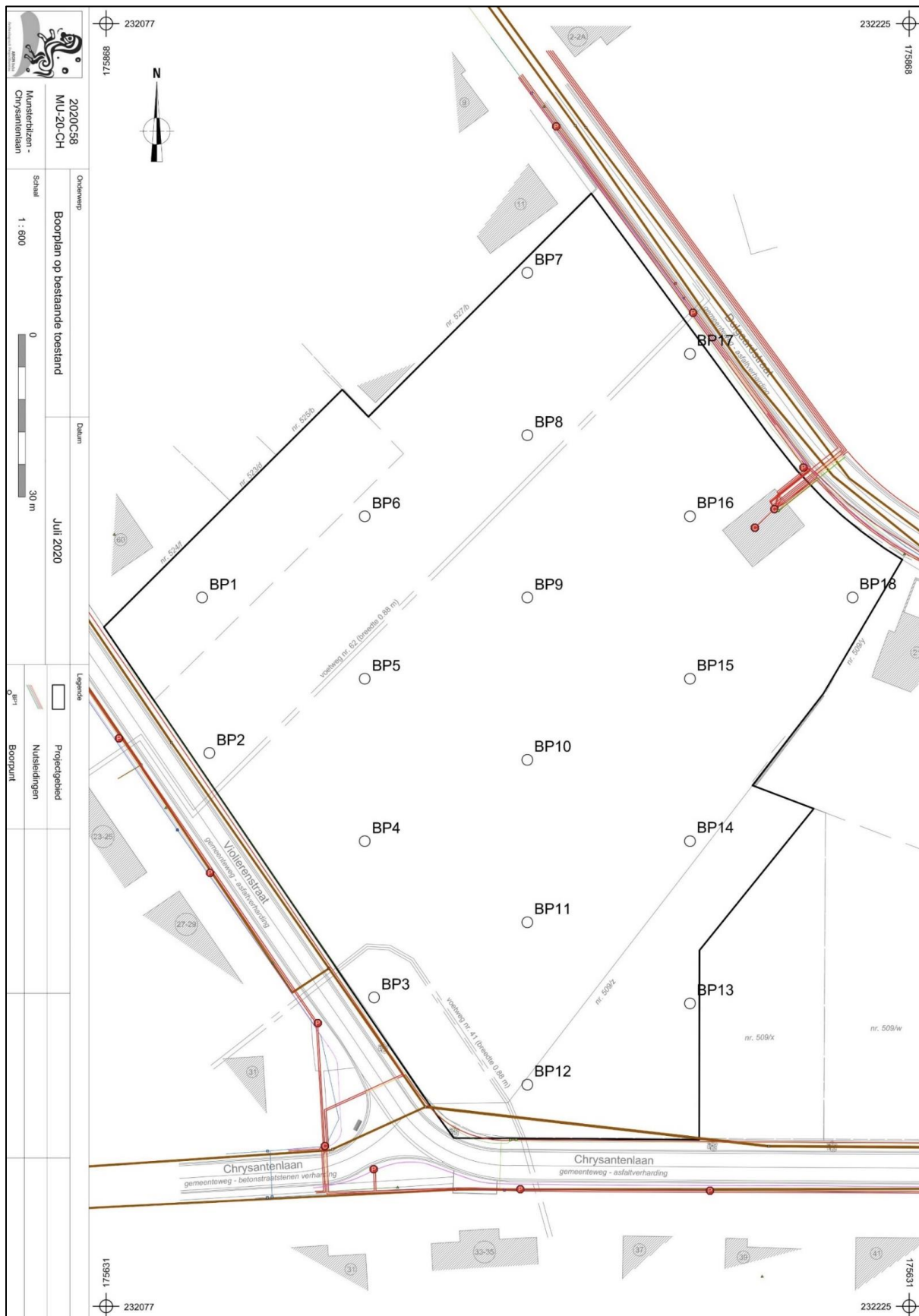
De uitvoering van het landschappelijk bodemonderzoek gebeurde conform de vereisten opgenomen in de *Code Goede Praktijk* (CGP 7.3) en het programma van maatregelen zoals omschreven in de in akte genomen archeologienota met ID 15551. Deze laatste voorzag in het plaatsen van 18 boringen in een verspringend driehoeksgrid van 30 x 30 m. Het boorplan dat in de archeologienota werd voorgesteld, werd tijdens de uitvoer van het onderzoek aangehouden (*Afb. 14*).

De boringen werden uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 centimeter. De diepte van de geplaatste boringen varieerde van ca. 90 cm tot 150 cm onder het maaiveld. BP3 kon niet dieper dan ca. 25 cm uitgevoerd worden omdat de bodem in de omgeving door een verstoring ondoordringbaar was.

Alle boorprofielen werden gefotografeerd en beschreven. Er werden hieruit vier referentieprofielen gekozen (boorpunten 3, 9, 11 en 15). Het opgeboorde sediment werd in stratigrafische volgorde gelegd met een schaallat erlangs. De bovenzijde van de boring bevindt zich links(boven) op de foto, het diepste punt rechts(onder). De positie van het maaiveld bevindt zich ter hoogte van de 0 op de schaallat.

De beschrijving van de horizonten werd gebaseerd op de FAO Unesco Systeem (A, E, B, C; met waar mogelijk verdere onderverdeling). Alle boringen werden genummerd en zijn daarna op een gegeorefereerd plan met leesbare schaal aangebracht (boorpunten opgemeten d.m.v. GPRS, inclusief de hoogtemeting in TAW).

De veldwerkleider stelde een boorlijst en een gegeorefereerd overzichtsplan, met daarop de inplanting van de boorpunten op. Een dagrapport werd niet opgesteld vermits het veldwerk slechts één dag duurde. Bij de uitwerking van het onderzoek werden de foto's op zo'n manier hernoemd opdat de benaming van de foto's de gegevens uit de fotolijst omvat. In de *BIJLAGEN* is een overzicht van de mappenstructuur met benaming van de foto's weergegeven. Daarnaast werden terreindoorsneden en een overzichtsplan van de bewaring van de aardkundige eenheden en de variatie in aardkundige opbouw van het onderzochte gebied opgemaakt. Ten slotte werden de boorprofielen gedigitaliseerd. Er werden bij het landschappelijk bodemonderzoek geen natuurwetenschappelijke staalnames genomen.



Afb. 14: Boorplan uit de in akte genomen archeologienota met aanduiding van de boorpunten op bestaande toestand (BT) (ARON bv, digitaal plan, dd. 14/07/2020, aanmaatschaal 1.600, 2020C58).

2. Assessment

2.1 Algemene toestand van het onderzoeksterrein

Het projectgebied is braakliggend. In het noordoosten van het onderzoeksterrein bevindt zich een elektriciteitscabine (Afb. 15-16).



Afb. 15: Overzichtsfoto getrokken vanuit het zuiden met de elektriciteitscabine rechts.

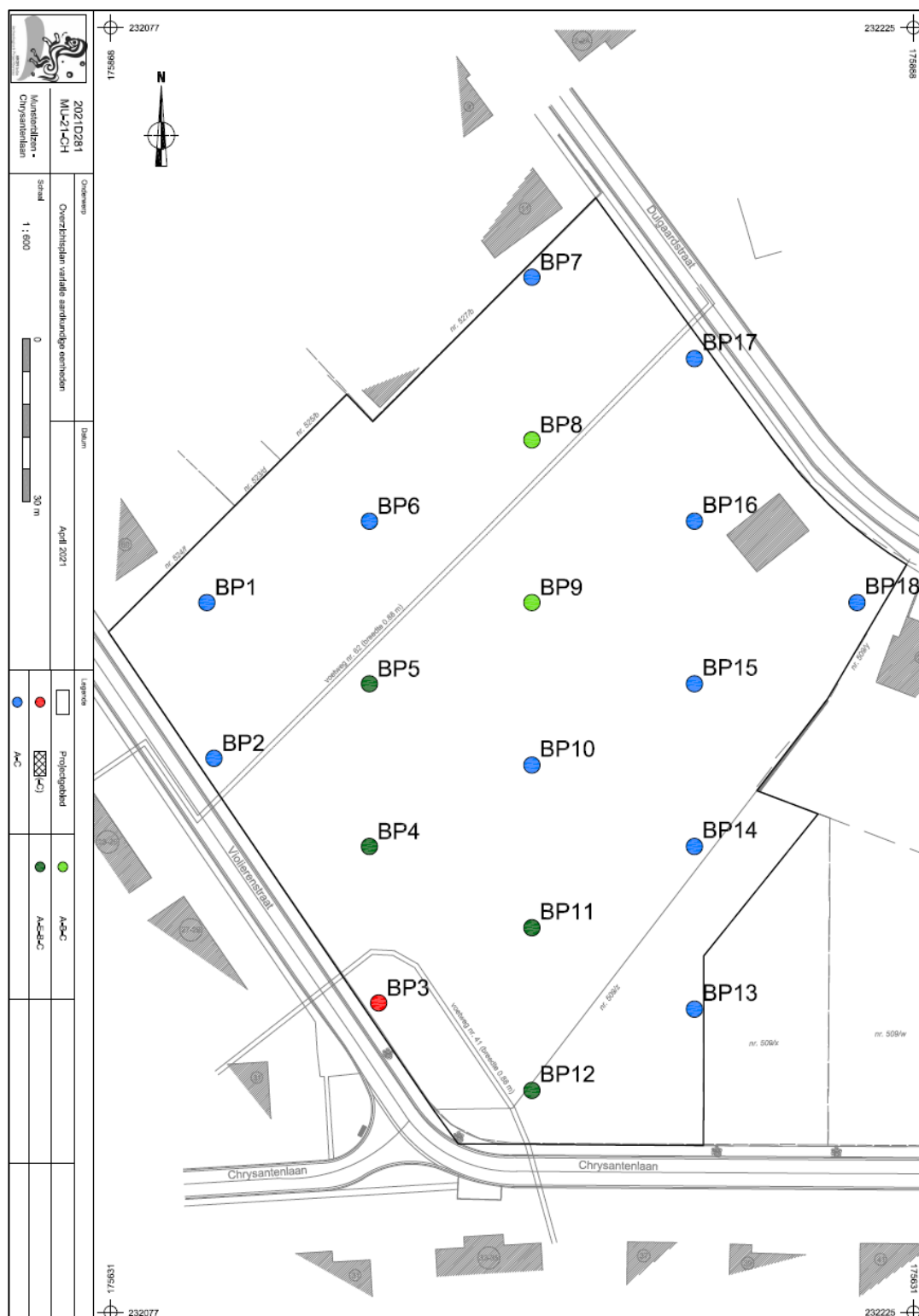


Afb. 16: Overzichtsfoto getrokken vanuit het westen richting het zuidoosten.

2.2 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksterrein

2.2.1 Beschrijving

Uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt over het volledige onderzoeksterrein een lemige zandbodem aanwezig te zijn. Op het terrein kunnen vier profieltypen onderscheiden worden (Afb. 17).



Afb. 17: Overzichtplan met variatie in aardkundige eenheden (Bron: ARON bv, dd. 24/06/2021, 2021D281).

