

Archeologienota
Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem
Balen - Lommel – Spoorlijn L19



Programma van maatregelen

Ons kenmerk :	ORTEC2201868
Auteurs :	Liesbet Van den Bruel Lisa Fenucci Alexander Doucet Ward Decramer
Datum verslag:	27 juni 2025
Projectcode Onroerend Erfgoed :	2022J251 2023B123
Wettelijk depot :	D/2023/15.001/04

Coverfoto: het terrein gesitueerd op de Fricxkaart (ca. 1712; bron: AGIV)

Auteurs & autorisatie:

Liesbet Van den Bruel (OE/ERK/Archeoloog/2015/00025)

Lisa Fenucci

Alexander Doucet (OE/ERK/Archeoloog/2020/00003)

Ward Decramer (OE/ERK/Archeoloog/2019/00023)

Terra Engineering & Consultancy nv (OE/ERK/Archeoloog/2020/00004)

Copyright reserved. No part of this publication may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without the permission from the publisher.

Wettelijk depot: D/2023/15.001/04

INHOUDSTAFEL

Deel 3: Programma van maatregelen.....	4
1 Beschrijvend gedeelte	4
1.1 Administratieve gegevens	4
2 Gemotiveerd advies.....	9
3 Programma van maatregelen voor vooronderzoek met ingreep in de bodem.....	28
3.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen	28
3.2 Onderzoeksmethode en -strategie	31
3.3 Onderzoekstechnieken en -strategie	32
3.3.1 Steentijdtraject: archeologische booronderzoeken en/of profielputten i.f.v. Steentijd artefactensites.....	32
Proefsleuven i.f.v. sporensites	48
Ondertekening.....	61

Deel 3: Programma van maatregelen

1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Projectcode Onroerend Erfgoed	2022J251 (bureauonderzoek) 2023B123 (landschappelijk bodemonderzoek)
Erkend archeoloog	Terra Engineering & Consultancy nv (OE/ERK/Archeoloog/2020/00014) Ward Decramer (OE/ERK/Archeoloog/2019/00023) Alexander Doucet (OE/ERK/Archeoloog/2020/00003)
Locatie	Provincie: Limburg Gemeente: Balen - Lommel Adres: Spoorlijn L19 tussen Paulusstraat en Hoeverdijk (Fig. 3.1)
Kadastrale gegevens	Lommel, afdeling 1, sectie C, nrs. 1430Z5, 1429S, 1408D11, 1428H2, 1428E2, 1428K2, 1429R, 1429T, 1756A, 1417P6, 1409Z12, 1417D2, 1418W4, 1418M5, 1417F3, 1421G, 1419T, 1419D, 1421L2, 1418L4, openbaar domein. Lommel, afdeling 4, sectie D, nrs. 265A, 260G10, 260C12, 261R, 211/02, 260B13, 210C, 260N9, 260Z9, 207A, 40B, 196A, 495G2, 262L, 260E10, 260C6, 194/00, 261/2E, 199A, 495S, 206C, 260L6, 260R8, 192/00, 260K9, 260Z12, 208B, 206D, 262K, 260Y9, 211D, 261/2F, 195A, 260Y11, 210B, 185A, 260D10, 495P2, 260N11, 260H10, 260F10, 262D, 260A13, 47D, 285P, 198A, 260B12, openbaar domein.
Bounding Box	Punt 1: X = 210880, Y = 210841 Punt 2: X = 218048, Y = 211885
Oppervlakte projectgebied (buiten een archeologische zone)	162 683 m ²
Lopende meters	7 933 m
Einddatum bureauonderzoek	27 juni 2025
Relevante termen¹	Limburg; Kempen; Zandgronden; Duingronden; Steentijd; Neolithicum; Metaaltijden; Romeinse Tijd; Middeleeuwen en Nieuwe Tijd.
Bebouwde zones:	Het projectgebied omvat een deel van een (voormalig dubbele) spoorweg, een deel spoorwegberm, bestaand perron, een deel van bestaande verharding, wegenissen, veldwegen en fietspaden, een groene bufferzone en akkergronden.

¹ <https://thesaurus.onroerenderfgoed.be>

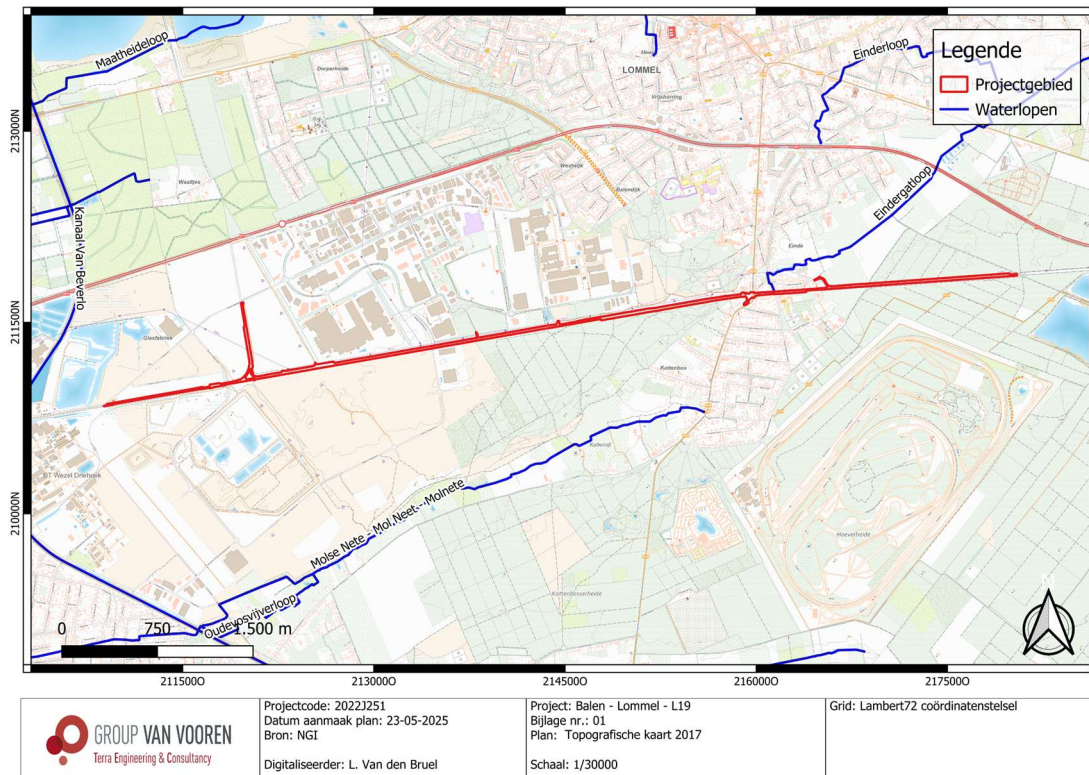


Fig. 3.1: Topografische kaart (2017) met situering van het projectgebied (© NGI).

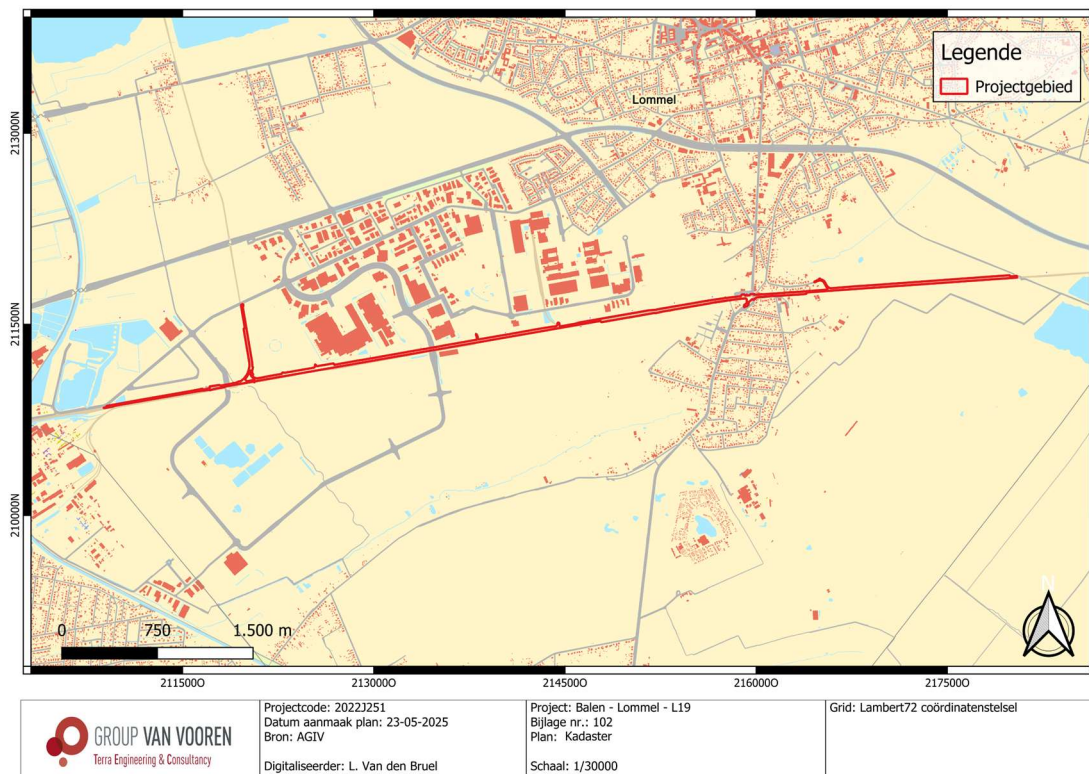


Fig. 3.2: Kadasterplan met situering van het projectgebied (© AGIV).

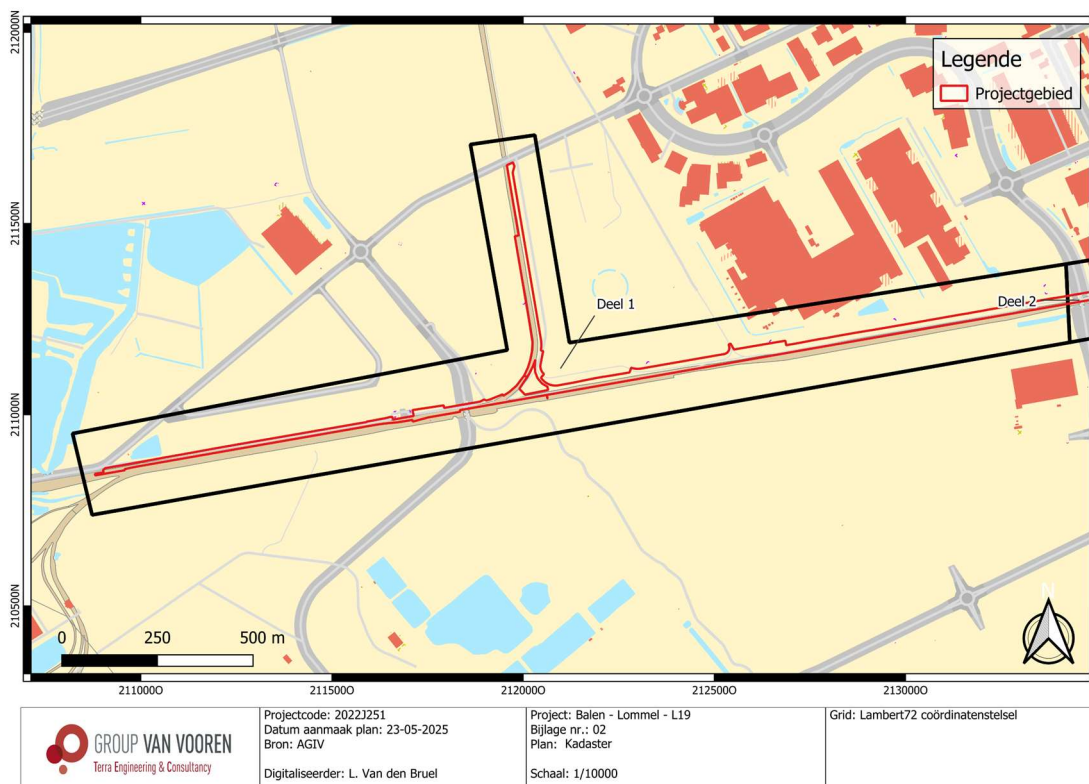


Fig. 3.3: Kadasterplan met situering van Deel 1 van het projectgebied (© AGIV).

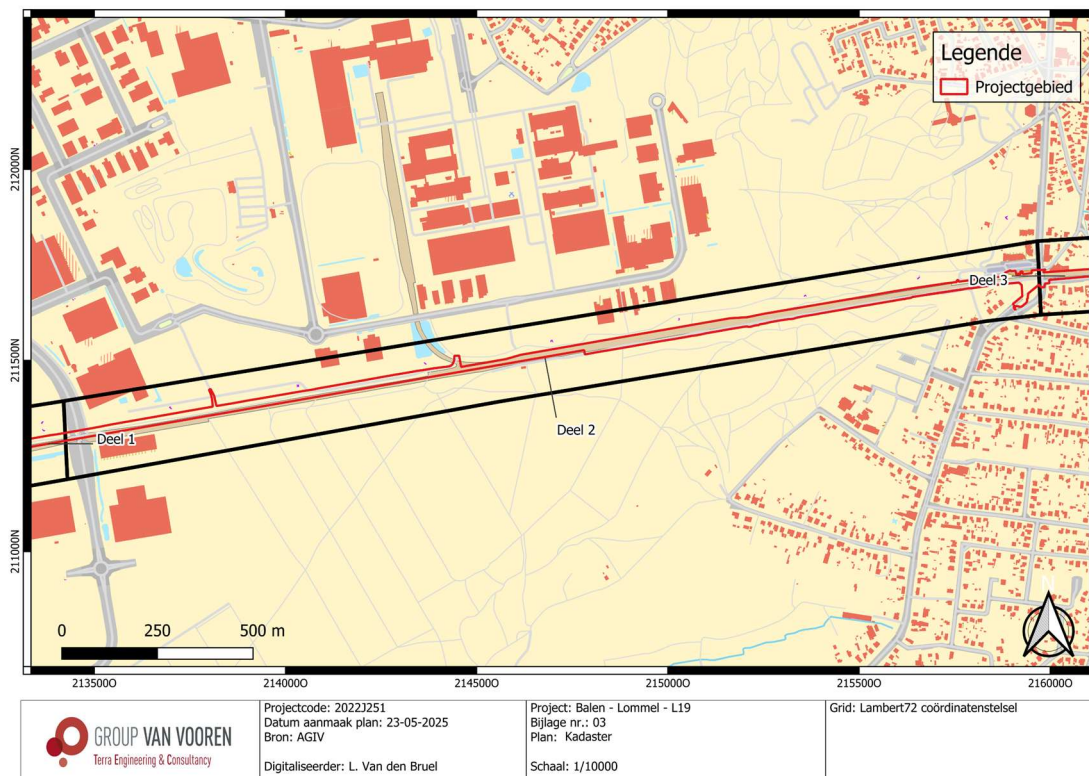


Fig. 3.4: Kadasterplan met situering van Deel 2 van het projectgebied (© AGIV).

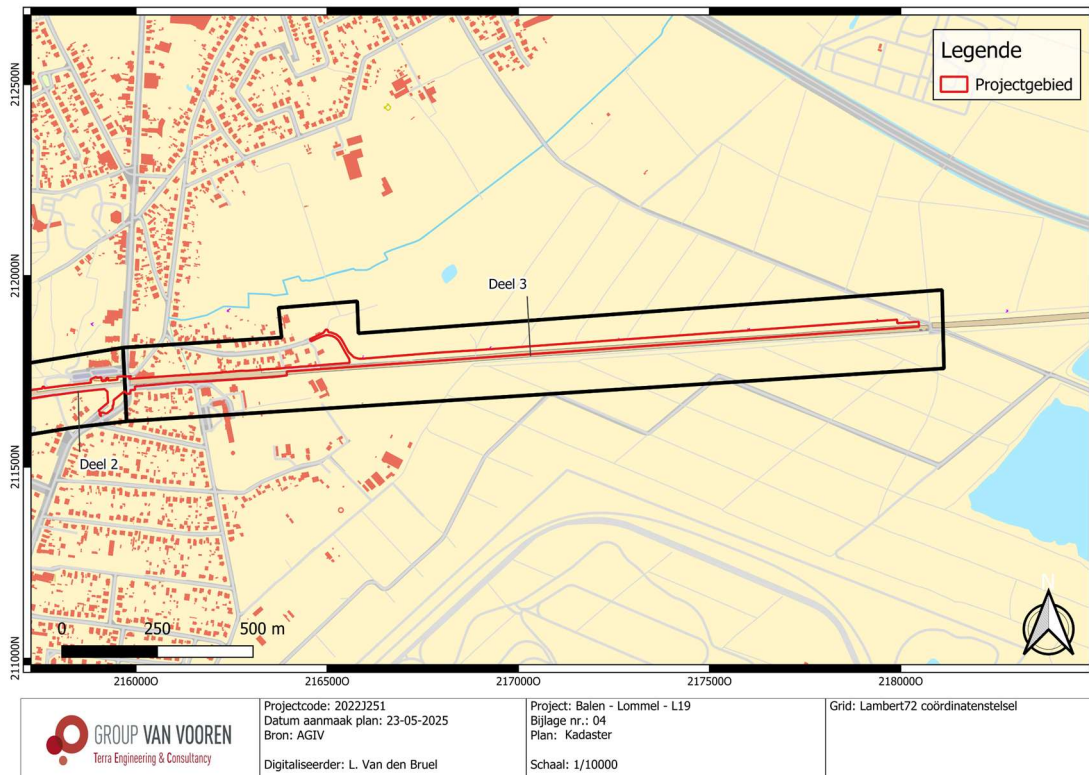


Fig. 3.5: Kadasterplan met situering van Deel 3 van het projectgebied (© AGIV).

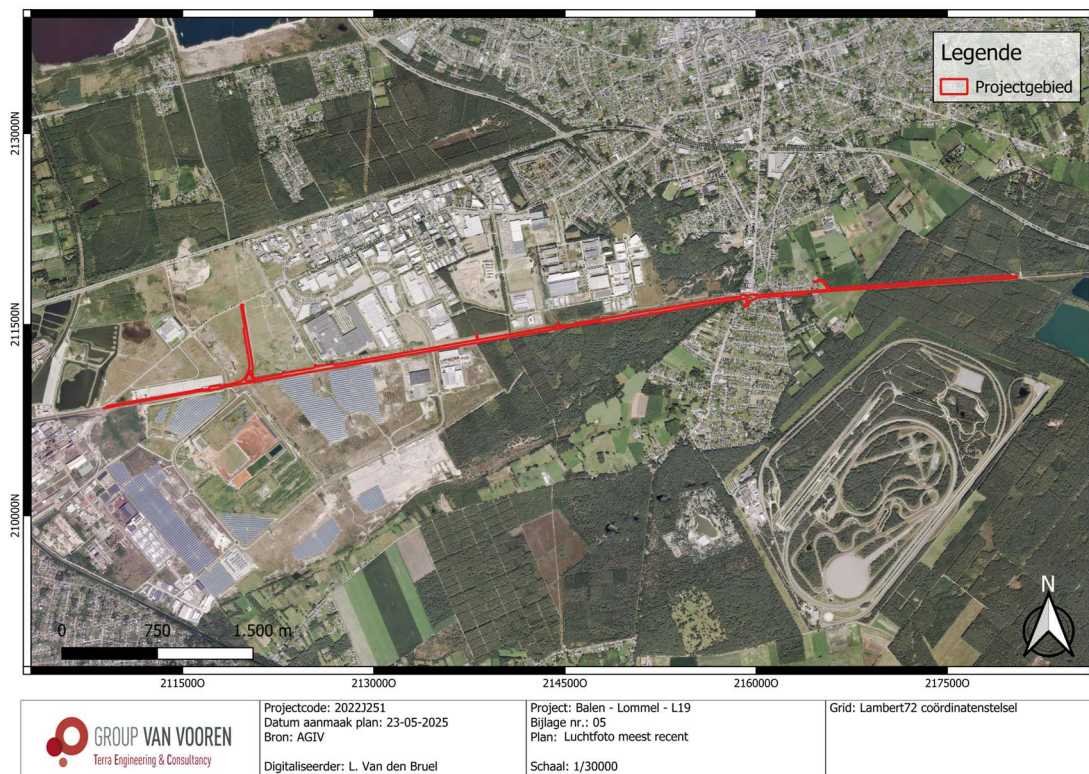


Fig. 3.6: Meest recente luchtfoto met situering van het projectgebied (© AGIV).

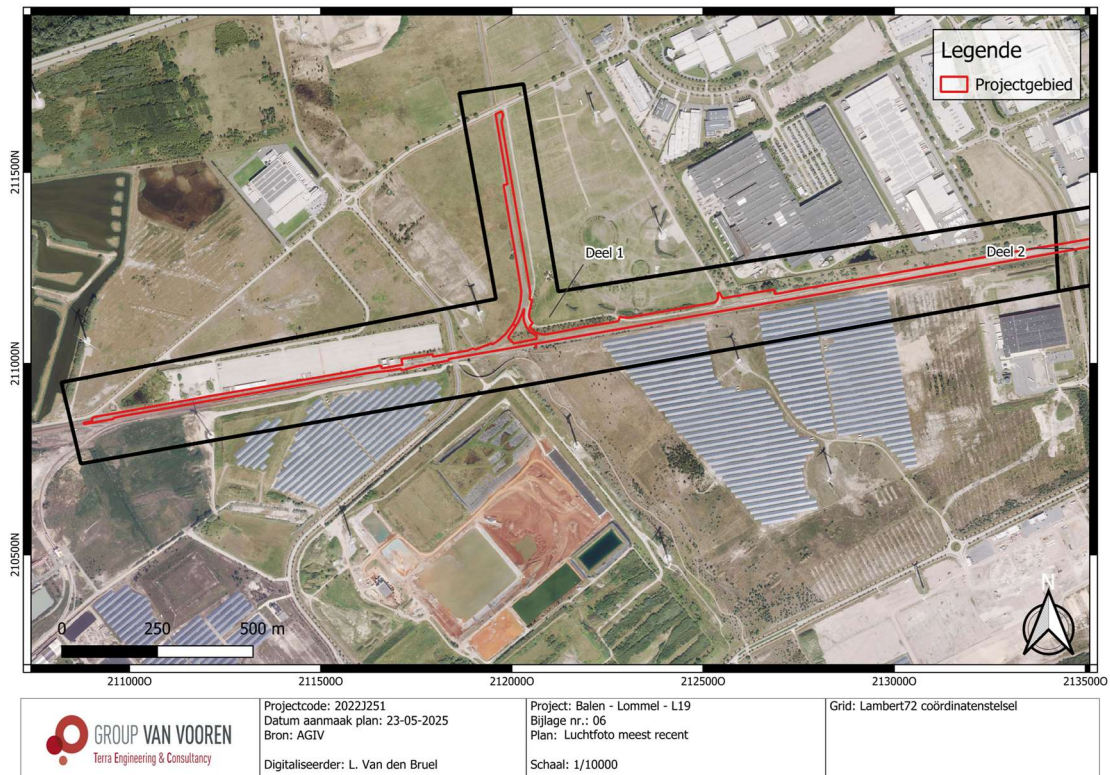


Fig. 3.7: Meest recente luchtfoto met situering van Deel 1 van het projectgebied (© AGIV).

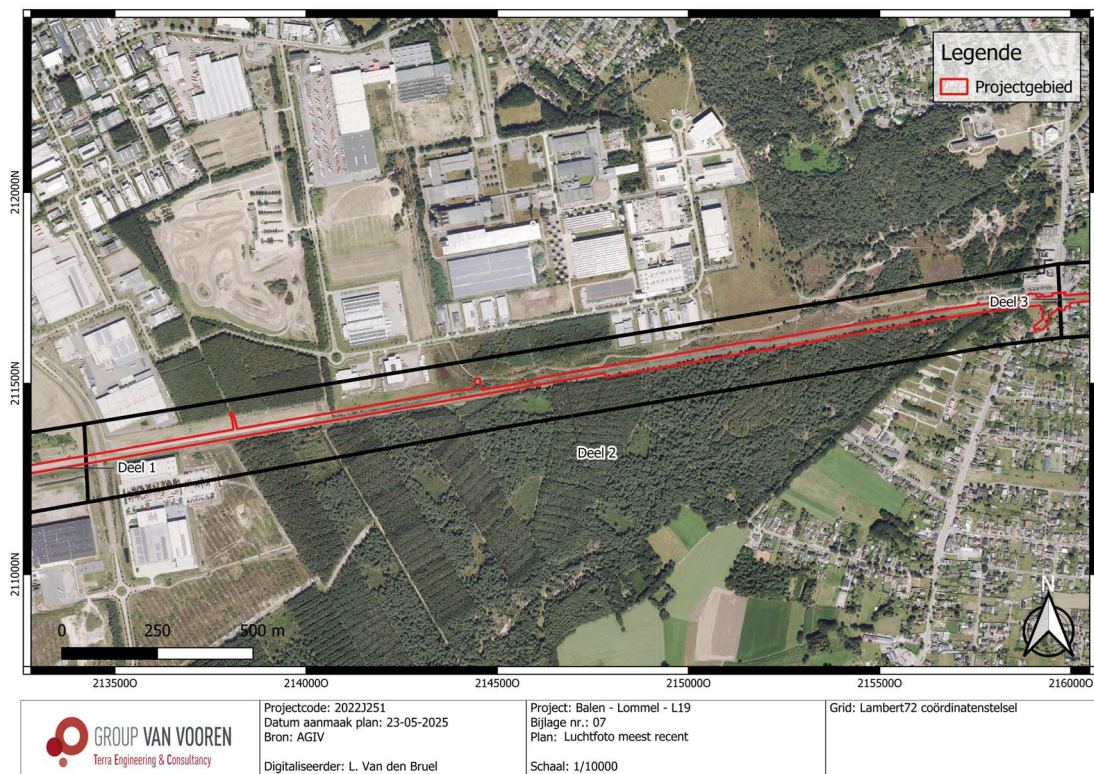


Fig. 3.8: Meest recente luchtfoto met situering van Deel 2 van het projectgebied (© AGIV).

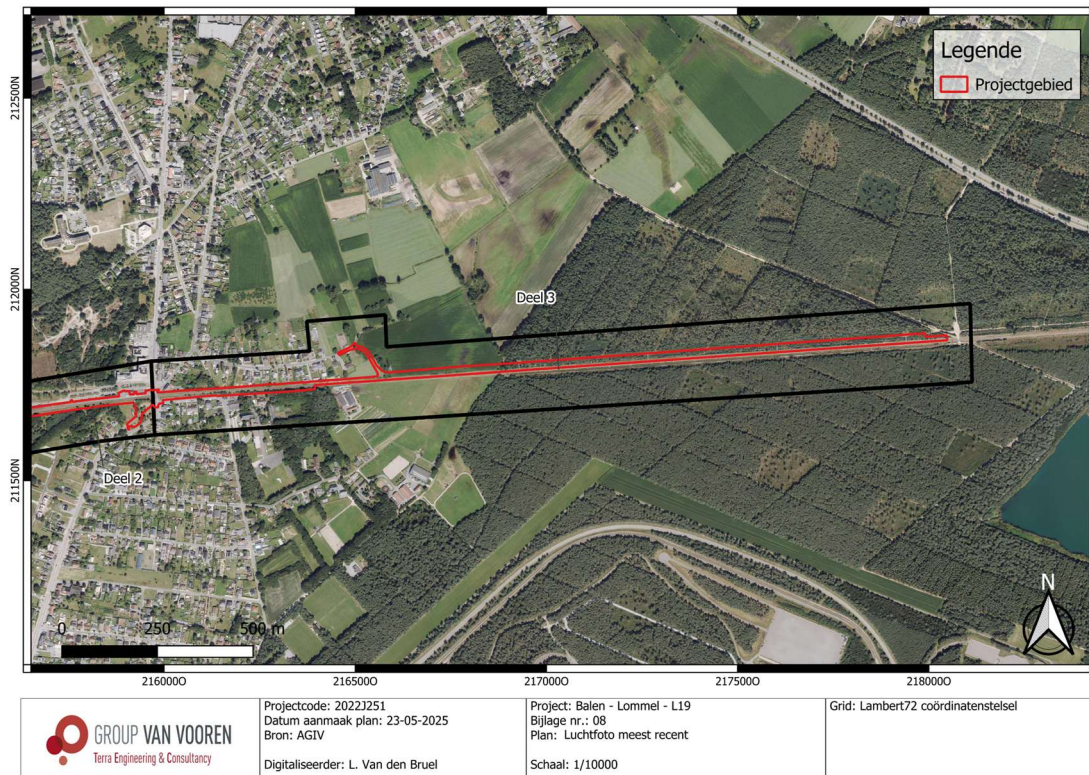


Fig. 3.9: Meest recente luchtfoto met situering van Deel 3 van het projectgebied (© AGIV).

