Verrijckt
Archeologie & advies

Rapport Nr. 0557

Archeologienota

Duffel, Euster
Verslag van Resultaten

J. Verrijckt Archeologie & Advies

info@jverrijckt.be
www.Jverrijckt.be

Titel
Archeologienota Duffel, Euster: Verslag van Resultaten

Auteur(s)
Emma Keersmaekers, Niels Jennes & Jeroen Verrijckt

Erkende archeoloog
2015/00053
Jeroen Verrijckt

Projectnummer J. Verrijckt
2021-059

Projectnummer Onroerend Erfgoed
2021B33 (Bureauonderzoek)
2021B231 (Landschappelijk bodemonderzoek)

Plaats en datum
Beerse, 2 juni 2021

© J. Verrijckt bvba. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming.

Inhoud

1 Bureauonderzoek 1
1.1 Beschrijvend gedeelte 1
1.1.1 Administratieve gegevens 1
1.1.2 Onderzoeksopdracht 4
1.1.3 Juridisch kader 4
1.1.4 Randvoorwaarden 5
1.2 Werkwijze en strategie 5
1.3 Aanleiding 6
Huidige situatie en gekende verstoringen 6
Geplande werken en bodemingrepen 6
1.4 Assessmentrapport 10
1.4.1 Topografische situering 10
1.4.2 Landschappelijke en hydrografische situering 10
1.4.3 Geologische situering 13
1.4.4 Bodemkundige situering 13
1.4.5 Historische bronnen 19
1.4.6 Cartografische bronnen 19
1.4.7 Archeologische bronnen 28
1.5 Besluit 31
1.5.1 Beantwoording onderzoeksvragen 31
1.5.2 Archeologische verwachting 32
1.5.3 Potentieel op kennisvermeerdering 33
1.5.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek 33
1.5.5 Samenvatting 35
2 Landschappelijk bodemonderzoek 37
2.1 Beschrijvend gedeelte 37
2.1.1 Administratieve gegevens 37
2.1.2 Onderzoeksopdracht 37
2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek 38
2.2.1 Methode en technieken 38
2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek 39
2.3.1 Assessment vondsten 39
2.3.2 Assessment stalen 39
2.3.3 Conservatieassessment 39
2.3.4 Assessment sporen en structuren 39
2.3.5 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek 39
2.3.6 Beantwoording onderzoeksvragen 39
2.3.7 Datering en Interpretaties 41

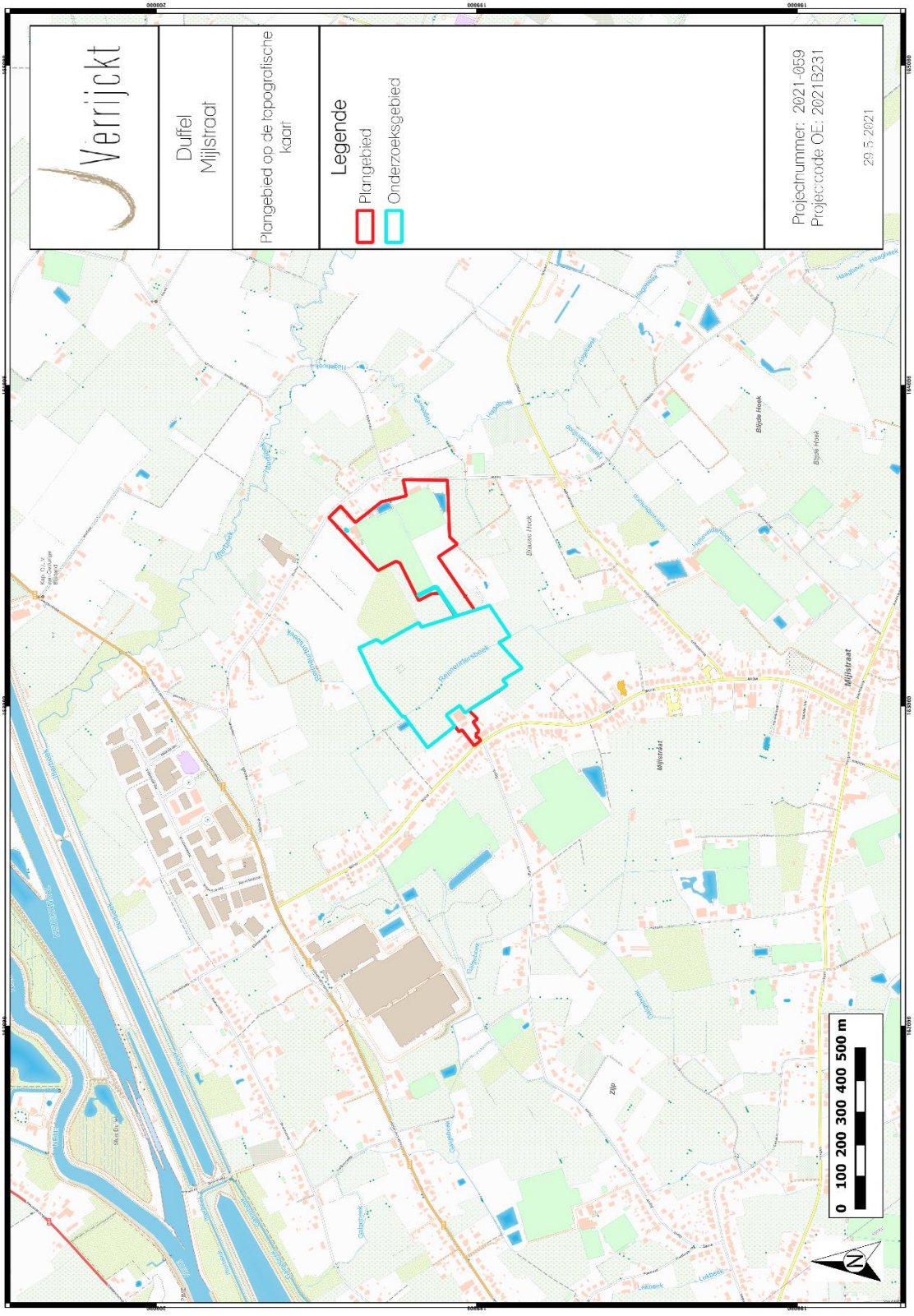
2.3.8 Verklaring ontbreken archeologisch ensemble en confrontatie resultaten eerder vooronderzoek 42
2.3.9 Kennisvermeerderingspotentieel en aanbevelingen 42
3 Lijst met figuren 48
4 Lijst met tabellen 48
5 Plannenlijst 48
6 Bibliografie 52
7 Bijlagen 53

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

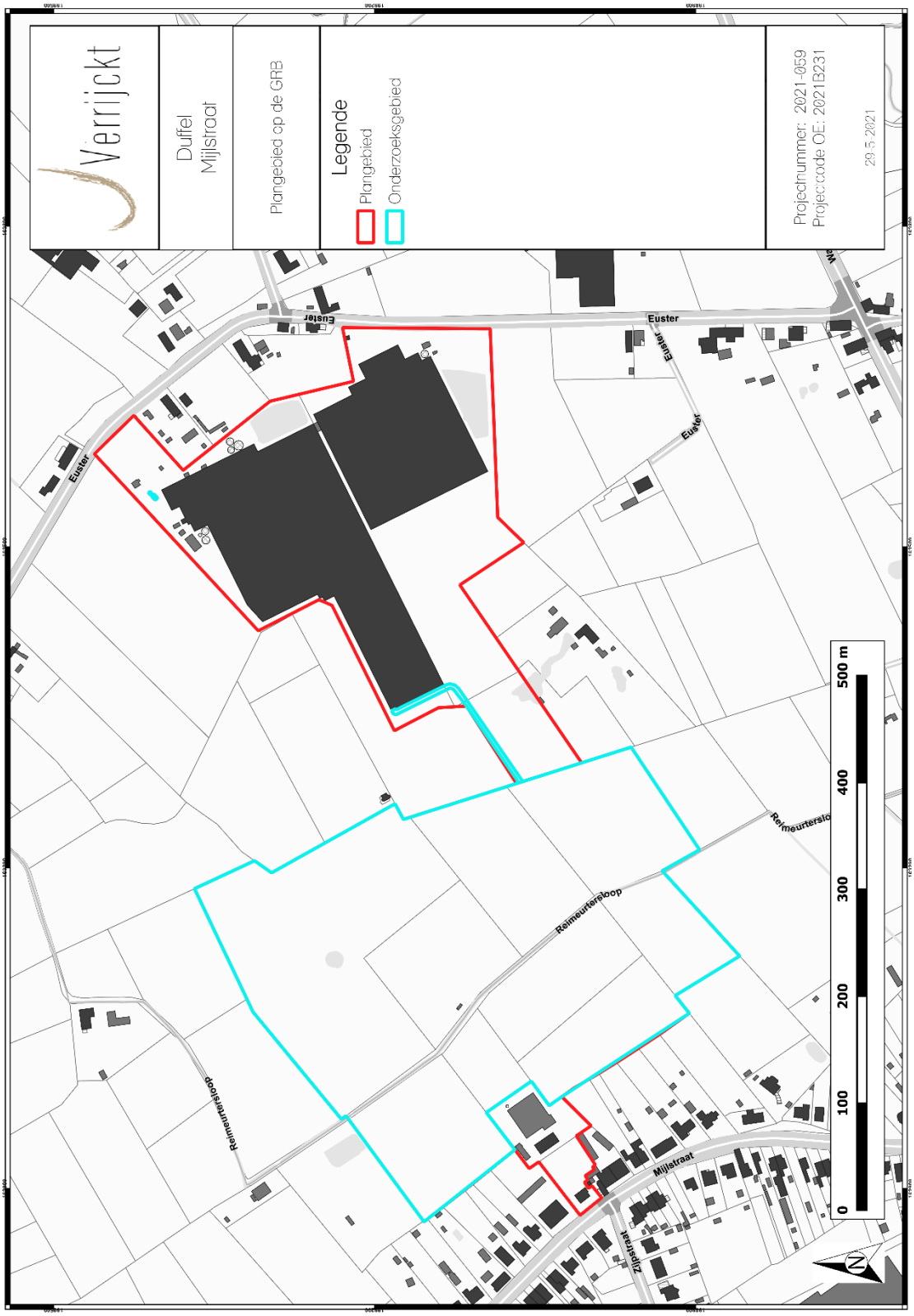
1.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode J. Verrijckt		2021-059
Projectcode Onroerend Erfgoed		2021B33
Locatie	Provincie	Antwerpen
	Gemeente	Duffel
	Straat	Euster
Kadastrale gegevens	Gemeente	Duffel
	Afdeling	2
	Sectie	B
	Percelen	379S, 379V, 382B, 382A, 383R, 377, 410C, 410C, 409; 408; 421D; 449F; 473F.
Coördinaten	Noord	X: 163180,4488 Y: 199368,2255
	oost	X: 163259,878 Y: 199180,8498
	Zuid	X: 163216,852 Y: 198896,2516
	Zuidwest	X: 162875,001 Y: 199007,8761
Oppervlakte plangebied		Circa 212.860 m²
Oppervlakte bodemingreep		Circa 80.600 m²
Erkend Archeoloog		2015/00053 Jeroen Verrijckt



Figuur 1: Plangebied op topografische kaart.[1]

[1] AGIV 2020a



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)[2]

[2] AGIV 2020c

1.1.2 Onderzoeksopdracht

De aanleiding van het bureauonderzoek vormt de geplande bouw van een serre aan de Euster in Duffel. Dit bureauonderzoek is de eerste stap in het archeologisch vooronderzoek met het oog op het bekomen van een archeologienota in het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014.

Hierbij wordt een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Deze verwachting wordt tezamen met de geplande bodemingrepen bestudeerd. Op basis hiervan wordt beoordeeld of eventuele archeologische waarden verstoord dreigen te worden én of er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of dat het plangebied wordt vrijgegeven. Dit advies is bindend van zodra akte genomen is van de archeologienota door Onroerend Erfgoed.

Om een gedegen advies op te stellen dienen minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?

- Zijn er gegevens gekend dat de bodem (deels) verstoord is?

- Wat is de impact van de geplande werken?

- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?

- Is er een archeologische site aanwezig? Zo ja, wat zijn de karakteristieken en de bewaringstoestand ervan? Wat is de relatie met het landschap? Welke waarde heeft de site?

- Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder onderzoek en welke bijkomende onderzoeksvragen moeten daarbij beantwoord worden?

1.1.3 Juridisch kader

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. In het licht van de bestaande wetgeving heeft de opdrachtgever beslist eventuele belangrijke archeologische waarden te onderzoeken voorafgaande aan de werken. Dit kan door behoud in situ, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of ex situ, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd dreigen te worden. Onderdeel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om in situ behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek. Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen vernietigd worden, is een archeologisch onderzoek nodig. Er wordt een bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het projectgebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch

potentieel van het projectgebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het projectgebied, zal de bodem onderzocht worden op gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

Van deze archeologienota dient akte genomen te worden door het Agentschap Onroerend Erfgoed, welke nadien bij de aanvraag gevoegd moet worden. Van zodra akte genomen is van deze archeologienota, is deze bindend.

Binnen het plangebied wordt een serre gerealiseerd. Hierbij bedraagt de totale oppervlakte van het plangebied circa 212.850 m^2 en bedraagt de bodemingreep circa 80.600 m^2. Het plangebied is niet gelegen in een beschermde archeologische site of gebied waar geen archeologische waarden te verwachten zijn.[3]

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 3.000m^2 of meer én de ingreep in de bodem is minstens 1000 m^2. Hierdoor dient, volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013, een archeologienota te worden toegevoegd aan de omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen.