In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied, ter hoogte van boorpunten B4, B5, B11 en B12, kwam een **intact podzolprofiel** voor (**A-E-B-C**, Afb. 17: *donkergroen*; Afb. 18-19). Het boorsediment bestond hier uit een (donker)grijze bouwvoor (Ap-horizont)⁴ van 25 tot 40 cm, met daaronder een grijze uitlogingshorizont (E-horizont) van 10 tot 25 cm. Deze dekte op haar beurt een 10 tot 25 cm dikke roodbruine ijzer of grijze humus B-horizont (Bs-/Bh-horizont) af. Daaronder, op een diepte van ca. 60 tot 75 cm, was de moederbodem (C-horizont) aanwezig die bestond uit geelbeige tot geelgrijze lemige zanden, met daarin roestverschijnselen op een diepte van ca. 60 - 80 cm onder het maaiveld. Ter hoogte van boorpunt B5 was hieronder, op een diepte van ca. 75 cm, een groengrijs kleilige zand aanwezig (T).



Afb. 18: Referentieprofiel B11 met aanduiding van horizonten Ap-E-Bh-C (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).



Afb. 19: Boorprofiel B5 met aanduiding van horizonten Ver-Ap-E-Bs-Cg-T (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).

In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied, ter hoogte van B8 en B9, was een **matig intact podzolprofiel (A-B-C**, Afb. 17: *lichtgroen*; Afb. 20-21) aanwezig. Het profiel bestond een bruingrijze bouwvoor (Ap1-horizont) van 20-25 cm of een verstoring van 20 cm met daaronder een roodbruin tot bruingrijs plaggendeek (Ap2-horizont). Op een diepte van 45-55 cm onder het maaiveld was hieronder een roodbruine ijzer B-horizont (Bs-horizont) van ca. 10 cm aanwezig, die op haar beurt overging naar een oranjegele of witgele lemig zandige moederbodem (C-horizont). Gleyverschijnselen waren hierin onmiddellijk op de overgang van de B- naar de C-horizont, op een diepte van ca. 55-65 cm, aanwezig. Vanaf ca. 70 tot 90 cm werd in beide boringen een eerder groengrijs kleilige zand aangesneden (T).

⁴ Ter hoogte van B5 was deze bouwvoor onder een ca. 20 cm dik verstoringspakket aanwezig.



Afb. 20: Boorprofiel B8 met aanduiding van horizonten Ap1-Ap2- Bs-C-T (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).



Afb. 21: Referentieprofiel B9 met aanduiding van horizonten VER-Ap2- Bs-C-T (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).

Verspreid over het onderzoeksgebied, ter hoogte van B1, B2, B6, B7, B10, B13-B18, was **het oorspronkelijke podzolprofiel niet bewaard** gebleven (A-C, Afb. 17: *blauw*; Afb. 22-23). Het boorprofiel bestond hier uit een bruinigrijze bouwvoor (Ap1-horizont) of een verstoord pakket van ca. 20-40 cm, met daaronder een bruin tot donkergrijs plaggendeek (Ap2-horizont) van 25 tot 60 cm. Deze dekte onmiddellijk, op een diepte van 50 tot 90 cm onder het maaiveld, de geelbeige lemig zandige moederbodem (C) af. Roestverschijnselen werden waargenomen op een diepte van ca. 50 cm onder het maaiveld. In enkele boringen (B13, B15, B18) bleek de bodem volledig gereduceerd. Ter hoogte van zes boringen (B2, B6, B7, B10, B16 en B17) werden, onder de C-horizont, groenbeige tot groengrijze kleiige zanden aangesneden (T).

In het zuidwestelijke deel van het onderzoeksgebied, ter hoogte van B3, was de oorspronkelijke bodem **verstoord** tot minstens 25 cm onder het maaiveld (Afb. 17: *rood*; Afb. 24). Door de aanwezigheid van puin kon niet dieper geboord worden.

Roestverschijnselen werden waargenomen vanaf een diepte van ca. 50 cm tot 70 cm onder het maaiveld. Plaatselijk, en voornamelijk in het oosten van het terrein, waren ook reductieverschijnselen aanwezig vanaf een diepte van ca. 50 cm onder het maaiveld.

De grondwatertafel werd, ter hoogte van B7, B8, B9, B13, B14 B15, B18, aangesneden op een diepte van ca. 90-100 cm onder het maaiveld. Er zijn geen tekenen van erosie.



Afb. 22: Boorprofiel B2 met aanduiding van horizonten Ap1-Ap2-C-T (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).



Afb. 23: Boorprofiel B15 met aanduiding van horizonten Ap1-Ap2- Cr (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).



Afb. 24: Referentieprofiel B3 met aanwezige verstoring. Door puin kon hier niet dieper worden geboord. (Bron: ARON bv, dd. 28/04/2021, 2021D281).

2.2.2 Interpretatie

Volgens de bodemkaart wordt het terrein overwegend gekenmerkt door een matig droge (Scm) tot matig natte (Sdm) plaggenbodem. Bij deze bodems rust een dikke antropogene humus A-horizont op een begraven profiel (podzol, bruine podzol, gedegradeerde grijsbruine podzolachtige bodem) of een pleistoceen lemig of klei-zandig substraat. De gleyverschijnselen beginnen op een diepte van 60 cm - 90 cm.⁵ Het noordoostelijke deel van het projectgebied wordt verder ingenomen door een OB-bodem. Deze bodems zijn zodanig door de mens beïnvloed dat de bodemopbouw en de drainageklasse niet bepaald kan worden.

De resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek komen grotendeels overeen met de gegevens van de bodemkaart (*Afb. 25*).

Gelegen op het overgangsgebied tussen de zandstreek ten noorden en de leemstreek ten zuiden werd over het volledige onderzoeksterrein een lemige zandbodem (textuur 'S..') aangetroffen. Dunne laagjes zand afkomstig van de *Formatie van Wildert* worden hierbij afgewisseld door *Brabant Leem*.

Roestverschijnselen werden waargenomen vanaf een diepte van ca. 50 cm tot 70 cm onder het maaiveld. Het merendeel van de meer droge boringen (cfr. roestverschijnselen vanaf ca. 70 cm) zijn in het westelijke deel van het onderzoeksterrein gelegen, wat zo overeenstemt met vochttrap 'c.' of een matig droge lemige zandbodem. Meer natte bodems waren in het oosten van het terrein aanwezig, met roestverschijnselen op een diepte vanaf 50 cm onder het maaiveld. In enkele boringen, tevens aanwezig in het oosten, bleek de moederbodem bovendien volledig gereduceerd.

Een relatief gaaf bewaarde podzol werd in vier boringen (BP 4, 5, 11 en 12) aangesneden in het zuiden van het terrein. Afwijkend met de bodemkaart was in deze zone geen plaggenbodem aanwezig. De bodems in deze zone stemmen overeen met profielontwikkeling '..g' (*Afb. 25-26, donkergroen*). Die bodems worden op de bodemkaart meer ten oosten van het onderzoeksgebied, ten oosten van de Wilderbeek, aangeduid.

In de rest van de boringen bleek wel een plaggenbodem aanwezig, waarvan in enkele boringen de top (plaatselijk) was verstoord (*infra*).⁶ Deze boorprofielen komen zo overeen met profielontwikkeling '..m' zoals op de bodemkaart over het merendeel van het terrein wordt aangeduid.

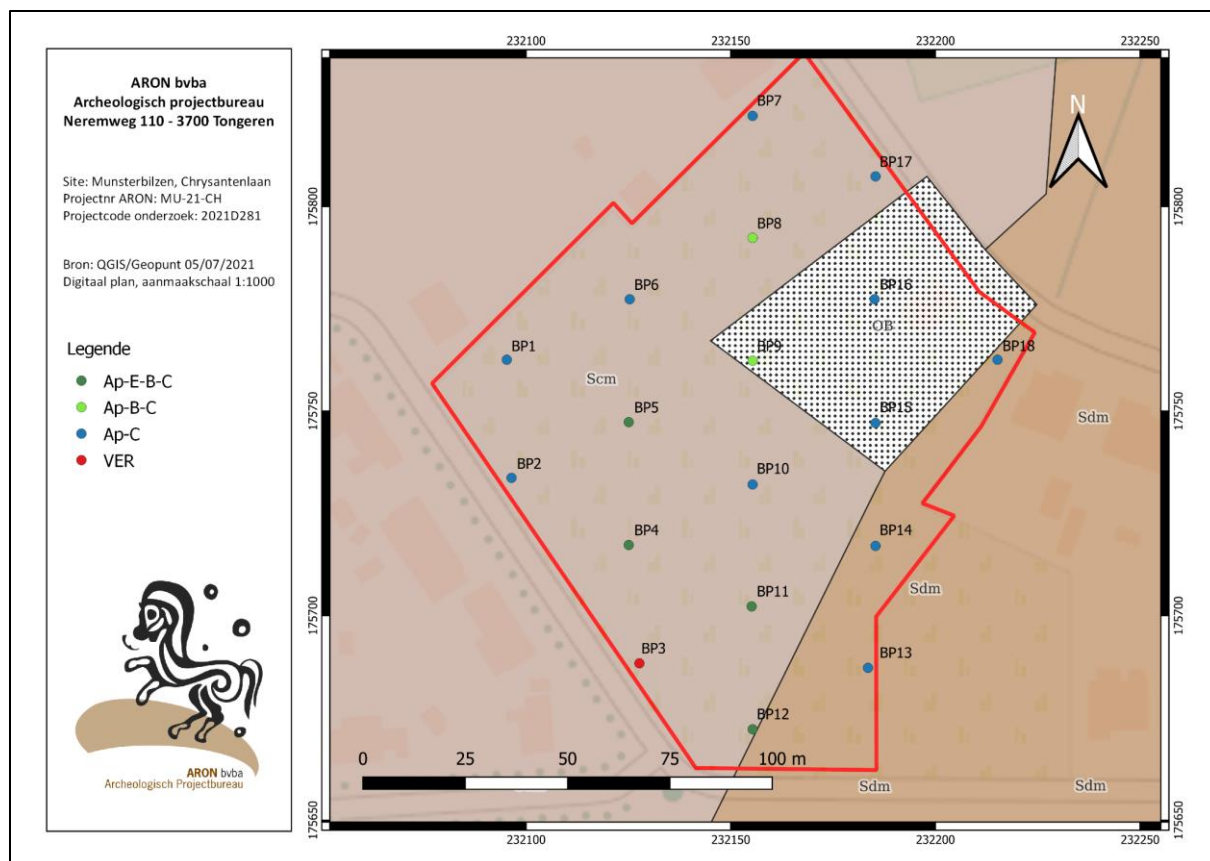
Onder het plaggendeck was ter hoogte van twee boringen centraal (B8 en B9) een matig intact bodemprofiel aanwezig, waarbij de restant van de onderliggende podzol (Bs) bewaard bleef (*Afb. 25-26, lichtgroen*).

Enige vorm van profielontwikkeling ontbrak op de rest van het terrein (*Afb. 25-26, blauw*).