2 Gemotiveerd advies

Het projectgebied omvat de aanleg van een nieuwe spoorweg Balen Lommel – Spoorlijn L19. Ter hoogte van deze aan te leggen spoorlijn, is in het huidige landschap nog geen spoorweg aanwezig. Het huidige projectgebied betreft voornamelijk braakliggende terreinen, sporadisch een aantal sporen en het perron van Lommel.

Omwillen van de omvang van het plangebied, werd het projectgebied opgedeeld in drie delen.

Het volledige projectgebied situeert zich ten zuiden van de dorpskern van Lommel in de archeoregio van de Kempen. In de omgeving van het projectgebied stromen verschillende waterlopen. Op ca. 700 m ten westen van projectgebied Deel 1, bevindt het Kanaal van Beverlo. Ten zuiden van het projectgebied stroomt de rivier de Molse Nete van het brongebied in het noordoosten richting het westen. Deze Waterloop bevindt zich op ca. 700 m van projectgebied Deel 2. Grenzend aan projectgebied Deel 3 en ten oosten van projectgebied 2, stroomt de Eindergatloop van het brongebied richting het noordoosten. Het projectgebied situeert zich ter hoogte van het noordelijke deel van het Kempisch Plateau.

Het oostelijke deel van projectgebied Deel 1 situeert zich ter hoogte van de voormalige Glasfabriek, ten oosten van het Kanaal van Beverlo, op de overgang van het hoger gelegen Kempisch plateau, richting lager gelegen terreinen. Hierdoor situeert het westelijke deel van Deel 1 zich lager in het landschap (46 m TAW). Het oostelijke deel van Deel 1 daarentegen is gelegen op het Kempisch plateau (48 m TAW). Dit oostelijke deel is ver verwijderd van waterlopen en bevindt zich niet op een gradiënt.

Deel 2 van het projectgebied situeert zich ter hoogte van het Kristalpark, op het Kempisch Plateau. Dit op een hoogte tussen de 50 en 51 m TAW, waardoor alleen het uiterst oostelijke deel van Deel 2 zich op een gradiënt bevindt. Het oostelijke deel situeert zich niet alleen ter hoogte van het brongebied van de Eindergatloop maar ook ter hoogte van een oud brongebied van de Molse Nete.

Deel 3 van het projectgebied situeert zich ter hoogte van de gehuchten Einde & Hoeverberg, op het Kempisch Plateau. Het overgrote deel van het projectgebied bevindt zich op een hoogte van 51 m TAW. Toch zijn er significante hoogteverschillen op te merken. Namelijk, het deel dat zich situeert ter hoogte van het brongebied van de Eindergatloop, bevindt zich lager in het landschap (49 m TAW). Het westelijke deel van projectgebied Deel 3 bevindt zich op een gradiënt. Het oostelijke deel van projectgebied Deel 3 bevindt zich niet op een gradiënt.

Niet alle delen van het projectgebied zijn gelegen op een gradiënt. Er kan echter aangetoond worden aan de hand van uitgevoerde opgravingen als ook aan de hand van verschillende CAI-waarden, dat de afwezigheid van een gradiënt niet automatisch leidt tot de afwezigheid van archeologische waarden met betrekking tot Steentijd. Samengevat kan gesteld worden dat het projectgebied kan beschouwd worden als een transect van het landschap aan de noordzijde van het Kempens Plateau. Hierbij doorsnijdt het projectgebied voornamelijk gebieden met eolische zanden uit het Weichseliaan (laat-Pleistoceen) en/of het Saaliaan (Midden-Pleistoceen). Voornamelijk Deel 2 en Deel 3 situeren zich ter hoogte van de brongebieden van de Molse Nete en de Eindergatloop. Dergelijk transect geeft de unieke kans om het landschap te bestuderen en dit in combinatie met een hoge verwachting naar Steentijd. Bij het aantreffen van eventuele archeologische sites, kan er gekeken worden hoe de mens zich een plaats gaf in dit landschap.

Uit de historische kaarten van de 18^{de} en 19^{de} eeuw blijkt dat ter hoogte van het terrein heide staat gekarteerd. Ter hoogte van dit heidelandschap worden verschillende duinen gekarteerd. Alsook doorsnijden verschillende wegen en een waterloop het projectgebied. Ter hoogte van deze waterlopen wordt grasland gekarteerd. Op de overgang van Deel 2 naar Deel 3 (ter hoogte van station Lommel) wordt bewoning langs de wegenissen gekarteerd, met achterliggend akkerland.

Op de topografische kaart van 1873 is op te merken dat de huidige spoorweg (d' Anvers – Gladbach) vanaf dan wordt gekarteerd. Het overgrote deel van het projectgebied wordt nog steeds gekarteerd als heide en er snijden nog steeds verschillende wegen doorheen het projectgebied. Het westelijke deel van Deel 1 en Deel 3 wordt gekarteerd als bebossing, die een rechthoekige afbakening hebben. Op de luchtfoto van 1945 is op te merken dat in het westelijke deel van projectgebied Deel 1, zowel binnen het projectgebied als in de omgeving van het projectgebied, een afgraving van het terrein heeft plaatsgevonden. Deze afgraving kan in verband worden gebracht met de Glasfabriek: Verreries Campinoises in de jaren 20 en de zinkfabriek die in de jaren 30 de glasfabriek heeft overgenomen.

Vanaf de luchtfoto van 1971 is het projectgebied duidelijk zichtbaar. Zo is projectgebied Deel 1 niet bebost en bestaat het vooral uit braakliggende terreinen. Dit geldt ook voor het westelijke deel van projectgebied Deel 2. Ten zuiden van dit treinspoor is bebossing aanwezig. Het centrale gedeelte van het projectgebied Deel 3 bevindt zich in grasland. Het oostelijke gedeelte van Deel 3 is braakliggend. Binnen het projectgebied zijn vanaf de luchtfoto van 1971 geen grote veranderingen waar te nemen. Vanaf de luchtfoto van 2000-2003 is ten oosten van Deel 3 bebossing aanwezig. Deze bebossing is niet meer aanwezig vanaf de luchtfoto van 2008-2011.

In de directe en verdere omgeving van het projectgebied zijn verscheidene archeologische vindplaatsen en vondstlocaties bekend. Hiervan dateren de oudste vondsten uit de Steentijd (lithische artefacten) en het Neolithicum (aardewerk). De talrijke grafvelden in de buurt dateren uit de Metaaltijden en Romeinse Tijd. De aangetroffen nederzettingssporen behoren tot de Metaaltijden, Romeinse Tijd en Middeleeuwen. Ten noorden van Deel 1 werden Celtic fields vastgesteld. Enkele *off site* fenomenen zijn Nieuwe Tijds.

Deel 2 van het projectgebied doorkruist het Kristalpark waar een omvangrijke Steentijdsite gelegen is. De afgelopen jaren is intensief archeologisch onderzoek verricht op deze site waarbij duizenden lithische artefacten aan het licht zijn gekomen.

Het projectgebied grenst ter hoogte van Deel 3 met drie terreinen waar zich grafvelden bevonden (CAI 50335, CAI 50337 en CAI 50727). Het gaat hierbij om grafheuvels, vlakgraven en crematiegraven die dateren uit de Bronstijd tot de IJzertijd. Mogelijk strekken de grafvelden zich verder uit tot binnen de grenzen van het projectgebied.

Aan de hand van bijkomende informatie verkregen via Erfgoed Lommel kan hier nog toegevoegd worden dat ter hoogte van de westelijke helft van Deel 3 van het projectgebied, net ten zuiden van de Spoorwegstraat, nog een vindplaats gelegen is (Uitbreiding site Kattenbos). Deze vindplaats betreft het verlengde van de op de CAI aangeduide site Kattenbos 1 (ID 50335). Het betreft hier een uitgestrekt grafveld en nederzettingssporen die dateren uit de Late Bronstijd tot de Late IJzertijd. Bijzonder is de losse vondst van een bronzen bel uit de Romeinse Tijd op dit terrein.

Het projectgebied is gesitueerd langsheen spoorlijn L19, meer bepaald tussen de Paulusstraat en de Hoeverdijk in Lommel. De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt 162 683 m² en de lengte van het tracé meet ongeveer 8 km.

Het project beoogt de volgende doelstellingen :

- Het aanleggen van een nieuwe spoorlijn
- De aanleg van fietspaden
- De aanleg van een dienstweg
- De aanleg van nieuwe perrons
- Hydraulicawerken
- De aanleg van leidingen
- De aanleg van keermuren

De aanleg van de nieuwe spoorlijn zal gebeuren ter hoogte van de voormalige tweede spoorlijn, dewelke de bodem reeds verstoord heeft.

Het nieuwe fietspad loopt vanaf de Balendijk tot net ten zuiden van de John Cockerillstraat. Het zal een breedte hebben van ca. 4,5 m en wordt aangelegd in asfalt. De verstoring zal tot een diepte reiken van ca. 60 tot 115 cm-mv. Echter zal op sommige plaatsen het terrein eerst opgehoogd moeten worden, waardoor op deze plaatsen het om een veel beperktere verstoringdiepte zal gaan, tot zelfs geen bodemverstoring. Er zal wel steeds ruimte moeten gemaakt worden voor het fietspad waarvoor bomen en andere vegetatie geruimd zullen moeten worden. Tevens dient maximaal 30 cm-mv van de teelaarde afgegraven te worden ten behoeve van het fietspad.

Langsheen het fietspad wordt lokaal een nieuwe dienstweg voorzien van ca. 3 m breed in steenslag met een dikte van ca. 20 cm-mv.

In de omgeving van het station van Lommel komt aan weerszijden van het spoor een nieuw perron. Het perron kent een diepte van ca. 40 cm, maar zal aangelegd worden in een ophogingspakket.

De infiltratiegrachten hebben een variërende breedte van 2,5 tot 6 m. Ook de diepte zal variëren van 40 tot 100 cm-mv. De infiltratiegrachten zullen zowel ten noorden als ten zuiden van het spoor aangebracht worden. De infiltratiesleuven die onder de bruggen en langs de nieuwe perrons worden aangelegd hebben een variërende breedte van 90 tot 155 cm. Ook de diepte zal variëren van 150 tot 360 cm-mv.

<u>Tabel 3.1: Overzicht verstoringsdieptes</u>	
Zone	Bodemingreep
Tweede spoor	Infreen spoorwegbedding: Max. diepte 135 cm-mv. Breedte 5 m Inclusief infrastructuur zoals kabels en leidingen. Binnen het bestaande tracé van het voormalige tweede spoor
Heraanleg bestaand spoor	Infreen spoorwegbedding: 30 cm-mv. Breedte 5 m Inclusief infrastructuur zoals kabels en leidingen. Binnen het bestaande tracé van het betreffende spoor
Fietspad	Breedte 4,5 m Diepte ca. 60 tot 115 cm-mv Lokaal in ophogingspakket: Bodemverstoring 30 cm-mv
Dienstweg	Breedte 3 m Diepte ca. 20 cm-mv
Dienstpad	Breedte 80 cm Diepte ca. 35 cm
Perrons station Lommel	Ca. 40 cm in ophogingspakket
Keermuren	L-vormig profiel Breedte max. 1 m Diepte ca. 80 tot 100 cm-mv
Infiltratiegrachten	Variërende breedte van 2,5 tot 6 m Variërende diepte van ca. 40 tot 100 cm-mv
Infiltratiesleuven	Breedte 90 tot 155 cm Diepte ca. 150 tot 360 cm-mv

De verzamelde aardkundige, historische en archeologische gegevens leiden tot de conclusie dat er dient rekening gehouden te worden met een verhoogde aanwezigheid van Steentijd artefactensites en een verhoogde aanwezigheid voor grondsporensites uit de (pre)historische periodes. De archeologische

waarden in de omgeving van het terrein tonen aan dat ondanks de site soms verder verwijderd is van de gradiëntzone, er toch Steentijd artefacten binnen het terrein aanwezig kunnen zijn. Dit doet de verwachting naar **Steentijd artefactensites** vanaf het Laat-Paleolithicum tot het Mesolithicum stijgen. Hierdoor geldt er een **zeer hoge verwachting** voor Steentijdsites. Voornamelijk ter hoogte van Deel 1 en Deel 2. In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn reeds sites en CAI waarden uit de **Metaaltijden en de Romeinse Periode** gekend. De verwachting naar archeologische waarden uit deze periodes is dan ook **hoog** te noemen. Vooral ter hoogte van Deel 2 en Deel 3.

De omgeving van het terrein werd voor een langere periode gebruikt als heidegebied, alsook ligt het projectgebied ver verwijderd van de historische dorpskern van Lommel. Hierdoor kan er een lage verwachting worden opgesteld voor archeologische waarden uit de **Middeleeuwen t.e.m. Nieuwste Tijd**.

Vermits de afwezigheid van archeologische waarden niet volledig kon worden uitgesloten, was verder archeologisch vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem noodzakelijk. In dit huidige traject werd een **landschappelijk bodemonderzoek** uitgevoerd binnen de contouren van het vergunningsgebied. Zodoende werd afgetoetst in hoeverre er buffer aanwezig is tussen het bodemarchief en de geplande werken op het terrein. **De delen van het terrein waar te weinig buffer aanwezig is t.o.v. de geplande werken worden geselecteerd voor verder onderzoek. De delen van het projectgebied waar het landschappelijk bodemonderzoek uitwees dat er verstoorde bodemprofielen aanwezig zijn worden wel uitgesloten voor verder onderzoek. De landschappelijke boringen wezen uit dat de oude spoorberm in opbouw werd aangebracht, waardoor het toch zinvol is om een vervolgonderzoek uit te voeren langs de huidige spoorweg.**

Uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat ter hoogte van Zone 1 (Boringen 1-15), één pedogenetische zone en een verstoorde zone aanwezig is ter hoogte van het projectgebied. In het uiterst westelijk deel van deze zone, meer bepaald in LB1 werd een paleobodem aangetroffen. In de overige (niet gestuite) boringen werd een HTM-pakket aangetroffen met een dikte tussen de 70 en 240 cm. Ter hoogte van de verschillende verstoorde bodemprofielen wordt verwacht dat het archeologisch niveau niet meer aanwezig/bewaard is.

In Zone 2 werden net zoals in Zone 1 verschillende verstoorde bodemprofielen aangetroffen met een dikte tussen de 40 en 45 cm, waarbij wordt verwacht dat het archeologisch niveau niet meer aanwezig/bewaard is. Binnen het centraal gedeelte werd dan weer een goed bewaarde paleobodem vastgesteld. De B-horizont bevond zich op een diepte tussen de 135-200 cm-mv.

Ter hoogte van Zone 3 (Boringen 16-73 en 127) werden drie pedogenetische zones en een verstoorde zone aangetroffen. In deze zone werd een goed bewaard paleobodem aangetroffen met verschillende bewaarde podzolprofielen. In het westelijke deel van deze zone werden over het algemeen meer C-horizonten aangetroffen, waarbij er nog een goed bewaard archeologisch niveau verwacht wordt. Op de top van de C-horizont ter hoogte van LB49, werd één lithisch artefact aangetroffen. Ter hoogte van de aangetroffen C-horizont kan mogelijks een lokaal bewaarde paleobodem verwacht worden.

Ter hoogte van Zone 4 werden net zoals in Zone 3 drie pedogenetische zones en een verstoorde zone aangetroffen. Ook hier werd een paleobodem (podzol en B-horizont) aangetroffen. Deze werd vastgesteld onder een dunne A-horizont. Verder werd er maar één A/C-profiel en één verstoord bodemprofiel vastgesteld.

Net zoals in Zone 3 en 4 werden er in Zone 5, drie pedogenetische zones en een verstoorde zone aangetroffen. De verstoorde zone (LB107-LB118) werd voornamelijk aangetroffen in het oostelijke deel van Zone 5. In de overige boringen werden onder andere een goed bewaarde paleobodem (E-horizont en B-horizont) aangetroffen. De diepte varieert tussen de 20 en 60 cm. Binnen het centraal gedeelte van deze zone werden verschillende A/C-profielen aangetroffen, die zich tussen een diepte van 20-55 cm situeerde.

In Zone 6 (LB119-LB125) werd in alle zeven boringen een verstoord bodemarchief vastgesteld tussen de 60-180 cm.

Voor Zone 7 (LB132-LB149) werden er twee pedogenetische zones vastgesteld. In drie boringen werd een B-horizont aangetroffen die zich op een variërende diepte tussen de 40 en 75 cm-mv bevindt. De overige zone betreft boringen met een A/C-profiel. In het uiterst oostelijke deel werd één verstoord bodemprofiel vastgesteld.

Net zoals in Zone 7 werden in Zone 8 twee pedogenetische zones vastgesteld. In de oostelijke zone werd een goed bewaarde B-horizont aangetroffen, waarvan de diepte varieerde tussen de 20 en 30 cm. Binnen het westelijke en centraal gedeelte van deze zone werd een A/C-profiel vastgesteld op een diepte tussen de 20 en 170 cm-mv.

Gezien er een bewaarde paleobodem (in de vorm van een E-horizont en/of B-horizont) aanwezig is binnen sommige delen van het terrein dringt een Steentijdonderzoek zich op. De kans op kennis- en datavermeerdering van een eventuele Steentijd artefactensite wordt hoog geacht. Hierbij zal er archeologisch geboord worden in een zone rondom de bewaarde paleobodem. Deze zone wordt afgebakend tot het eerstvolgende A/C-bodemprofiel. Met uitzondering van Zone 3, Zone 4 en Zone 8 waar er een zéér hoge verwachting geldt voor Steentijdsites (Kristalpark en Kattenbos 2 (CAI 50727)), bijgevolg zal in deze zones ook het A/C-profiel opgenomen worden in het archeologisch booronderzoek. De kans op kennis- en datavermeerdering van een eventuele grondsporensite wordt eveneens hoog geacht. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de verdere vooronderzoeken.

Uit alle gegenereerde data – bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek – blijkt dat er **goede bewaringsomstandigheden** zijn met een vermoedelijk **gaaf geconserveerd bodemarchief** voor Steentijd artefactensites en grondsporensites. Een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem om Steentijd artefactensites op te zoeken, is gezien het kennis- en datapotentieel en de geplande bodemingrepen, dan ook noodzakelijk. Er dient te worden overgegaan op een Steentijdtraject, te beginnen met archeologische boringen. Hierbij zal er archeologisch geboord worden in een zone rondom de bewaarde paleobodem (E-horizont en/of B-horizont). Deze zone wordt afgebakend tot het eerstvolgende A/C-bodemprofiel. Uitgezonderd Zone 3 en 4 waar er een zéér hoge verwachting geldt voor Steentijdsites, bijgevolg zal in deze zones ook het A/C-profiel opgenomen worden in het archeologisch booronderzoek.

Binnen het projectgebied worden **twee soorten onderzoekszones** afgebakend **rekening houdend met de geplande bodemingrepen en de bewaringstoestand van het terrein**. De eerste onderzoekszone betreft een afbakening van de **onderzoeksgebieden voor archeologische boringen**. De tweede onderzoekszone betreft een afbakening van de **onderzoeksgebieden voor proefsleuvenonderzoek**.

De archeologische boringen worden geconcentreerd rondom de bewaarde paleobodem in het projectgebied (Zone 1, Zone 2, Zone 3, Zone 4, Zone 5, Zone 7 en Zone 8). Concreet houdt dit in dat er **acht onderzoeksgebieden** worden geselecteerd voor een **Steentijdtraject** (Fig. 3.10 en Fig. 3.23).

<i>Tabel 3.1: Overzicht onderzoeksgebieden Archeologisch Booronderzoek</i>		
Onderzoeksgebied	Oppervlakte	Locatie
Zone 1	886 m²	Westelijk uiteinde Zone 1
Zone 2	2 881 m²	Centraal in Zone 2
Zone 3	Bestaat uit 2 delen! 21 881 m² 12 729 m²	Volledige Zone 3
Zone 4	8 113 m²	Volledige Zone 4
Zone 5	Bestaat uit 2 delen! 9 617 m² 1 685 m²	2 deelzones in de westelijke helft van Zone 5
Zone 7	3 542 m²	In het oosten van Zone 7
Zone 8	22 370 m²	Het centrale en oostelijke deel van Zone 8

Wat betreft het geadviseerde **proefsleuvenonderzoek** worden er **zes onderzoeksgebieden** geselecteerd (Fig. 3.24 en Fig. 3.33).

De delen van het projectgebied waar het **landschappelijk bodemonderzoek** uitwees dat er **verstoorde bodemprofielen** aanwezig zijn worden **niet geselecteerd voor verder onderzoek**. Ook de **delen van het terrein die te smal zijn om veilig en gedegen onderzoek** uit te voeren, worden **niet geselecteerd voor verder onderzoek**. Verder worden de **bestaande (verharde) wegenissen** die binnen de onderzoeksgebieden vallen **vrijgegeven**. Vanwege de reeds aanwezige verstoringen ter hoogte van deze wegenissen is het **niet nuttig** om hier **verder onderzoek** te verrichten.

<i>Tabel 3.1: Overzicht onderzoeksgebieden Proefsleuvenonderzoek</i>		
Onderzoeksgebied	Oppervlakte	Locatie
Zone 3	Bestaat uit 2 delen! 21 881 m² 12 729 m²	Volledige Zone 3
Zone 4	8 066 m²	Volledige Zone 4
Zone 5	18 747 m²	Westelijke helft Zone 5
Zone 7	5 425 m²	Volledige Zone 7

Zone 8	Bestaat uit 2 delen 3 535 m² 24 370 m²	2 deelzones enerzijds in het westen en anderzijds in het centrale en oostelijke deel van Zone 8
--------	--	---

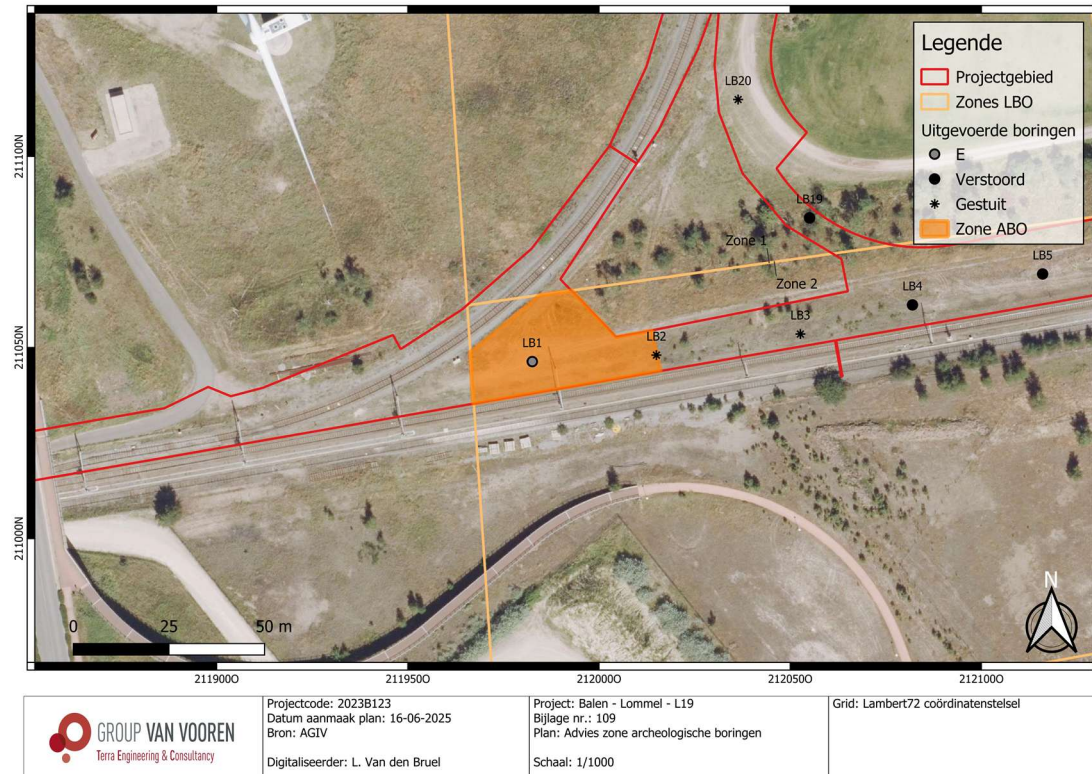


Fig. 3.10: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 1, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

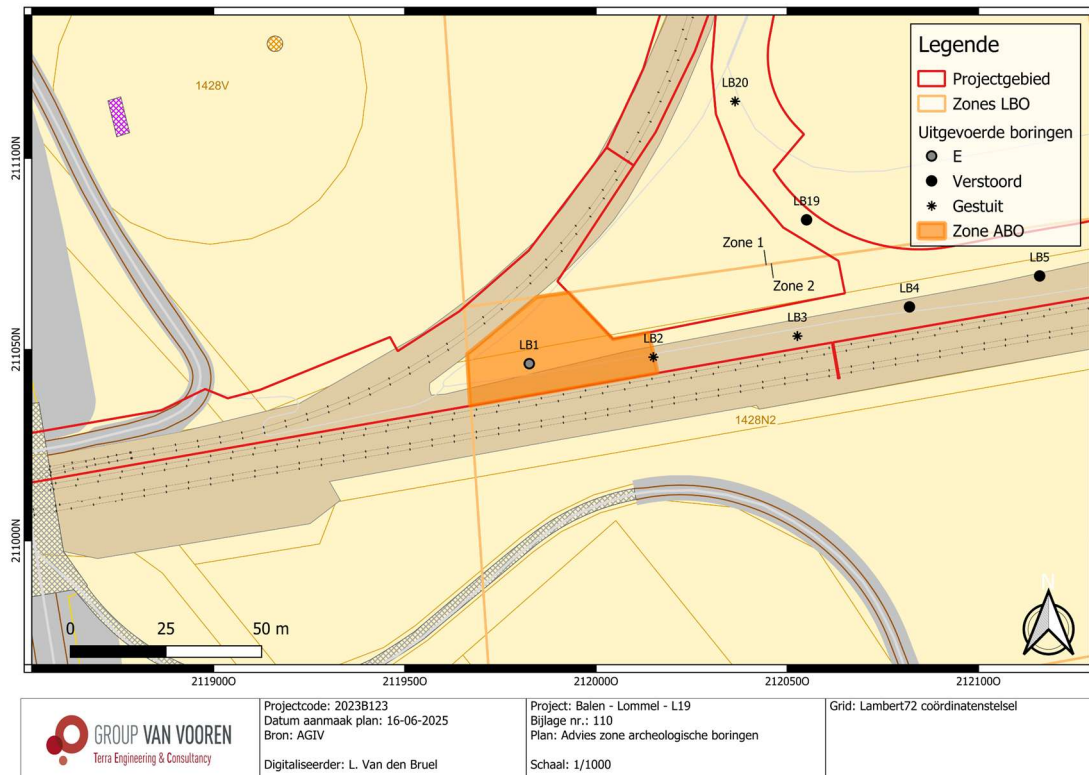


Fig. 3.11: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 1, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