1.1.4 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

1.2 Werkwijze en strategie

Hierbij wordt een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Deze verwachting wordt tezamen met de geplande bodemingrepen bestudeerd. Op basis hiervan wordt beoordeeld of eventuele archeologische waarden verstoord worden én dat er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of dat het plangebied vrijgegeven kan worden.

Informatie over de geplande werken werd aangeleverd door de initiatiefnemer om een zo duidelijk mogelijk zicht te krijgen van de geplande werken en hun impact.

Om een beeld te kunnen creëren van de fysisch-geografische situatie en landschappelijke ligging, is er beroep gedaan op de gekende geografische, geologische en bodemkundige bronnen.

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto's
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

[3] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020

Vervolgens wordt een historische en archeologische analyse van het plangebied uitgevoerd. Hierbij wordt zowel archeologische als historische vakliteratuur en het beschikbare historische en archeologische kaartmateriaal geraadpleegd. Dit historische kaartmateriaal kan een beeld geven van de evolutie van het landgebruik in en in de omgeving van het plangebied.

Volgend archeologisch en historisch kaartmateriaal werd geconsulteerd:

- CAI-kaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Poppkaart
- Vandermaelenkaart

Het kaartmateriaal in deze archeologienota werd opgesteld met QGIS, dit is een vrij en open source geografisch informatiesysteem.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

1.3 Aanleiding

Huidige situatie en gekende verstoringen

Het plangebied is gelegen aan de Euster in Duffel. Percelen 377, 382A, 382B, 383R, 408, 409, 410B, 421D en 410C worden ingevuld als weide. De Reimeurtersloop loopt van het noordwesten naar het zuidoosten, dwars over het plangebied. Binnen perceel 410C is een kleine vijver aanwezig, waar enkele bomen omheen staan. Percelen 449F en 473F zijn bebouwd door industriegebouwen.

Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op het terrein van circa 212.860 m^2 een serre met een oppervlakte van circa 57.040 m^2 (fig. 5). Voorgaande de bouw wordt het terrein geëgaliseerd, enkel daar waar nodig en zeer lokaal. Figuur 3 geeft de weergave van de nivelleringswerken waarbij groen ophogingen uitmaken en rood de afgravingen. De afgravingen liggen algemeen tussen 0 en 20 cm-mv, met uitzondering van de bassins, wadi's en het verleggen van de beek. De afgravingen van de bassins liggen tussen 80 en 120 cm-mv. De verlegging van de beek betreft een diepere verstoring of afgraving tot 40 à 150 cm-mv. De oude beek wordt gedempt met de uitgegraven grond. Tot slot zullen ook de wadi's worden uitgegraven tot 80 à 140 cm-mv.

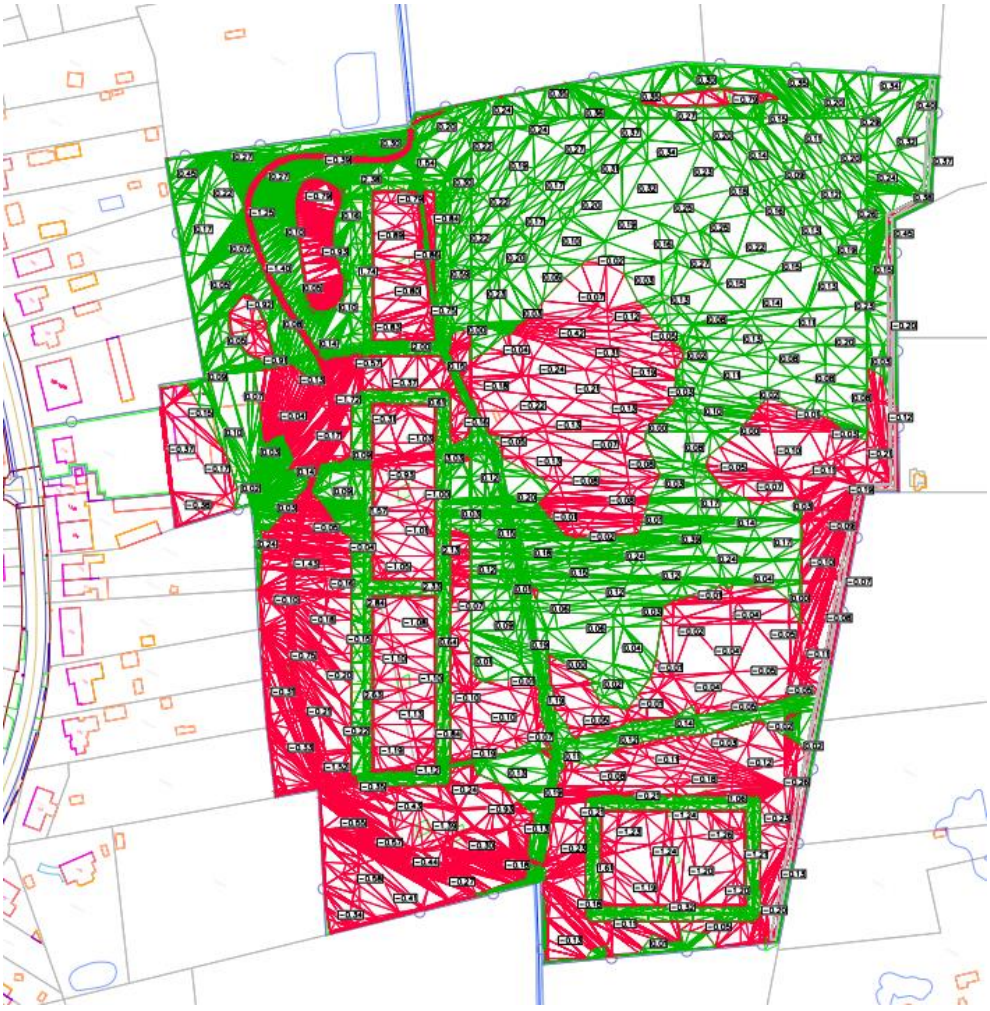
De serre zelf wordt gebouwd volgens het 8 bij 5 stramien, op het maaiveld (fig. 4). Elke 40 m^2 wordt een paal geplaatst op een betonprop van 30 bij 30 cm. Binnen deze serre zal een betonpad aangelegd worden die van west naar oost zal lopen. Deze wordt geplaatst op het maaiveld. Enkel de randfundering wordt dieper uitgegraven. In de fundering zal om de 2,5 m een pulspaal opgetrokken worden. Om deze serre te verwezenlijken zal de Reimeurterloop, die momenteel door het plangebied stroomt, worden verlegd naar het westen toe. Verder worden er nog drie bassins ingepland. Vooraan de serre, een regenwaterbassin met een oppervlakte van 4.268 m^2 en één met oppervlakte van 9.355 m^2. Ten zuiden van de serre wordt nog een bassin van 5.055 m^2 voorzien.

Deze bassins zullen circa 1m diep uitgegraven worden. Tenslotte worden er ook vier wadi's aangelegd de oppervlaktes hiervan variëren tussen de 496 m^2 en 1.170m^2.

Concluderend zijn de bassins, wadi's en de verlegging van de beek de grootste verstorende factoren. De overige nivelleringswerken betreffen ophogingen of zeer beperkte afgravingen tussen 0 en 20 cm-mv, met mogelijk een uitzondering tot circa 30 cm-mv.

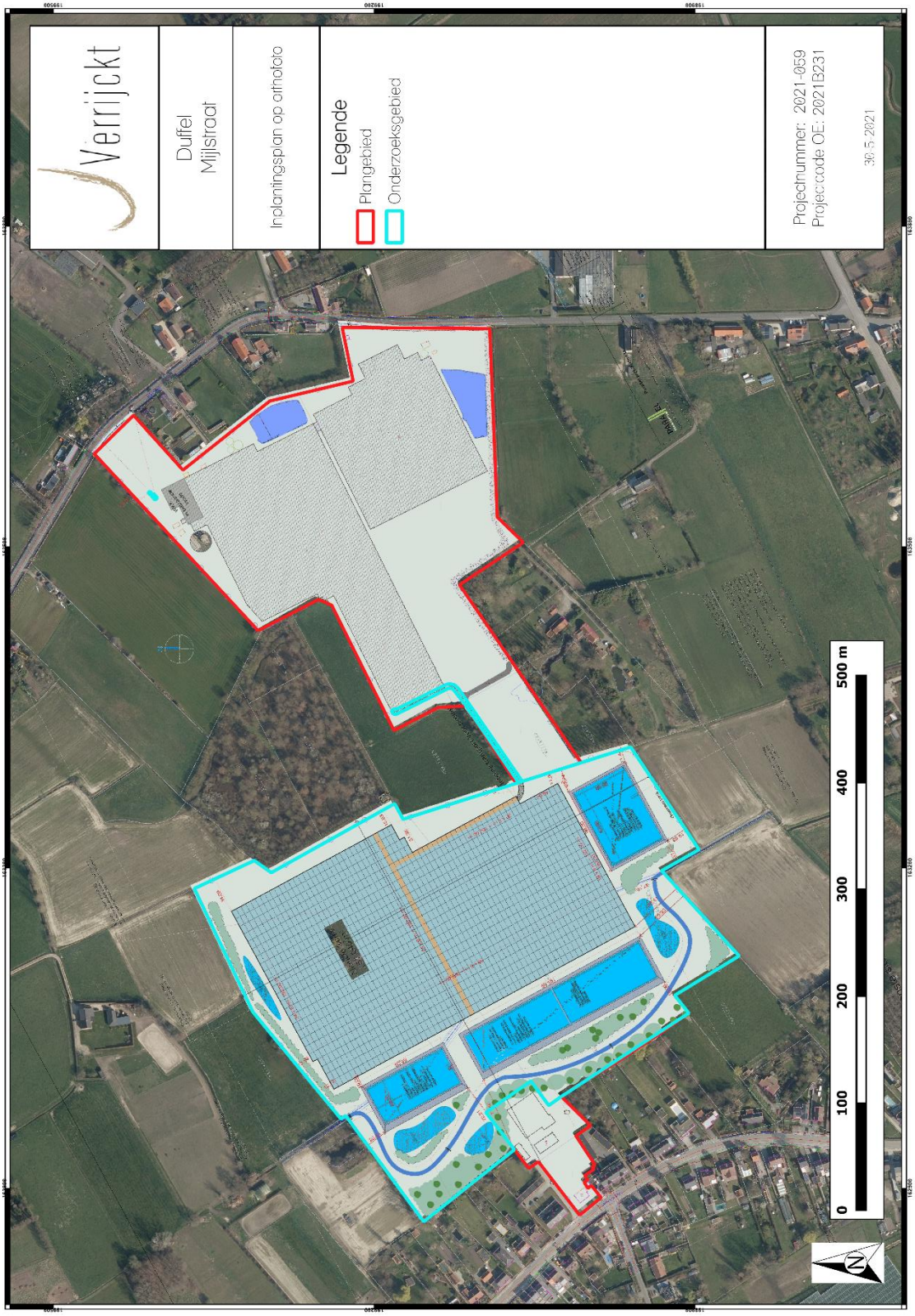
Ter hoogte van de Mijlstraat 178 blijven alle gebouwen behouden. Aan de Euster, in het uiterste noordoosten van het plangebied worden nog wel een gas- en elektriciteitscabine voorzien. Ze hebben respectievelijk een oppervlakte van 7 en 22 m^2. De verstoringsoppervlakte is bijgevolg te beperkt om hier vervolgonderzoek te kunnen adviseren. Tot slot wordt er nog een interne transportweg aangelegd. Ook deze is slechts zeer beperkt in diepte en omvang. Ze wordt aangelegd, net zoals de verharding binnen de serre, op het maaiveld.

De groenzones betreffen slechts de aanplanting van ondiep wortelende struiken en hebben weinig invloed op het archeologisch leesbaar niveau.