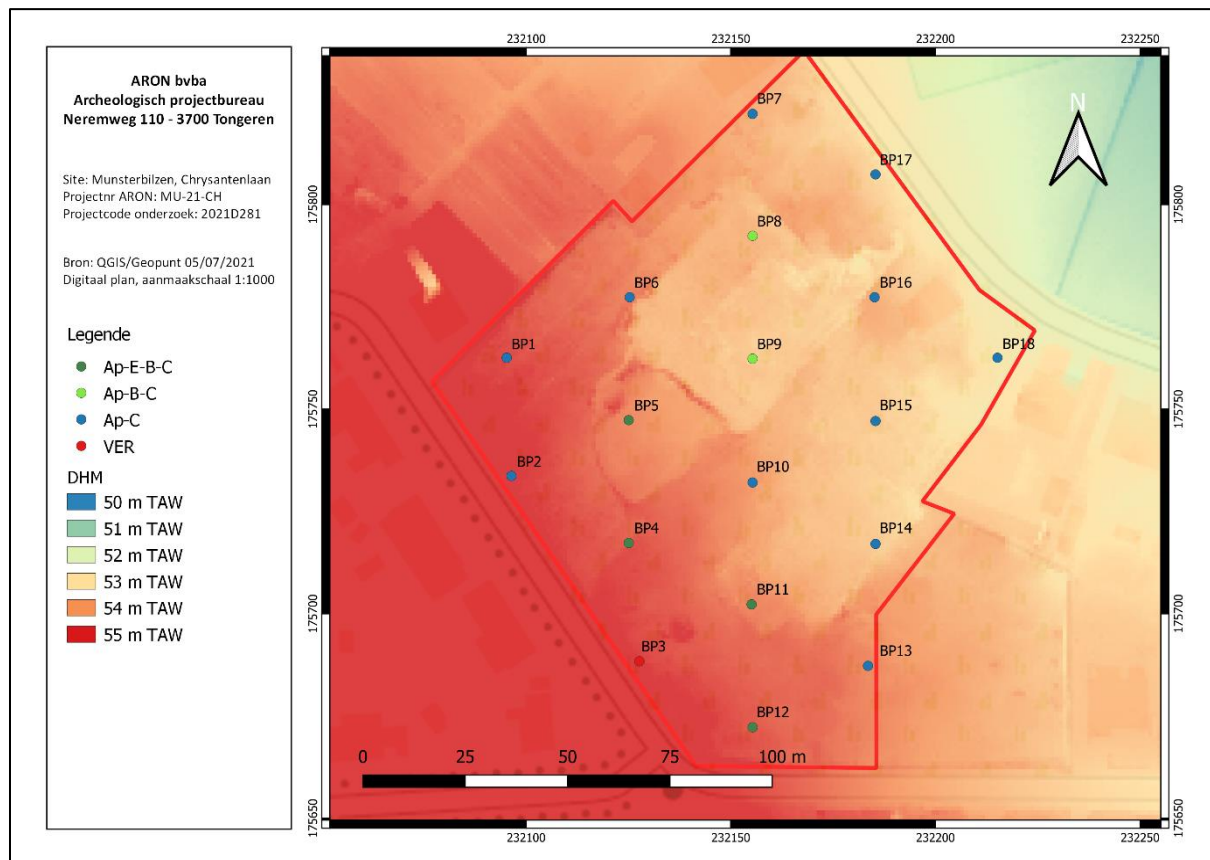
Het feit dat centraal slechts een dunne restant van de B-horizont bewaard bleef én het ontbreken van enige vorm van bodemprofielontwikkeling op de rest van het terrein, kan enerzijds door bewerking van het terrein (verspitting, aanbrengen plaggen) verklaard worden. Anderzijds heeft ongetwijfeld ook de recente ingebruikname (waarbij het gehele terrein met meerdere loodsen bebouwd dan wel verhard werd en in de 21^{ste} eeuw werd gesloopt) zijn impact gehad. Deze verstoringen bleven echter relatief beperkt in diepte.

⁵ Baeyens (1968) 39-40.

⁶ Hoewel het pakket ter hoogte van een deel van deze boringen onvoldoende dik is om theoretisch van een plaggendeck te kunnen spreken, worden deze door hun uitzicht ook als plaggenbodem benoemd.



Afb. 25: Boorprofielen geprojecteerd op de bodemkaart. (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).



Afb. 26: Uittreksel uit het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II met de boorprofielen geprojecteerd.

3. Conclusie

Uit bovenstaande bevindingen kan geconcludeerd worden dat de kans op het aantreffen van een intact bewaarde prehistorische artefactensite ter hoogte van het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied reëel is.

Het in akte genomen Programma van Maatregelen stelt: “Indien dit onderzoek aantoon dat op het terrein een gaaf (A-E-B-C) of voldoende gaaf (A-B-C) bewaarde bodem aanwezig is, dan dient een vooronderzoek naar prehistorische artefactensites uitgevoerd te worden. Dit onderzoek start met een verkennend archeologisch booronderzoek. De afbakening van de zone die op deze wijze onderzocht dient te worden, gebeurt als volgt: indien twee naast elkaar gelegen boringen positief zijn, wordt de gehele ruimte tussen de boringen onderzocht. Indien een boring gelegen nabij één van de grenzen van het onderzoeksgebied positief is, dan worden alle boringen uitgevoerd tussen de locatie van de landschappelijke boring en de grens. Blijkt dat één boring positief is en de naburige boring negatief, dan wordt de gehele oppervlakte tussen de positieve en de negatieve beboord. Onder een positieve boring wordt een intacte (A-E-B-C) dan wel oppervlakkig verstoorde bodem (A-B-C) verstaan.”

Samenvattend kan worden gesteld dat bij 4 van de 18 landschappelijke boringen, aanwezig in het zuidelijke deel, een gaaf podzolprofiel werd aangetroffen (A-E-B-C).

In twee boringen, centraal op het terrein, was een matig gaaf bewaarde bodemprofielontwikkeling aanwezig (A-B-C). De bodemprofielontwikkeling was echter zodanig dun gesitueerd ter hoogte van een afgegraven zone dat de bewaring van een prehistorische artefactensite hier naar laag kan worden herleid.

In het zuiden van het onderzoeksterrein dient dan ook in eerste instantie een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden. Rekening houdend met bovenstaand beschreven wijze van afbakening worden 51 boringen voorzien in een zone van ca. 6115 m².

Op de rest van het terrein is het oorspronkelijke podzolprofiel niet of onvoldoende dik (cfr. reeds afgegraven zone) bewaard gebleven. Bijgevolg is een vervolgonderzoek naar prehistorische artefactensites op deze locatie niet aangewezen.

Het voorkomen van bodemsporen kan nergens op het terrein uitgesloten worden. Een proefsleuvenonderzoek dient nog steeds over het gehele onderzoeksterrein plaats te vinden. Het archeologische niveau bevindt zich onmiddellijk onder de bouwvoor, het plaggendek dan wel aanwezige verstoringen, op een diepte variërende tussen 30 en 90 cm onder het maaiveld.

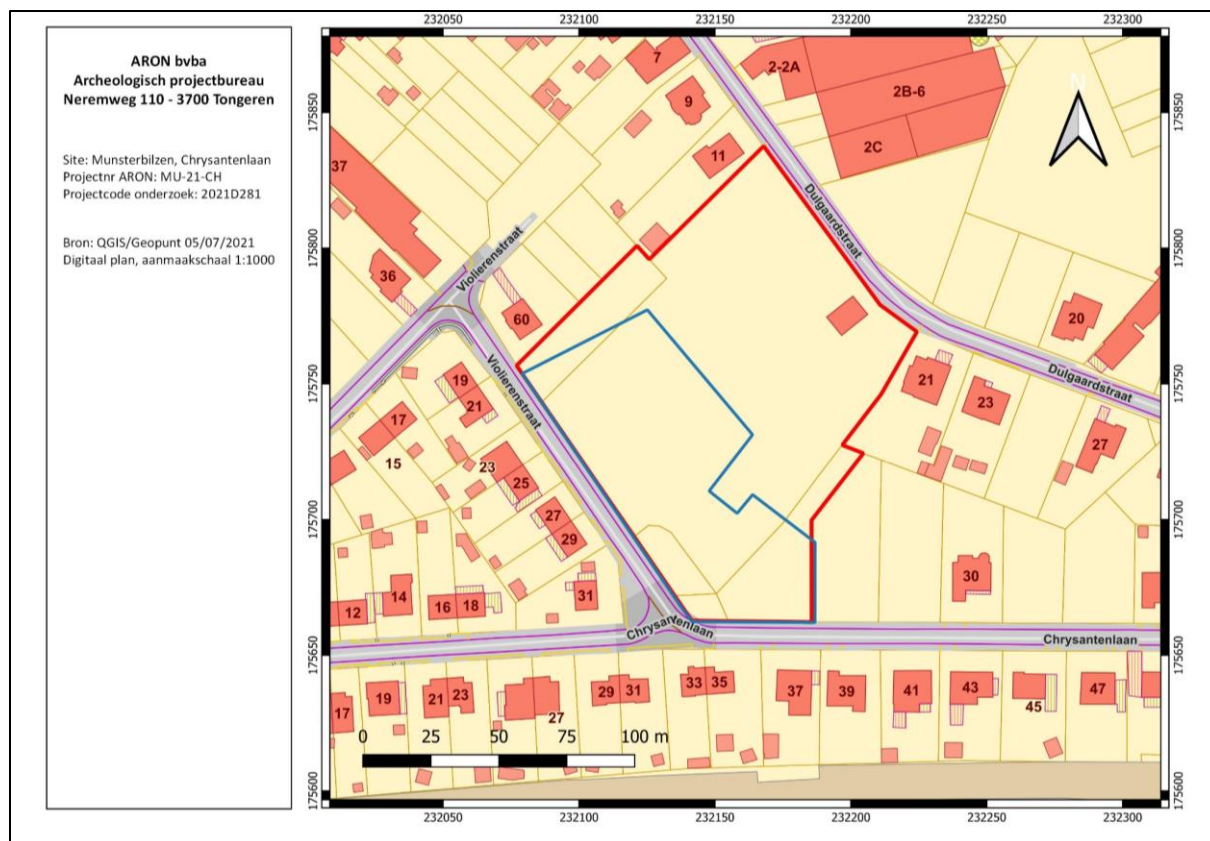
HOOFDSTUK 3. VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK