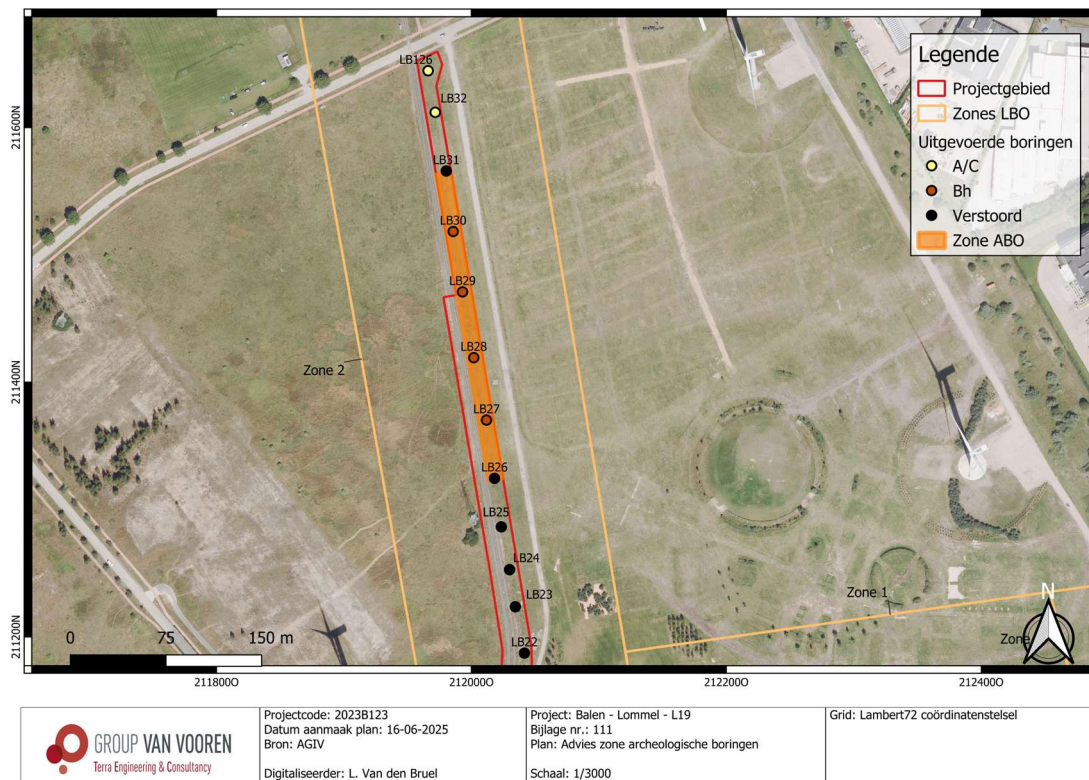


Fig. 3.12: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 2, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

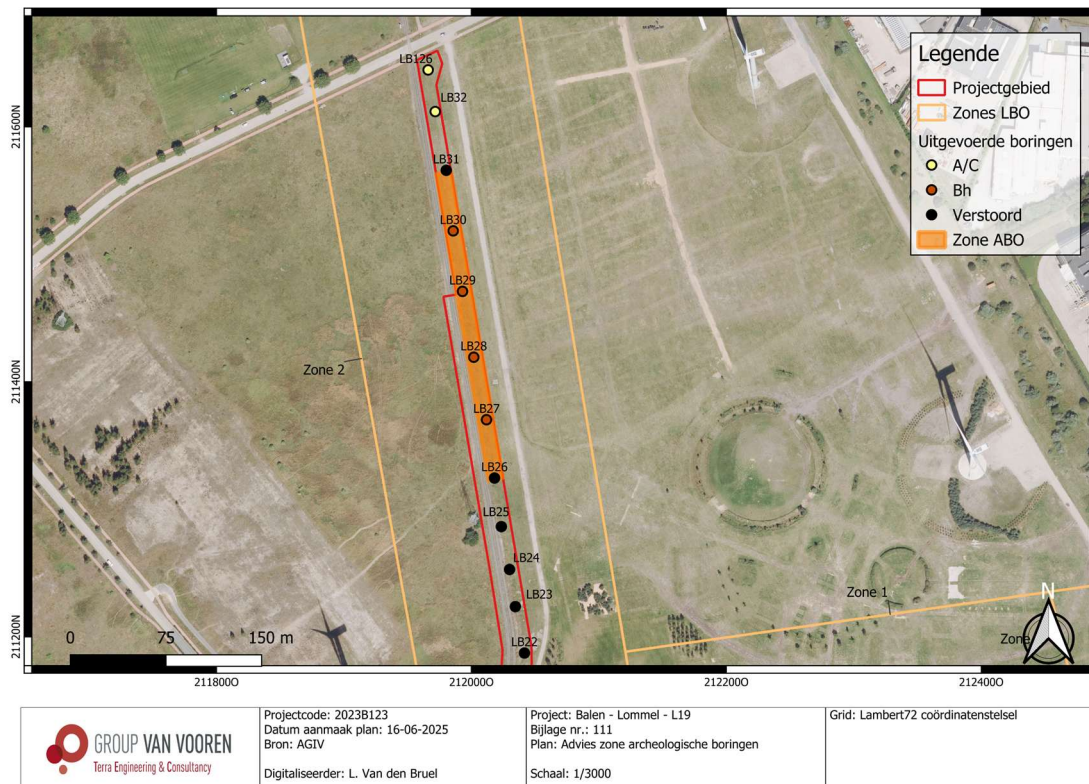


Fig. 3.13: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 2, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

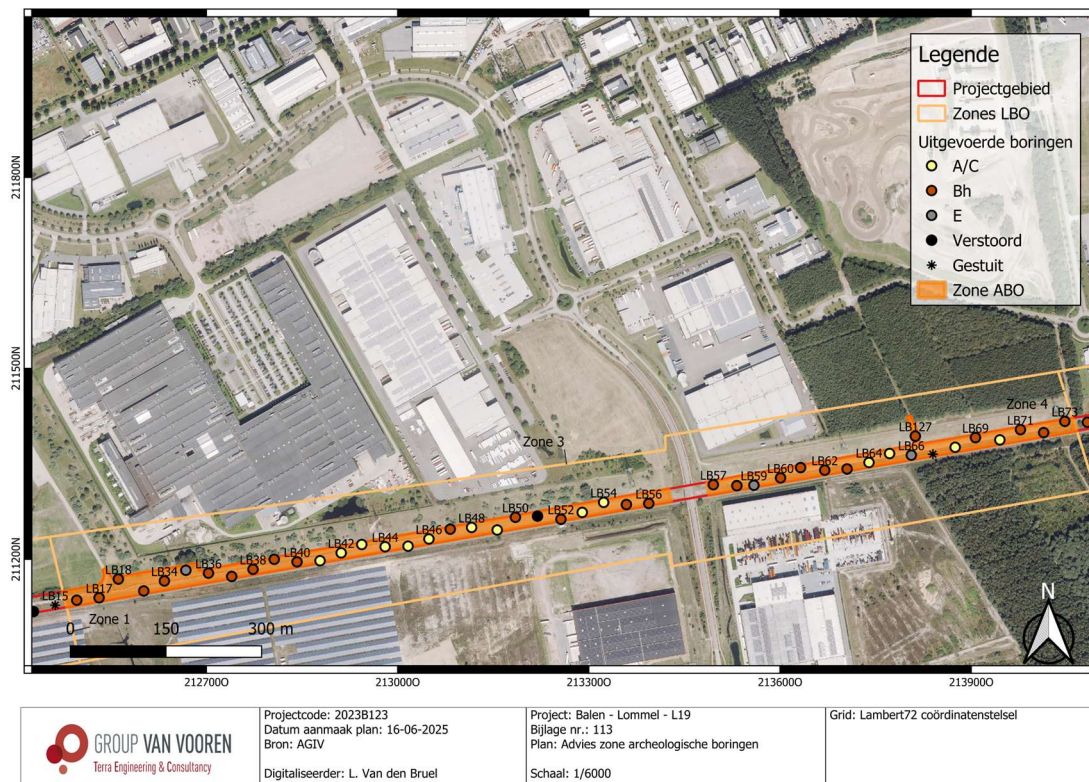


Fig. 3.14: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

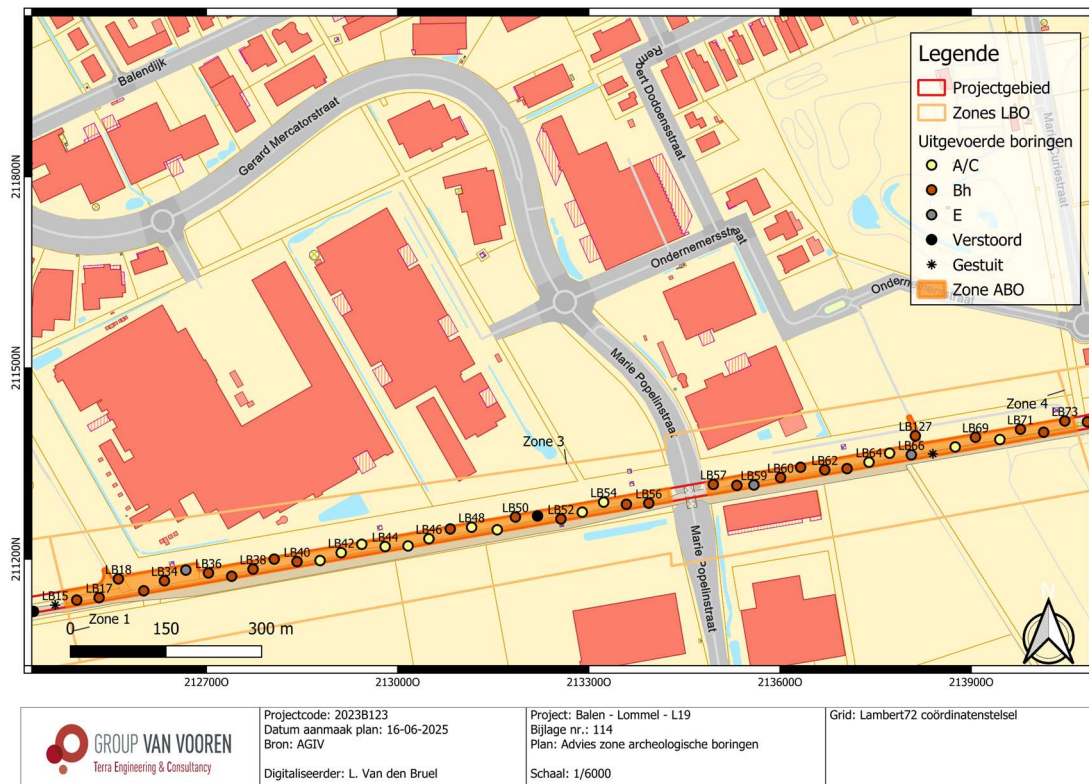


Fig. 3.15: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.16: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 4, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

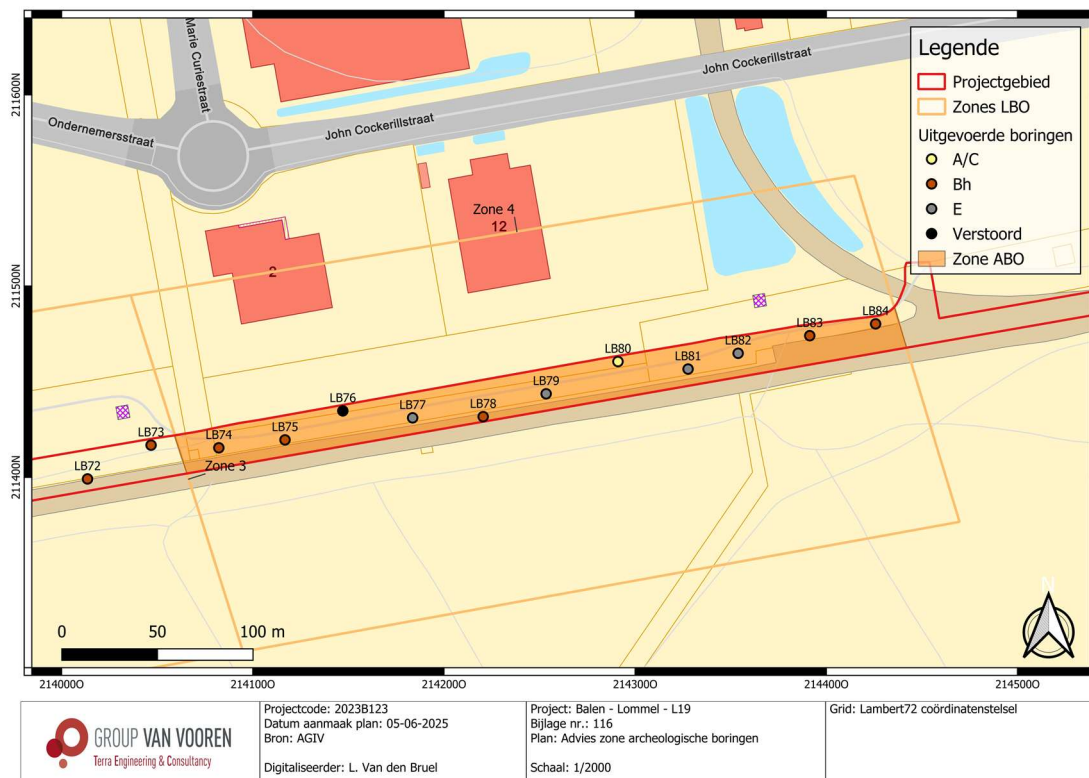


Fig. 3.17: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 4, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

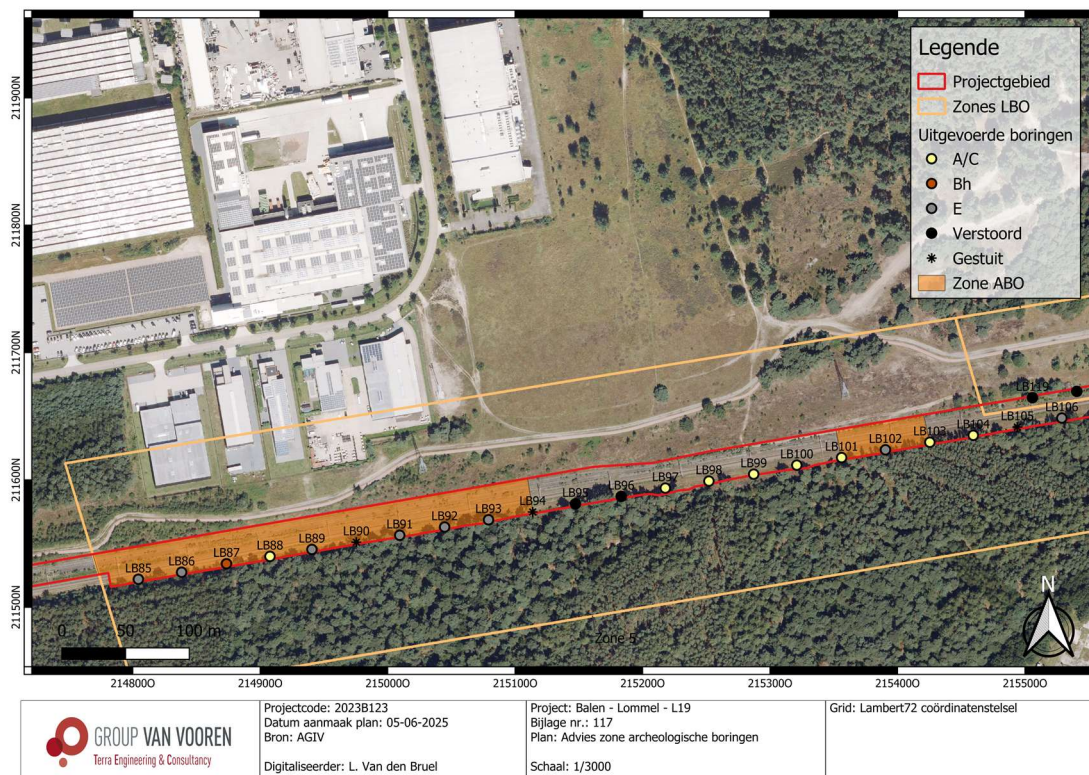


Fig. 3.18: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 5, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

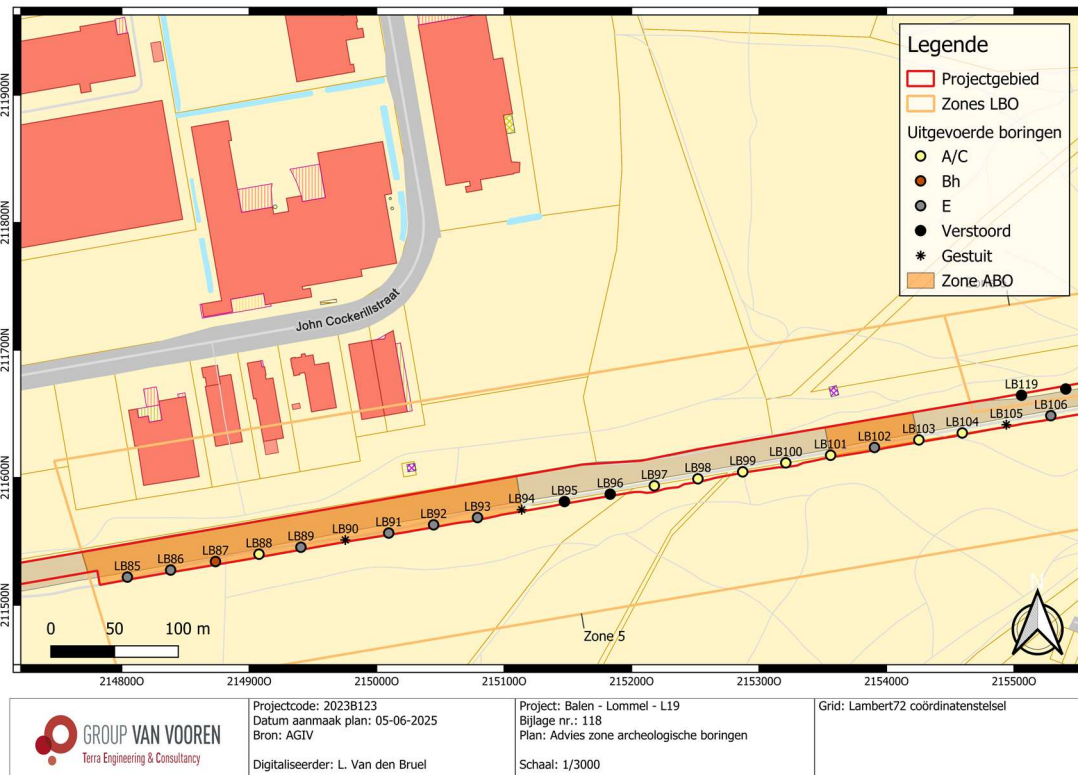


Fig. 3.19: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 5, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.20: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 7, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

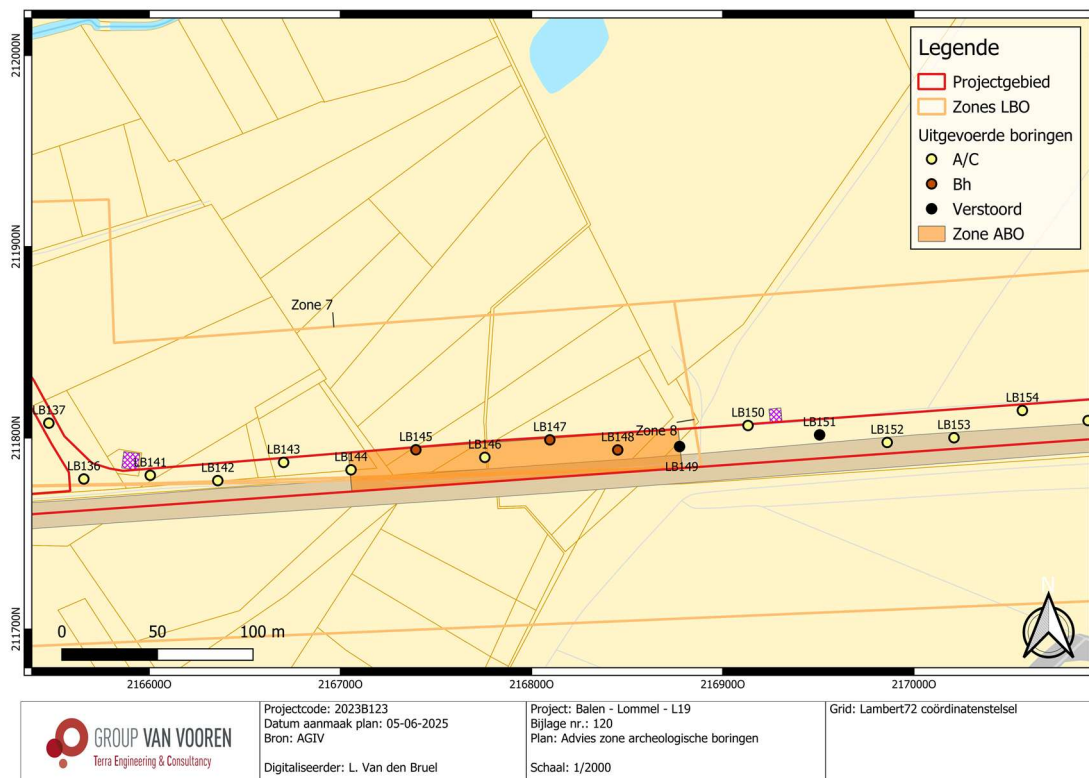


Fig. 3.21: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 7, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

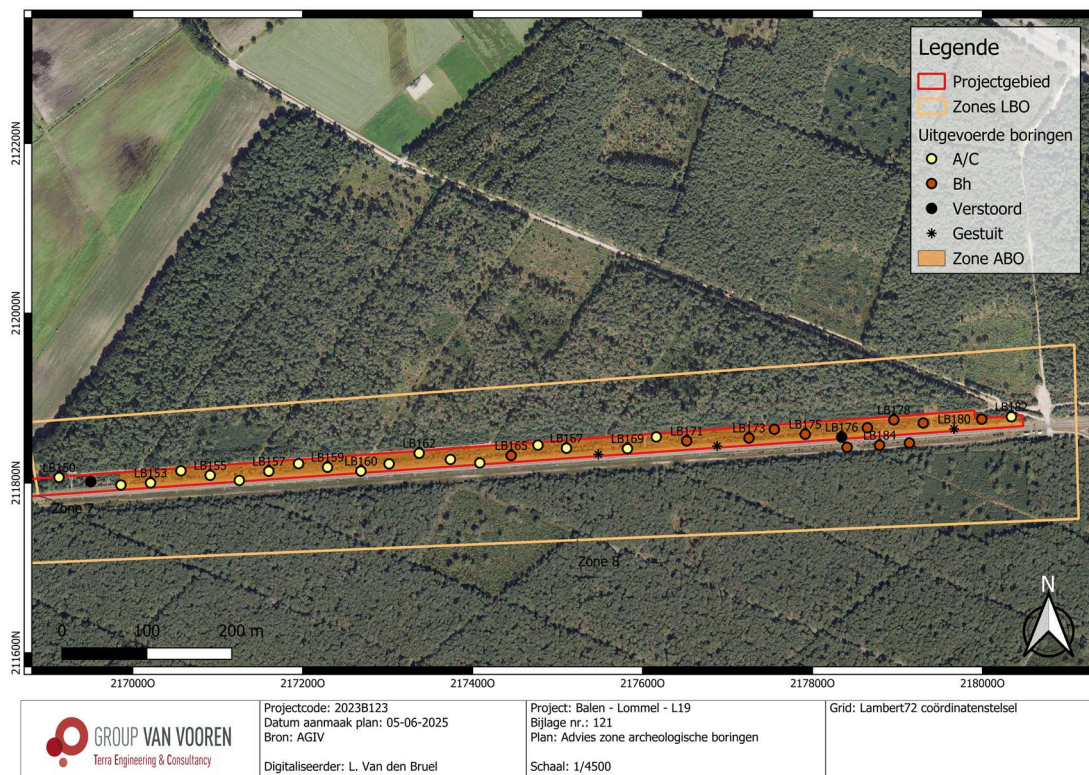


Fig. 3.22: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

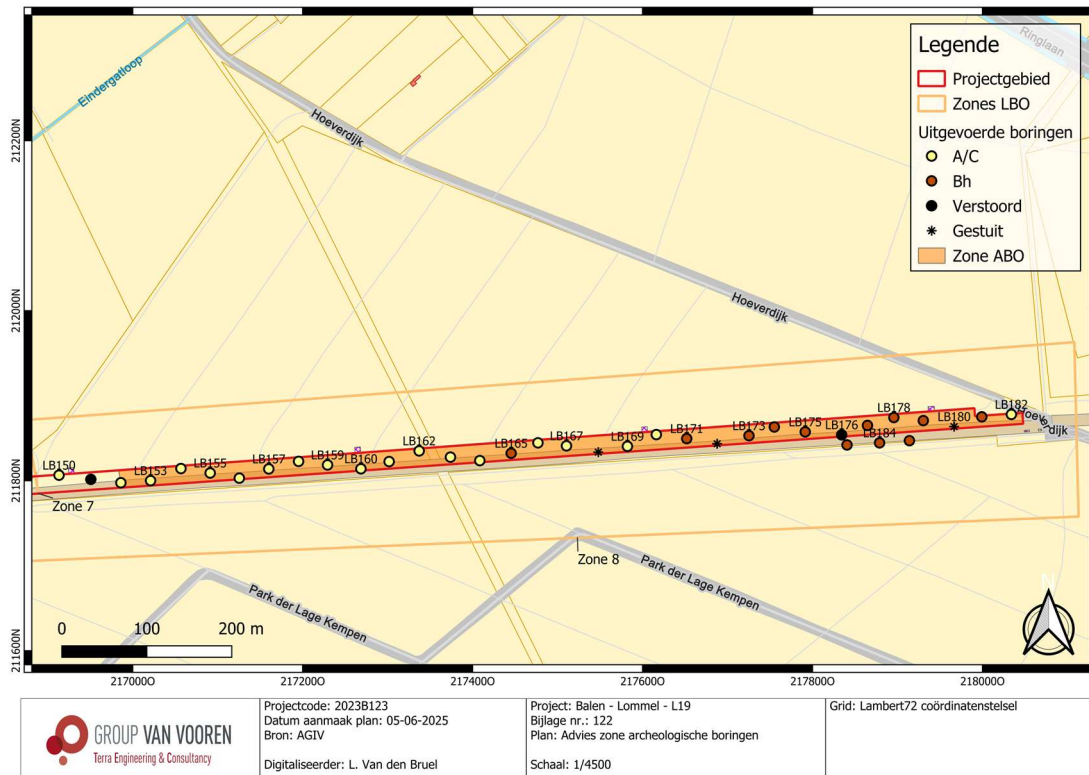


Fig. 3.23: Afbakening zone voor archeologisch booronderzoek ter hoogte van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

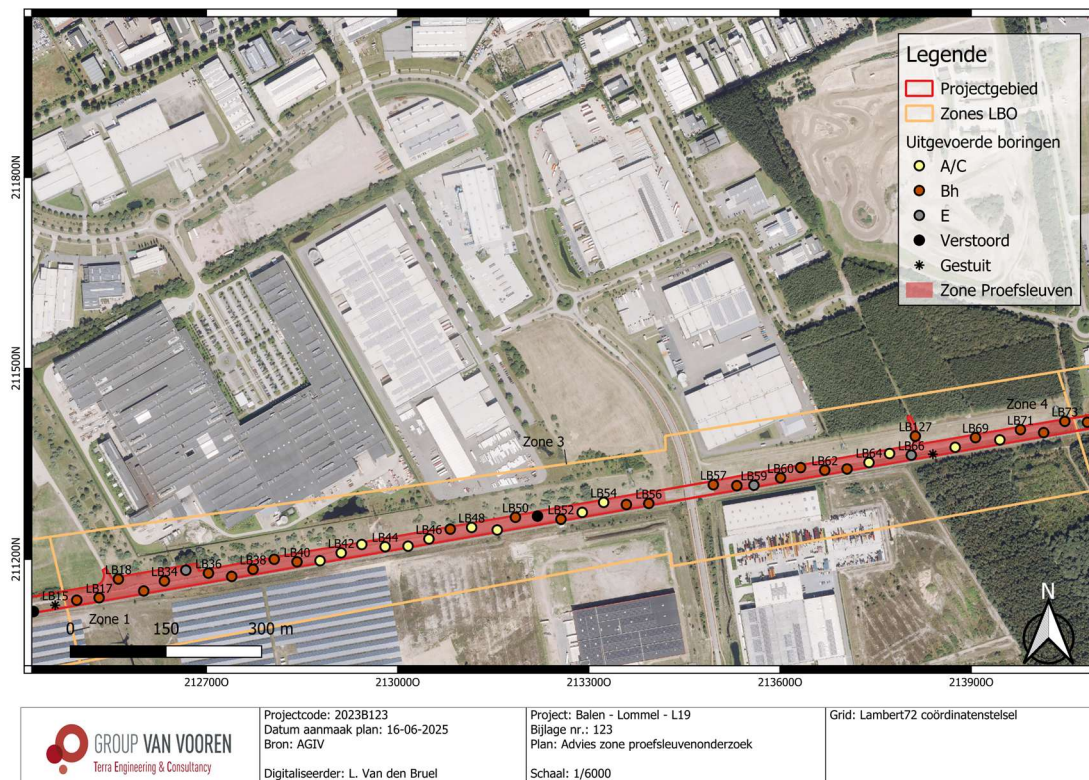
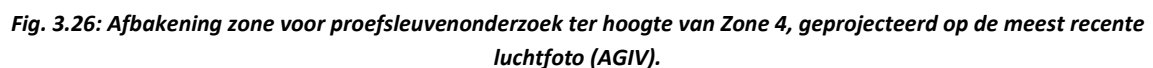
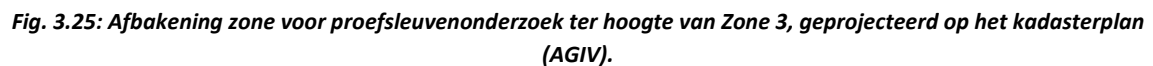


Fig. 3.24: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).