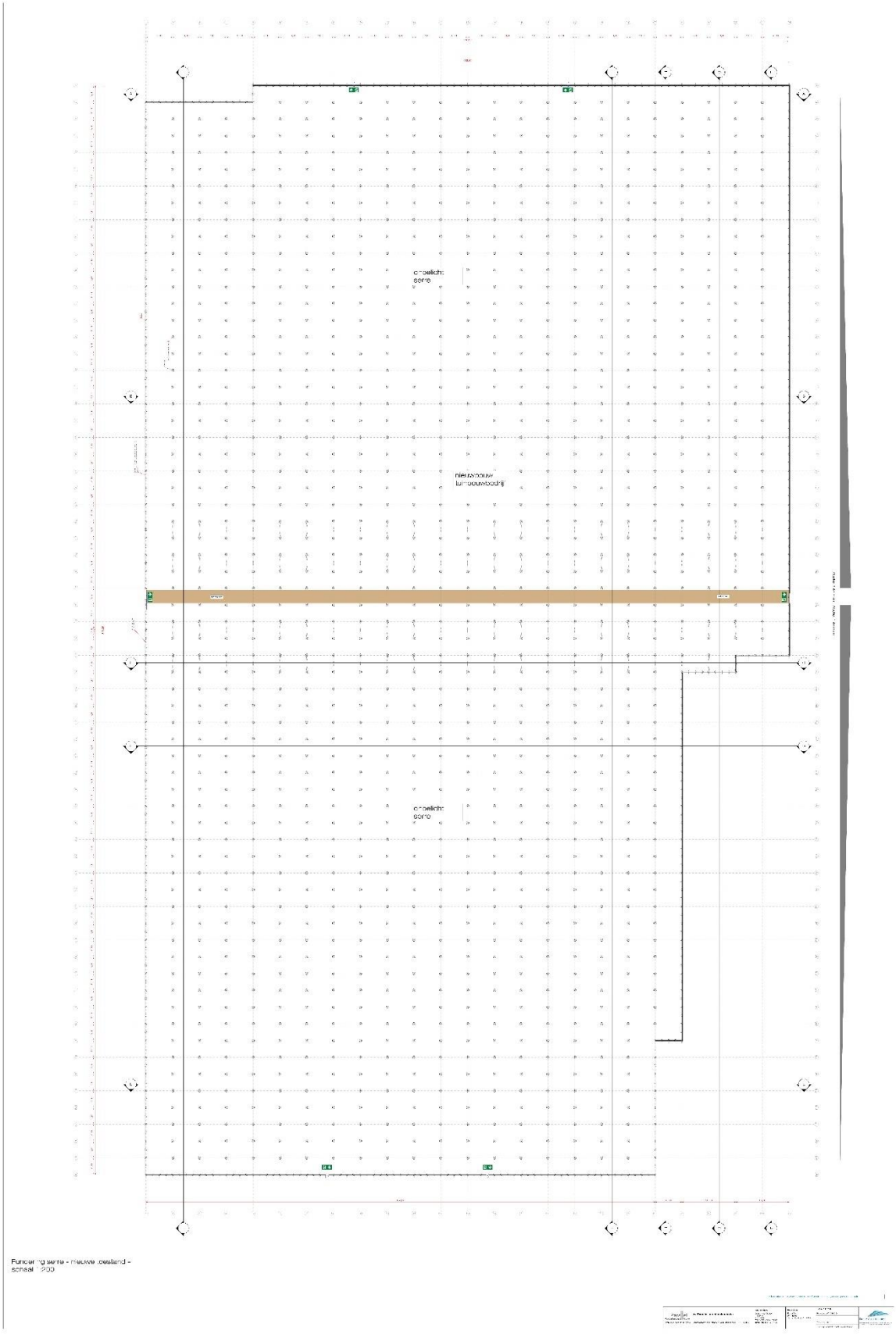
Figuur 3: Nivelleringswerken binnen het plangebied [4]

[4] Aangeleverd door de opdrachtgever; tevens in bijlage.



Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting [5] op orthofoto [6]

[5] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[6] AGIV 2020d



Figuur 5: Funderingsplan van de serre.[7]

[7] Plan aangebracht door initiatiefnemer.

1.4 Assessmentrapport

1.4.1 Topografische situering

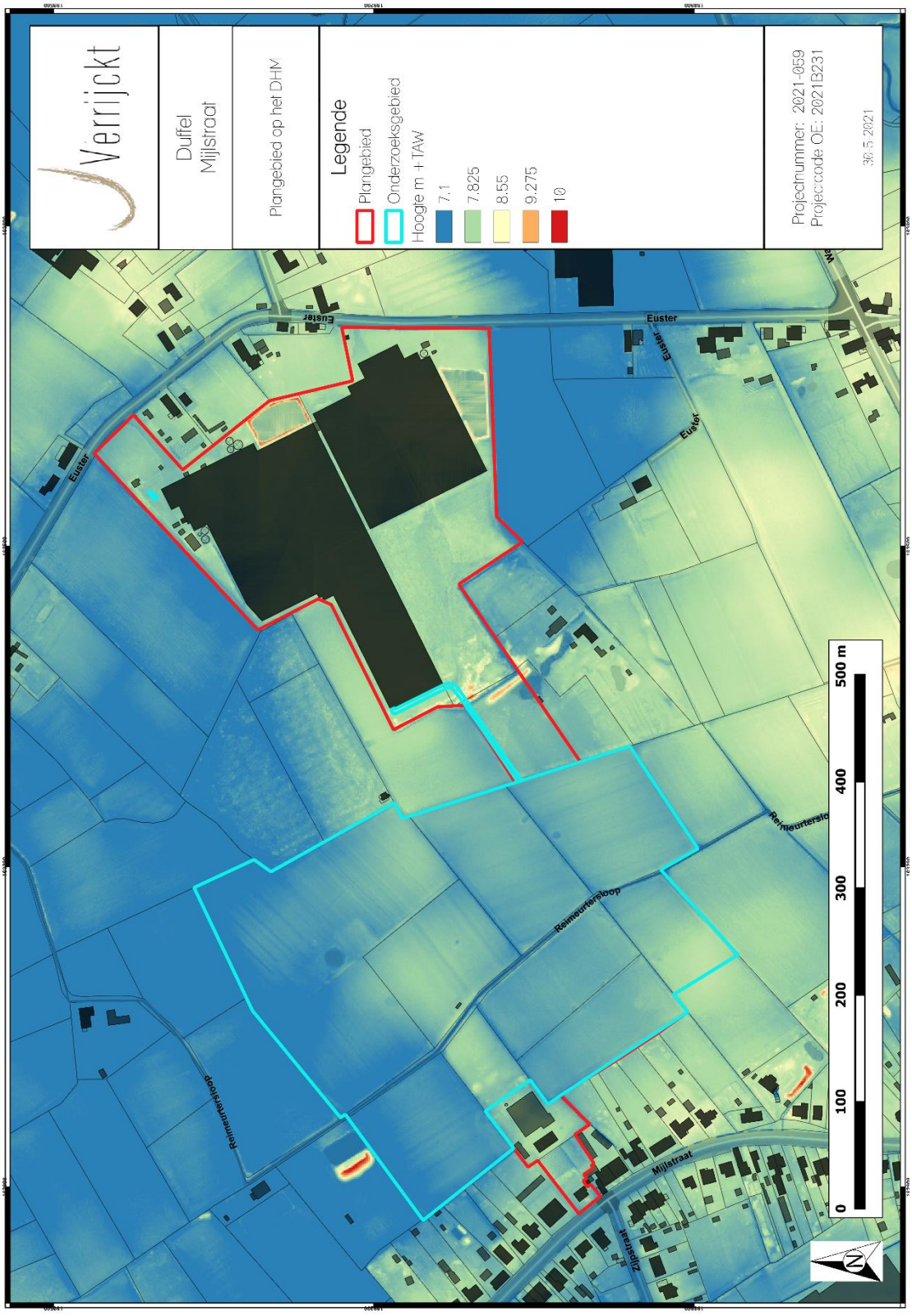
De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op figuren 1 en 2. Het plangebied is gelegen aan de Euster in Duffel. Het terrein is voornamelijk in gebruik als weiland, met enkele bebouwingen langs de Mijlstraat. De Reimeurtersloop stroomt dwars door het plangebied. Het is landelijk gelegen, ten noordoosten van het centrum van Duffel. Verder ten noorden van het terrein loopt de Itterbeek en het Netekanaal.

1.4.2 Landschappelijke en hydrografische situering

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 5 en 11 m + TAW. Het terrein is gelegen binnen een lager gelegen zone, tussen de vallei van de Grote Nete en de Itterbeek. Het plangebied zelf bevindt zich tussen 7.1 en 7.8 m + TAW. De lager gelegen delen liggen voornamelijk in het noorden van het plangebied. Centraal is er een hoger gelegen zone. De Reimeurtersloop stroomt binnen het plangebied. De Itterbeek loopt ca. 700m ten noordoosten en de Grote Nete ca.1400m ten noorden van het terrein.

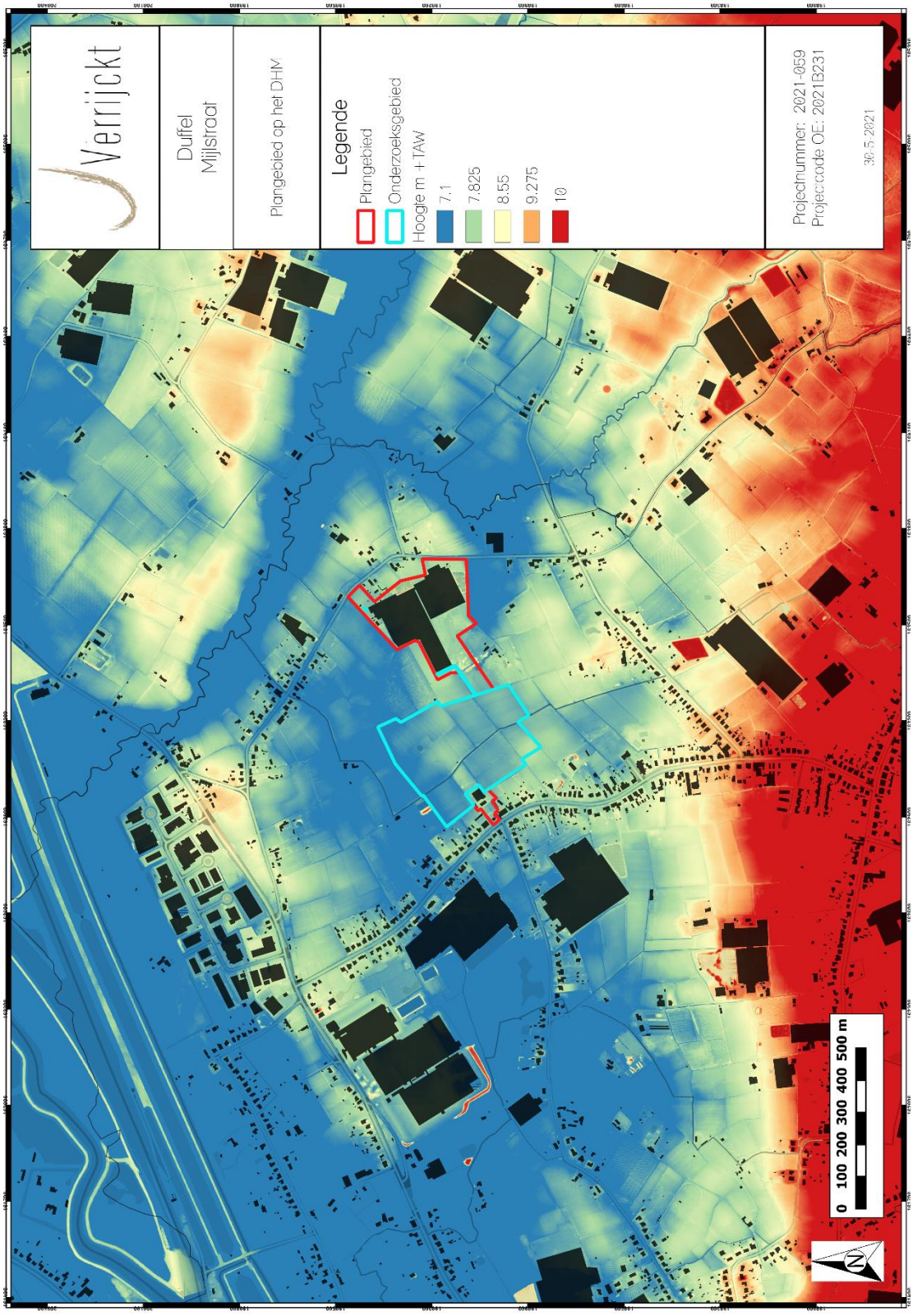
In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de Subcuesta van Boom. De Cuesta is een topografisch hoog ten zuiden van Antwerpen. De steile zuidelijke tot zuidoostelijke en westelijke flanken zijn respectievelijk begrensd door de Rupel en de Schelde. De zwak hellende flank van de cuesta is noord tot noordoostelijk gericht. De morfologie van de Boomse Cuesta is sterk bepaald door de geologische gesteldheid van het tertiair substraat, meer bepaald de Boomse Klei (Formatie van Boom) die zwak helt in noordnoordoostelijke richting. Het hoogste punt van de Boomse Cuesta ligt op 31 m +TAW ten oosten van de gemeente Reet. Naar het oosten daalt de rug vrij snel, en te Duffel langsheen de Nete bedraagt de hoogte nog slechts 5m.[8]

[8] DE MOOR & MOSTAERT 1993



Figuur 6: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)[9]

[9] AGIV 2020b



Figuur 7: Omgeving van het plangebied op het DHM[10]

[10] AGIV 2020b

1.4.3 Geologische situering

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

Binnen het plangebied zijn afzettingen van de Formatie van Berchem, Lid van Antwerpen terug te vinden. Dit lid bestaat uit zwartgroen fijn zand. Het lid is sterk glauconiet-, en glimmerhoudend. Het bezit schelpen en beenderresten, en is soms grof zandig. (Fig. 8)

Quartair 1:200.000

Op de Quartairgeologische kaart 1/200.000 is de bodem in het plangebied gekarteerd als profieltype 1. Dit profieltype bestaat uit eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen en bestaat uit zand tot zandleem in het noordelijk en het centrale gedeelte van Vlaanderen. Er kunnen ook hellingsafzettingen van het Quartair voorkomen.

Quartair 1:50.000

Op de Quartairgeologische kaart 1:50.000 is het plangebied gekarteerd als type 21 en 34.