1. Beschrijvend gedeelte

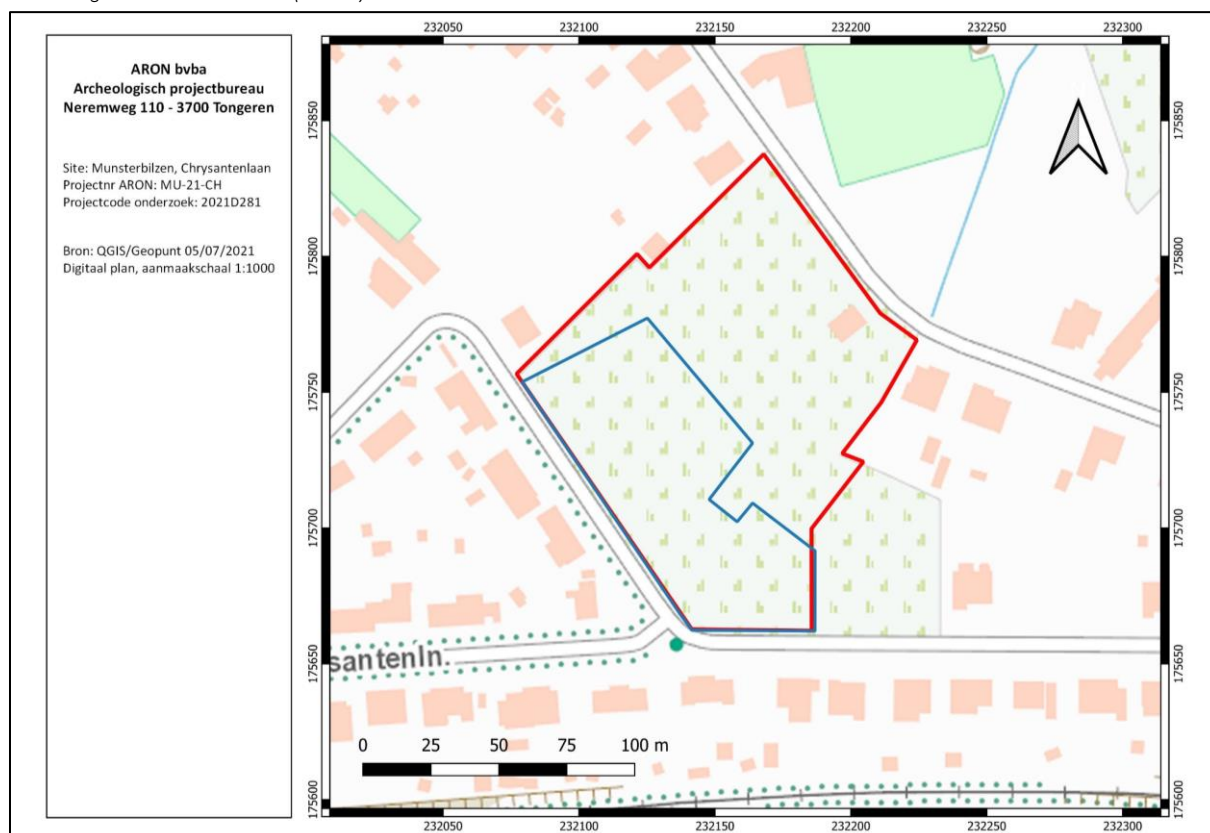
1.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2021G192	
Naam en erkenningsnummer Archeoloog	Sebastiaan Augustin OE/ERK/Archeoloog/2016/00159	
Rechtspersoon	ARON bv Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Actoren en specialisten binnen het project	Functie	Naam
	Projectleiding Veldwerkleider Assistent archeoloog	Petra Driesen Sebastiaan Augustin Joris Steegmans
Extern wetenschappelijk advies	Nvt.	Nvt.
Locatiegegevens	Limburg, Bilzen, Munsterbilzen, Chrysantenlaan	
Oppervlakte	Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van 1,43 ha. De oppervlakte waarop het verkennend archeologisch booronderzoek plaats heeft, heeft een oppervlakte van 6115 m ² .	
Bounding box coördinaten	x-min, y-min: 232077.00,175662.29: x-max, y-max: 232224.28,175837.62	
Kadasternummers	Bilzen, 3 ^{de} afdeling, Munsterbilzen, sectie B nrs. 499G, 499M, 509Z, 510H en 516C	
Thesaurusthermen⁷	Verkennd archeologisch booronderzoek, Bilzen, Munsterbilzen, Chrysantenlaan.	

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



Afb. 27: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het onderzoeksterrein (rood) en zone van het verkennend archeologisch booronderzoek (blauw).



Afb. 28: Topografische plan met afbakening van het onderzoeksterrein (rood) zone van het verkennend archeologisch booronderzoek (blauw). (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).

1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Doel van het verkennend archeologisch booronderzoek is het opsporen, registreren, determineren en waarderen van prehistorische artefactensites. Verder wordt de potentiële impact van toekomstige geplande werken op de al dan niet goed bewaarde bodems en het mogelijke aanwezige archeologisch erfgoed ingeschat. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om in situ behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor een vervolgonderzoek.

In onderstaande tekst wordt volgende onderzoeksvraag behandeld:

- Zijn er losse vondsten (aardewerk, lithische artefacten, ...) aanwezig? Zijn dit geïsoleerde vondsten of is er sprake van vondstconcentraties? Kunnen deze concentraties wijzen op de aanwezigheid van een prehistorische site?

1.3 Werkwijze, verloop en actoren

Voorafgaandelijk aan het onderzoek werd op 13/07/2021 via het archeologieportaal bij het *Agentschap Onroerend Erfgoed* een melding van de aanvang van het onderzoek ingediend met referentie ID 4978.

Het verkennend archeologisch booronderzoek vond plaats op 19/07/2021. Sebastiaan Augustin was veldwerkleider en Joris Steegmans was assistent-archeoloog (allen *ARON bv*). De werken werden niet bezocht door het *Agentschap Onroerend Erfgoed*. Elke Wesemael (*ARON bv*) volgde de werken intern op. Het Verslag van Resultaten werd geschreven door Sebastiaan Augustin en Petra Driesen (*ARON bv*).

Het Programma van Maatregelen zoals omschreven in de in akte genomen archeologienota (ID 15551) voorzag in de uitvoer van een verkennend archeologisch booronderzoek volgens een verspringend driehoeksgrid van 10 x 12 m, wat aansluit bij de methode die in het afgelopen decennium in Vlaanderen werd gebruikt voor het opsporen van prehistorische sites, wat in de CGP als een minimaal grid staat vermeld, en wat in de evaluatie van de strategieën voor booronderzoek van J. Verhagen, E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé (2011)⁸ tussen het grid voor sites met een lage vondstdichtheid-verwachting en sites met een matig-hoge vondstdichtheid-verwachting in valt. Gezien het landschappelijk bodemonderzoek een zone van ca. 8185 m² aan het licht bracht, waar de bodem verstoord bleek te zijn, werd het verkennend archeologisch booronderzoek enkel over een oppervlakte van ca. 6615 m² uitgevoerd. In deze zone (*Afb. 27-28, blauw*) werden in totaal 51 megaboringen ingepland.

De boringen werden machinaal uitgevoerd tot een diepte van 1,2 m onder het maaiveld en dit met een avegaarboor met een diameter van 20 cm. De opgeboorde grond werd in de boorkop geregistreerd met een bodemlint erlangs. De relevante bodemhorizonten werden uit gezeefd op een maaswijdte van 2 mm. Er werden van de 51 megaboringen, 49 stuks uitgevoerd. Twee boringen (MB29 en MB40) werden niet uitgevoerd, vanwege een ondoordringbaar kiezelpakket in de bodem.

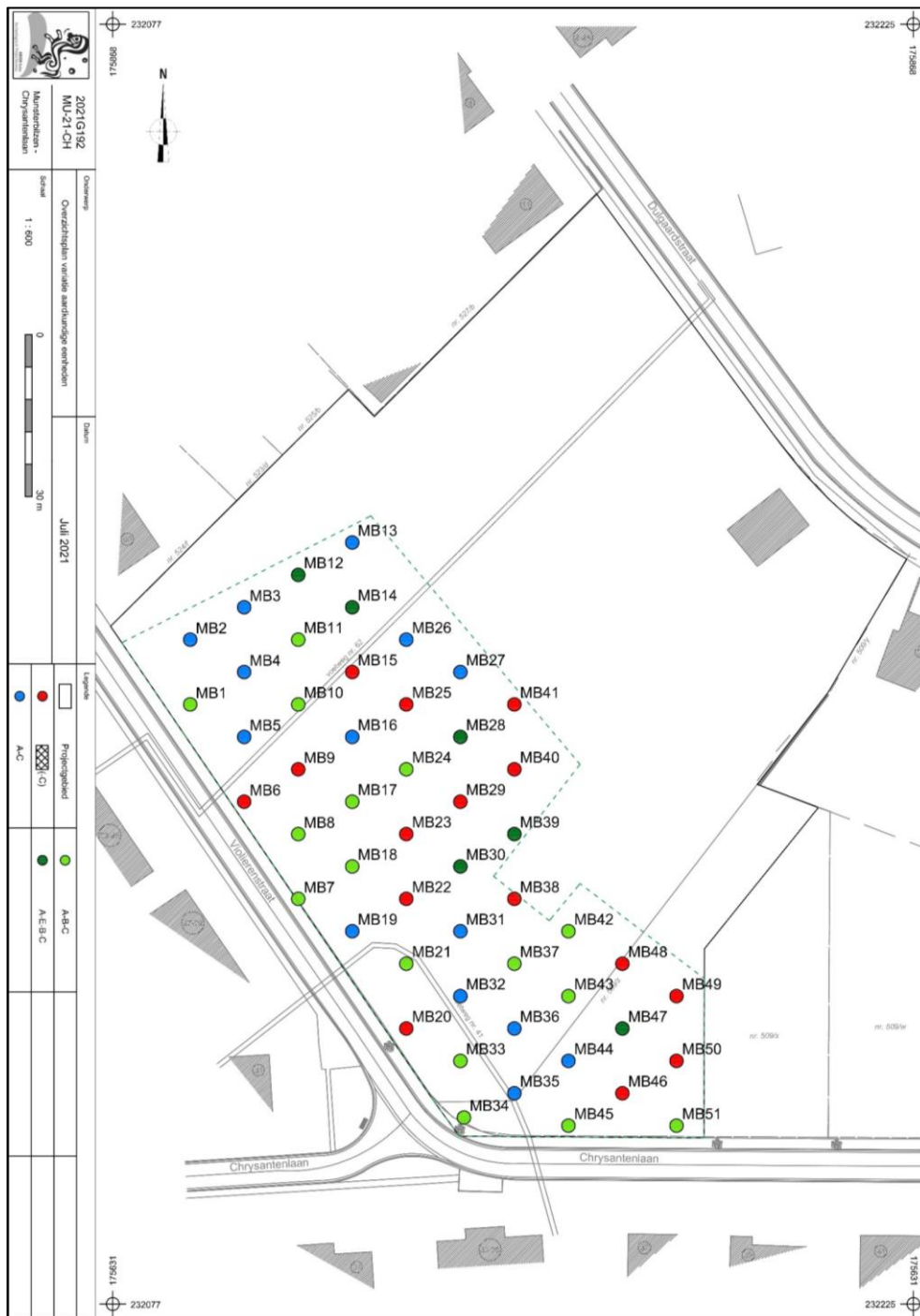
Er werden tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek geen lithische artefacten aangetroffen. Een vondstenlijst werd dan ook niet opgemaakt. Ook werden er geen natuurwetenschappelijke staalnames genomen. Een stalenlijst werd daarom niet opgenomen bij de bijlagen en er werd geen assessment uitgevoerd.

Alle boringen werden geregistreerd conform de CGP en digitaal ingemeten d.m.v. een landmeetkundige GPS/Total Station, inclusief hoogtemeting in TAW. De inplanting van de boringen werd aangeduid op een algemeen

⁸ Verhagen e.a. (2011) 35-38.

overzichtsplan met een leesbare schaal. Het opmetingsplan is georefereerd en digitaal (inplantingen boringen op kadaster, in pdf-formaat) beschikbaar.

De veldwerkleider stelde boorbeschrijvingen en een georefereerd overzichtsplan met daarop de inplanting van de boorpunten op. Bij de uitwerking van het onderzoek werd een databank opgesteld met een boorlijst. Bij de uitwerking van het onderzoek werden de foto's op zo'n manier hernoemd opdat de benaming van de foto's de gegevens uit de fotolijst omvat. Daarnaast werd een overzichtsplan met de bewaring van de aardkundige eenheden en de variatie in de aardkundige opbouw van het onderzochte gebied opgemaakt, evenals een bodemtransect. Ten slotte werden ook alle boorprofielen gedigitaliseerd.



Afb. 29: Boorplan voor megaboringen op bestaande toestand met de geregistreerde aardkundige eenheid per boring (Bron: ARON Bv, digitaal plan, 2021G192).