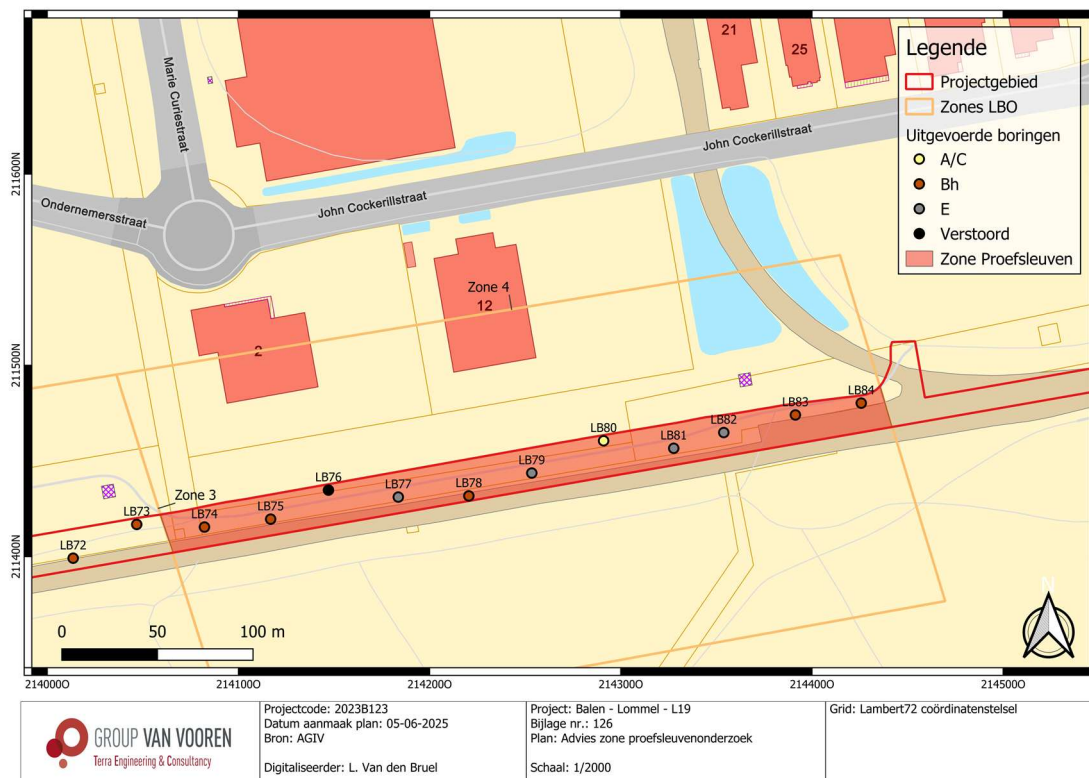


Fig. 3.27: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 4, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.28: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 5, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

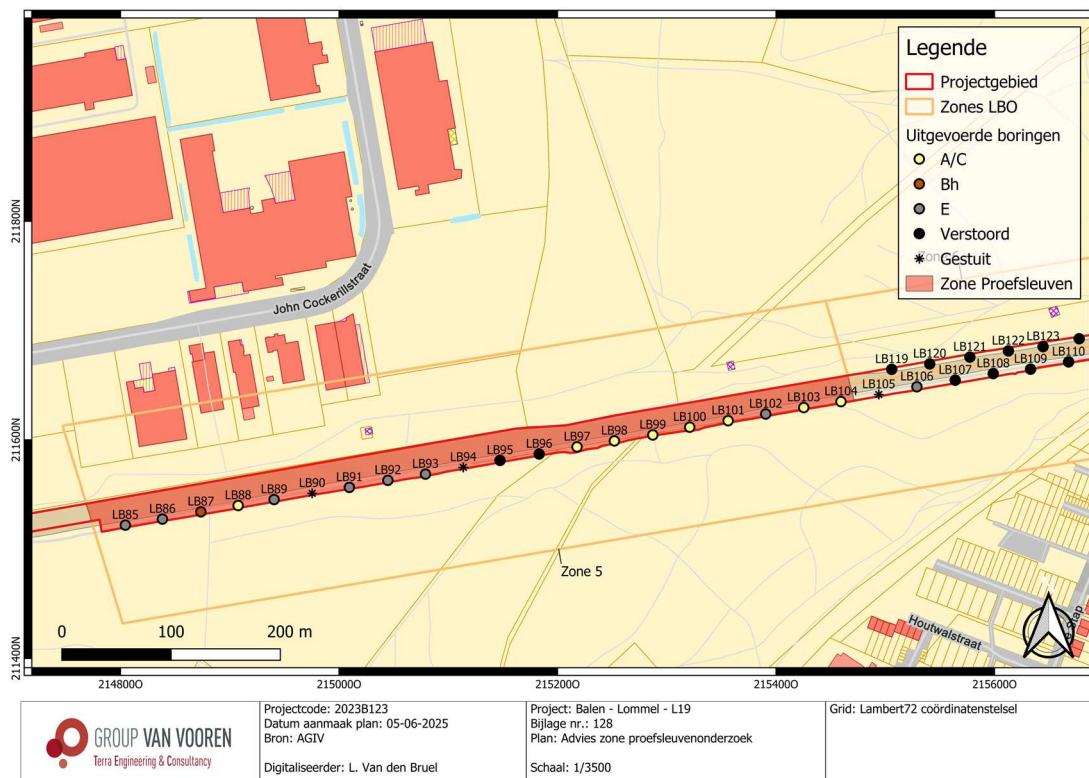


Fig. 3.29: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 5, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

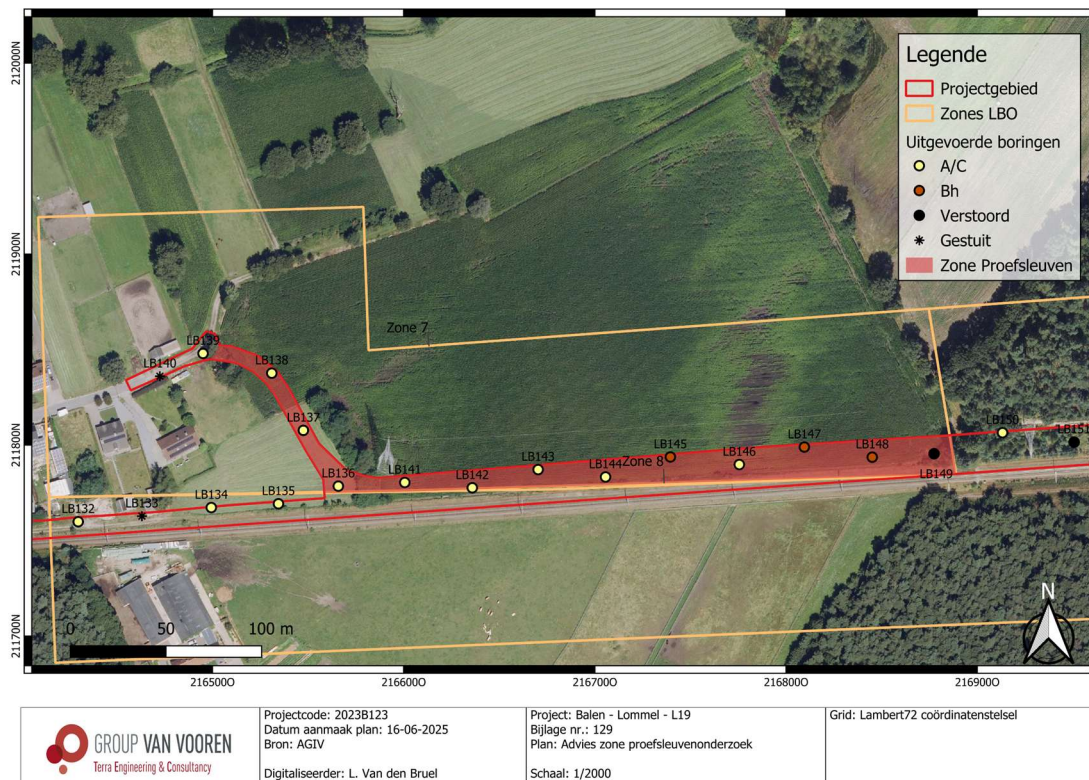


Fig. 3.30: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 7, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

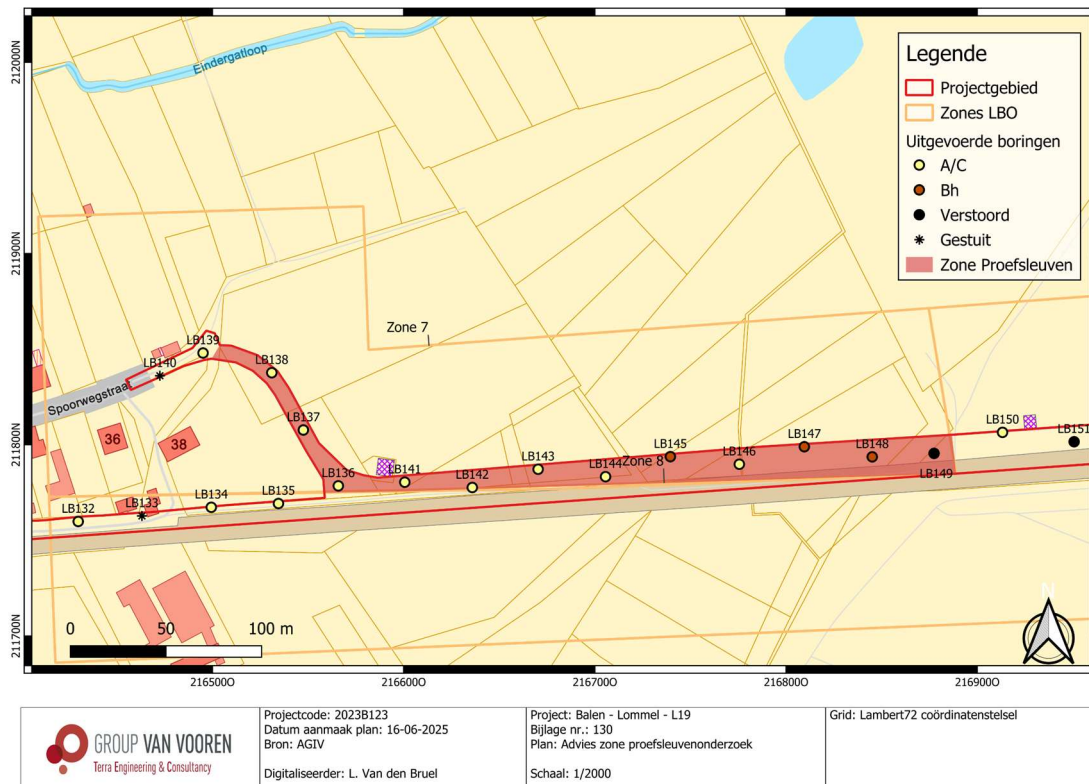


Fig. 3.31: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 7, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

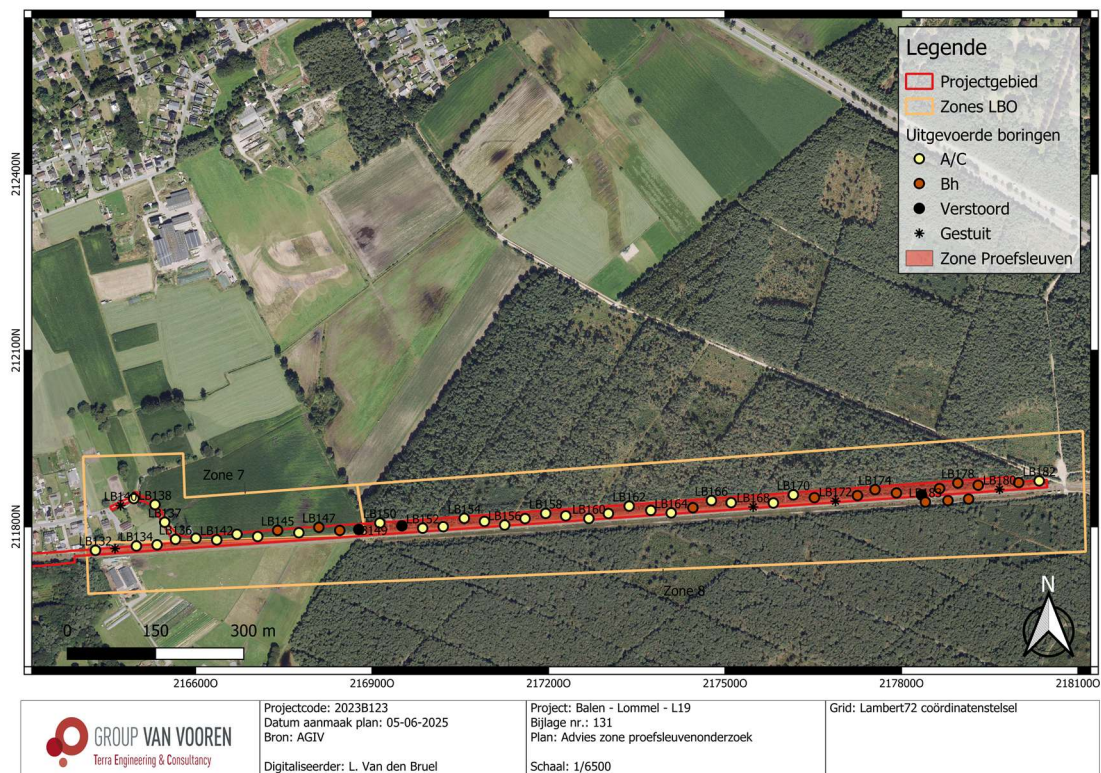


Fig. 3.32: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (AGIV).

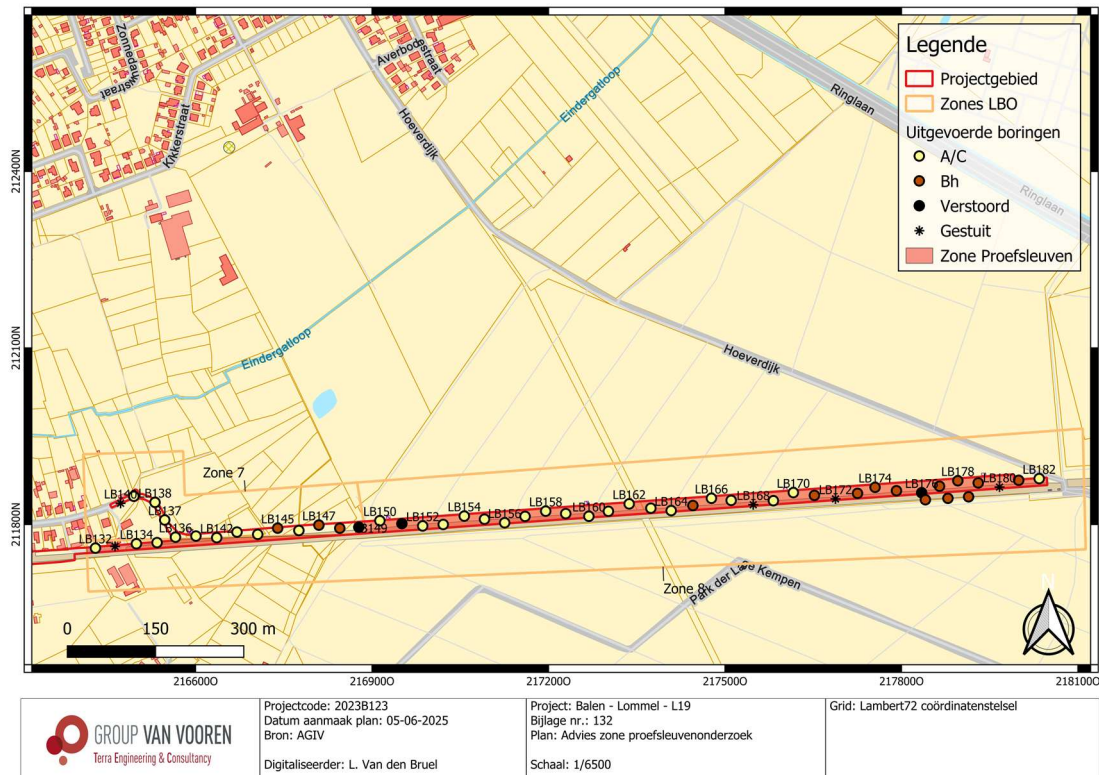


Fig. 3.33: Afbakening zone voor proefsleuvenonderzoek ter hoogte van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

3 Programma van maatregelen voor vooronderzoek met ingreep in de bodem

3.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Dit uitgesteld vooronderzoek heeft als doel het formuleren van uitspraken omtrent de aan- of afwezigheid van één of meerdere archeologische vindplaatsen en de inschatting van het potentieel op archeologische data- en kennisvermeerdering.

De volgende onderzoeksvragen zijn van toepassing:

Steentijdtraject

- In welke mate stemmen de aardkundige waarnemingen wel of niet overeen met de waarnemingen uit het landschappelijk bodemonderzoek en de aardkundige gegevens uit het bureauonderzoek?
- Zijn er mobiele (Steentijd) artefacten en/of ecofacten aanwezig?
 - Zo ja, wat is de aard en de ouderdom van deze indicatoren?
 - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het TAW zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
 - Met welke bodemhorizont(en) en/of aardkundige lagen worden deze indicatoren geassocieerd?



- Welke processen zijn verantwoordelijk voor de bewaringstoestand/gaafheid van de vindplaats(en)?
 - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
 - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
 - Wat is de bewaringstoestand van de vastgestelde site(s)?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- Zijn er indicatoren voor jongere periodes herkend? Hoe dient hiermee omgegaan te worden tijdens het steentijdonderzoek?
- Is er verder (voor)onderzoek nodig? Zo ja, in welke vorm?

Proefsleuvenonderzoek

- Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een aard(bodem)kundige verklaring voor de partiële afwezigheid van archeologische sporen?
- Welke archeologisch relevante sporen zijn er aanwezig?
- Wat 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 paalzettings, ...) 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?
- Hoe kunnen de 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 wetenschappelijke 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: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- 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 vragenstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke types staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Wat is de te volgen strategie bij een vervolgonderzoek?

Het vooronderzoek kan in zijn geheel als volledig worden beschouwd als er voldoende informatie gegenereerd is om:

- een nota met het oog op aktename op te maken die de hoofdwarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site afdoende staft.
- een nota met het oog op aktename op te maken die het ontbreken van potentieel op kennis- en/of datavermeerdering afdoende staft.
- een nota met het oog op aktename op te maken die de onmogelijkheid van een behoud *in situ* staft en een plan van aanpak hiervoor biedt.
- een nota met het oog op aktename op te maken die de mogelijkheid voor een behoud *in situ* staft en een plan van aanpak hiervoor biedt.

3.2 Onderzoeksmethode en -strategie

De keuze van de onderzoeksmethodes voor verder vooronderzoek (zonder en met ingreep) en het wel/niet uitvoeren van deze onderzoeken, worden gebaseerd op de volgende vier criteria:

1. Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein (ook kosten-baten)?
2. Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein?
3. Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief om de methode toe te passen op het terrein?
4. Is het noodzakelijk om deze methode toe te passen op dit terrein (ook kosten-baten)?

Tabel 3.2: Afweging archeologisch vooronderzoek MET ingreep in de bodem

Methode	Nuttig en noodzakelijk	Motivering
Archeologisch booronderzoek	Ja	Uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat er een (deels) bewaarde podzolbodem aanwezig is (in de vorm van minstens een bewaarde B-horizont), waardoor een archeologisch booronderzoek nuttig/noodzakelijk is. Deze onderzoeksmethode laat toe om op een (kosten-baten) efficiënte manier mobiele Steentijd artefactensites op te sporen. Door het beperkt destructief karakter van deze onderzoeksmethode, is het een aangewezen techniek voor het opsporen van Steentijd artefactensites. In het geval van een positief resultaat (minstens één artefacten en/of archeologisch relevant ecofact in combinatie met een voldoende intacte bodemopbouw) uit het archeologisch booronderzoek, kan het grid over het gehele terrein verkleind worden om individuele vondstconcentraties op te sporen. Voor het detecteren van mogelijk opgravingswaardige zones is het nodig om de individuele vondstconcentraties te karteren binnen het onderzoeksgebied.
Proefputtenonderzoek i.f.v. Steentijd artefactensites	Ja/nee	Elke duidelijk positieve boring geeft aanleiding tot verder waarderingsonderzoek met proefputten. Deze bestaat uit manueel gegraven proefputten waarvan de omvang max 1 m ² bedraagt. Dit is een volgende stap in het Steentijdtraject waarbij er verder inzicht gegenereerd wordt m.b.t. de lithostratigrafische positie van de opgeboorde artefacten. In een dergelijke proefput wordt de ruimtelijke spreiding (horizontaal/verticaal) van de artefactenconcentraties verder geanalyseerd.
Proefputten en/of proefsleuven	Ja	Het landschappelijk bodemonderzoek wijst uit dat er nog een voldoende bewaard bodemarchief aanwezig is, waardoor een proefsleuvenonderzoek nuttig/noodzakelijk is. Voor het opsporen van (pre)historische vindplaatsen met bodemsporen is een proefsleuvenonderzoek de meest

		accurate onderzoekstechniek voor het verkrijgen van resultaten inzake de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Door middel van een machinaal proefsleuvenonderzoek kan immers op een snelle en efficiënte wijze een inschatting gemaakt worden van de bewaringstoestand van de eventueel aanwezige archeologische waarden voor wat betreft de geselecteerde zone van het proefsleuvenonderzoek. Op basis van dit onderzoek wordt minstens 12,5 % van het onderzoeksareal onderzocht door middel van proefsleuven en kijkvensters.
--	--	--

De onderzoeksdoelen zijn succesvol bereikt wanneer de vooropgestelde onderzoeksvragen en de bijkomende onderzoeksvragen die opgesteld worden naar aanleiding van elk assessment zijn beantwoord.

3.3 Onderzoekstechnieken en -strategie

3.3.1 Randvoorwaarden

Het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem kan pas van start gaan als de aanwezige vegetatie verwijderd is en alle eventueel aanwezige gebouwen bovengronds verwijderd zijn. **Het rooien van aanwezige bomen mag enkel bovengronds gebeuren. Ontstronking of freezezen is niet toegestaan voor het terrein vrijgegeven wordt.** Eventuele gebouwen mogen ook slechts tot maaiveld niveau afgebroken worden.

Bij het uitvoeren van vervolgonderzoek in het kader van een lijntracé dient rekening te worden gehouden met allerhande **randinfrastructuur** die deel uitmaakt van spoorweginrichting.

Verder dient zeker rekening te worden gehouden met reeds **bestaande nutsleidingen** en in het bijzonder de zone waar de Nitraco **zuurstofleiding** gelegen is.

3.3.2 Steentijdtraject: archeologische booronderzoeken en/of profielputten i.f.v. Steentijd artefactensites

Indien blijkt uit het landschappelijk bodemonderzoek dat er een mogelijk zeer goed bewaard bodemarchief aanwezig is en dat er een bodemopbouw aanwezig is die wijst op gunstige conservatieomstandigheden van eventuele Steentijdsites (minstens een B-horizont), kan er een Steentijdtraject opgestart worden. Gezien de archeologische verwachting voor Steentijdsites – mogelijk gunstige paleolandschappelijke ligging én de kans op de aanwezigheid van paleobodems – wordt er voor een Steentijdtraject geopteerd dat kan bestaan uit archeologische boringen en/of proefputten i.f.v. Steentijdsites. De vraagstelling van deze onderzoekstechniek focust zich op de aanwezigheid, de aard en de verspreiding van *in situ* artefactenconcentraties. Het maakt deel uit van het archeologisch vooronderzoek MET ingreep in de bodem.

Het veldwerk en de verwerking ervan gebeurt conform de bepalingen in de Code van Goede Praktijk (4.0) met betrekking tot het archeologisch booronderzoek en proefputten i.f.v. Steentijd artefactensites². Hierbij wordt het afwegingskader voor booronderzoeken i.f.v. Steentijd artefactensites³ als uitgangspunt gebruikt.

Het archeologisch Steentijdtraject wordt georganiseerd door een veldwerkleider met aantoonbare ervaring in (voor)onderzoek naar Steentijd artefactensites en materiële kennis van lithisch materiaal, onder toezicht van een Steentijdspecialist of een ervaringsdeskundige inzake de betreffende materie. Deze wordt bijgestaan door een assistent-aardkundige.