Type 34 betreft een bodem van lemige deklagen op zandige deklagen. Beide deklagen zijn eolisch van aard. De zandige deklagen zijn een eenheid bestaande uit een geel tot grijs kwartszand, maar kan ook blauwgrijs, bleekgroen, grijsgroen, bleekbruin of zelfs bruinrood gekleurd zand bevatten. Af en toe een lichte bijmenging van glauconiet of met keitjes aan de basis. Het is gemiddeld tussen 0,5 en 1,5 m dik. Er werd geopteerd om dit pakket niet afzonderlijk in te tekenen, maar samen met de lemige deklagen (Ldek) en de de fluvio-lacustriene kleiige afzettingen (Kfl). De reden is tweezijdig. Ten eerste werd het pakket van zandige deklagen (Zdek) steeds onder de lemige deklagen (Ldek) en de fluviolacustriene kleiige afzettingen (Kfl) aangetroffen. Ten tweede vertoont het Zdek pakket een zeer grillig voorkomen onder deze afzettingen. De lemige deklagen zijn een eenheid voornamelijk bestaande uit een grijsgelig lemig tot sterk lemig zand of leem, soms met een lichte bijmenging van glauconiet. De gemiddelde dikte van deze afzetting bedraagt 1,6 m, met een maximale aangetroffen dikte van 5,25 m. De deklagen zijn Hesbiaan van datering.1

Bij profieltype 21 komen onderaan tertiaire afzettingen voor. Deze tertiaire afzettingen zijn afgedekt door afzettingen van de formatie van Wildert. Dit zijn fijn, zwaklemige, dekzanden.

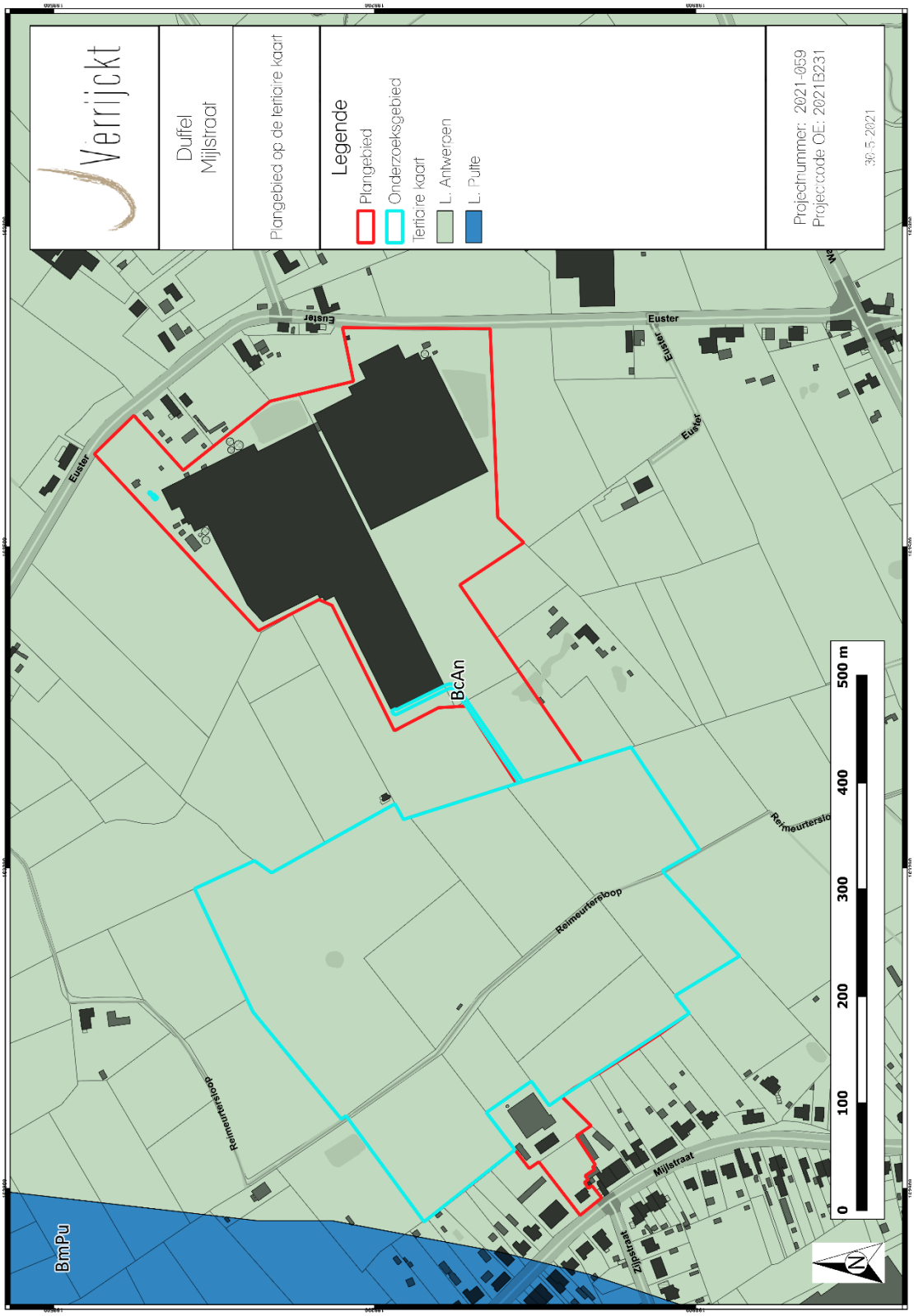
1.4.4 Bodemkundige situering

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als OB (onder bebouwing), s-Pdc en s-Phc.

s-Pdc: Matig natte lichte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont;

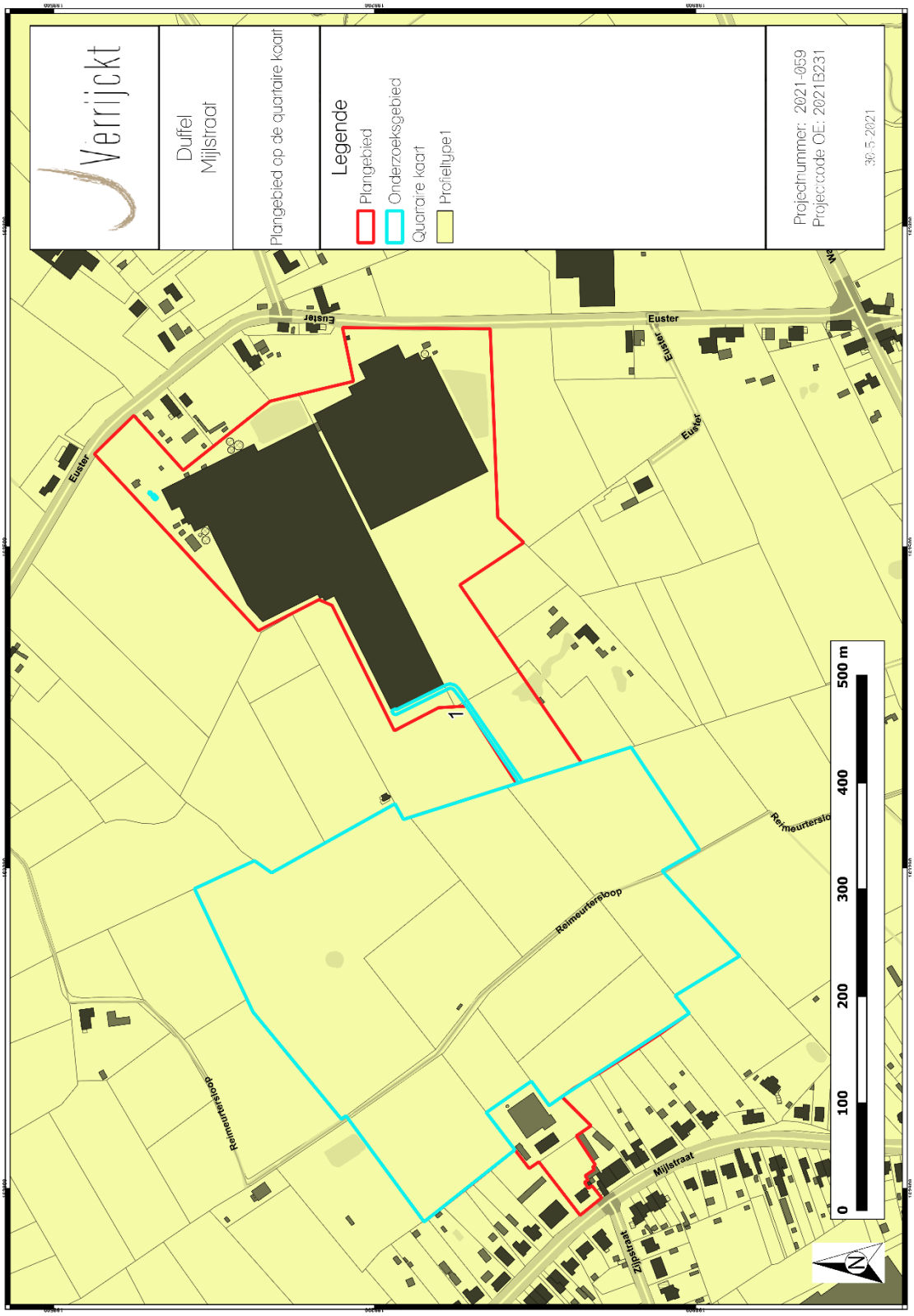
s-Phc: Natte lichte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont;

Lhc: Natte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont.



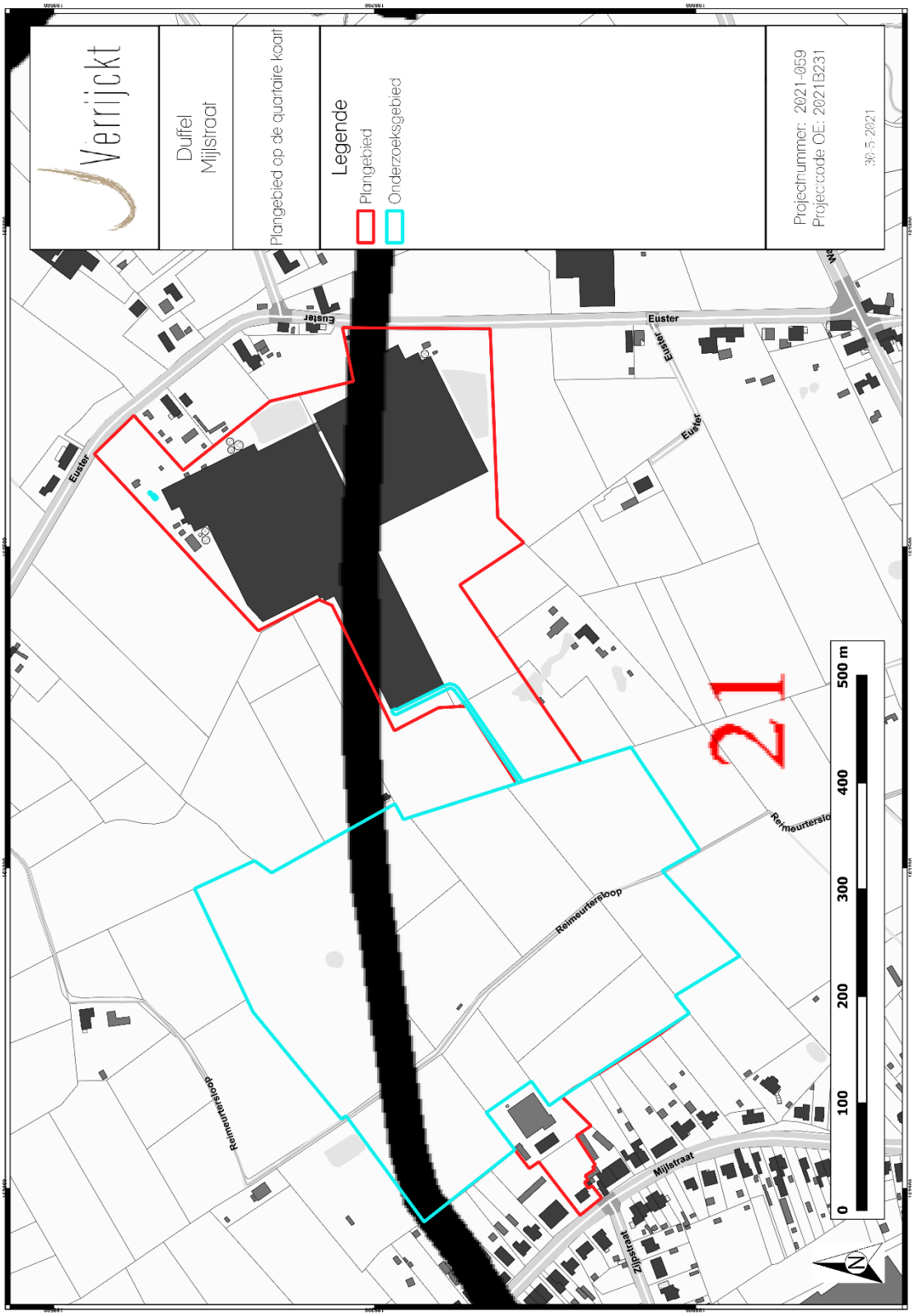
Figuur 8: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart[11]

[11] DOV VLAANDEREN 2020b



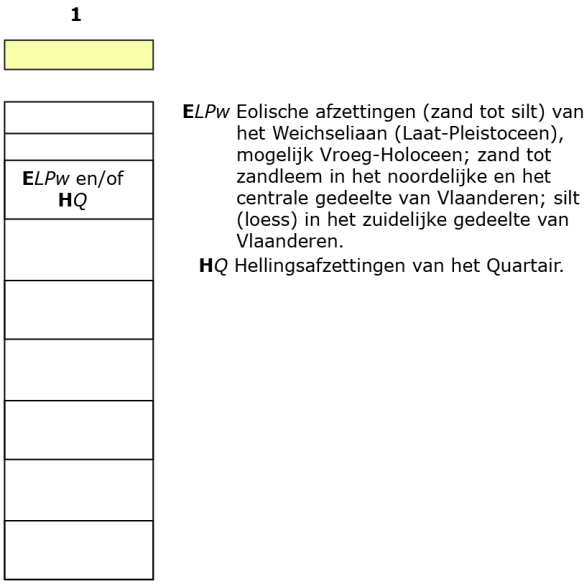
Figuur 9: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000[12]