2. Assessment

2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied

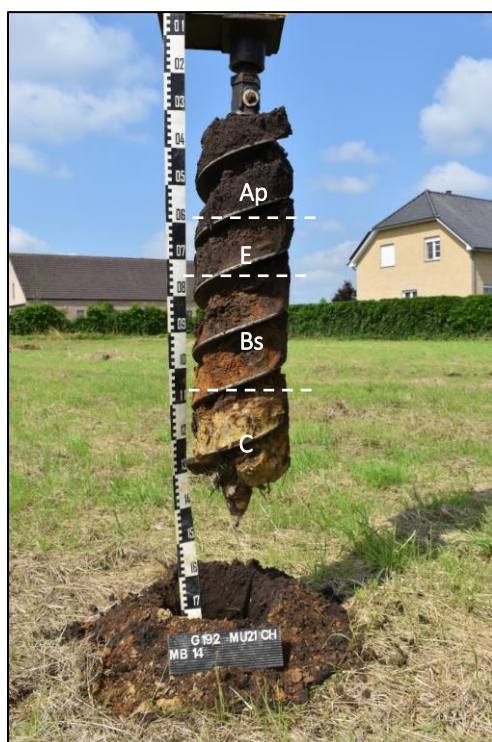
2.1.1 Beschrijving

In zes megaboringen⁹ (Afb. 30) werd een podzol of gaaf bewaarde bodem waargenomen (**Ap - E - Bs - C**, Afb. 29: *donkergroen*). Deze zijn vooral gelegen langs de noordoostelijke terreinzijde.

In zestien megaboringen¹⁰, verspreid over het volledige onderzoeksgebied (Afb. 31), werd een matig gaaf bewaard bodemprofiel waargenomen (**Ap - Bs - C**, Afb. 29: *lichtgroen*) aangetroffen.

Bij zestien megaboringen¹¹, verspreid over het volledige onderzoeksgebied (Afb. 32), werd een matig verstoord bodemprofiel (**Ap - C**, Afb. 29: *blauw*) aangetroffen. Hier kwam onder de teelaarde of de verstoring de moederbodem te voorschijn.

Bij elf megaboringen¹² (Afb. 33) was de bodem geroerd (**VER, of VER-C** Afb. 29: *rood*). Deze boringen bevinden zich vooral in het centrale en zuidoostelijke deel van het terrein. Twee boringen (MB29 en MB40) konden niet gezet worden vanwege een ondoordringbare verstoring.



Afb. 30 (links): Referentieprofiel MB 14 met horizonten Ap - E - Bs - C (Bron: ARON bv, dd. 19/07/2021, 2021G192).

Afb. 31 (rechts): Referentieprofiel MB 10 met horizonten Ap - Bs - C (Bron: ARON bv, dd. 19/07/2021, 2021G192).

⁹ MB12, MB14, MB28, MB30, MB39, MB47.

¹⁰ MB1, MB7-MB11, MB18, MB21, MB24, MB33, MB34, MB37, MB42, MB43, MB45, MB51.

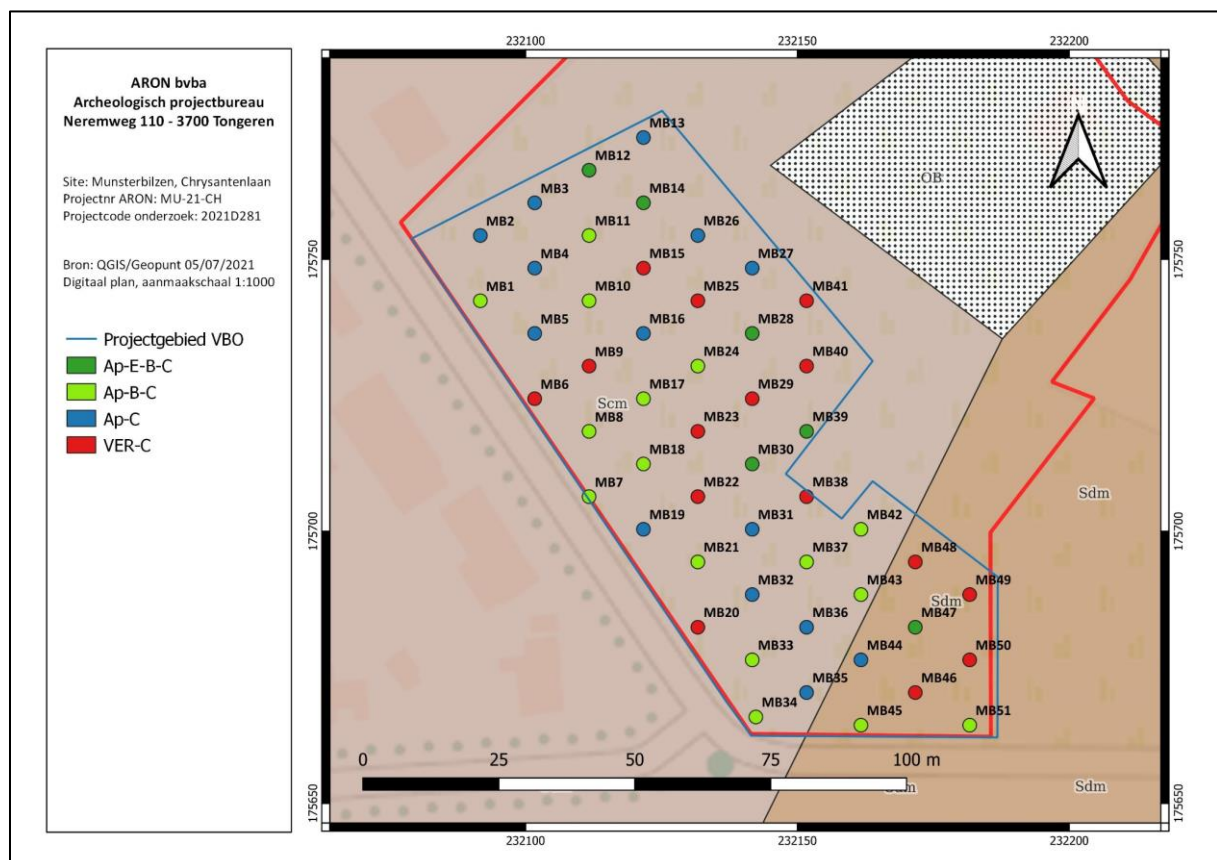
¹¹ MB2- MB5, MB9, MB13, MB16, MB19, MB26, MB27, MB31, MB32, MB35, MB36, MB44.

¹² MB6, MB9, MB15, MB20, MB22, MB23, MB25, MB38, MB41, MB46, MB48-MB50.



Afb. 32 (links): Referentieprofiel MB 3 met horizonten Ap – C – T (Bron: ARON bv, dd. 19/07/2021, 2021G192).

Afb. 33 (rechts): Referentieprofiel MB 15 met horizonten VER (Bron: ARON bv, dd. 19/07/2021, 2021G192).



Afb. 34: Overzichtsplan van de variatie in profielopbouw, geprojecteerd op de bodemkaart en topografische kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (rood) (Bron: ARON bv, digitaal plan, aanmaatschaal 1.1000, 2021G192).

De diktes en kenmerken van de horizonten komen overeen met de bevindingen van het landschappelijke bodemonderzoek en worden daarom niet verder in detail besproken. Roestverschijnselen werden aangetroffen op een diepte vanaf ca. 40 cm onder het maaiveld.

2.1.2 Interpretatie

De resultaten komen grotendeels overeen met deze van het landschappelijk bodemonderzoek.

Een gaaf tot matig gaaf bewaard bodemprofiel werd verspreid over het onderzoeksgebied aangetroffen (*Afb.34: Ap-E-Bs-C donkergroen; Afb.34: Ap-Bs-C: lichtgroen*), gelijkaardig aan het landschappelijk bodemonderzoek.

De matig verstoorde bodemprofielen (*Afb.34: Ap-C blauw*) werden eveneens verspreid over het terrein aangetroffen, ook tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.

De verstoorde bodemprofielen (*Afb.34: VER of VER-C: rood*) werden over een groter oppervlak waargenomen dan bij het landschappelijk bodemonderzoek, waar het beperkt was tot een enkele boring langs de Violierenstraat.

Het voorkomen van de verstoringen in de bodem heeft te maken met het gebruik van het terrein. Vroeger was er een fabriek voor klinkerproductie gevestigd op het huidige onderzoeksgebied. Wellicht dat het proefsleuvenonderzoek meer duidelijkheid zal brengen m.b.t. de aard en de verspreiding van deze verstoringen.

2.2 Archeologische vondsten

Er werden tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek geen lithische artefacten aangetroffen.

3. Conclusie

Tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek werden geen lithische artefacten aangetroffen. Er zijn dan ook geen indicaties die wijzen op de aanwezigheid van een steentijd artefactensite waardoor een waarderend booronderzoek niet is aangewezen.

Een proefsleuvenonderzoek naar (proto-)historische sites dient wel nog plaats te vinden over het volledige onderzoeksgebied (1,43 ha).