Archeologisch booronderzoek kan geen uitsluitsel geven over de aan- of afwezigheid van een vondstconcentratie op de locatie van een positieve boring. Met booronderzoek kan dan ook geen artefactconcentraties afgebakend worden. Elke duidelijk positieve boring geeft daarom aanleiding tot verder waarderingsonderzoek met proefputten.

Archeologisch booronderzoek

De aanwezigheid van een intacte – al dan niet begraven – paleobodem en/of gunstige natuurlijke afzettingenniveaus gelden als criteria voor het opstarten van een archeologisch booronderzoek. Het aantreffen van een B-horizont en/of een (deel van een) bewaarde podzolsequentie is voldoende om een dergelijk vooronderzoek noodzakelijk te achten, hetgeen het landschappelijk bodemonderzoek zal moeten uitwijzen.

Een gelijkzijdig driehoeksgrid is het efficiëntste patroon om cirkelvormige artefactenclusters te treffen. In de huidige praktijk wordt een 5 bij 6 m grid voor het opsporen van individuele artefactconcentraties beschouwd als het efficiëntst om een eerste beeld te vormen van de aanwezigheid en spreiding van Steentijd artefactensites in een onderzoeksgebied. Daarom is een **grid van 5 bij 6 m steeds het uitgangspunt** bij archeologisch booronderzoek. **Bij grotere onderzoeksterreinen (>2 500 m²), kan er echter met een 10 bij 12 m grid reeds een algemeen beeld worden bekomen.**

Bij smalle onderzoeksgebieden heeft het grenseffect een belangrijke impact. Het boren van slechts één raai in een 10 bij 12 m grid biedt er daarom onvoldoende trefkans. Dit kan gecompenseerd worden door het aantal boorraaien te verhogen door:

- Ofwel het boorgrid te verdichten
- Ofwel, indien mogelijk, het onderzoeksgebied te verbreden, door het langs één of beide zijden uit te breiden.

Indien het onderzoeksterrein te smal is voor meer dan één boorraai, ook in een 5 bij 6 m grid, is de trefkans te klein voor een efficiënt archeologisch booronderzoek. Alleen bij een zeer hoge archeologische verwachting (bijv. reeds sites gekend op of langs het onderzoeksterrein) is het zinvol om dergelijke terreinen te prospecteren, maar dan pas je de techniek best aan door in een hogere resolutie te boren of meteen tot proefputtenonderzoek over te gaan.

Er kan afgeweken worden van het regelmatig boorgrid als de uitvoering van een boring:

- Onmogelijk is, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een obstakel op of in de bodem;

² Code van Goede Praktijk, versie 4.0, 59-65; 79-81.

³ Van Gils & Meylemans 2022, 173-224.

- Zinloos is, bijvoorbeeld wanneer ernstige lokale bodemverstoring vooraf duidelijk kan worden vastgesteld.

In deze gevallen wordt de boring verplaatst tot naast het obstakel of de verstoring. Schrappen van een boring kan enkel indien het obstakel of de ernstige verstoring de volledige oppervlakte tussen de aanpalende boringen bestrijkt. Het nieuwe boorpunt wordt geregistreerd volgens de nieuwe coördinaten.

Op basis van bovenstaande elementen wordt voor dit projectgebied als uitgangspunt gekozen voor een boorgrid van 10 x 12 m (verkennend archeologisch booronderzoek).

Bij het positioneren van de boorpunten is rekening gehouden met een veiligheidsafstand tot het spoor van minimaal 4,5 m. Verder is ook rekening gehouden met de zuurstofleiding die Zone 1, Zone 3 en Zone 4 doorkruist. Rondom de zuurstofleiding is een bufferzone afgebakend die toelaat om de boringen veilig uit te voeren en schade aan de leiding te vermijden.

Indien hierbij geen boringen duidelijk positief zijn, kan het booronderzoek als negatief beschouwd worden.

<i>Tabel 3.1: Overzicht onderzoeksgebieden Archeologisch Booronderzoek</i>		
Onderzoeksgebied	Oppervlakte	Aantal boringen
Zone 1	886 m²	6 boringen (Fig. 3.34 en Fig. 3.35)
Zone 2	2 881 m²	26 boringen (Fig. 3.36 en Fig. 3.37)
Zone 3	Bestaat uit 2 delen! 21 881 m² 12 729 m²	255 boringen (Fig. 3.38 - Fig. 3.43)
Zone 4	8 113 m²	62 boringen (Fig. 3.44 en Fig. 3.45)
Zone 5	Bestaat uit 2 delen! 9 617 m² 1 685 m²	57 boringen (Fig. 3.46 - Fig. 3.49)
Zone 7	3 542 m²	29 boringen (Fig. 3.50 en Fig. 3.51)
Zone 8	22 370 m²	173 boringen (Fig. 3.52 - Fig. 3.55)

Uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat er **goede bewaringsomstandigheden** zijn met een vermoedelijk **gaaf geconserveerd bodemarchief** voor Steentijd artefactensites in de vorm van een **bewaarde paleobodem (met E-horizont en/of B-horizont)**. De archeologische boringen worden geplaatst in een zone rondom de bewaarde paleobodem. Deze zone wordt afgebakend tot het eerstvolgende A/C-bodemprofiel. Met uitzondering van Zone 3, Zone 4 en Zone 8 waar er een zéér hoge verwachting geldt voor Steentijdsites, bijgevolg zal in deze zones ook het A/C-profiel opgenomen worden in het archeologisch booronderzoek.

De landschappelijke boringen wezen uit dat de oude spoorberm in opbouw werd aangebracht, waardoor het toch zinvol is om een archeologisch booronderzoek uit te voeren langs de huidige spoorweg.

De delen van het projectgebied waar het **landschappelijk bodemonderzoek** uitwees dat er **verstoorde bodemprofielen** aanwezig zijn worden **niet geselecteerd voor verder onderzoek**. Verder wordt ter hoogte van de **bestaande (verharde) wegenissen** die binnen de onderzoeksgebieden vallen **geen boringen gepland vanwege de aanwezige verstoringen en nutsleidingen**.

Er wordt een lijst met coördinaten van de boorpunten meegeleverd in de bijlagen.

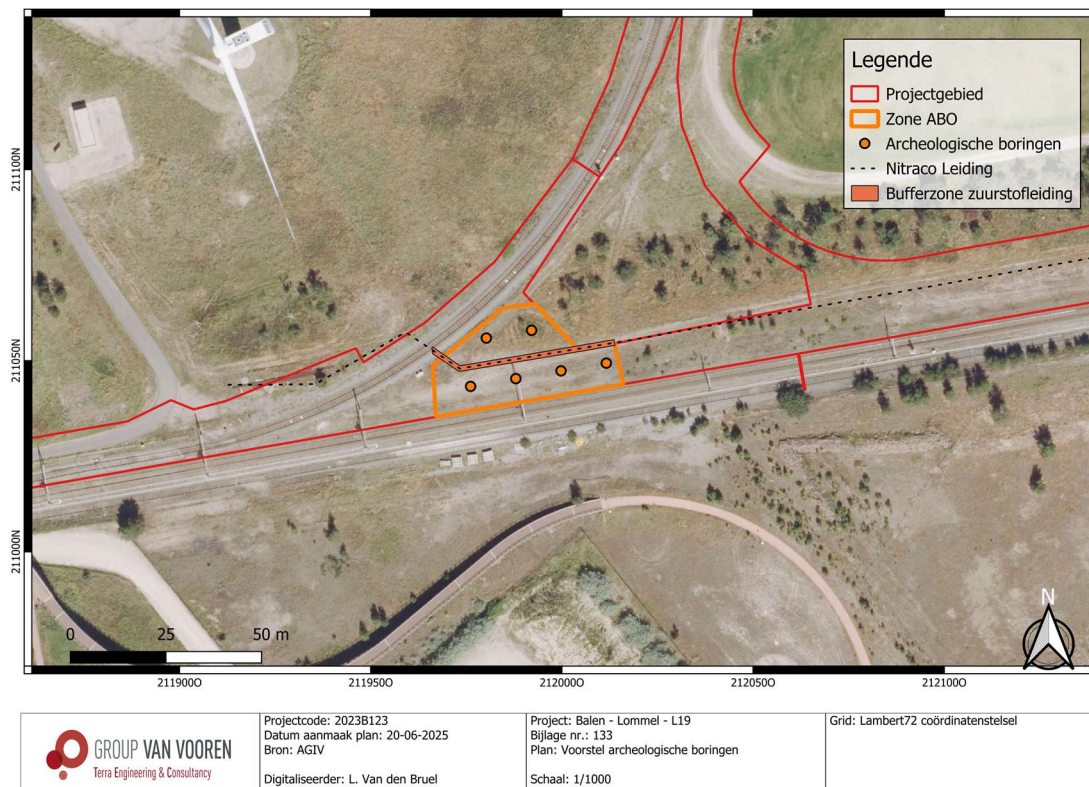


Fig. 3.34: Voorstel boorpuntenplan in Zone 1, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

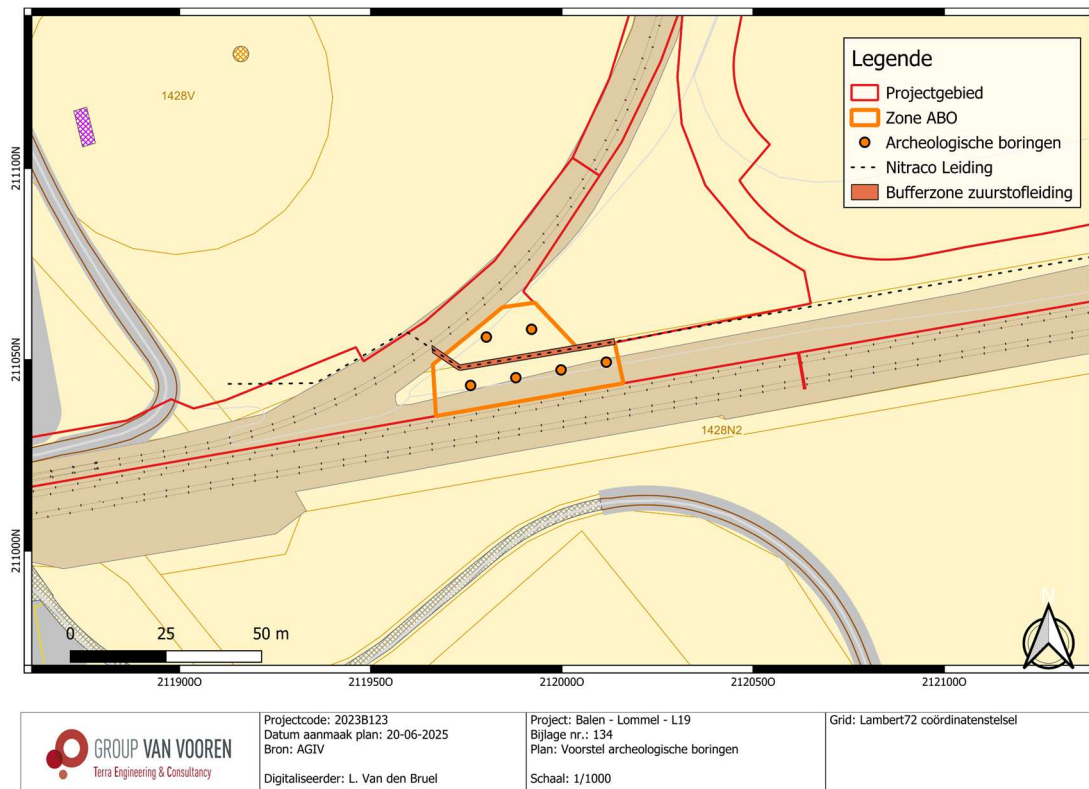


Fig. 3.35: Voorstel boorpuntenplan in Zone 1, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.36: Voorstel boorpuntenplan in Zone 2, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

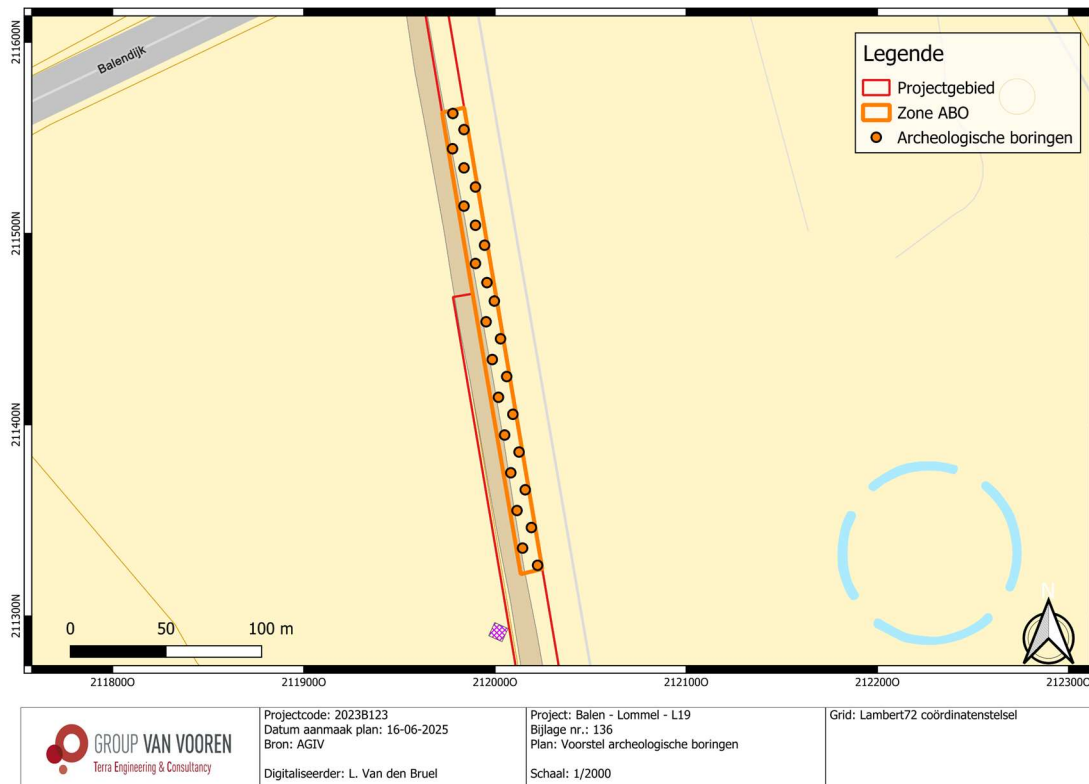


Fig. 3.37: Voorstel boorpuntenplan in Zone 2, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

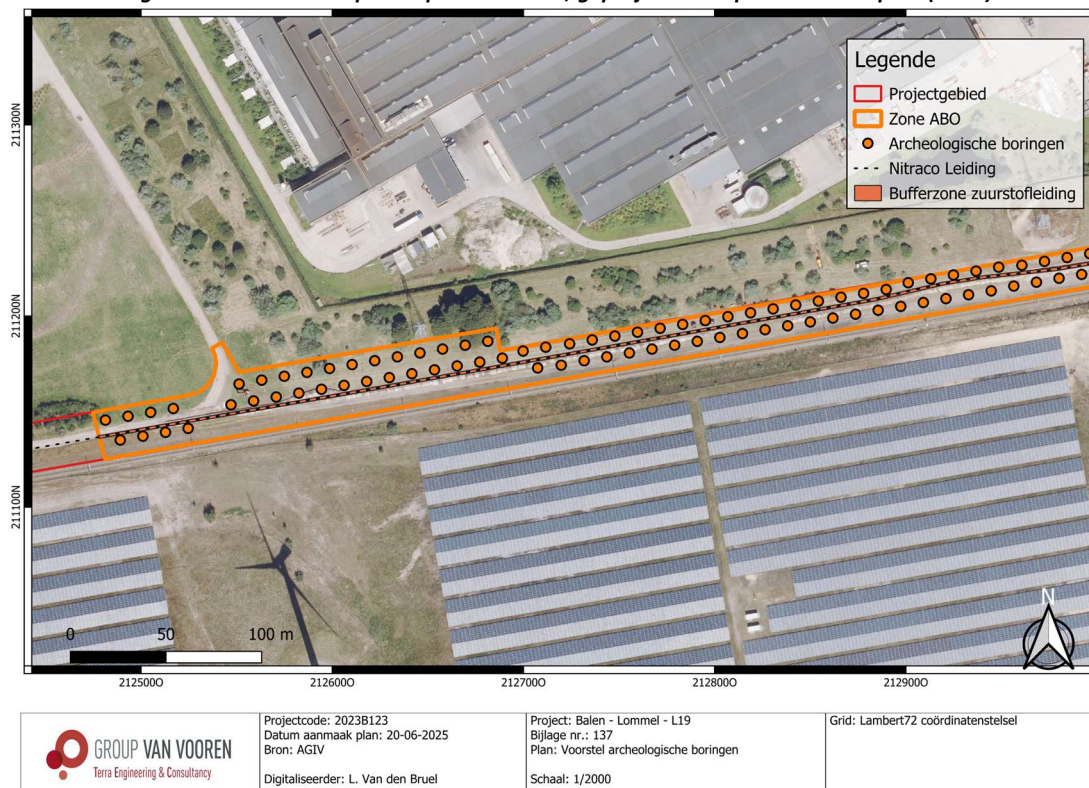


Fig. 3.38: Voorstel boorpuntenplan in het westelijk deel van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

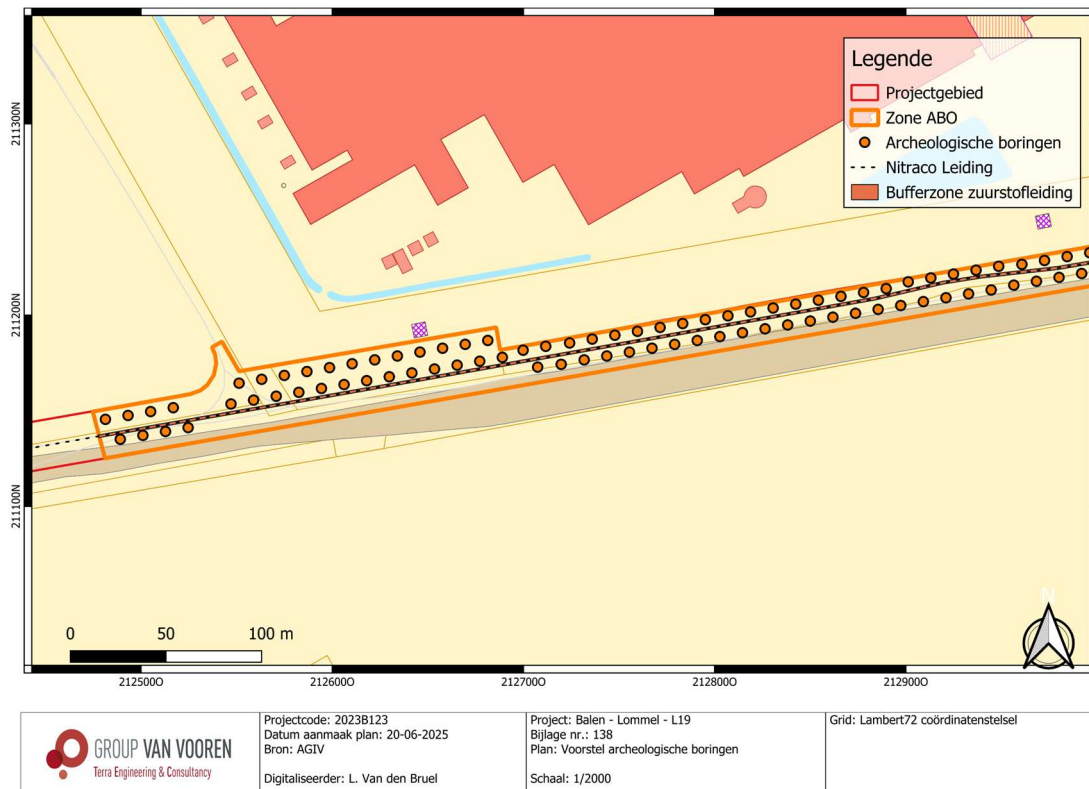


Fig. 3.39: Voorstel boorpuntenplan in het westelijk deel van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

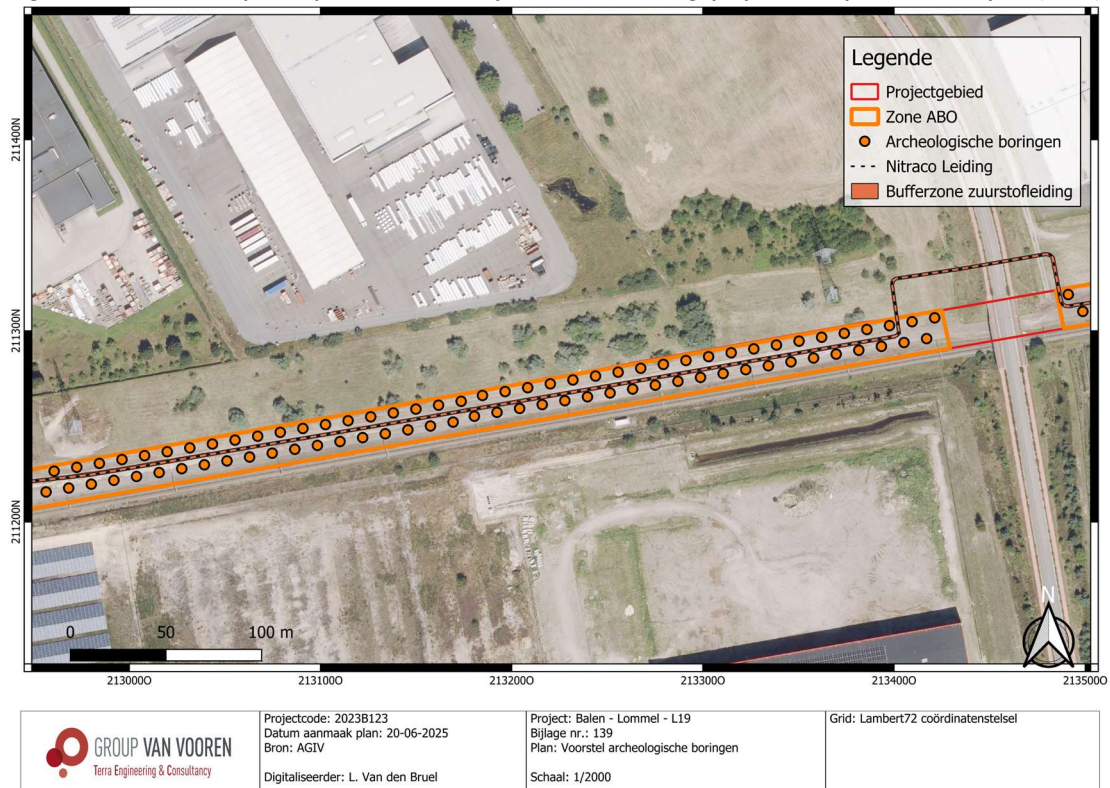


Fig. 3.40: Voorstel boorpuntenplan in het centrale deel van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

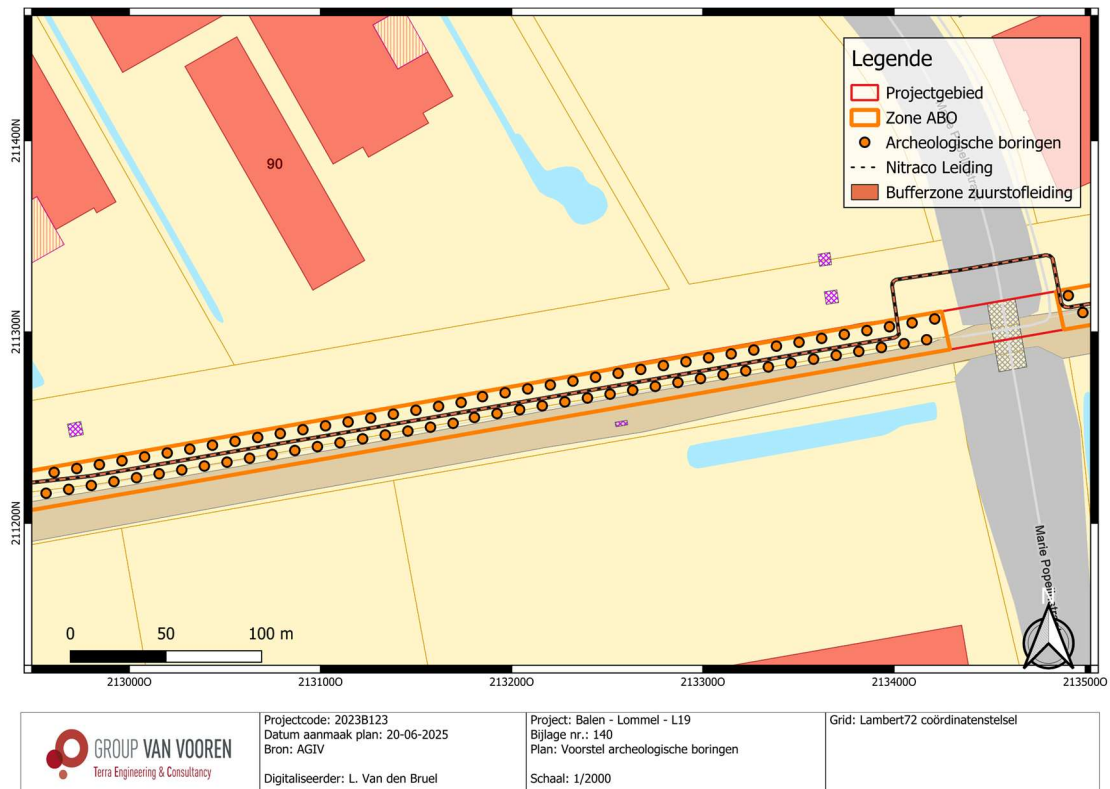


Fig. 3.41: Voorstel boorpuntenplan in het centrale deel van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

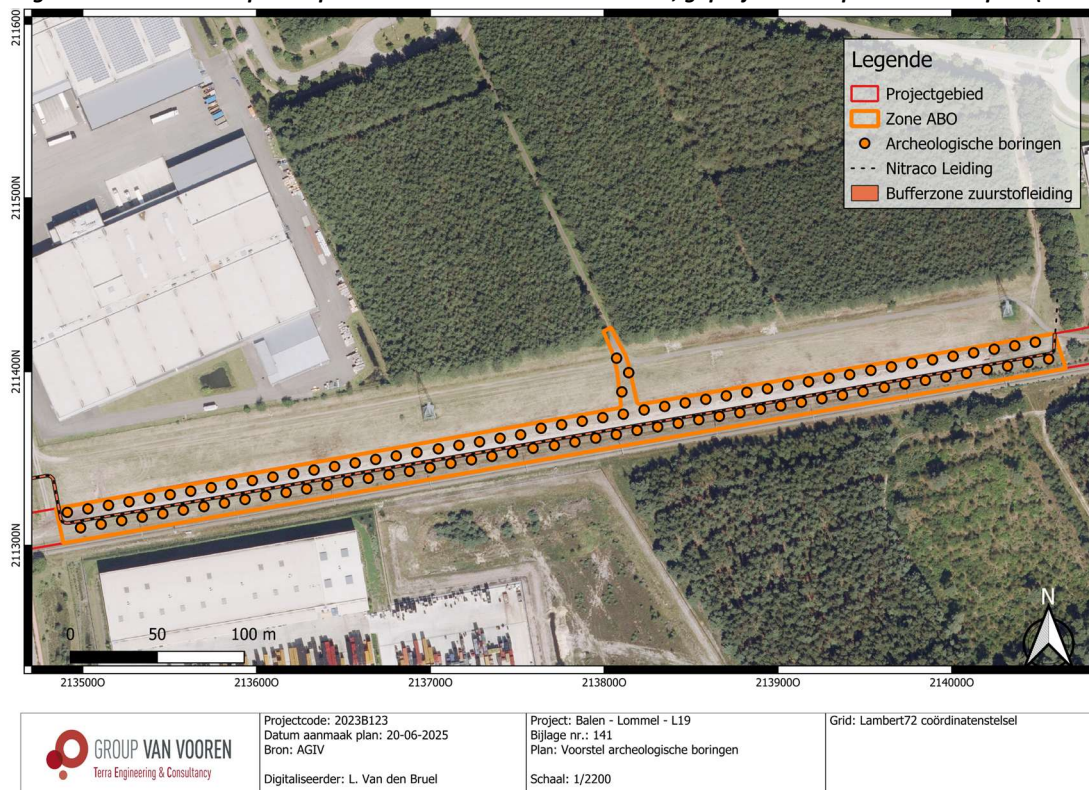


Fig. 3.42: Voorstel boorpuntenplan in het oostelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