[12] DOV VLAANDEREN 2020c



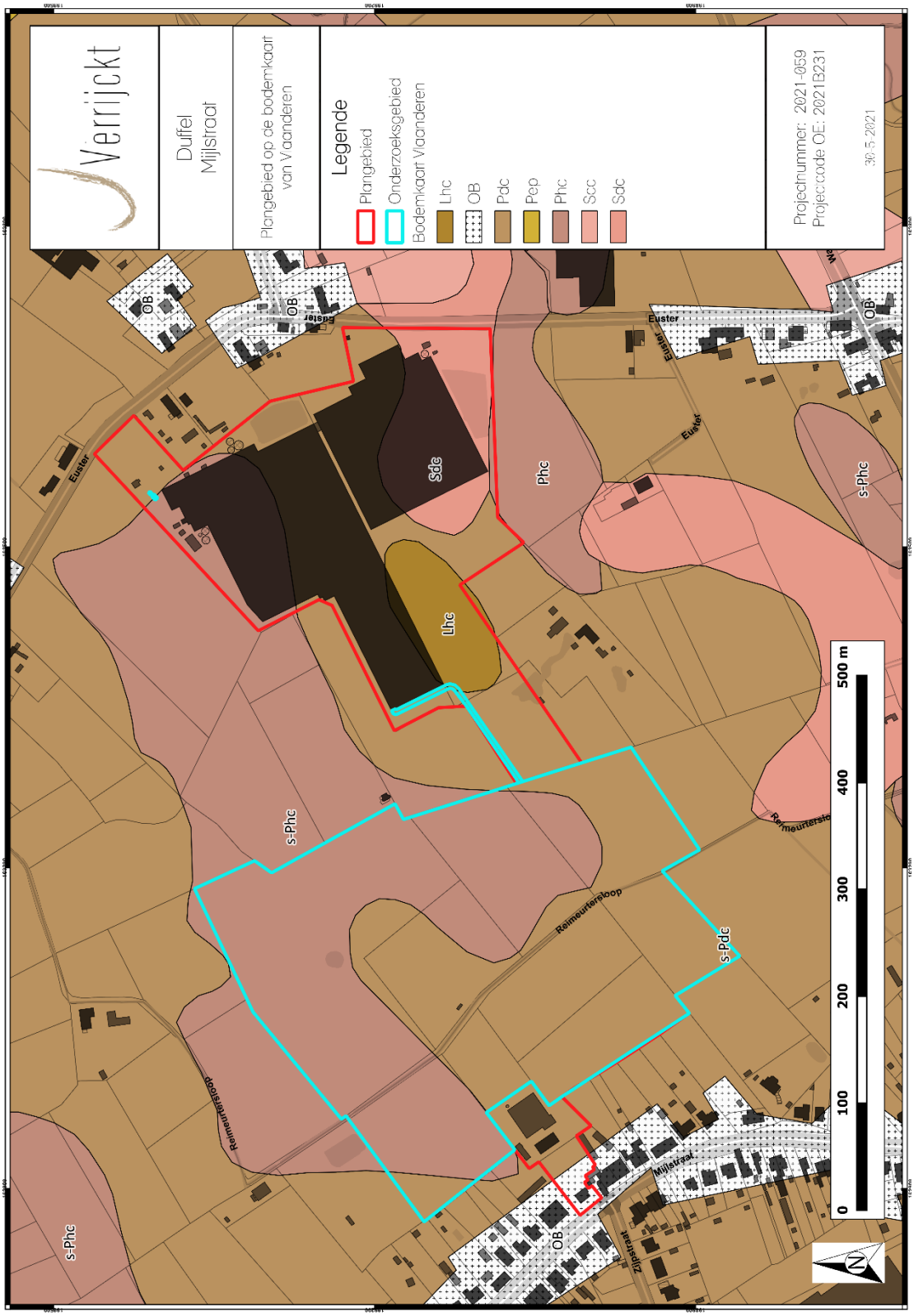
Figuur 10: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000[13]

[13] DOV VLAANDEREN 2020c



Figuur 11: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart betreffende het plangebied[14]

[14] DOV VLAANDEREN 2020c



Figuur 12: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen[15]

[15] DOV VLAANDEREN 2020a

1.4.5 Historische bronnen

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Duffel.

In de historische bronnen dateert de eerst gekende vermelding uit 1059, als "Duffla",plaats bij het water[16] Toch start de geschiedenis pas echt rond de 12-13de eeuw. Het leenroerig stelsel zorgde voor het ontstaan van drie vrije heerlijkheden: Duffel-Hoogheid dat behoorde tot het kwartier Antwerpen, Duffel-Voogdij dat behoorde tot het kwartier Zandhoven en Duffel-Perwijs dat behoorde tot het kwartier Grimbergen. In de loop van de 16de eeuw kwamen de drie heerlijkheden definitief onder één heer, Willem III van Merode-Vuelen, maar bleven onafhankelijk van elkaar werken met elk hun eigen schepenbank. Pas in de Franse tijd versmolten ze tot één gemeente. De aanspraak van de heren van Duffel lag voornamelijk in de uitoefening van de rechtspraak. De grond zelf was slechts gedeeltelijk hun eigendom, de abdij van Tongerlo was de voornaamste bezitter van de rechteroever en de abdij van Roosendael die van de linker oever. Ten tijde van de Bourgondiers ontwikkelde Duffel zich tot een welvarend dorp dankzij de "Spaanse sargie", waarvoor Duffel een monopolie bezat. Duffels laken werd tot ver buiten de grenzen verkocht. Het hoogtepunt hiervan ligt in de tweede helft van de 15de eeuw en de eerste helft van de 16de eeuw. De rooftochten van Maarten van Rossem (1542), de godsdienstoorlogen en Tachtigjarige oorlog (1568-1648) zorgde wel voor tegenslagen en uiteindelijk verdween de lakennijverheid geleidelijk aan. In de 19de eeuw werd de spoorlijn Mechelen – Antwerpen aangelegd. Het zwaartepunt van Duffel lag nog steeds rond de Sint-Martinuskerk. De glasindustrie en tuinbouw maakten hun intrede. Door haar strategische ligging aan de Nete had de gemeente fel te lijden onder de Eerste Wereldoorlog. Vrijwel het volledige centrum werd vernield. Om de woningnood zo snel mogelijk op te lossen, werden er in december 1918/ januari 1919 houten noodwoningen opgetrokken door het Albertfonds. Hoewel ze oorspronkelijk slechts tijdelijk van aard waren, werden de laatste barakken pas in 1972 gesloopt.

1.4.6 Cartografische bronnen

Ferraris (1771-1778)

Op de Ferrariskaart is te zien dat het plangebied langs de huidige Mijlstraat bebouwd was. De overige percelen binnen het terrein, worden ingevuld als akkerland en zijn onbebouwd.

Vandermaelen (1846-1854)

Op de Vandermaelenkaart is er geen bebouwing meer aanwezig. Op deze kaart is wel de Reimeurtersloop weergegeven. Verder wordt de site aangeduid als '*Bleyden Hoek'*. Ten zuidwesten van het terrein staat de 'Mylstraet Molen'.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Het plangebied wordt onbebouwd en verdeeld over verschillende percelen weergegeven. Langs de noordoostelijke grens van het plangebied wordt een voetweg opgetekend als 'Sentier n°35. De Mijlstraat wordt aangeduid als 'Chemin n°20'

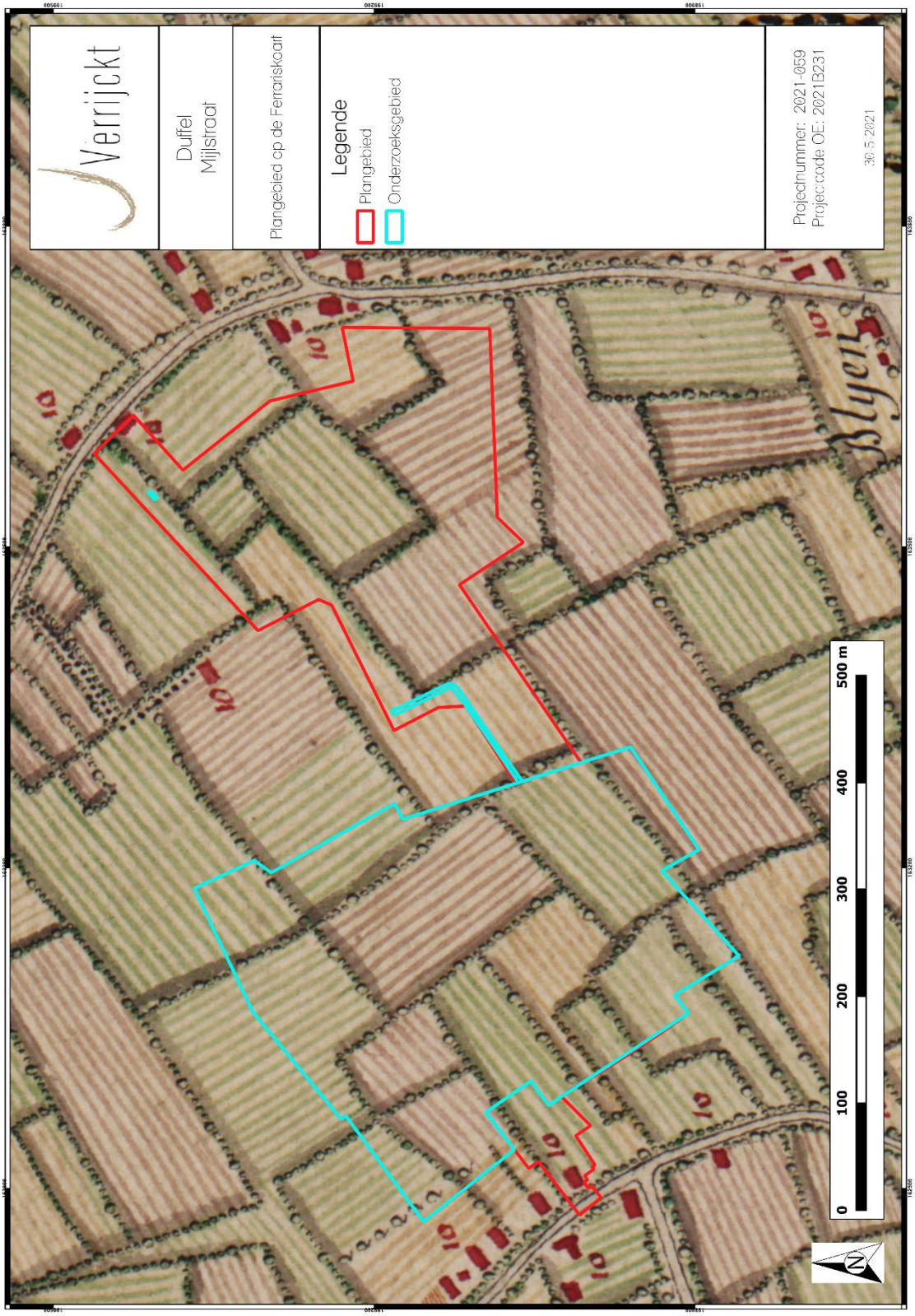
[16] IOE 2020.

Popp (1842-1879)

De situatie is gelijkaardig aan die van de vorige kaarten en blijft onbebouwd. De percelen worden in de Popp-leggers aangegeven als 'land'.

Topografische kaart 1981/1989 en orthofoto 2000-2003

Op de topografische kaart van 1981 is voor het eerst opnieuw bebouwing zichtbaar langs de Mijlstraat. En op de topografische kaart van 1989 wordt verder op het terrein de bebouwing uitgebreid. Op de orthofoto van 2000-2003 is de bebouwing zichtbaar zoals ze momenteel is.