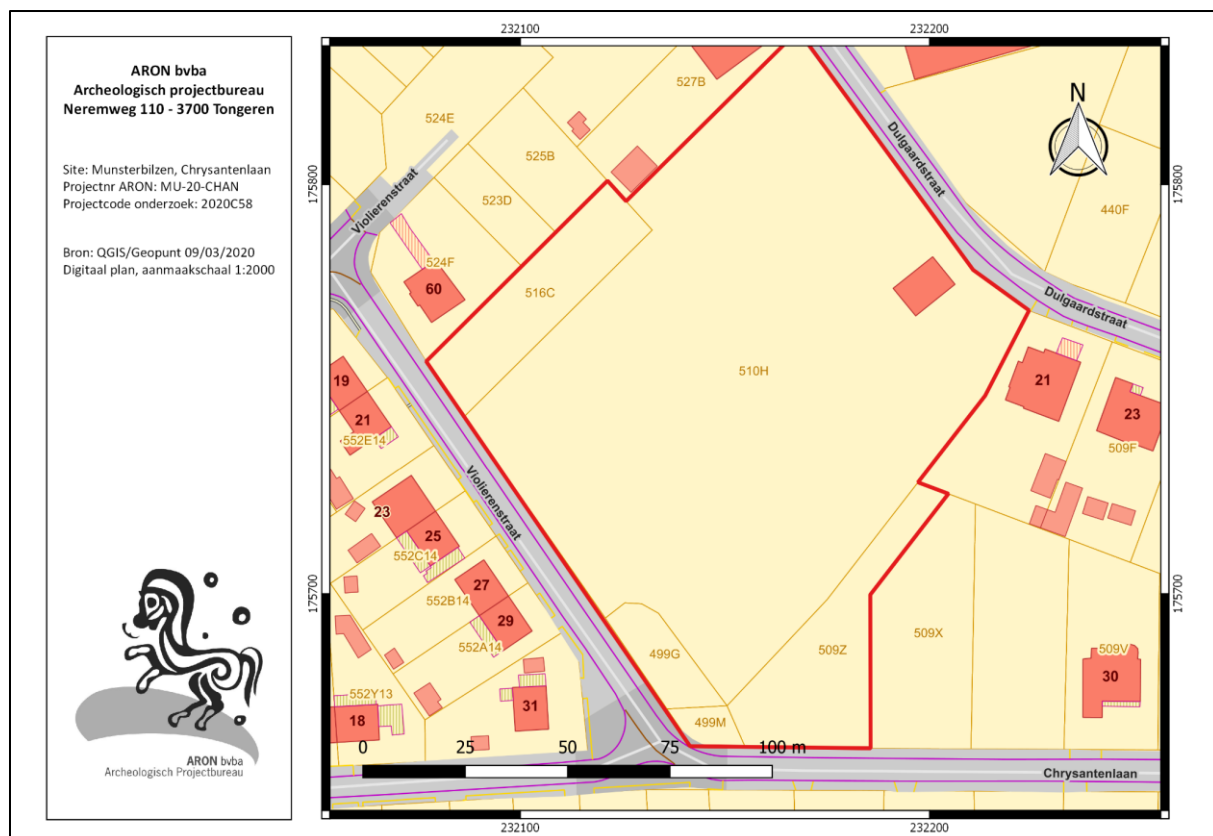
HOOFDSTUK 4. PROEFSLEUVENONDERZOEK

1. Beschrijvend gedeelte

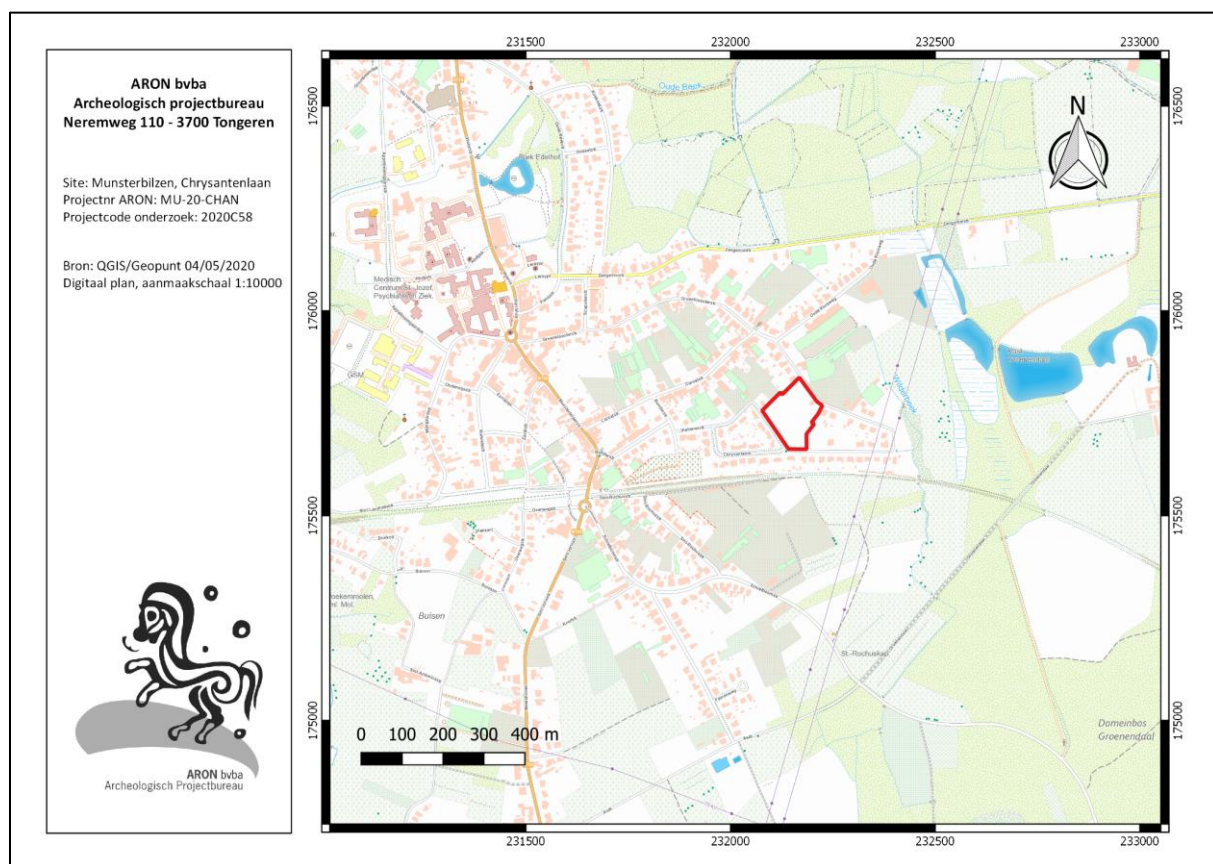
1.1 Administratieve gegevens

Onderdeel van het onderzoek	Proefsleuven en proefputten	
Projectcode	2021G323	
Naam en erkenningsnummer archeoloog	Sebastiaan Augustin OE/ERK/Archeoloog/2015/00092 ARON bv Archeologisch Projectbureau, Neremweg 110, 3700 Tongeren OE/ERK/Archeoloog/2015/00006	
Andere actoren en specialisten: Aardkundige	Functie	Naam
	Projectleider Veldwerkleider Assistent-archeoloog	Petra Driesen Sebastiaan Augustin Joris Steegmans
Extern wetenschappelijk advies	Nvt.	Nvt.
Locatiegegevens	Limburg, Bilzen, Munsterbilzen, Chrysantenlaan	
Bounding box coördinaten	x-min, y-min: 232077.00,175662.29: x-max, y-max: 232224.28,175837.62	
Oppervlakte	Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van ca. 1,43 ha.	
Kadasternummers	Bilzen, 3 ^{de} afdeling, Munsterbilzen, sectie B nrs. 499G, 499M, 509Z, 510H en 516C	
Thesaurusthermen ¹³	Munsterbilzen, Chrysantenlaan, proefsleuvenonderzoek	

¹³ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>



Afb. 35: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het onderzoeksterrein (rood).



Afb. 36: Uittreksel uit de topografische kaart met afbakening van het onderzoeksterrein (rood) (Uittreksels uit Cartoweb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18008 – www.ngi.be).

1.2 Onderzoeksvragen en randvoorwaarden

Doel van het proefsleuvenonderzoek is het opsporen, registreren, determineren en waarderen van historische sites. Verder wordt de potentiële impact van toekomstige geplande werken op de al dan niet goed bewaarde bodems en het mogelijke aanwezige archeologisch erfgoed ingeschat. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om in situ behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor een vervolgonderzoek.

In onderstaande tekst worden minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord:

Onderzoek naar (proto-)historische vindplaatsen:

- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan 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;
 - 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?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de sporen en de landschappelijke context (landschap, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de partiële afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?
- 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?

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

- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig?
- Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Wat is de aard van een aanvullend onderzoek? Hoe wordt deze best uitgevoerd en wat is de kostprijs hiervan?

1.3 Werkwijze, verloop en actoren

Voorafgaandelijk aan het onderzoek werd op 13/07/2021 via het archeologieportaal bij het *Agentschap Onroerend Erfgoed* een melding van de aanvang van het onderzoek ingediend met referentie ID 4978.

Het proefsleuvenonderzoek werd uitgevoerd op 2 en 3 augustus 2021. Sebastiaan Augustin was de veldwerkleider en Joris Steegmans (*ARON bv*) was aanwezig als assistent-archeoloog. De graafwerken werden uitgevoerd door de firma *Hertigers bv*. Petra Driesen (*ARON bv*) volgde het project intern op. De werken werden niet bezocht door het *Agentschap Onroerend Erfgoed*. Onmiddellijk na registratie werden de proefsleuven gedicht omwille van veiligheidsoverwegingen. Het assessment werd geschreven door Sebastiaan Augustin en Petra Driesen.

Het programma van maatregelen, zoals omschreven in de in akte genomen archeologienota (ID 15551), voorzag in een proefsleuvenonderzoek waarbij 11 % van het terrein onderzocht diende te worden door middel van continue proefsleuven van 2 m breed, die op 14 m van elkaar gelegen waren. Er zouden op het terrein negen proefsleuven voorzien worden die NO-ZW georiënteerd zijn, dwars op het reliëf. Er zou hierbij ook rekening gehouden worden met de te ontwikkelen bouwkaders om stabiliteitsproblemen te voorkomen. Bijkomend zou nog minimaal 1,5 % van het terrein onderzocht worden d.m.v. kijkvensters, dwars- of volgsleuven.

Het programma van maatregelen werd tijdens het uitgevoerde onderzoek volledig gevolgd. Het terrein werd onderzocht door middel van negen NO-ZW georiënteerde proefsleuven (*Afb. 37*) met een totale oppervlakte van 1636 m². De afstand tussen de proefsleuven bedroeg 14 m (van middenpunt tot middenpunt) en de proefsleuven waren 2 m breed.¹⁴ Ter hoogte van S2 in SL1 werd KV1 (48 m²) aangelegd op zoek naar eventueel aanwezige sporen. De overige twee kijkvensters werden aangelegd in ogenschijnlijk lege zones met een goed bewaard bodemprofiel, in zowel het hoge terreindeel (KV2: 56 m²) als het lage terreindeel (KV3: 53 m²). In totaal werd er 157 m² aan kijkvenster aangelegd. Op deze wijze werd in totaal 1793 m² of 12,6 % van de oppervlakte onderzocht (ca. 1,43 ha).

Er werden in totaal negen profielputten aangelegd om de bodemopbouw te kunnen bepalen. De profielkolommen zijn gezet tot een maximale diepte van 1,2 m. De relevante delen van de putwandprofielen werden over een breedte van minimaal 1 meter opgeschoond en geregistreerd, conform de bepalingen in Hoofdstuk 10 van de *Code van Goede Praktijk*. Er werden op deze manier voldoende bodemprofielen geregistreerd zodat een transect in de lengterichting ontstaat. Profielputten 2 en 4 werden als referentieprofiel gekozen.

De aanleg van de sleuven en kijkvensters gebeurde machinaal door middel van een 18 ton kraan op rupsbanden voorzien van een platte graafbak van 2 m breed. De sleuven werden aangelegd op het eerste archeologisch relevante vlak dat zich vlak onder de plag of eventueel aanwezige recente verstoringen bevond, op een diepte variërend van 40 tot 100 cm onder het maaiveld.

Er kwamen gedurende het onderzoek drie archeologische sporen aan het licht. Deze werden geregistreerd conform CGP 8.6. Aangezien de sporen gerelateerd konden worden aan percelering en de aanwezige voetwegen, werd besloten deze niet te couperen.

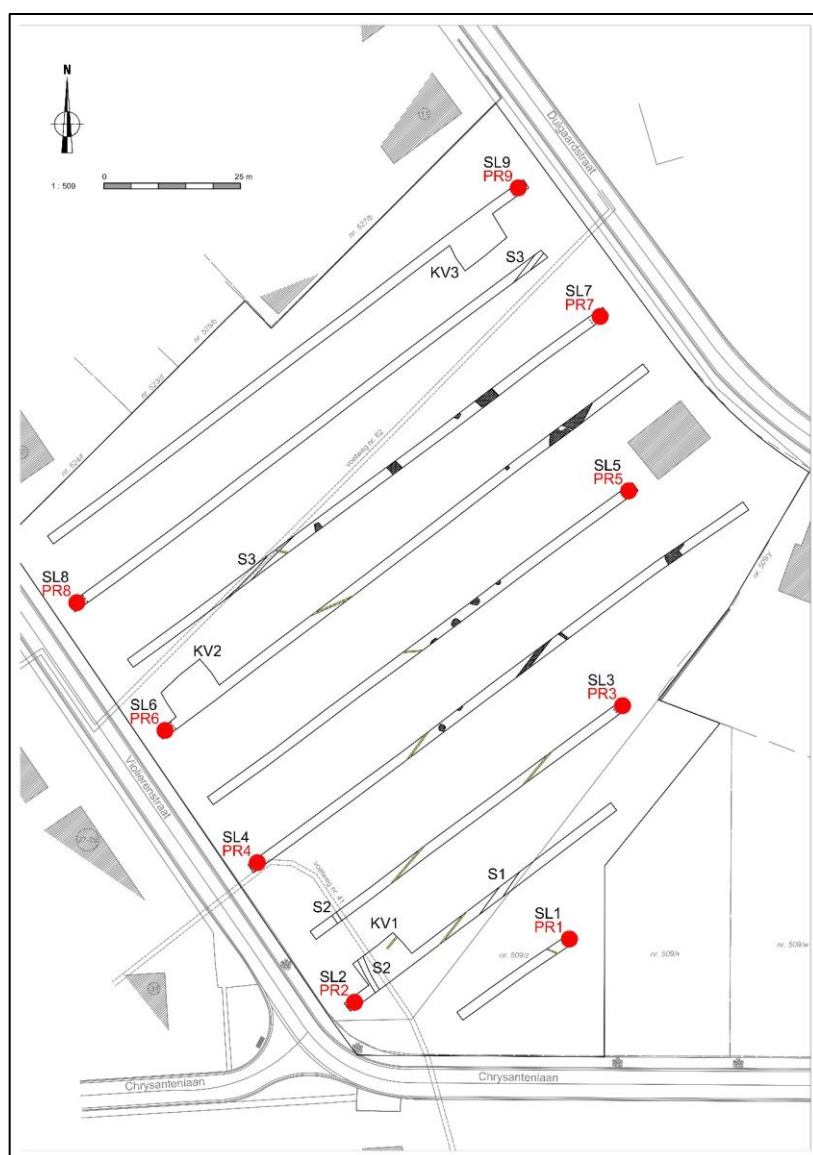
Er werden tijdens het proefsleuvenonderzoek geen vondsten aangetroffen. Daarnaast werden er geen natuurwetenschappelijke stalen genomen.