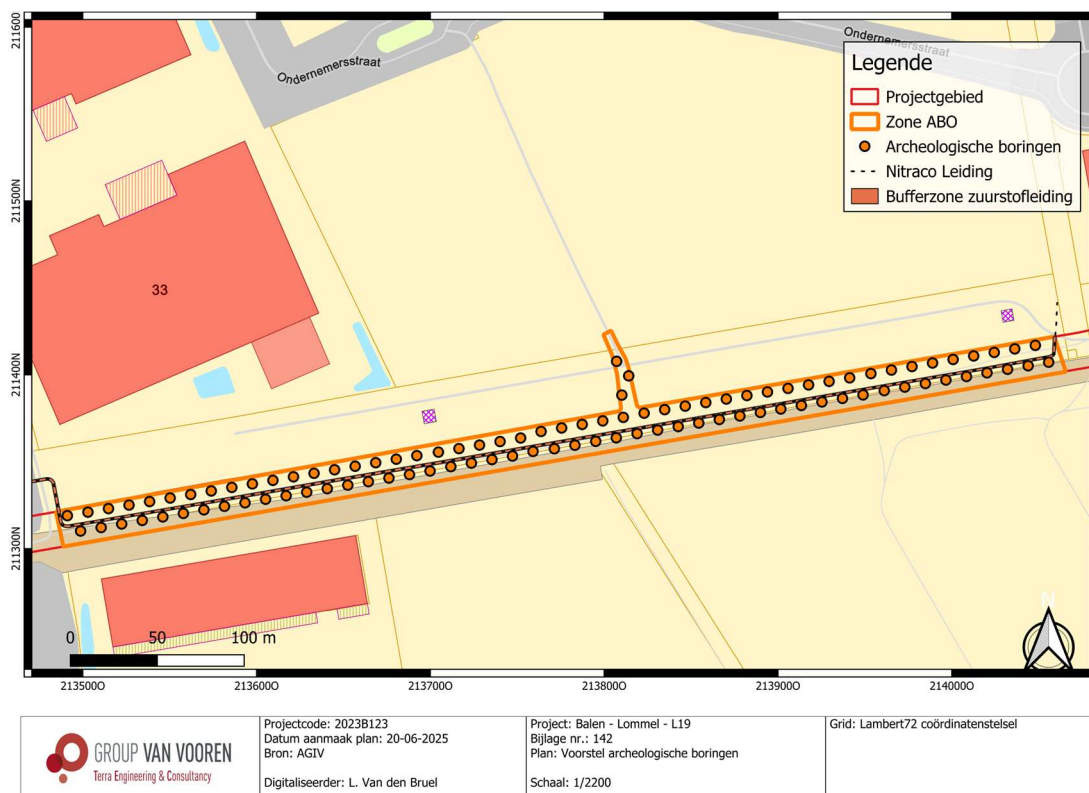


Fig. 3.43: Voorstel boorpuntenplan in het oostelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

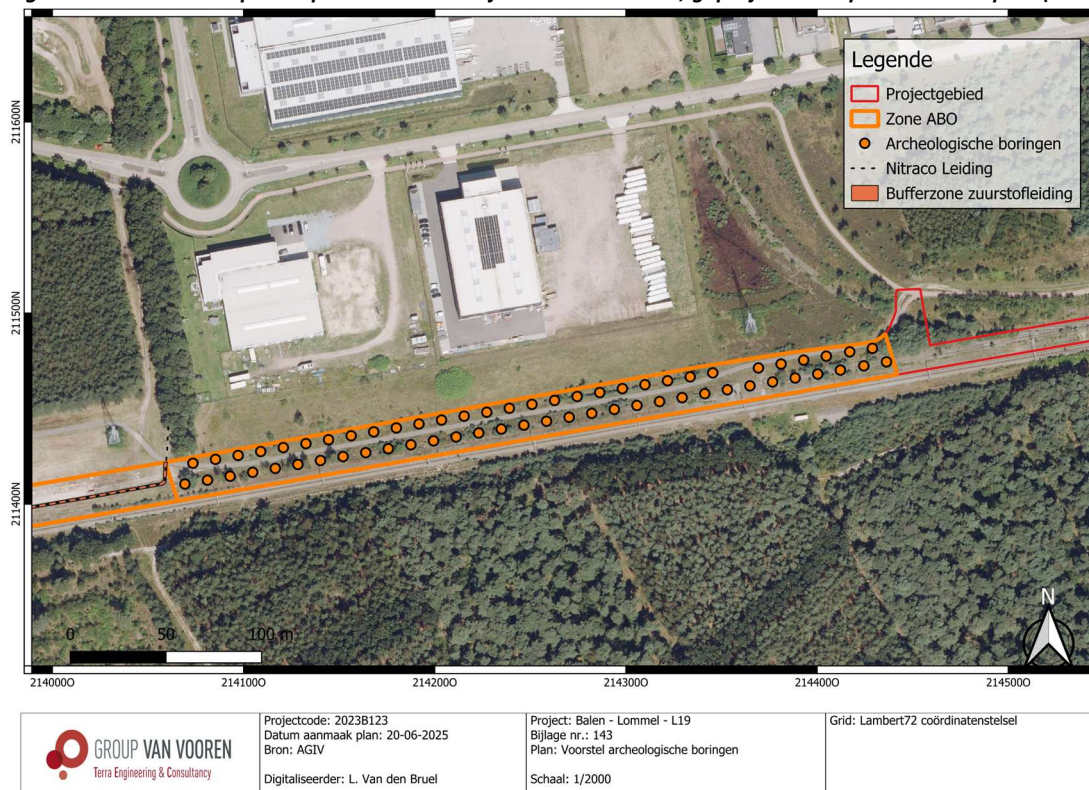


Fig. 3.44: Voorstel boorpuntenplan in Zone 4, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

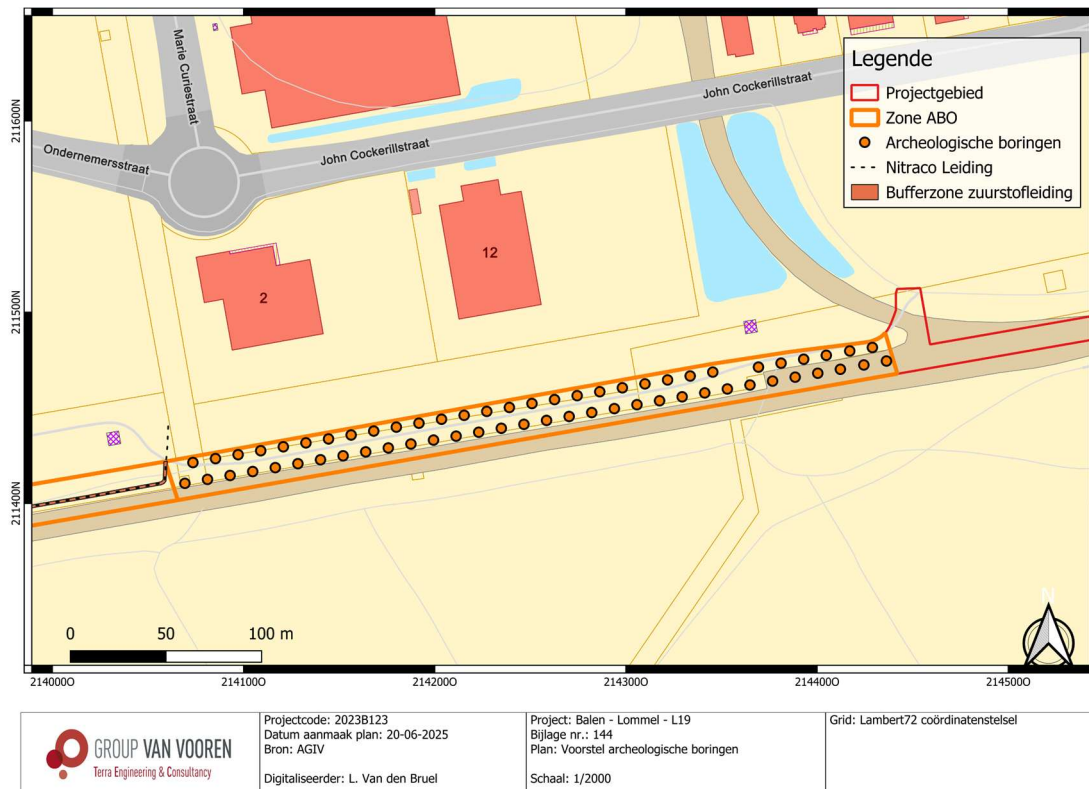


Fig. 3.45: Voorstel boorpuntenplan in Zone 4, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

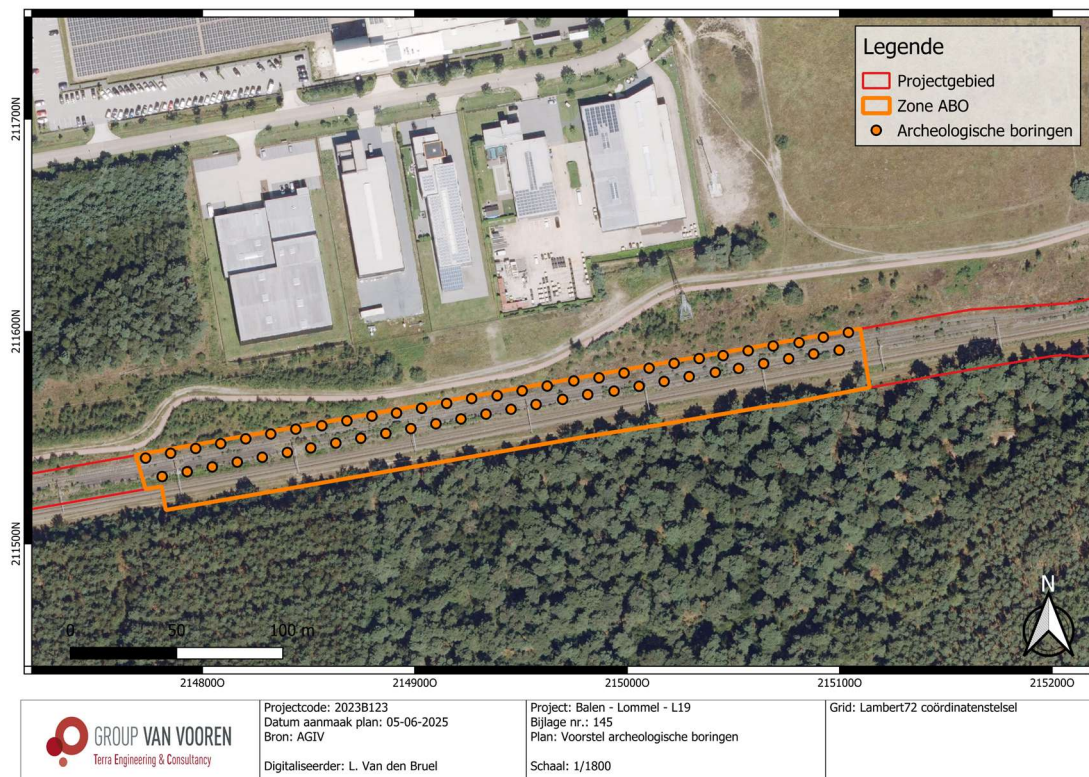


Fig. 3.46: Voorstel boorpuntenplan in het westelijke deel van Zone 5, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

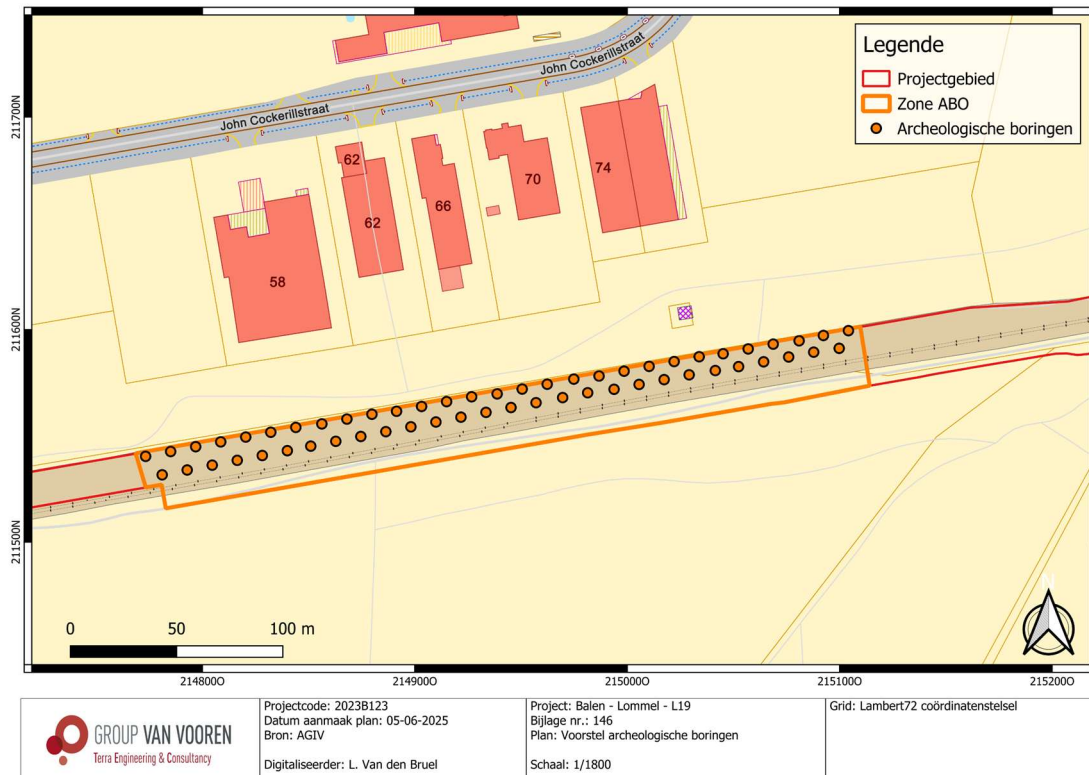


Fig. 3.47: Voorstel boorpuntenplan in het westelijke deel van Zone 5, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.48: Voorstel boorpuntenplan in het centrale deel van Zone 5, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

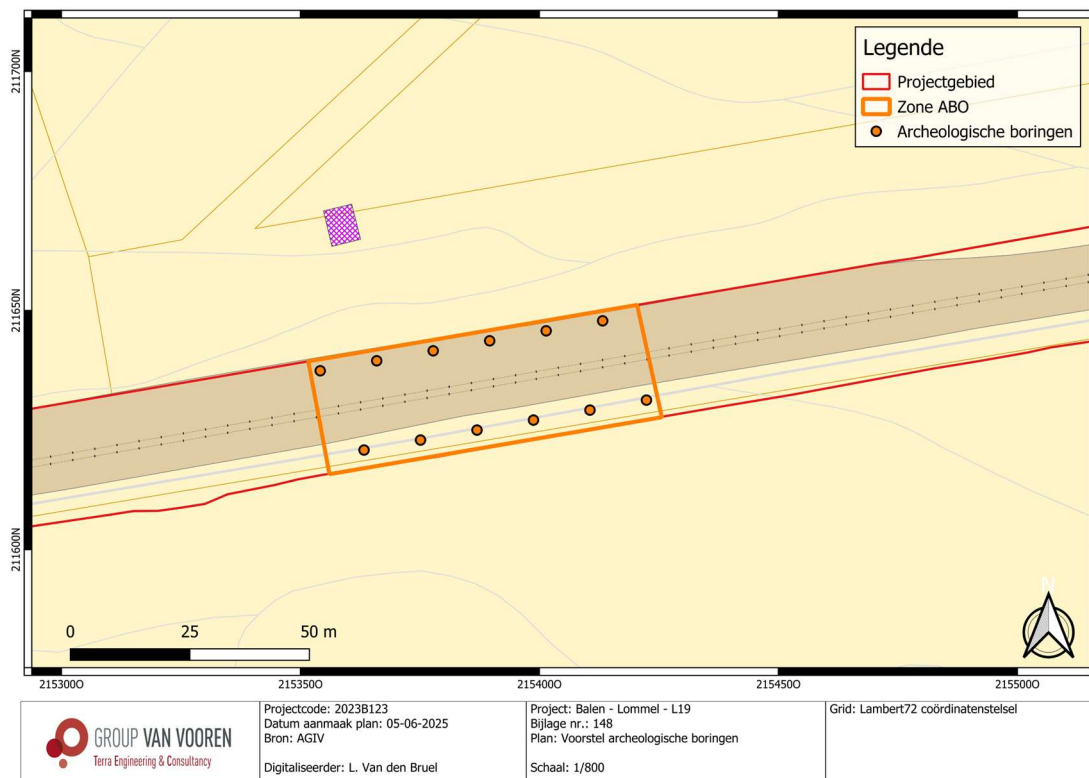


Fig. 3.49: Voorstel boorpuntenplan in het centrale deel van Zone 5, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.50: Voorstel boorpuntenplan in het centrale deel van Zone 7, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

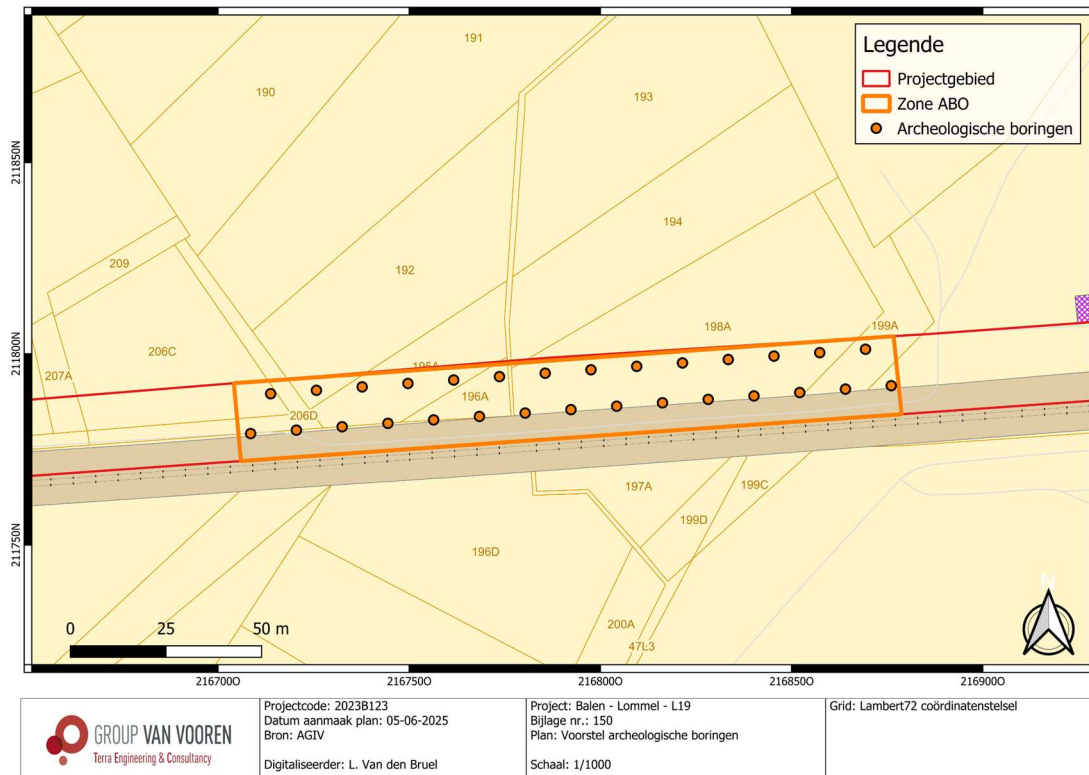


Fig. 3.51: Voorstel boorpuntenplan in het centrale deel van Zone 7, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).



Fig. 3.52: Voorstel boorpuntenplan in het westelijke deel van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

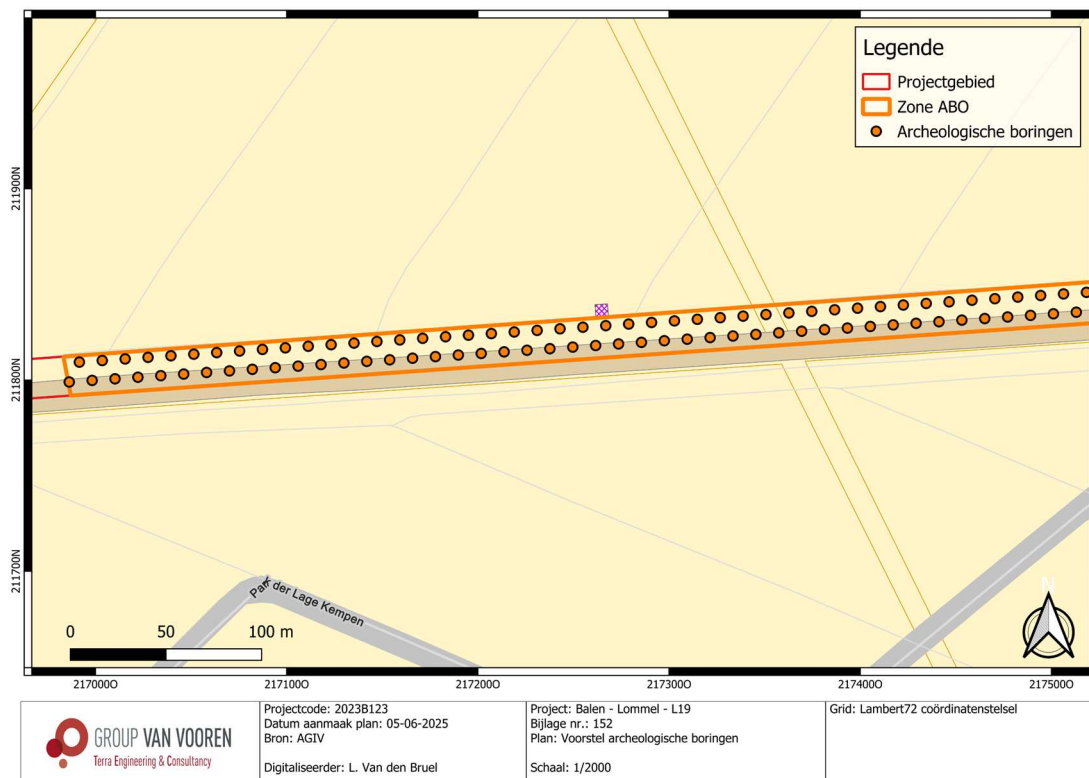


Fig. 3.53: Voorstel boorpuntenplan in het westelijke deel van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

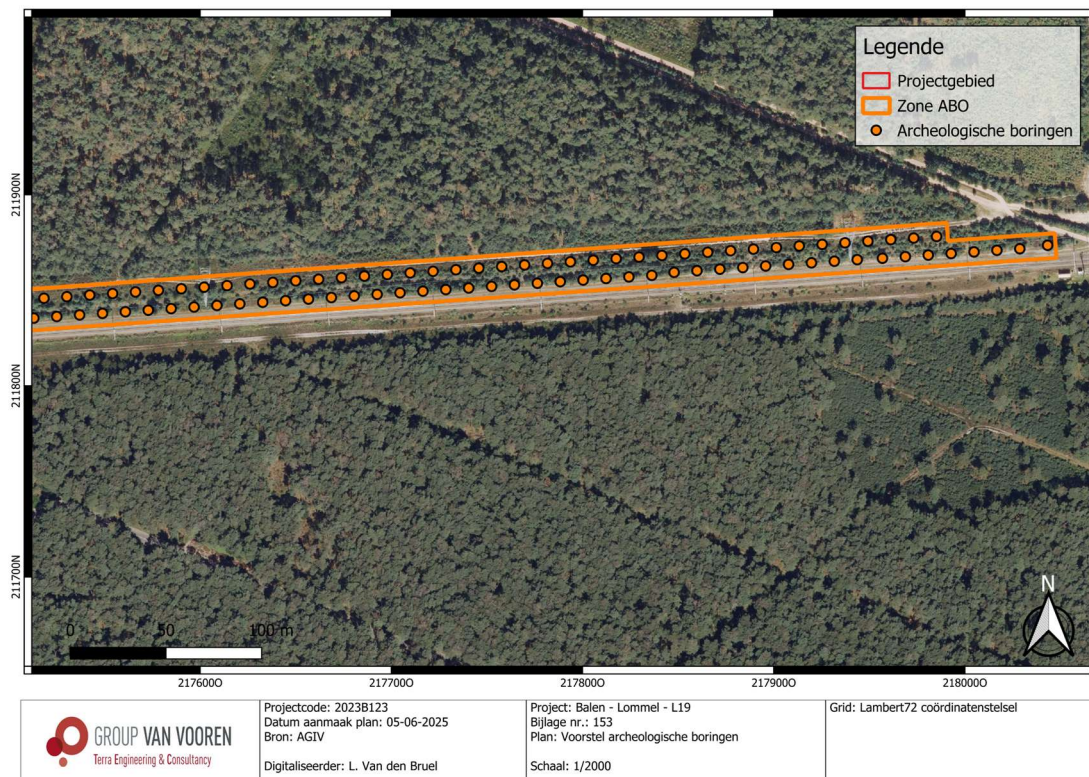


Fig. 3.54: Voorstel boorpuntenplan in het oostelijke deel van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (AGIV).