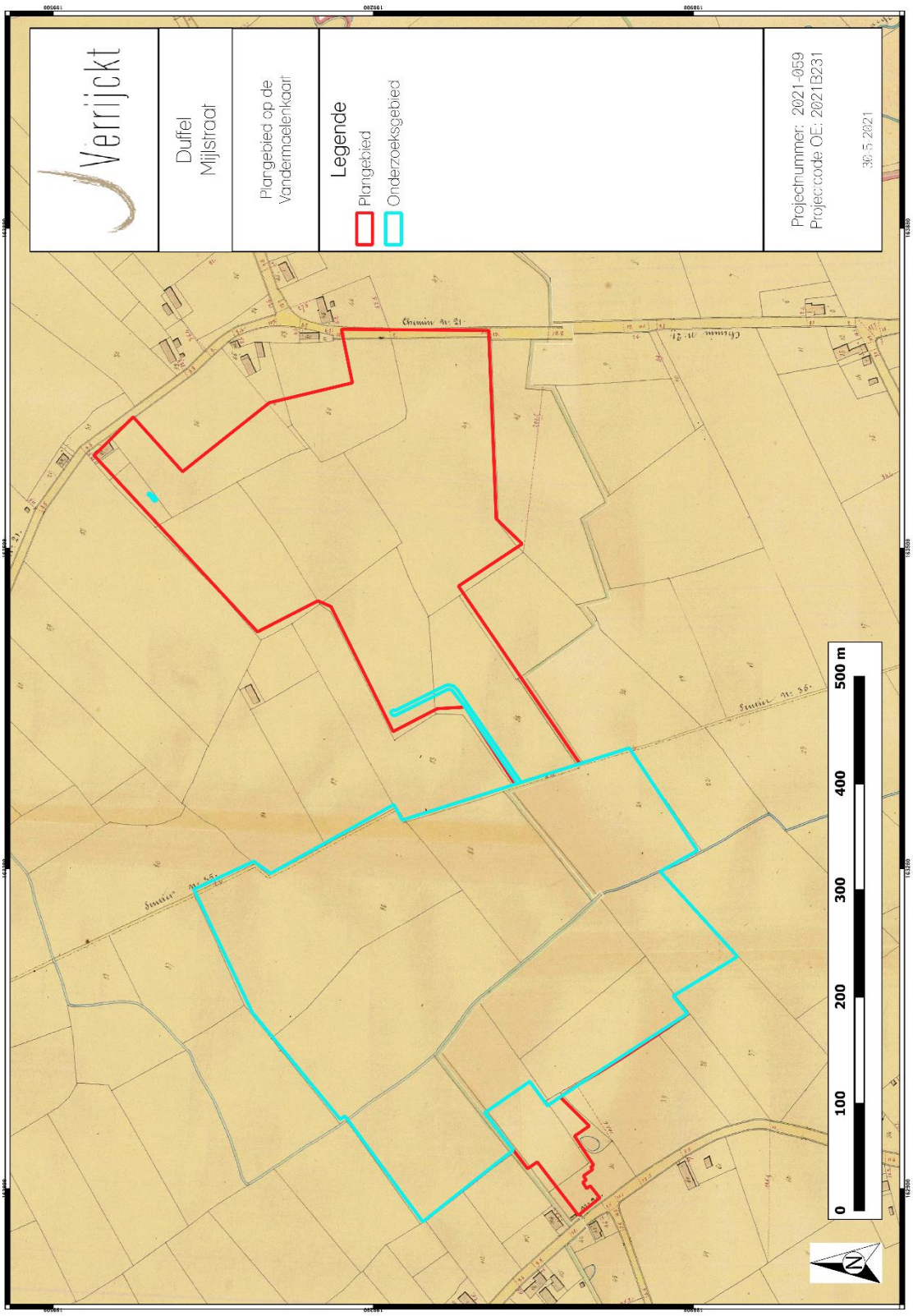
Figuur 13: Plangebied op de Ferrariskaart[17]

[17] GEOPUNT 2020c



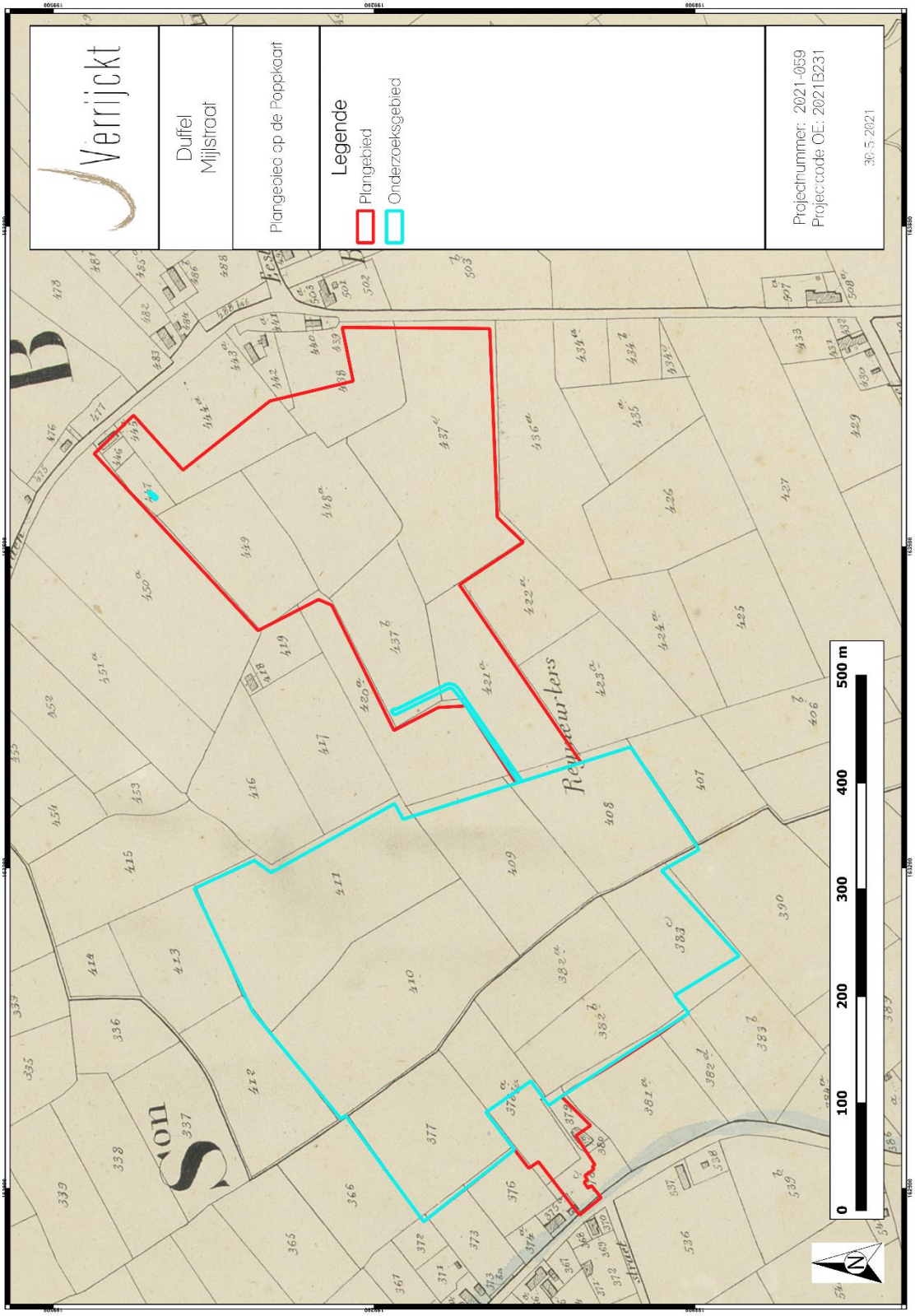
Figuur 14: Plangebied op de Vandermaelenkaart[18]

[18] GEOPUNT 2020d



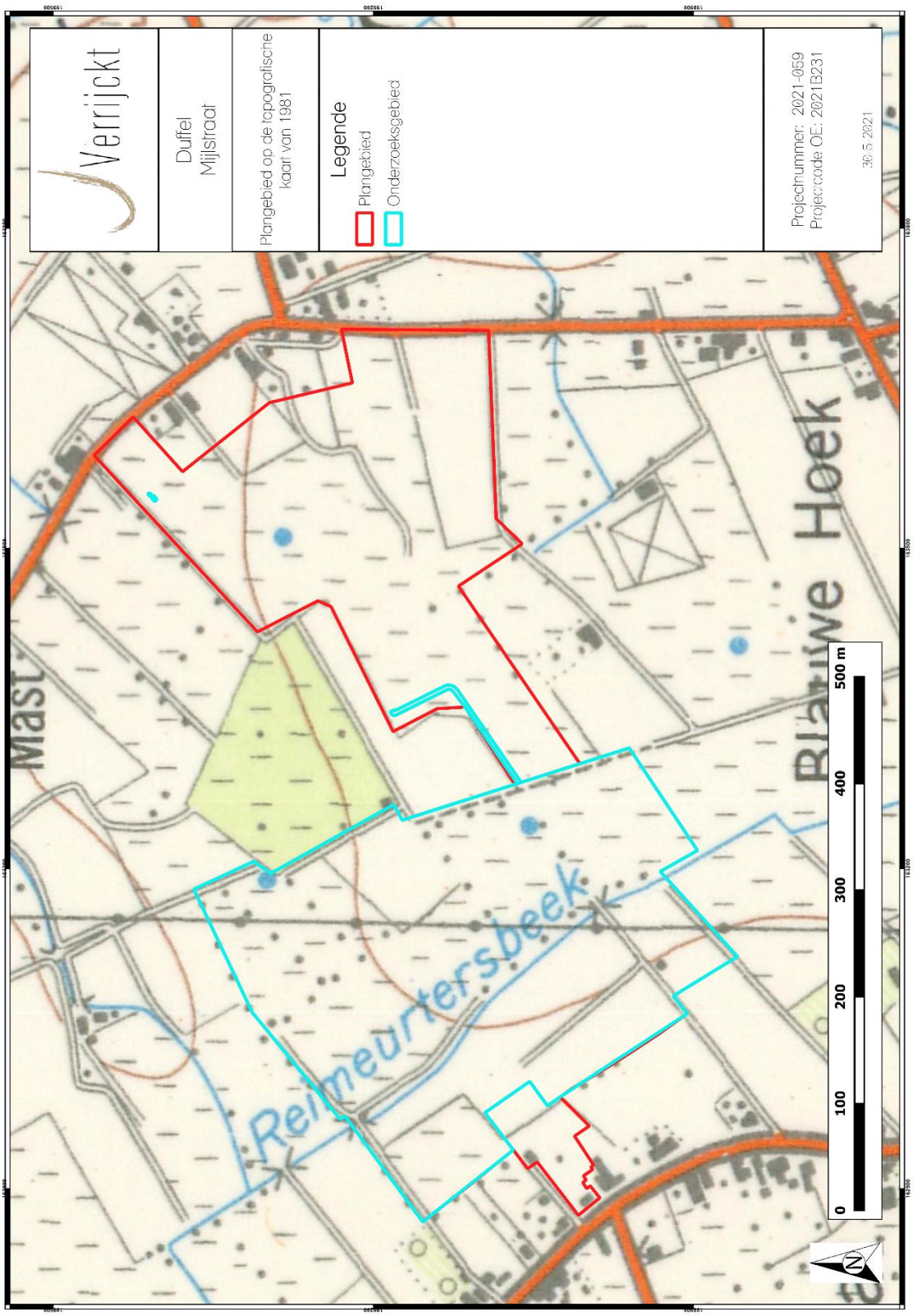
Figuur 15: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen[19]

[19] GEOPUNT 2020b



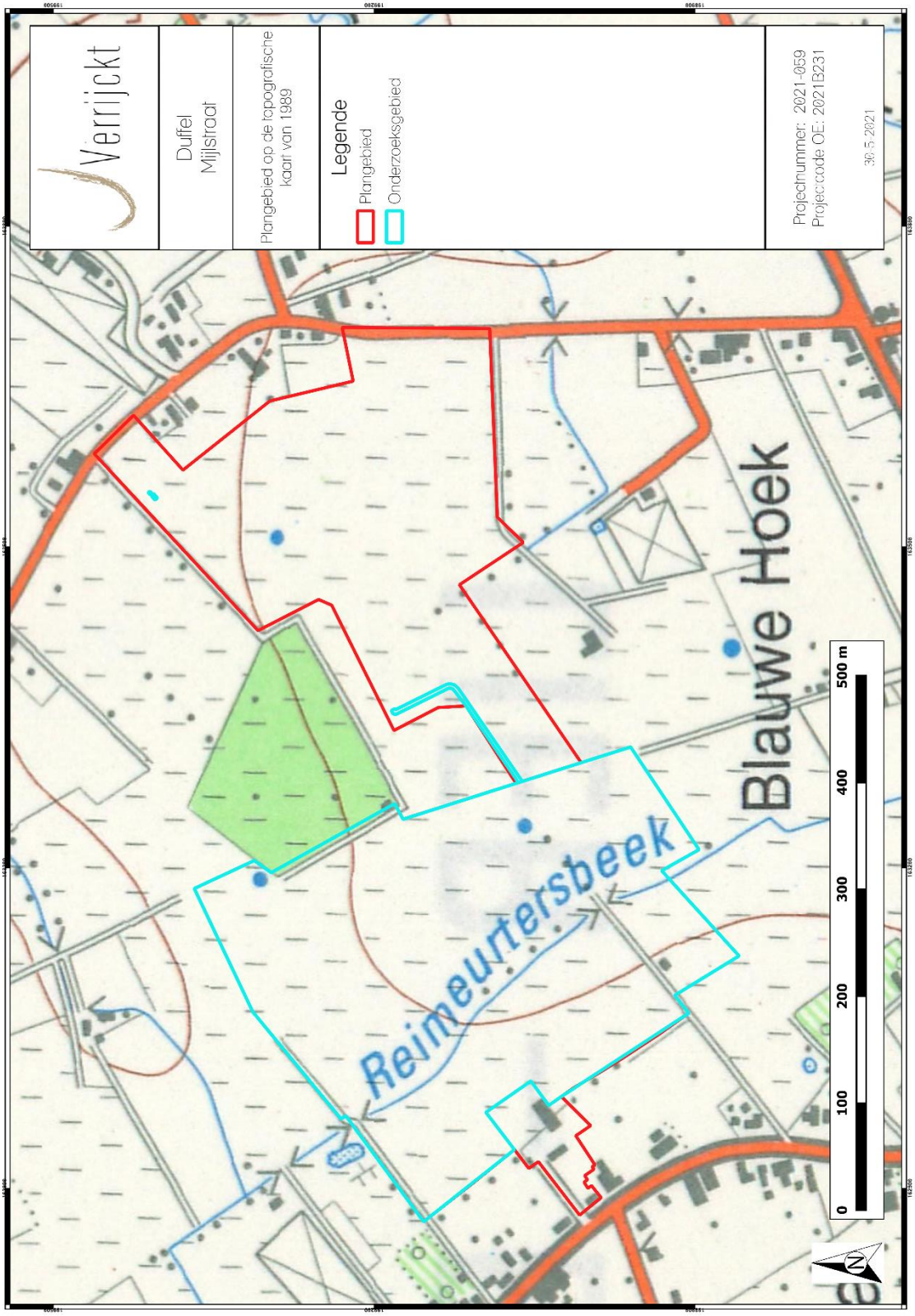
Figuur 16: Plangebied op de Poppkaart[20]