¹⁴ Uit simulaties uitgevoerd in het kader van een studie door De Clercq e.a. (2011), kwam naar voor dat het gebruik van 4 m brede proefsleuven minder betrouwbare resultaten oplevert. Het gebruik van brede sleuven verhoogt de kans aanzienlijk dat de sporendensiteit geobserveerd in de sleuven niet representatief is voor de volledige site. Er is m.a.w. een verhoogde kans op een aanzienlijke over – of onderschatting van de werkelijke sporendensiteit (Onderzoeksrapport 48, OE, p. 56).

De veldarcheologen waren voorzien van het gebruikelijk handgerief om een kwalitatief en een correct archeologisch onderzoek uit te voeren. Voor de registratie van profielen, sleuven, putten, sporen en vondsten was een Nikon D3200 fotocamera, een schaallat, een bodemkundig meetlint, een noordpijl en een fotobord beschikbaar, voorzien van de correcte informatie (CGP 6.7). De analoge registratie werd op het terrein uitgevoerd conform CGP 8.6. 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.

De GPS opmetingen werden uitgelezen in AutoCAD. De gegevens werden verwerkt om de gevraagde plannen (sleuvenplannen, overzichtsplan met bewaring aardkundige eenheden, transect) op te leveren die conform CGP 6.3 werden opgesteld. De coupe –en profieltekeningen werden gedurende de verwerking gedigitaliseerd in AutoCAD, conform CGP 6.4 en CGP 6.5. GIS-bestanden werden opgemaakt in QGis.

Bij de uitwerking van het onderzoek werd een sporenlijst opgemaakt. De foto's werden op zo'n manier hernoemd opdat de benaming van de foto's de gegevens uit de fotolijst omvat (CGP 6.11). In *BIJLAGE 12* is een overzicht van de mappenstructuur met benaming van de foto's weergegeven. Verder werden ook dagrapporten opgesteld (CGP 6.10).



Afb. 37: Uitgevoerd sleuvenplan op bestaande toestand (Bron: ARON bv, dd. 04/08/2021, 2021G323).

2. Assessment

2.1 Landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied

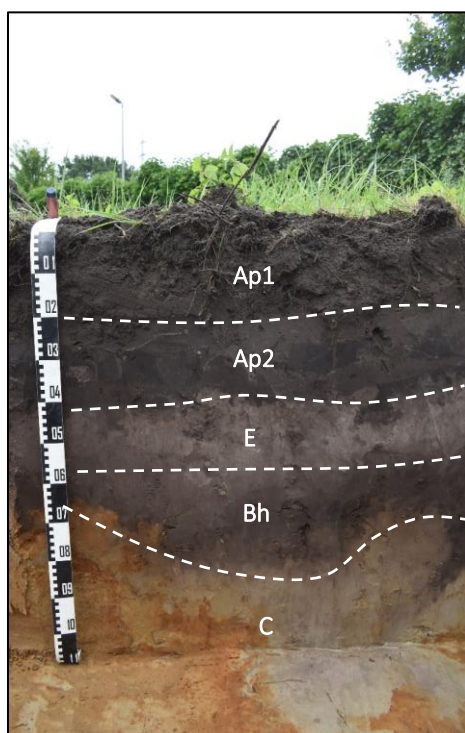
2.1.1 Beschrijving

Er werden bij het proefsleuvenonderzoek twee bodemtypes (*Afb. 40*) vastgesteld. De bodemopbouw sluit grotendeels aan bij deze van de twee voorgaande onderzoeken.

In het zuiden van het onderzoeksgebied – t.h.v. PR2 (*Afb.38*) - werd een intact bodemprofiel (**A-E-B-C**; *Afb.40: donkergroen*) waargenomen. Deze werden eveneens bij het landschappelijk bodemonderzoek aangetroffen. Het bodemprofiel bestond uit een donkergrijze jongere plag (Ap1) gevolgd door een lichtgrijze oudere plag (Ap2). Op een diepte van 40 cm onder het maaiveld bevond zich een witgrijze E-horizont. Vanaf 60 cm werd een humus B-horizont (Bh) aangesneden.

In de overige terreindelen was er een matig intact bodemprofiel (**A-B-C** of **VER-B-C**; *Afb.40: lichtgroen*) aanwezig. In het noordelijke terrein deel – t.h.v. PR6, PR8 en PR9 - was onder de Ap of de aanwezige plag (PR9) een humus B-horizont aanwezig op een diepte van ca. 40 cm onder het maaiveld (**A-B-C** bodemprofiel). In het oosten, westen en zuidoosten van het terrein – t.h.v. PR1, PR3 – PR5, PR7 bevond zich onder de verstoring een humus B-horizont (**VER-B-C**). Daar waar de verstoringen dieper reikte (tot max. 80 cm) was enkel de onderzijde van de Bh-horizont bewaard gebleven (*Afb.39*).

Vanaf een diepte van ca. 60 cm onder het maaiveld was de zandige moederbodem aanwezig op het terrein. In enkele profielen werden ook de tertiaire kleien aangesneden. Roestverschijnselen kwamen voor op een diepte vanaf 40 cm onder het maaiveld. Reductieverschijnselen werden niet aangetroffen en de grondwatertafel werd niet aangesneden.



Afb.38: Profielfoto PR2 (Bron: ARON bv)



Afb.39: Profielfoto PR4 (Bron: ARON bv)

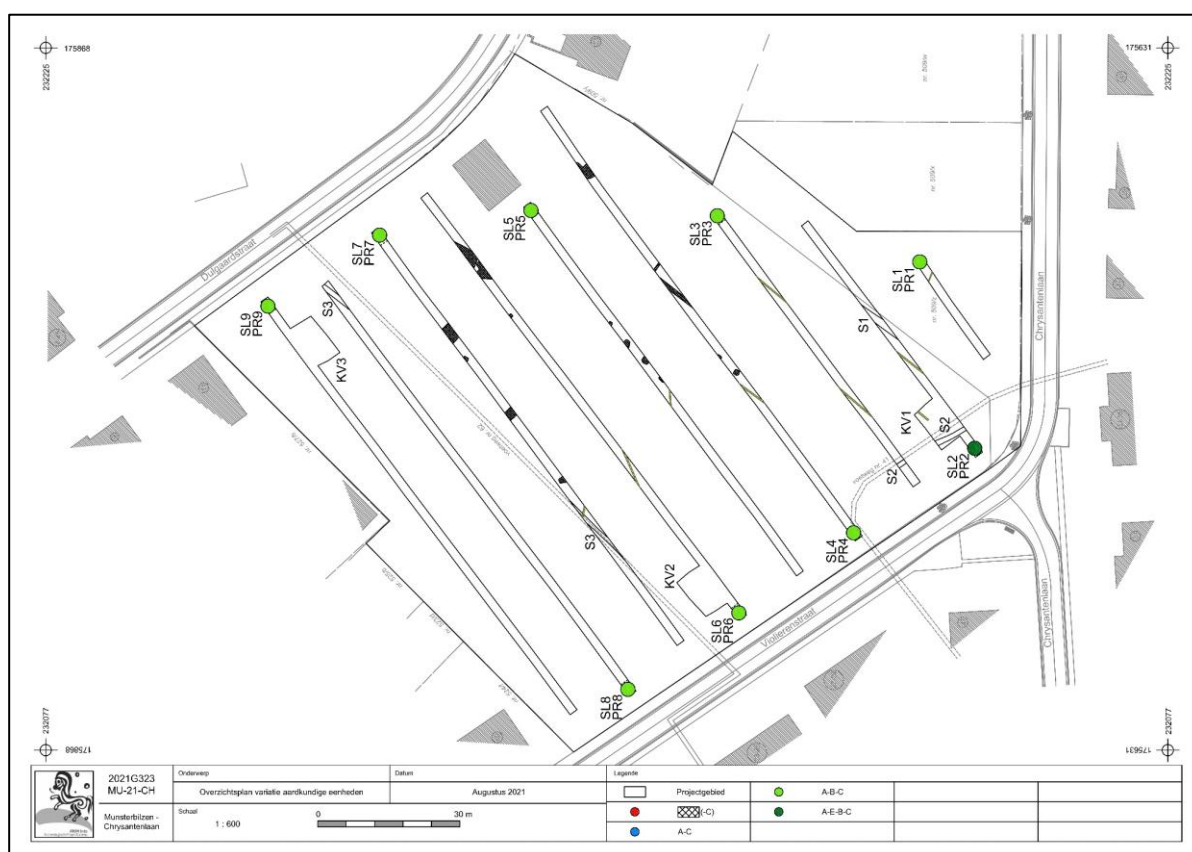
2.1.2 Interpretatie

De bevindingen van het proefsleuvenonderzoek komen deels overeen met de gegevens van het verkennend archeologisch booronderzoek en het landschappelijk bodemonderzoek. Qua textuur en vochttrap werden geen verschillen waargenomen t.o.v. de voorgaande onderzoeken.

Een volledig intact bodemprofiel werd alleen in het zuiden van het onderzoeksgebied waargenomen (*Afb.40: donkergroen*).

De matig bewaarde profielen (*Afb.40: lichtgroen*) werden verspreid over het onderzoeksterrein aangetroffen. Er waren verstoringen aanwezig in het onderzoeksgebied, maar onder deze verstoringen werd meestal nog (een deel van) de B-horizont aangetroffen. Het terrein lijkt daardoor qua bodemopbouw minder zwaar verstoord dan het landschappelijk bodemonderzoek in eerste instantie deed vermoeden.

Het geregistreerde plaggendek is tijdens het proefsleuvenonderzoek enkel waargenomen in het noordoosten en zuidwesten van het terrein en werd dus in mindere mate vastgesteld dan tijdens het landschappelijk bodemonderzoek. Dit geldt ook voor het aangetroffen podzolprofiel, die bij de proefsleuven enkel in het zuiden werd waargenomen.