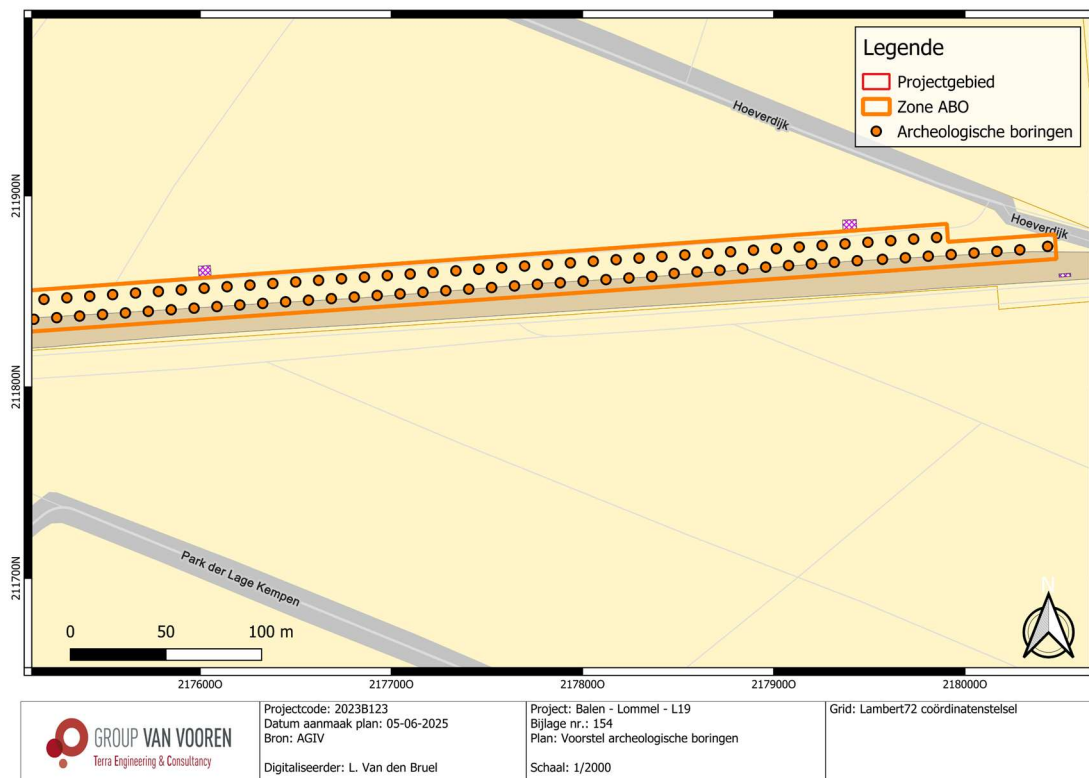


Fig. 3.55: Voorstel boorpuntenplan in het oostelijke deel van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (AGIV).

Er dient gekozen te worden voor de grootste boordiameter die de praktische omstandigheden toelaten. Voor een goede vindkans bij relatief ondiepe boringen (< 120 cm) in zandbodems wordt een diameter van 15 cm aanbevolen. Bij leem of klei, en/of grotere boordieptes, is het vaak moeilijk om een grotere diameter dan 12 of 10 cm te hanteren. De keuze tussen beide is afhankelijk van de precieze textuur en/of boordiepte. Voor een aanvaardbare vindkans worden kleinere boordiameters steeds gecombineerd met een voldoende fijne maaswijdte van de zeef (bijv. 1 mm). Als dit praktisch niet haalbaar is, kan de opsporingskans ook verhoogd worden door op elke boorlocatie twee boringen naast elkaar te plaatsen, of door een dichter boorgrid te hanteren.

De archeologische boringen worden bij voorkeur manueel uitgevoerd met een edelmanboor. Machinale avegaarboringen kunnen vooral bij grotere projecten en relatief diepe boringen (maar boven de watertafel) een alternatief vormen voor edelmanboringen. De machinale boormethode, dient deze methode aan dezelfde voorwaarden te voldoen, als de manuele boringen.

Gelet op de praktische omstandigheden op het terrein, wordt er gekozen voor een diameter van minstens 15 cm. Indien de situatie op het terrein het praktisch niet toelaat om met de vooropgestelde boordiameter te boren, kan er overgegaan worden op een kleinere diameter met een minimum van 10 cm.

De monsternamen gebeuren gescheiden per relevante aardkundige eenheid, in de mate dat de boortechniek dit toelaat. Indien een deel van de verwachte site in een ploeglaag kan opgenomen zijn, maakt deze ploeglaag volgens de CGP deel uit van de vraagstelling en moet je deze ook (gescheiden) bemonsteren.

De relevante bodemhorizonten worden gezeefd op een **zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm**. Dit zeven is gericht op het recupereren en inzamelen van art- en ecofacten. De Code van Goede Praktijk laat toe om het sediment op een grotere maaswijdte te zeven (maximum 6 mm) wanneer het sedimenttype omwille van de textuur een kleinere maaswijdte bemoeilijkt of niet mogelijk maakt. Een dergelijke afwijking, alsook andere afwijkingen ten aanzien van de vernoemde bepalingen, dienen gemotiveerd te worden in de rapportage van de nota.

Bij elk onderzoek dient het boorgrid, de boordiameter en de maaswijdte van de zeef afgestemd te worden op:

- De archeologische verwachting (densiteit aan vondsten, densiteit aan vondstconcentraties, grootte van vondstconcentraties enz.);
- De mogelijkheden en beperkingen van de methode (dichter boorgrid in een klein onderzoeksgebied, aangepast grid bij lijntracés enz.);
- De praktische haalbaarheid (kleinere boordiameter bij diepe boringen of zware sedimenten, grovere maaswijdte bij grindrijke sedimenten enz.);
- Hun onderlinge balans (bijv. fijner zeven bij een kleine boordiameter).

Specifieke keuzes, alsook andere afwijkingen ten aanzien van de vernoemde bepalingen, dienen gemotiveerd te worden in de rapportage van de nota.

Proefputtenonderzoek i.f.v. Steentijd artefactensites

Elke duidelijk positieve boring geeft aanleiding tot verder waarderingsonderzoek met proefputten. Het doel van dit onderzoek is het genereren van meer informatie omtrent de verticale en horizontale spreiding van de aanwezige artefactenconcentratie(s). Voornamelijk de diepteligging van de vondsthoudende niveaus is bepalend voor de afweging of een behoud *in situ* al dan niet mogelijk is.

Een proefputtenonderzoek i.f.v. Steentijd artefactensites behoeft voldoende flexibiliteit in strategie. De argumentatie en motivering voor de gemaakte keuzes, dienen onderbouwd te worden opgenomen in de nota. Een proefputtenonderzoek voor een Steentijd artefactensite dient manueel uitgevoerd te worden. Om efficiëntieredenen kunnen de proefputten machinaal voorbereid worden in bijzijn van de veldwerkleider en mits voldoende buffer ten aanzien van de vondsthoudende niveaus. De omvang van de vierkante proefputten varieert tussen 0,25 m² en 1 m², en wordt bepaald op basis van de onderzoeksvragen en -doelstellingen.

Met een beperkt aantal proefputten kunnen vaak reeds de belangrijkste vragen naar opgravingswaardigheid op een kostenefficiëntere manier beantwoord worden. Voor weinig complexe contexten volstaan één of enkele proefputten meestal om de ideeën uit de vorige onderzoeksfases over de lokale bodembewaring, geomorfologie en stratigrafie te bevestigen of ontkennen.

Indien een vast grid wordt gehanteerd, wordt er geopteerd voor een verspringend grid van 2,5 bij 2,5 m met proefputten van 0,25 m² of een vierkantsgrid van 3 bij 3 m met proefputten van 1 m². Elke afwijking of afweging dient gemotiveerd te worden in de rapportage.

Net zoals bij archeologische boringen worden bij het proefputtenonderzoek steeds elke aardkundige eenheid die mogelijk vondsten bevat, bemonsterd. Het uitzeven gebeurt per aardkundige eenheid, per laag of per fijner arbitrair niveau (5 à 10 cm). Het onderzoek focust zich enkel op de relevante niveaus en aardkundige eenheden die vondsten kunnen bevatten. De stalen worden gezeefd op een zeef met een maaswijdte van maximaal 2 mm. Dit zeven is gericht op het recupereren en inzamelen van art- en ecofacten. De Code van Goede Praktijk laat toe om het sediment op een grotere maaswijdte te zeven (maximum 6 mm) wanneer het sedimenttype omwille van de textuur een kleinere maaswijdte bemoeilijkt of niet mogelijk maakt. Een dergelijke afwijking, alsook andere afwijkingen ten aanzien van de vernoemde bepalingen, dienen gemotiveerd te worden in de rapportage van de nota.

3.3.3 Proefsleuven i.f.v. sporensites

Het doel van een archeologisch vooronderzoek is niet alleen om inzicht te krijgen in de stratigrafie en diepte van de archeologisch relevante niveaus, maar ook om voor elk archeologisch relevant niveau afzonderlijk het kennispotentieel, en eventuele verdere maatregelen (opgraving, behoud *in situ*, vrijgave) met bijhorende timing en budget te bepalen.

Deze methode wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de Code van Goede Praktijk 4.0 en is van toepassing voor sites zonder complexe verticale stratigrafie.

Voor de **inplanting van de proefsleuven** is voornamelijk rekening gehouden met de **praktische uitvoerbaarheid** op het terrein. Zo werd meestal de spoorweg als as gebruikt om de proefsleuven W-O te oriënteren. Er moest steeds rekening worden gehouden met een **veiligheidsbuffer van 4,5 m aan weerszijden van de spoorweg**. Daarnaast diende ook de aanwezigheid van kabels en leidingen,

waaronder de **zuurstofleiding**, in acht te worden genomen. Hierdoor zijn **sommige delen van het tracé eerder beperkt in breedte** voor het uitvoeren van graafwerken. Voor de **smalle delen van het projectgebied** werd een **doorlopende sleuf** van **2 m breed** toegepast. Voor de **bredere delen van het projectgebied** werd een **verspringend patroon** toegepast met sleuven van **25 m**. Omwille van de hoge trefkans op zowel steentijdsites als grondsporensites (zoals urnengrafvelden) werd het vooropgestelde percentage van 12,5% niet als uitgangspunt genomen, maar werd vooral ingezet op een grotere zekerheid op het capteren van een eventueel aanwezige site.

Uit het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat er **goede bewaringsomstandigheden** zijn met een vermoedelijk **gaaf geconserveerd bodemarchief** voor **grondsporensites**. De proefsleuven worden **enkel ingepland in de zones** waar aan de hand van **de landschappelijke boringen een geconserveerd bodemarchief** werd aangetroffen. De proefsleuven worden **enkel geplaatst in de zones** waar **te weinig buffer aanwezig is tussen het bodemarchief en de geplande werken** op het terrein.

De landschappelijke boringen wezen uit dat de **oude spoorberm in opbouw werd aangebracht**, waardoor het toch zinvol is om een **proefsleuvenonderzoek** uit te voeren langs de huidige spoorweg.

De delen van het projectgebied waar het **landschappelijk bodemonderzoek** uitwees dat er **verstoorde bodemprofielen** aanwezig zijn worden **niet geselecteerd voor verder onderzoek**. Ook de **delen van het terrein die te smal zijn om veilig en gedegen onderzoek** uit te voeren, worden **niet geselecteerd voor verder onderzoek**. Verder worden ter hoogte van de **bestaande (verharde) wegenissen** die binnen de onderzoeksgebieden vallen **geen proefsleuven gepland vanwege de reeds aanwezige verstoringen en nutsleidingen**.

Bij het positioneren van de proefsleuven is rekening gehouden met een veiligheidsafstand tot het spoor van minimaal 4,5 m. Verder is ook rekening gehouden met de zuurstofleiding die **Zone 1, Zone 3 en Zone 4** doorkruist. Rondom de zuurstofleiding is een bufferzone afgebakend die toelaat om de proefsleuven veilig uit te voeren en schade aan de leiding te vermijden.

<i>Tabel 3.2: Overzicht onderzoeksgebieden Proefsleuvenonderzoek</i>			
Onderzoeksgebied	Oppervlakte gebied	Aantal proefsleuven	Oppervlakte proefsleuven
Zone 3	Bestaat uit 2 delen! 21 881 m² (Waarvan 2 850 m ² niet onderzoekbaar vanwege zuurstofleiding)	9 sleuven (Fig. 3.56 - Fig. 3.59)	1 600 m²
	12 729 m² (Waarvan 1 740 m ² niet onderzoekbaar vanwege zuurstofleiding)	1 sleuf (Fig. 3.60 - Fig. 3.61)	1 130 m²
Zone 4	8 066 m²	2 sleuven (Fig. 3.62 en Fig. 3.63)	580 m²
Zone 5	18 747 m²	2 sleuven (Fig. 3.64 en Fig. 3.65)	1 430 m²

Zone 7	5 425 m²	2 sleuven (Fig. 3.66 en Fig. 3.67)	740 m²
Zone 8	Bestaat uit 2 delen 3 535 m² 24 370 m²	1 sleuf (Fig. 3.68 en Fig. 3.69) 17 sleuven (Fig. 3.70 en Fig. 3.73)	300 m² 2 370 m²

Door de parallelle proefsleuven (Fig. 3.56 en Fig. 3.71) in te planten op een onderlinge afstand van ca. 15 m, wordt meteen gebiedsdekkend gewerkt en kan in de meeste gevallen ca. 10% van de zone van verder vooronderzoek onderzocht worden zoals bepaald in de Code van goede Praktijk. Aanvullend, om minimaal 12,5 % van het terrein te onderzoeken, worden kijkvensters of volgvensters aangelegd indien sporen aangetroffen worden. Er kunnen ook kijkvensters uitgegraven worden om moeilijk onderzoekbare zones waar geen sleuven kunnen uitgegraven worden, te compenseren. De kijk- en/of volgvensters worden aangelegd om een beter inzicht te krijgen in de onderlinge samenhang van sporen, indien er aangetroffen worden, en om een duidelijke afbakening te kunnen maken voor een eventueel vervolgonderzoek indien toch waardevolle sporen zouden aangetroffen worden. Zowel archeologisch interessante als archeologisch 'lege' zones kunnen door middel van kijkvensters nader onderzocht worden.

Bij een totaal en ingrijpend verstoord bodemarchief kunnen de sleuven eventueel tijdens het aanleggen onderbroken worden, om dan vervolgens terug aan te leggen buiten de verstoorde zone. Indien deze keuze gemaakt wordt, dient dit beargumenteerd te worden door de veldwerkleider bij de rapportage van het proefsleuvenonderzoek.

Het bijgevoegde proefsleuvenplan is enkel van toepassing indien er geen Steentijdsites werden vastgesteld tijdens het voorafgaande Steentijdtraject. Wanneer er wel concentraties werden vastgesteld, worden deze zones uitgesloten van het proefsleuvenonderzoek en wordt het bijgevoegde proefsleuvenplan aangepast.

De proefsleuven worden machinaal uitgegraven door middel van een tandenloze graafbak van 1,8 m tot 2 m breed tot op het eerste leesbare archeologische niveau. Na afloop van het proefsleuvenonderzoek worden alle aangelegde sleuven en kijkvensters gedicht. Hierbij mag de graafmachine niet over de aangelegde vlakken rijden. Kwetsbare sporen (bijvoorbeeld graven) worden afgedekt door een doek of plastic en worden op een hoger liggend niveau gemarkeerd (bijvoorbeeld door een houten paaltje). Hierdoor kunnen deze sporen bij een eventueel vervolgonderzoek snel opgespoord worden en gevrijwaard worden van eventuele verstoringen.

Per proefsleuf wordt minimaal één profielkolom (minimaal 1 m breed) aangelegd waarbij ca. 60 cm van de moederbodem zichtbaar is. De locatiekeuze van deze profielputten is afhankelijk van de variabiliteit in de bodemopbouw. Alle bodemprofielen worden opgekuist, gefotografeerd (voorzien van profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaallat) en beschreven per horizont op basis van de bodemkundige registratie- en beschrijvingsmethodes. Bij elke profielput wordt de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak en van het maaiveld genomen en op het plan aangeduid.

Indien uit de bodemprofielen blijkt dat er op het terrein meerdere archeologisch relevante niveaus en/of waarden met een complexe verticale stratigrafie aanwezig zijn, dient men hier rekening mee te houden in het advies voor een archeologische opgraving. Het eerste vlak wordt aangelegd op een eerste leesbaar

archeologisch niveau. Indien er meerdere archeologische niveaus aanwezig zijn, wordt elk niveau apart geregistreerd en gewaardeerd. Ook eventueel colluvium en alluvium wordt dusdanig behandeld.

Zowel het maaiveld als elk relevant archeologisch niveau als de storthopen worden afgezocht met een metaaldetector door een erkend metaaldetectorist. Eventuele vondsten worden geregistreerd en gedetermineerd met het oog op verwerking in het rapport.

Onafhankelijk de resultaten van het Steentijdtraject, dient alsnog bij het proper maken en opschaven van het grondvlak en de profielen aandacht besteed te worden aan de aanwezigheid van lithisch materiaal. Indien er lithische artefacten of andere indicatoren voor de aanwezigheid van een Steentijdsite worden geattesteerd, dient er altijd overgegaan te worden op een aangepast waarderingsonderzoek, i.e. een proefputtenonderzoek i.f.v. Steentijd artefactensites. Bovendien is het nodig de rest van het onderzoeksgebied verder te prospecteren. Voor de verdere prospectie dienen aangepaste technieken ingezet te worden, i.e. archeologische boringen of proefputten i.f.v. Steentijd artefactensites.

De uitvoerders van het proefsleuvenonderzoek dienen niet te beschikken over specifieke en/of bijkomende competenties ten opzichte van de bepalingen in de Code van Goede Praktijk 4.0. Afwijkingen ten aanzien van het programma van maatregelen en de Code van Goede Praktijk dienen opgenomen te worden in de rapportage met bijhorende motivering.

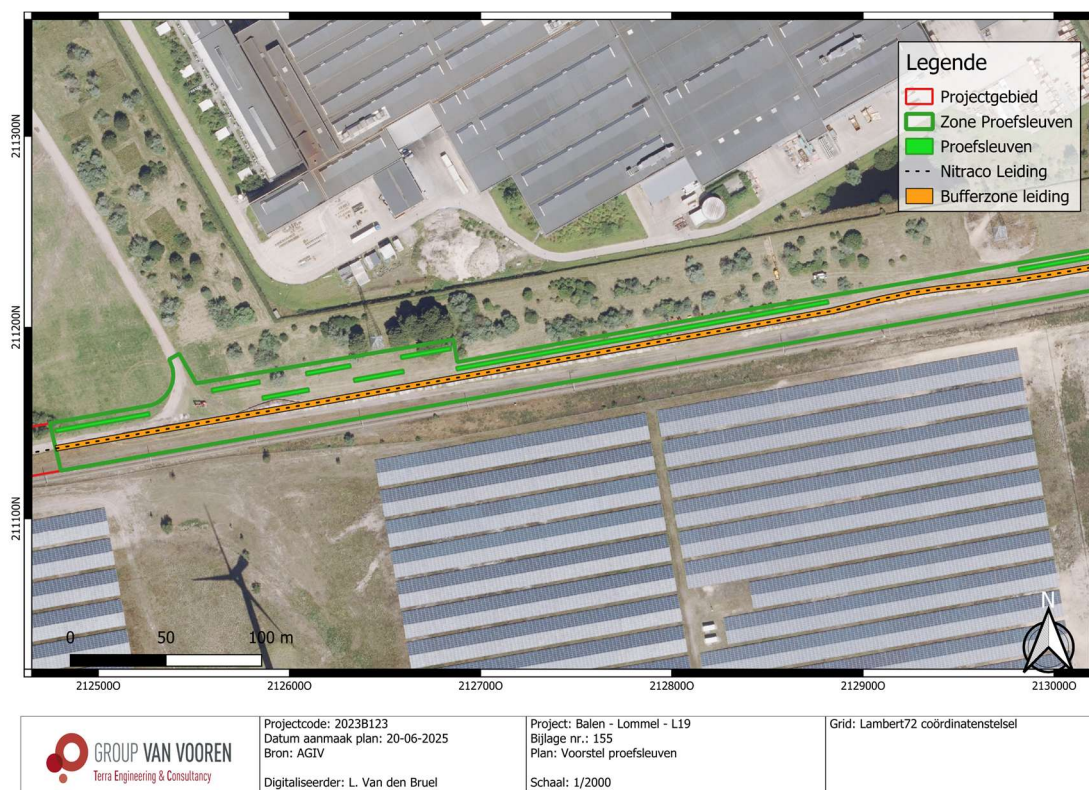


Fig. 3.56: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het westelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

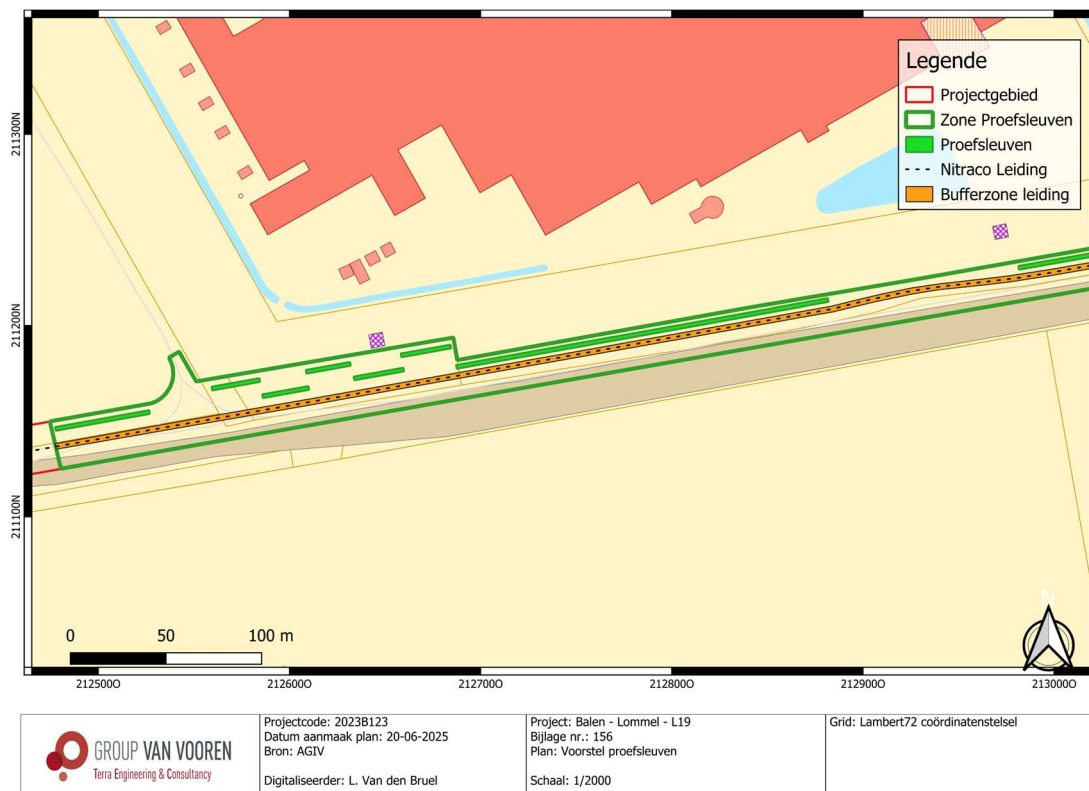


Fig. 3.57: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het westelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).

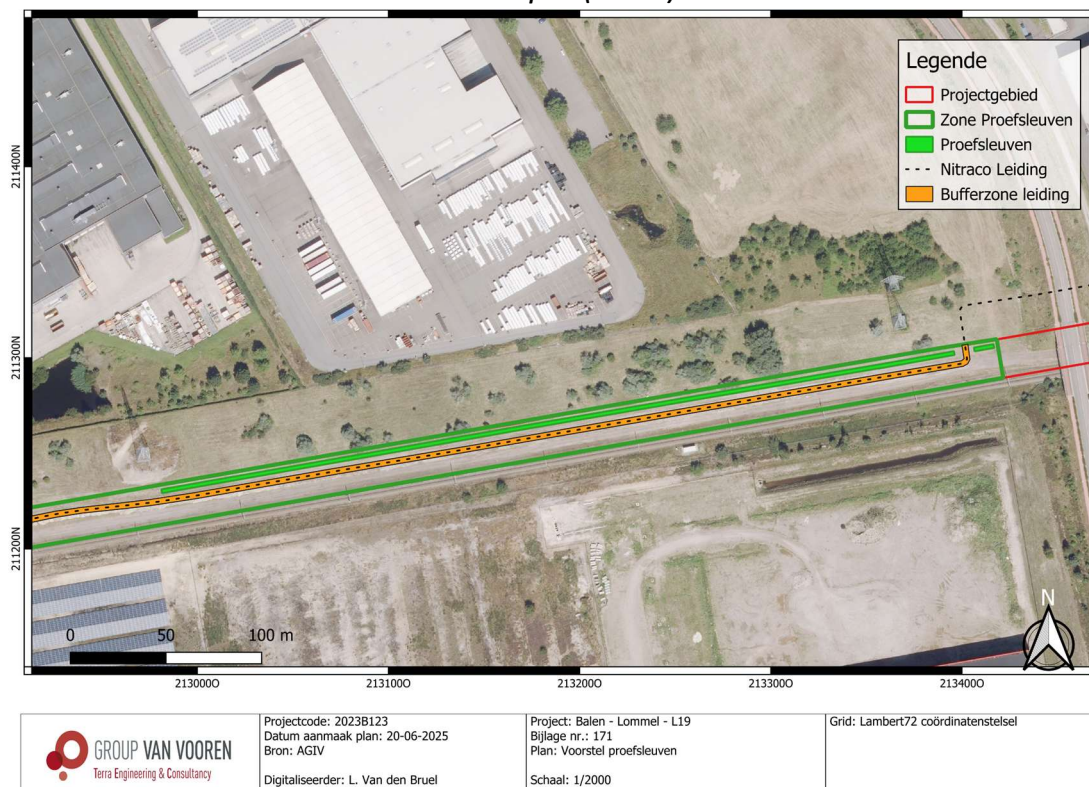


Fig. 3.58: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het westelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

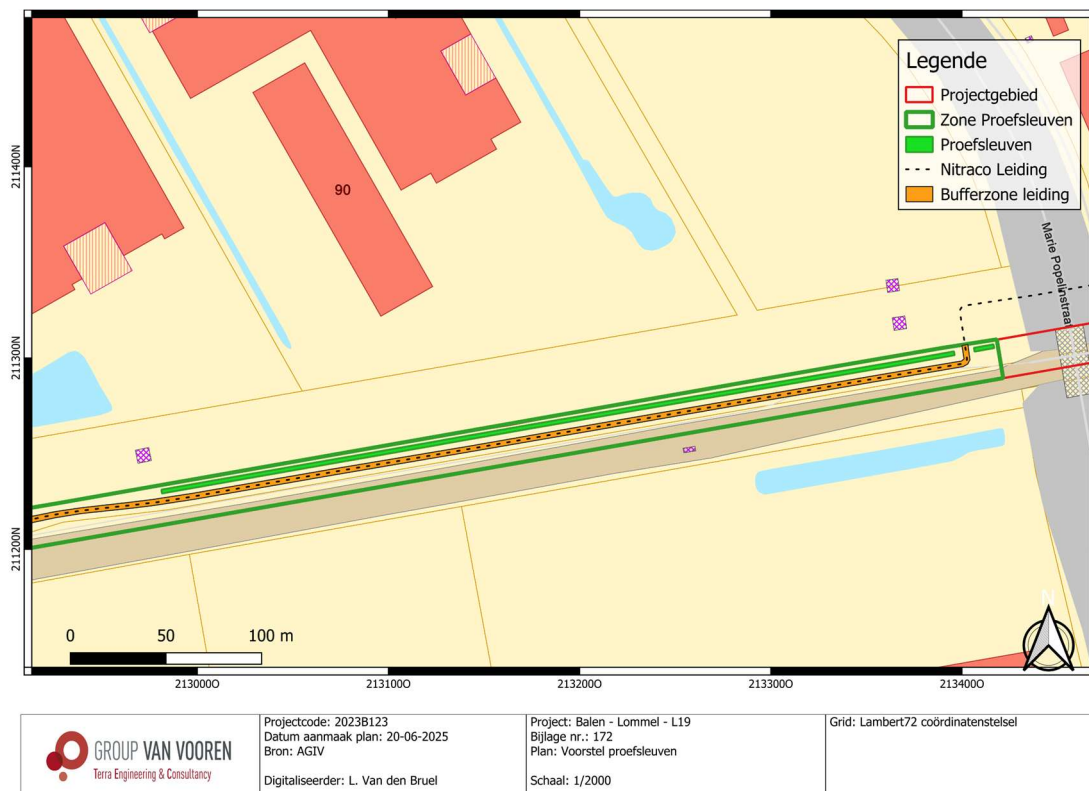


Fig. 3.59: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het westelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).