[20] GEOPUNT 2020e



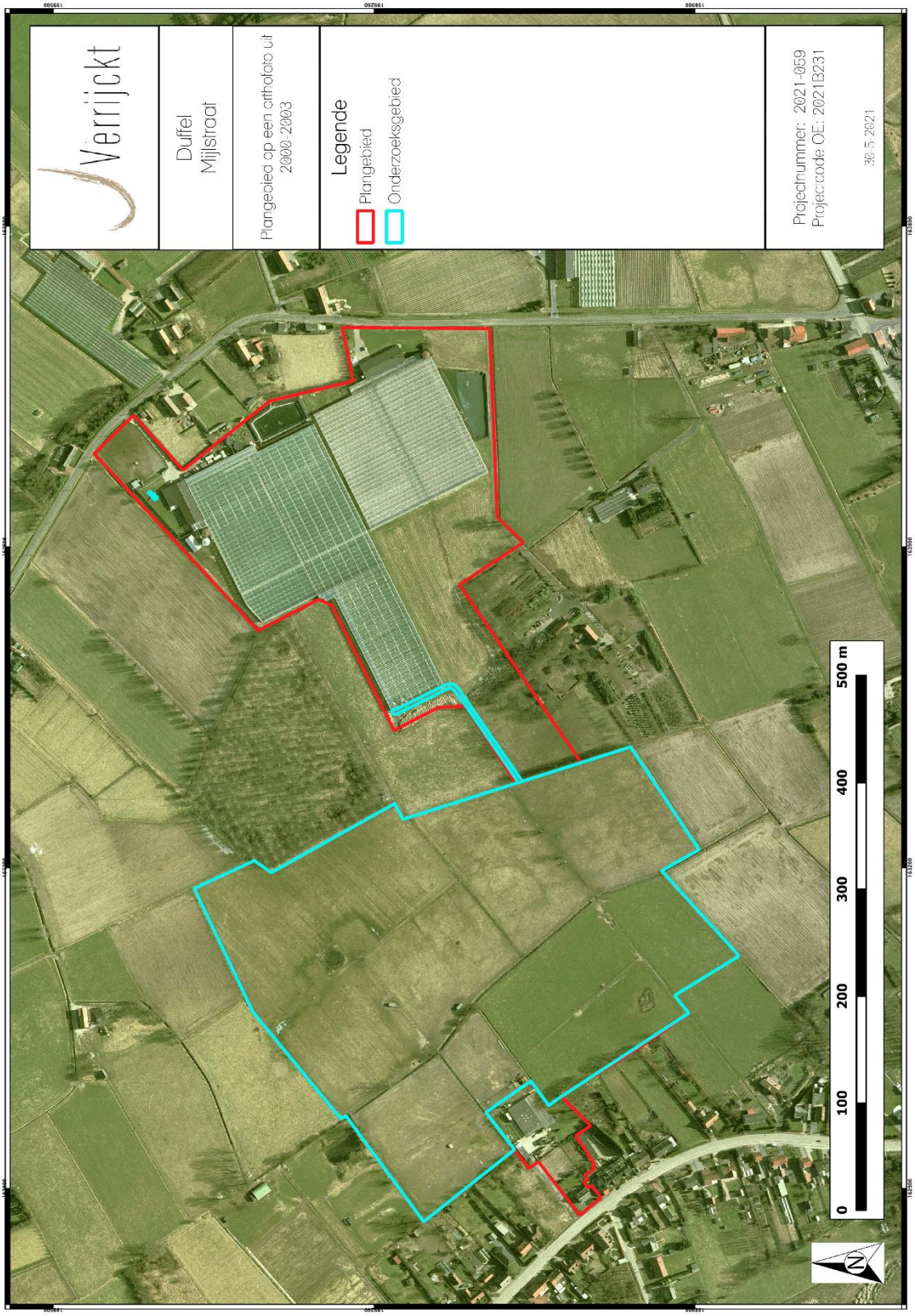
Figuur 17: Plangebied op orthofoto uit 1981 [21]

[21] AGIV 2020e



Figuur 18: Plangebied op orthofoto uit 1989 [22]

[22] AGIV 2020e



Figuur 19: Plangebied op orthofoto uit 2000-2003 [23]

165866[23] AGIV 2020 f-n

1.4.7 Archeologische bronnen

Binnen de contouren van het plangebied zijn er geen archeologische waarden gekend. Voor de ruime omgeving van het plangebied kunnen zowel de Centrale Archeologische Inventaris (CAI), als de archeologische gebeurtenissen, (vastgestelde) archeologische zones en archeologienota's waarvan akte werd genomen, geraadpleegd worden. Allereerst volgt hieronder een lijst van de gekende archeologische waarden zoals geregistreerd in de archeologische databank van vindplaatsen in Vlaanderen (CAI).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.[24]

CAI-NUMMER	TOPONIEM	OMSCHRIJVING	DATERING	BRON
165866	KW-LINIE IB 8	BUNKER, 1939-1940	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165643	KW-LINIE VA 23	CONNECTIEKAMER VAN DE KW-LINIE 1939-1940	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165869	KW-LINIE IB 9	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE) 1939-1940	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
100886	KMO UITBREIDINGSZONE ITTERBEEK	VOORONDERZOEK: ONGERETOUCHEERDE KLING EN MEDIAAL FRAGMENT VAN FEDERMESSERSPITS, MESOLITISCHE KLING, AARDEWERK LATE MIDDELEEUWEN, PAALSPOOR	FINAAL-PALEOLITHICUM, MESOLITHICUM, LATE MIDDELEEUWEN	KUIJPER L. 2006: ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK OP DE KMO-UITBREIDINGSZONE ITTERBEEK (GEMEENTE DUFFEL, OUDE LIERSEBAAN).
103129	DE GROTE ROSCAM	HERBERG EN AFSPANNING VAN 1640 TOT NU	17DE EEUW	KENNES H. & STEYAERT R. 1997: INVENTARIS VAN HET CULTUURBEZIT IN BELGIË, ARCHITECTUUR, PROVINCIE ANTWERPEN, ARRONDISSEMENT MECHELEN, KANTONS DUFFEL - HEIST-OP-DEN-BERG, BOUWEN DOOR DE EEUWEN HEEN IN VLAANDEREN 13N4, BRUSSEL - TURNHOUT, P. 80-81. DE GEREDUCEERDE KADASTERPLANS VAN HET KRIJGSDEPOT OP SCHAAL 1:20 000 (1845-1855).
165871	KW-LINIE IB 1	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165645	KW-LINIE VA 21	CONNECTIEKAMER	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE

[24] CAI 2020

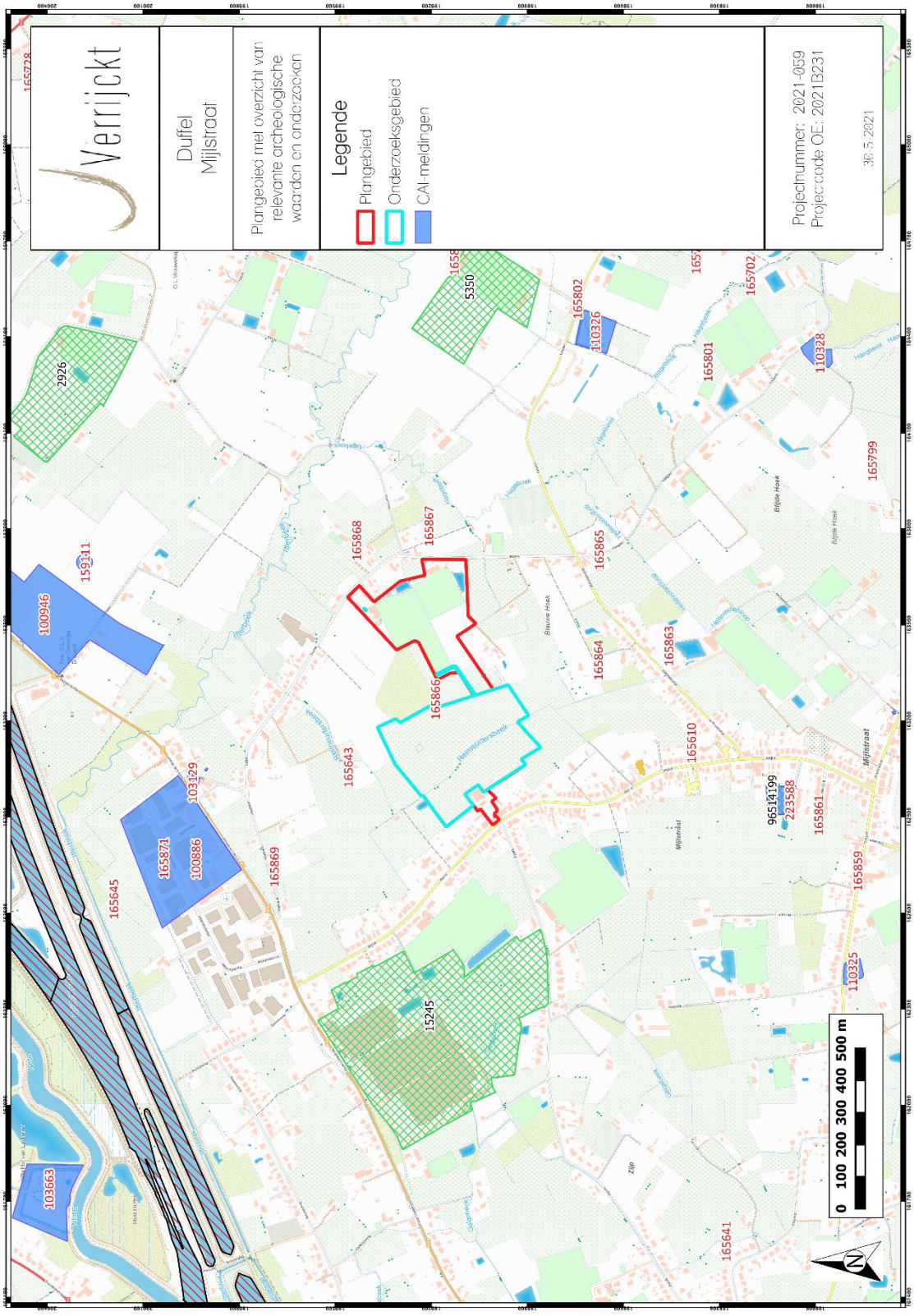
165868	KW-LINIE IB 3	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165867	KW-LINIE IB 4	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165864	KW-LINIE IB 7	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165865	KW-LINIE IB 5	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165863	KW-LINIE IB 6	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165610	KW-LINIE C 17	COMMANDOBUNKER 1STE LIJN VAN DE KW-LINIE	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE
165861	KW-LINIE KO 1	VERDEDIGING ANTITANKCENTRUM (KW-LINIE)	20STE EEUW	WWW.KWLINIE.BE

Uit de raadpleging van de CAI blijkt dat de omgeving enkele archeologische vondsten en sporen kent. Het merendeel van de CAI-locaties betreft de KW-linie uit WOII. Het gaat hier over bunkers, connectiekamers en een commandobunker. De KW-linie was een verdedigingslijn die vlak voor de Tweede Wereldoorlog gebouwd werd om België te beschermen tegen een Duitse inval. De linie bestond uit meer dan 400 bunkers en liep dwars door België. Van Koningshooikt tot Waver, vandaar de naam KW-linie. Een bunker bevindt zich net buiten de oostgrens van het plangebied (CAI165866), een andere net ten noorden van het plangebied (CAI165643). Het is goed mogelijk dat een verbinding zich in de noordoostelijke hoek van het plangebied bevindt. Dit is echter niet zeker.

Ca. 700m ten noorden van het plangebied werd in 2006 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in het kader van de bouw van een KMO-zone. In een recente greppel en kuil werden verschillende vondsten aangetroffen, zoals lithisch materiaal en laatmiddeleeuws aardewerk (CAI 100886).

In de buurt van het plangebied werden enkele archeologienota's geschreven. Het grootste plangebied betreft archeologienota 15.245, op circa 400 m ten westen van het plangebied tussen de Zijpstraat en de Oude Liersebaan (DUMALIN 2020). In het oosten en noordoosten betreffen het de archeologienota's van Lier-Tallaart (Yperman 2017) en Lier-Zuut (DEVROE 2017). Voor de plangebied Oude Liersebaan en Lier-Zuut werden vervolgonderzoeken geadviseerd te beginnen met het landschappelijk bodemonderzoek. Van daaruit gaat verder vervolgonderzoek beslist kunnen worden. Echter werden op geen van beide plangebied reeds vervolgonderzoeken uitgevoerd. Het plangebied aan Lier-Tallaart werd vrijgegeven omdat er geen grote bodemingrepen werden gepland.

Verder zijn er geen nota's in de onmiddellijke omgeving beschikbaar en is er bijgevolg geen aardkundige informatie af te leiden vanuit de proefsleufonderzoeken of landschappelijke boringen. Ook kan het archeologisch potentieel op basis van deze onderzoeken niet ingeschat worden.



Figuur 20: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart [25]

[25] CAI 2020

1.5 Besluit

1.5.1 Beantwoording onderzoeksvragen

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?