Afb. 40: Overzichtplan met de variatie van de aardkundige opbouw en bewaring van de aardkundige eenheden van het onderzochte gebied. (Bron: ARON bv, digitaal plan, aanmaakschaal 1/600, dd. 04/08/2021, 2021G323).

2.2 Sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren

2.2.1 Beschrijving

Er werden tijdens het proefsleuvenonderzoek drie sporen (S1-3, *Afb. 41 – 42*) aangetroffen. Deze waren antropogeen van aard en hadden een goede bewaringstoestand. Het betreffen drie scherp afgelijnde greppels die onder de teelaarde dan wel de jongste plag konden geregistreerd worden. Greppels S1 en S2, gelegen in sleuf 2, werden aangetroffen in de zuidelijke hoek van het terrein. Greppel S3, aangetroffen in sleuf 7 en 8, situeerde zich in het noordwestelijke deel van het terrein.

Twee greppels (S1 en S3) zijn noordoost-zuidwest georiënteerd, één greppel (S2) is noordwest-zuidoost georiënteerd. De drie greppels zijn ca. 1,5 m breed en konden over een lengte van 5 m tot 20 m gevolgd worden. De greppels hebben allen een gelijkaardige donkergrijze vulling – die overeenkomt met deze van de teelaarde of jongste plag – met daarin spikkels houtskool, baksteen en weinig spikkels steenkool.



Afb.41: Profielfoto greppel S2 (Bron: ARON bv)



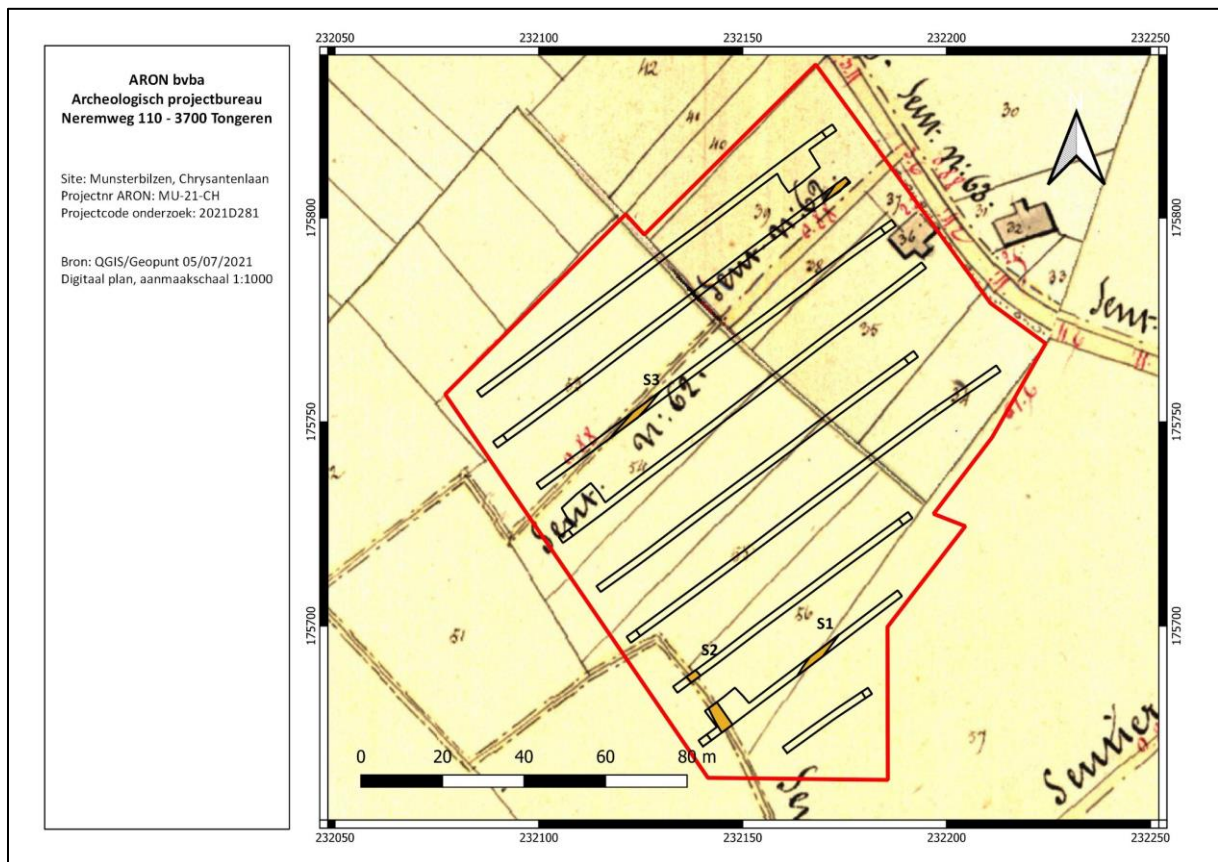
Afb.42: Vlakfoto greppel S3. (Bron: ARON bv)

2.2.2 Interpretatie

Greppel S1 is duidelijk een perceelgreppel, aangezien deze de noordelijke grens volgt van perceel 509Z. De greppels S2 en S3 zijn eerder afwateringsgreppels van de voetwegen die aanwezig zijn op het terrein, resp. voetweg 41 (S2) en voetweg 62 (S3).

Deze voetwegen en perceelsgreppel staan ook duidelijk aangeduid op de Atlas der Buurtwegen (*Afb.43*), maar ook op het plan van de bestaande toestand.

Op basis hiervan, in combinatie met hun scherpe aflijning, kunnen deze greppels aan de voormalige landindeling worden gekoppeld. De greppels zijn dan ook als postmiddeleeuwse of meer recente sporen te interpreteren.



Afb.43: De sleuven, kijkvensters en postmiddeleeuwse sporen (geel) geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen.

2.3 Vondsten en stalen

Er werden geen vondsten aangetroffen of stalen genomen tijdens het proefsleuvenonderzoek. Hiervoor werd er dan ook geen assessment opgesteld. Ook een conservatie-assessment was niet van toepassing.

3. Conclusie

3.1 Interpretatie van de site

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden slechts drie postmiddeleeuwse greppels aangetroffen die aan de voormalige landindeling kunnen worden gekoppeld. Het beperkt aantal sporen dat werd aangetroffen, evenals de aard ervan, wijst niet op de aanwezigheid van een archeologisch waardevolle site.

Het ontbreken van meer sporen is verder ook te verklaren doordat het terrein deels in gebruik was als een klinkerfabriek. De bodem op het terrein was overwegend matig intact, op enkele diepere verstoringen na, waar enkel de onderzijde van de B-horizont bewaard was. Dit kan er voor gezorgd hebben dat ondiepe archeologische sporen niet meer aanwezig zijn. Aangezien echter ook diepere sporen ontbreken zijn er geen aanwijzingen dat het terrein in het verleden bewoond en/of gebruikt werd, met uitzondering van de aangetroffen landindeling.

3.2 Potentieel op kenniswinst

Aangezien het om een niet waardevolle archeologische site gaat en de aangetroffen sporen gerelateerd kunnen worden aan de postmiddeleeuwse landindeling werd het potentieel op kenniswinst gerealiseerd tijdens het proefsleuvenonderzoek. Verder onderzoek zou een zeer laag potentieel op kenniswinst bieden.

3.3 Impact van de geplande werken

Op basis van de omschrijving van de geplande bodemingrepen (H.1.3) kan de impact van deze bodemingrepen op het aanwezige archeologisch erfgoed bepaald worden.

De initiatiefnemer plant op een 1,43 ha groot terrein een verkaveling in 32 loten, inclusief de aanleg van wegenis, riolering en nutsleidingen. Aangezien op het onderzoeksterrein geen waardevolle archeologische vindplaats werd aangetroffen, heeft de geplande ruimtelijke ontwikkeling geen impact hierop.

3.4 Afweging noodzaak vervolgonderzoek

Voor de afweging van de noodzaak voor verder onderzoek maken we gebruik van de beslissingsboom zoals opgenomen in de *CGP 4.0 (Afb. 44)*.

Aangezien tijdens het uitgevoerde onderzoek het kennispotentieel reeds werd gerealiseerd, bijkomend onderzoek een zeer laag potentieel op kenniswinst biedt en er geen waardevolle archeologische site werd aangetroffen, is er geen noodzaak tot vervolgonderzoek.

Er zijn dan ook geen verdere maatregelen nodig.

Het proefsleuvenonderzoek leverde drie scherp afgelijnde postmiddeleeuwse greppels op, die op basis van hun voorkomen op historische kaarten geïnterpreteerd konden worden als twee greppels behorende tot oude voetwegen en een perceelgrens. Vondsten werden niet aangetroffen.

Het ontbreken van meer sporen is mogelijk te verklaren doordat het terrein recent bebouwd was langs de straatzijde. De bodem was op deze locatie (matig) verstoord. Aangezien echter ook diepere sporen ontbreken, zijn er geen aanwijzingen dat het terrein in het verleden bewoond en/of gebruikt werd, met uitzondering van de aangetroffen landindeling.

Het beperkt aantal sporen dat werd aangetroffen, evenals de aard ervan, wijst niet op de aanwezigheid van een archeologisch waardevolle site. Het kennispotentieel bij verder onderzoek wordt op basis van bovenstaande gegevens als zeer minimaal ingeschat. Bijkomend archeologisch onderzoek wordt daardoor niet nodig geacht.

BIBLIOGRAFIE

BAEYENS L. (1968), *Bodemkaart van België: Verklarende tekst bij het kaartblad Bilzen 93w*, Brussel.

BRANS S., VAN DE STAAY I. & DRIESEN P. (2020) *Archeologienota Munsterbilzen, Chrysantenlaan. De ontwikkeling van een verkaveling*. ARON Rapport 884. Tongeren (<https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/15551>)

CGP: Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 4.0.

DE CLERCQ W., BASTIAENS W., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A., GELORINI V., HANCA K., LANGOHR R. EN VAN PETEGEM A. (2001) Waarderend en preventief archeologisch onderzoek op de Axxes-locatie te Merelbeke (prov. Oost-Vlaanderen): een grafheuvel uit de Bronstijd en een nederzetting uit de Romeinse periode, *Archeologie in Vlaanderen* VIII, 123 – 164.

VERHAGEN, J.W.H.P., RENSINK E. & CROMBÉ PH. (2011) Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief (*Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 197).

Websites:

<https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/120358>

<https://inventaris.onroenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/14871>

<https://inventaris.onroenderfgoed.be/erfgoedobjecten/300398>

<https://inventaris.onroenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/2315>

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b52507004j/f1.item.r=Tongres.zoomcartoweb.be>

dov.vlaanderen.be

klip.vlaanderen.be

<http://cai.onroenderfgoed.be>

<http://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1024695¶m=inhoud&ref=search>

<http://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1023317¶m=inhoud&ref=search>

<https://geo.onroenderfgoed.be/>

<https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten>

<https://inventaris.onroenderfgoed.be/thesaurus>

https://www.onroenderfgoed.be/assets/files/content/images/Code_van_Goede_Praktijk.pdf

https://www.onroenderfgoed.be/assets/files/projects/downloads/Begripenlijst_feb2013.pdf

https://www.onroenderfgoed.be/assets/files/news/downloads/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf

www.cartesius.be

www.geopunt.be

www.ngi.be

www.onroenderfgoed.be/assets/files/content/downloads/140915_LV_RWO_Brochure_regelgeving.pdf

www.onroenderfgoed.be/assets/files/content/downloads/140915_LV_RWO_Brochure_regelgeving.pdf