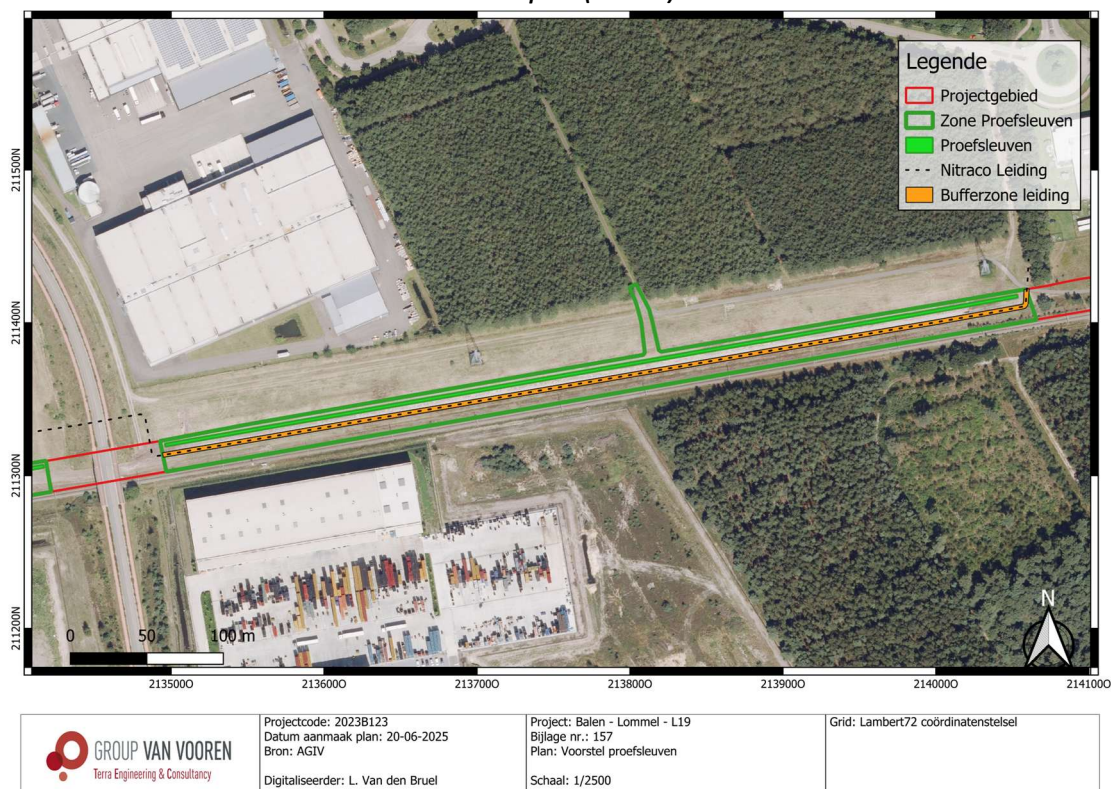


Fig. 3.60: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het oostelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

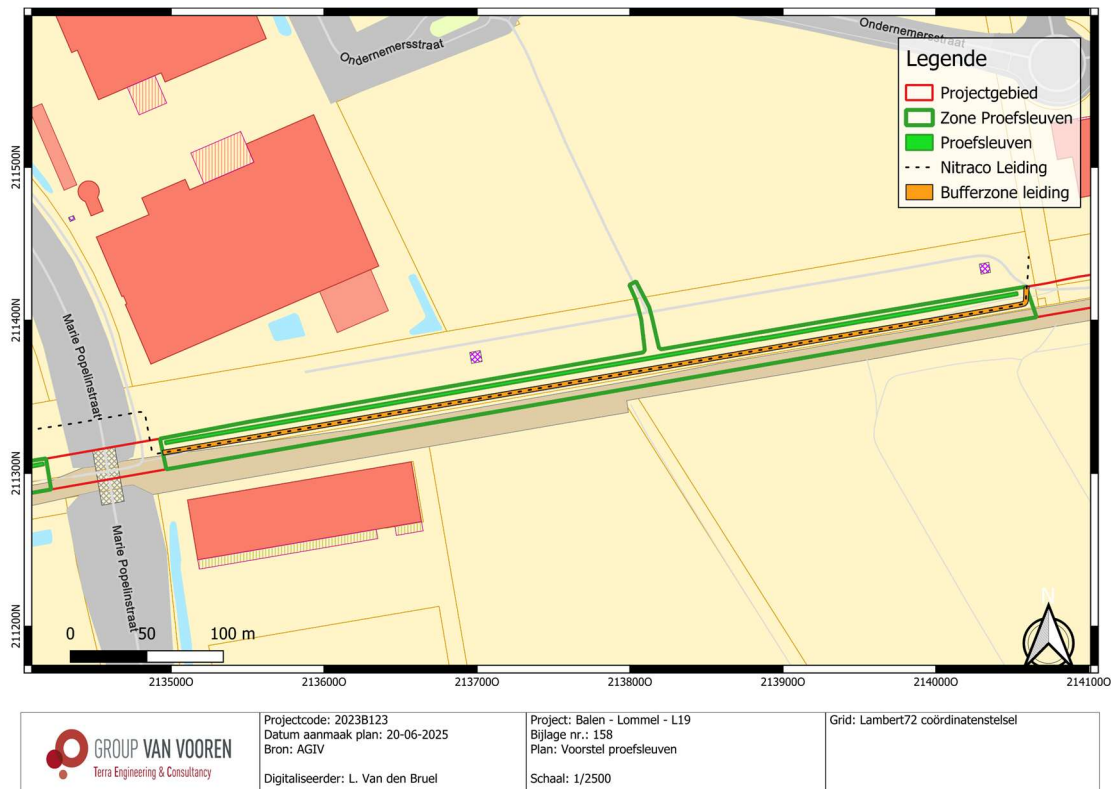


Fig. 3.61: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het oostelijke deel van Zone 3, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).

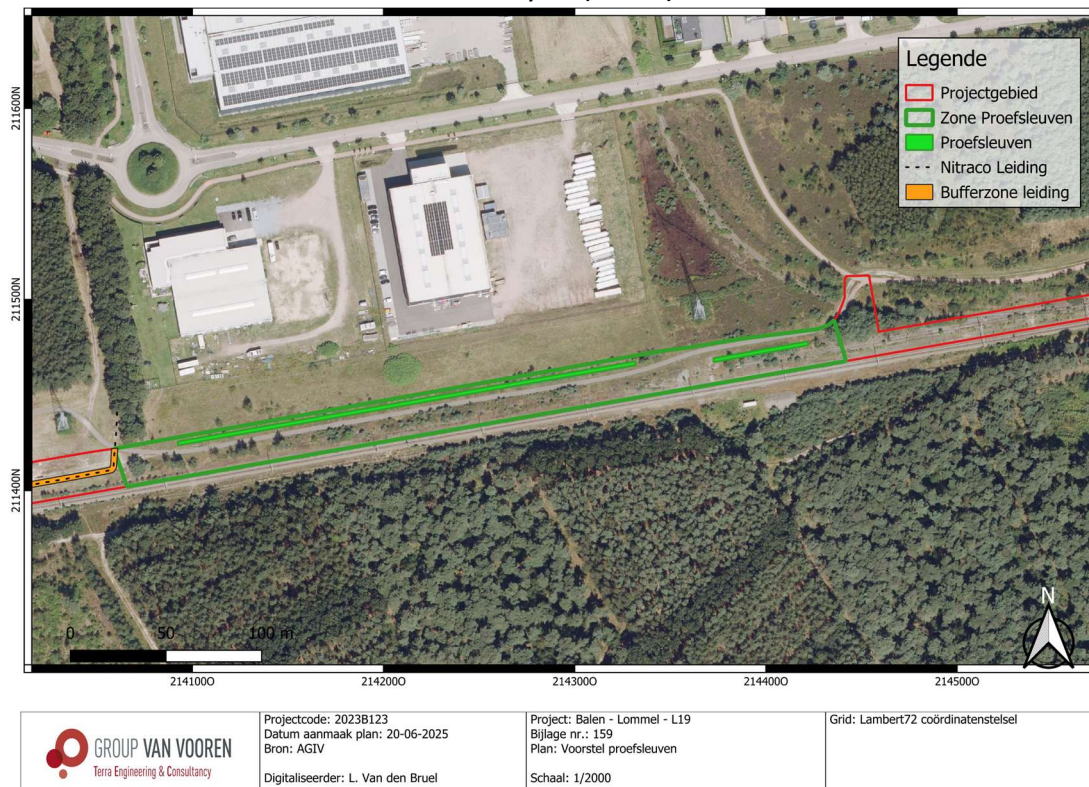


Fig. 3.62: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van Zone 4, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

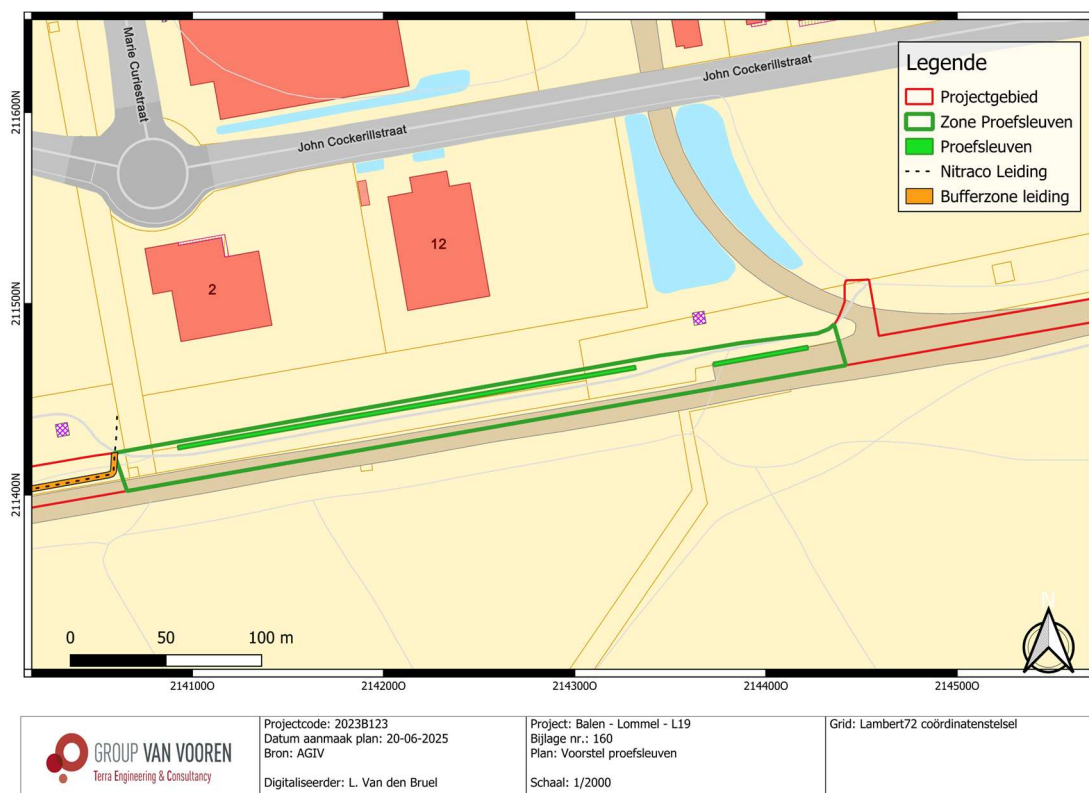


Fig. 3.63: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van Zone 4, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).



Fig. 3.64: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van Zone 5, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

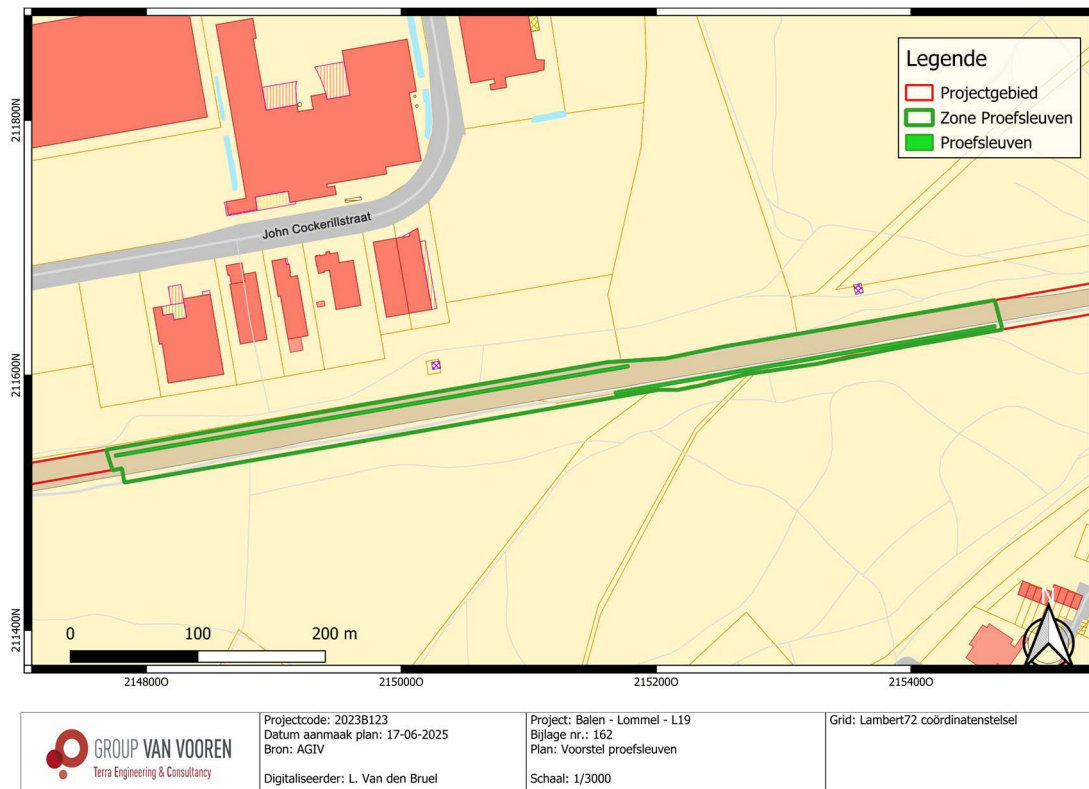


Fig. 3.65: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van Zone 5, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).



Fig. 3.66: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van Zone 7, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

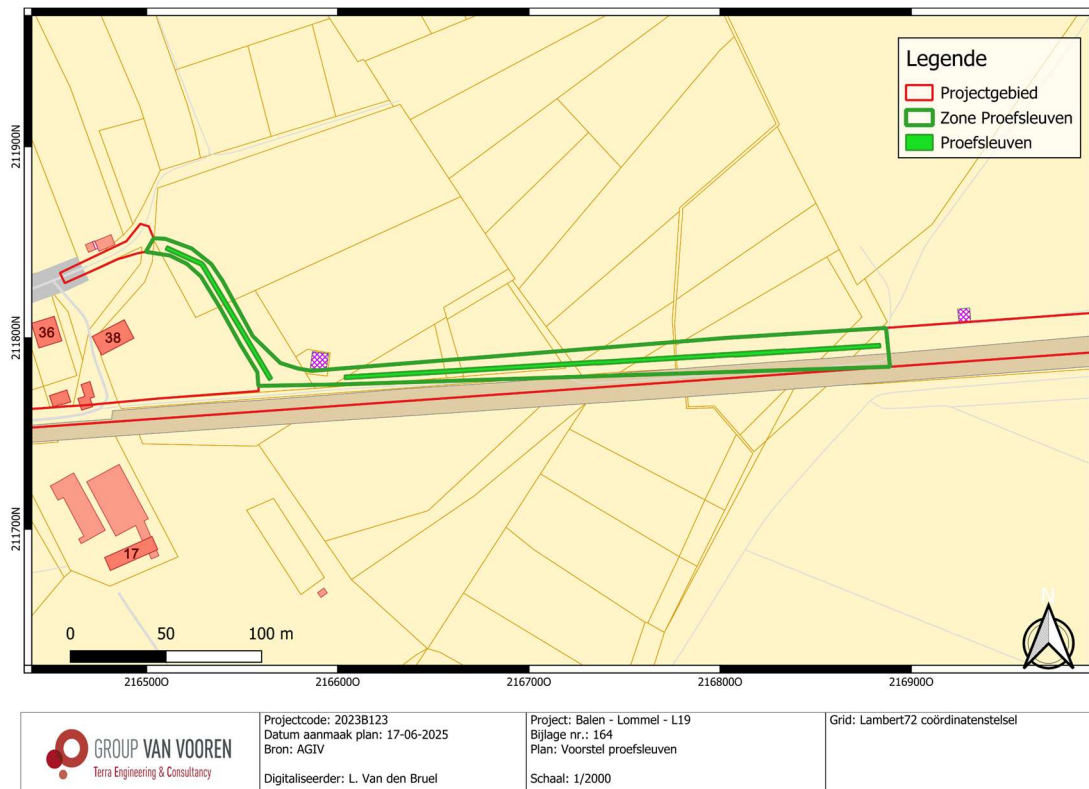


Fig. 3.67: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van Zone 7, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).



Fig. 3.68: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het westen van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

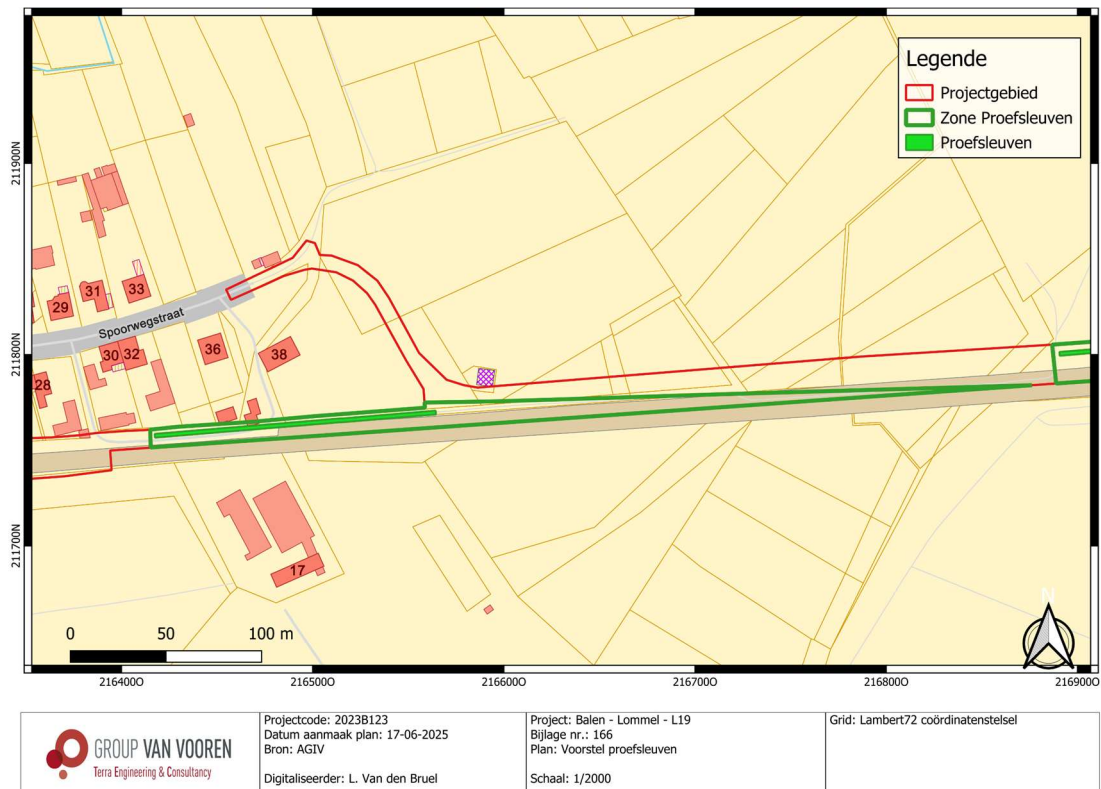


Fig. 3.69: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het westen van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).



Fig. 3.70: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het oosten van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

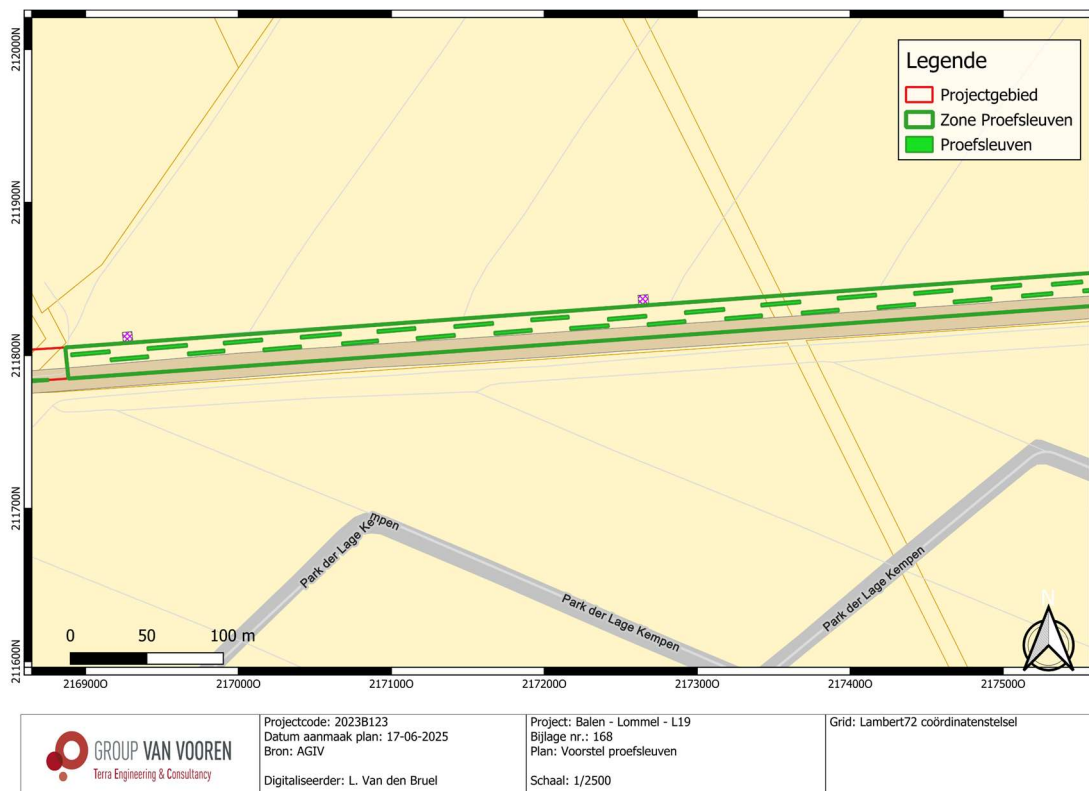


Fig. 3.71: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het oosten van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).



Fig. 3.72: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het oosten van Zone 8, geprojecteerd op de meest recente luchtfoto (2024) (© AGIV).

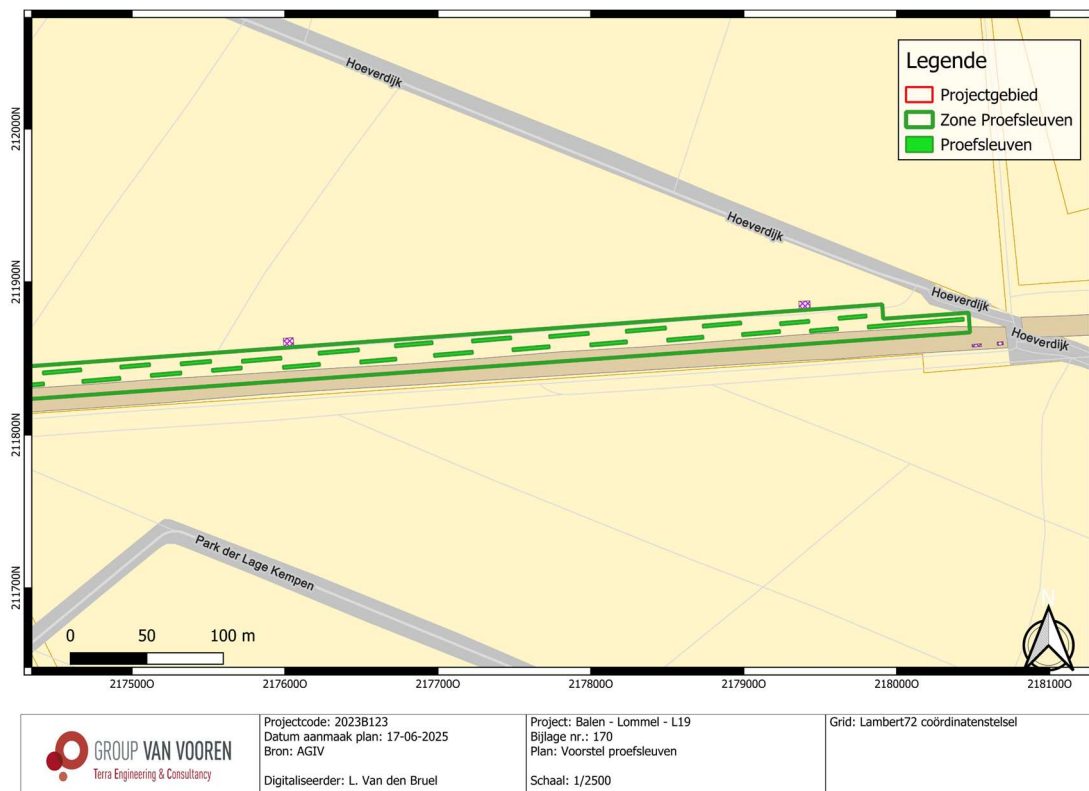


Fig. 3.73: Voorstel inplanting proefsleuven ter hoogte van het oosten van Zone 8, geprojecteerd op het kadasterplan (© AGIV).

Ondertekening

TEC nv staat voor een kwaliteitsvolle aflevering van haar resultaten en onderzoeken, onder de voorwaarden zoals overeengekomen met de opdrachtgever. Aangezien TEC nv de informatie, aangeleverd door de opdrachtgever of derden, niet onafhankelijk kan verifiëren dragen deze informatie-leveranciers de verantwoordelijkheid voor de accuraatheid en de volledigheid van hun informatie.

Dit verslag mag niet gereproduceerd worden, behalve in volledige vorm, zonder schriftelijke toestemming van de auteur.

Dit verslag mag niet vertaald worden, behalve door of in opdracht van Terra Engineering & Consultancy nv.

Voor verdere inlichtingen over voorliggend rapport kunt u contact opnemen met ons kantoor.

Sint-Truiden, 27 juni 2025.

Hoedanigheid	Naam	Handtekening
Auteur + Erkend archeoloog	Alexander Doucet	 Signed by Doucet Alexander on 27-06-2025 16:00
Nagelezen en goedgekeurd door + Erkend archeoloog	Ward Decramer	 Signed by Decramer Ward on 27-06-2025 15:59
Teamleader Sint-Truiden	Maarten Dingenen	 Signed by Dingenen Maarten on 27-06-2025 16:32
Naam van de operationeel verantwoordelijke TEC nv	Stijn Minne	 Signed by Minne Stijn on 27-06-2025 16:14
Naam van de persoon die TEC nv rechtsgeldig kan vertegenwoordigen tegenover derden	Kristof Van Vooren vv LRJ Van Vooren Gedelegeerd Bestuurder	 Signed by Van Vooren Kristof on 28-06-2025 07:48