  Uit de raadpleging van de CAI blijkt dat de omgeving enkele archeologische vondsten en sporen kent. Het merendeel van de CAI-locaties betreft de KW-linie uit WOII. Het gaat hier over bunkers, connectiekamers en een commandobunker. De KW-linie was een verdedigingslijn die vlak voor de Tweede wereldoorlog gebouwd werd om België te beschermen tegen een Duitse inval. De linie bestond uit meer dan 400 bunkers en liep dwars door België. Van Koningshooikt tot Waver, vandaar de naam KW-linie.

  Ca. 700m ten noorden van het plangebied werd in 2006 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in het kader van de bouw van een KMO-zone. In een recente greppel en kuil werden verschillende vondsten aangetroffen, zoals lithisch materiaal en laatmiddeleeuws aardewerk.

- Zijn er gegevens gekend dat de bodem (deels) verstoord is?

  Het plangebied is momenteel en voornamelijk in gebruik als braakliggend terrein en weiland. Aan de hand van de geraadpleegde bronnen konden geen gegevens gevonden worden dat het terrein verstoord werd. De enige, met zekerheid te duiden, negatieve impact op de bodem betreffen landbouwactiviteiten zoals beploeging.

- Wat is de impact van de geplande werken?

  Binnen de geplande werken kent de serre slechts een zeer beperkte verstoring. Per 40 m^2 wordt één paal geplaatst op een betonprop van 30 bij 30 cm. Bodemingrepen die wel een serieuze verstorende factor zijn, zijn de omlegging van de beek, de wadi's en bassins. De overige werken betreffen ophogingen of zeer beperkte nivelleringen voorgaande de effectieve werken.

- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?

  Er is geen informatie beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief uit archeologisch onderzoek op aanpalende of nabijgelegen percelen.

- Is er een archeologische site aanwezig? Zo ja, wat zijn de karakteristieken en de bewaringstoestand ervan? Wat is de relatie met het landschap? Welke waarde heeft de site?

  Er zijn niet afdoende aanwijzingen dat er binnen de contouren van het plangebied een archeologische site aanwezig is. Om uitsluitsel te geven is verder archeologisch onderzoek noodzakelijk.

- Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder onderzoek en welke bijkomende onderzoeksvragen moeten daarbij beantwoord worden?

Om na te gaan of er een goed bewaarde B-horizont, podzolbodem of paleobodem aanwezig is, waarbij een intacte bewaring van steentijdartefactensites mogelijk is, dient er een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd te worden. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek kunnen de vervolgstappen voor verder onderzoek beslist worden.

1.5.2 Archeologische verwachting

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Duffel. De eerst gekende vermelding dateert uit 1059, als "Duffla",plaats bij het water [26] Toch start de geschiedenis pas echt rond de 12-13de eeuw. Het leenroerig stelsel zorgde voor het ontstaan van drie vrije heerlijkheden: Duffel-Hoogheid dat behoorde tot het kwartier Antwerpen, Duffel-Voogdij dat behoorde tot het kwartier Zandhoven en Duffel-Perwijs dat behoorde tot het kwartier Grimbergen. In de loop van de 16de eeuw kwamen de drie heerlijkheden definitief onder één heer, Willem III van Merode-Vuelen, maar bleven onafhankelijk van elkaar werken met elk hun eigen schepenbank. Pas in de Franse tijd versmolten ze tot één gemeente. De aanspraak van de heren van Duffel lag voornamelijk in de uitoefening van de rechtspraak. De grond zelf was slechts gedeeltelijk hun eigendom, de abdij van Tongerlo was de voornaamste bezitter van de rechteroever en de abdij van Roosendael die van de linker oever. Ten tijde van de Bourgondiërs ontwikkelde Duffel zich tot een welvarend dorp dankzij de "Spaanse sargie", waarvoor Duffel een monopolie bezat. Duffels laken werd tot ver buiten de grenzen verkocht. Het hoogtepunt hiervan ligt in de tweede helft van de 15de eeuw en de eerste helft van de 16de eeuw. De rooftochten van Maarten van Rossem (1542), de godsdienstoorlogen en Tachtigjarige oorlog (1568-1648) zorgde wel voor tegenslagen en uiteindelijk verdween de lakennijverheid geleidelijk aan. In de 19de eeuw werd de spoorlijn Mechelen – Antwerpen aangelegd. Het zwaartepunt van Duffel lag nog steeds rond de Sint-Martinuskerk. De glasindustrie en tuinbouw maakten hun intrede. Door haar strategische ligging aan de Nete had de gemeente fel te lijden onder de Eerste Wereldoorlog. Vrijwel het volledige centrum werd vernield. Om de woningnood zo snel mogelijk op te lossen, werden er in december 1918/ januari 1919 houten noodwoningen opgetrokken door het Albertfonds. Hoewel ze oorspronkelijk slechts tijdelijk van aard waren, werden de laatste barakken pas in 1972 gesloopt. Op de historische kaarten wordt het plangebied enkel langs de Mijlstraat bebouwd, de overige percelen werden als akkerland of weiland gebruikt.

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 5 en 11 m + TAW. Het terrein is gelegen binnen een lager gelegen zone, tussen de vallei van de Grote Nete en de Itterbeek. Het plangebied zelf bevindt zich tussen 7.1 en 7.8 m + TAW. De lager gelegen delen liggen voornamelijk in het noorden van het plangebied. Centraal is er een hoger gelegen zone. De Reimeurtersloop stroomt binnen het plangebied. De Itterbeek loopt ca. 700m ten noordoosten en de Grote Nete ca.1400m ten noorden van het terrein. Aangezien het hier om lager gelegen gebieden gaat, is er een lage verwachting naar steentijd toe.

Uit de raadpleging van de CAI blijkt dat de omgeving enkele archeologische vondsten en sporen kent. Het merendeel van de CAI-locaties betreft de KW-linie uit WOII. Het gaat hier over bunkers, connectiekamers en een commandobunker. De KW-linie was een verdedigingslijn die vlak voor de Tweede wereldoorlog gebouwd werd om België te beschermen tegen een Duitse inval. De linie bestond uit meer dan 400 bunkers en liep dwars door België. Van Koningshooikt tot Waver, vandaar de naam KW-linie. Ca. 700m ten noorden van het plangebied werd in 2006 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in het kader van de bouw van een KMO-zone. In een recente greppel en kuil werden verschillende vondsten aangetroffen, zoals lithisch materiaal en laatmiddeleeuws aardewerk.

[26] IOE 2020.

De opdrachtgever plant op het terrein een serre. Deze heeft een oppervlakte van ca. 57.640 m^2. De serre zelf wordt gebouwd volgens het 8 bij 5 stramien, op het maaiveld. Elke 40 m^2 wordt een paal geplaatst op een betonprop van 30 bij 30 cm. Binnen deze serre zal een betonpad aangelegd worden die van west naar oost zal lopen. Deze wordt geplaatst op het maaiveld. Enkel de randfundering wordt dieper uitgegraven. In deze fundering zal om 2,5 m een pulspaal opgetrokken worden. Om deze serre te verwezenlijken zal de Reimeurterloop, die momenteel door het plangebied stroomt, worden verlegd naar het westen toe. Verder worden er nog drie bassins ingepland. Vooraan de serre, een regenwaterbassin met een oppervlakte van 4.268 m^2 en één met oppervlakte van 9.355 m^2. Ten zuiden van de serre wordt nog een bassin van 5.055 m^2 voorzien. Deze bassins zullen 1m diep uitgegraven worden. Tenslotte worden er ook vier wadi's aangelegd de oppervlaktes hiervan variëren tussen de 496 m^2 en 1.170m^2.

Voorafgaand de effectieve werken wordt het terrein genivelleerd. In vele gevallen betekent dit een ophoging van het terrein, in andere gevallen een zeer beperkte afgraving tot circa 20 cm-mv, met her en er een uitzondering tot circa 30 cm-mv.

Concluderend zijn de bassins, wadi's en de verlegging van de beek de grootste verstorende factoren. Deze bevinden zich in het westelijk gedeelte van het plangebied waar bodemingrepen zijn gepland.

Op basis van bovenstaande gegevens is er een lage tot matige archeologische verwachting toe te schrijven voor sites uit de steentijd. De verwachting voor sites uit de metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen (vroege, volle en late middeleeuwen) is ongekend maar de kans is er zeker. Er is een lage verwachting voor eventuele archeologische sites uit de recentere perioden met uitzondering van een veldweg, of eventueel oorlogserfgoed.

1.5.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Op basis van bovenstaande archeologische verwachting kan een potentieel op kennisvermeerdering geformuleerd worden.

Gelet op het ontbreken van goed onderzochte, grootschalige archeologische onderzoeken in de omgeving van het plangebied, is er een zeker potentieel op kennisvermeerdering aanwezig. Enige sporen of vondsten kunnen dan in dit opzicht belangrijk zijn om de historiek van de omgeving te begrijpen. Ook de afwezigheid van sporen of vondsten is in dit opzicht belangrijk.

1.5.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Na een uitgebreide bureaustudie waarbinnen historische, cartografische, geologische, geografische en bodemkundige bronnen werden onderzocht en teruggekoppeld aan het hedendaagse terreingebruik en de bouwplannen van de opdrachtgever, kan geconcludeerd worden dat tot op heden onvoldoende informatie gegenereerd is om de mogelijke impact van de geplande werken op een eventueel archeologisch vondsten- en sporenbestand aan te tonen.

Uit bovenstaande onderzoek kan niet met zekerheid gesteld worden dat er een goed bewaarde archeologische site aanwezig is en dat deze archeologische site bedreigd wordt door de geplande werkzaamheden. Gelet op de gekende gegevens uit de omgeving van het plangebied is de kans aanwezig dat er een archeologische site uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen aanwezig is. De aanwezigheid en bewaringstoestand van eventuele archeologische

sites, alsook de potentiële bedreiging, kan enkel bevestigd worden door de uitvoering van een landschappelijk booronderzoek en eventuele vervolgonderzoeken. Hierbij moeten volgende vragen beantwoord worden:

Bodem

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
    - Wat is de aard van dit niveau?
    - Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
    - Kan dit niveau gedateerd worden?
    - Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
    - Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
    - Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?
- Wat is de datering van de artefacten?

Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- 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?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)? Is er een relatie met omliggende vindplaatsen?

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

- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Impact geplande bodemingrepen

- 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)?

Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

- 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 financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?

Volgens bovenstaande kan gesteld worden dat er niet voldoende informatie aanwezig is over de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische sites. Er is wel voldoende informatie aanwezig om te beoordelen dat eventuele archeologische sites voldoende kenniswinst opleveren.

Gelet op de toekomstige bouwwerkzaamheden, is verder archeologisch onderzoek noodzakelijk.

Het landschappelijk bodemonderzoek gebeurt op die locatie waar de serre en andere bodemingrepen zijn gepland. Deze zijn op de kaartjes aangeduid in de blauwe kleur. Een uitzondering vormt de gas- en elektriciteitscabine, alsook de weg die loopt van het plangebied richting de industriegebouwen nabij Euster. Deze keuze is gemaakt omwille van de beperkte grootte van de bodemingrepen daar.

1.5.5 Samenvatting

Naar aanleiding van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw van een serre met bijhorende waterbassins en wadi's, werd een archeologienota opgesteld. Op basis van de gegevens uit het onderzoek kunnen er geen gefundeerde uitspraken worden gedaan over de aan- of afwezigheid van archeologische sites. Er is een lage tot matige archeologische verwachting toe te

schrijven voor sites uit de steentijd. De verwachting voor sites uit de metaaltijden en Romeinse periode is matig. De verwachting naar sites uit de middeleeuwen (vroege, volle en late middeleeuwen) is ongekend, maar de kans bestaat zeker. Er is een lage verwachting voor eventuele archeologische sites uit de recentere perioden, eventueel wel nog enig oorlogserfgoed. Om na te gaan of er effectief goed bewaarde archeologische sites aanwezig zijn, is verder archeologisch onderzoek noodzakelijk. De eerste stap vormt een landschappelijk bodemonderzoek om de bodembewaringstoestand op het terrein te evalueren met het oog op advies voor eventueel vervolgonderzoek. Dit onderzoek focust zich op de locatie van de serre, verlegging van de beek, wadi's en bassins. Hier is dergelijk grote oppervlakte onderhevig aan bodemingrepen dat eventuele archeologische onderzoeken rendabel zijn. De locaties van de elektriciteits- en gascabines, alsook de weg van de geplande serre naar de gebouwen aan de Euster worden gezien de beperkte oppervlakte buiten beschouwing gelaten.

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

J. Verrijckt Bvba voerde een landschappelijk bodemonderzoek tussen Euster 62 en Mijlstraat 178b te Sint-Katelijne-Waver. Het veldwerk werd uitgevoerd op vrijdag 12 februari 2021. Het project werd uitgevoerd door Niels Jennes en Alexander Doucet.

Onderstaande tabel vat de administratieve gegevens van het project samen.

Projectcode J. Verrijckt	2021-059
Projectcode Onroerend Erfgoed	2021B231
Erkend Archeoloog	Niels Jennes (2017/00195)
Bodemkundige	Niels Jennes (2017/00195)
Datum uitvoering	12/02/2021

2.1.2 Onderzoeksopdracht

De doelstellingen van het landschappelijke booronderzoek hebben betrekking op de analyse van de opbouw en genese van het huidige bodemarchief ter hoogte van het onderzoeksterrein. Hierbij dient de bodemopbouw gelinkt te worden aan het archeologische potentieel van het plangebied. Tevens dient er na gegaan te worden op welk niveau eventuele archeologische sites zich manifesteren en of deze verstoord worden door de geplande werkzaamheden. Volgende onderzoeksvragen moeten hierbij beantwoord worden:

- *Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?*

- *Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?*

- *Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?*

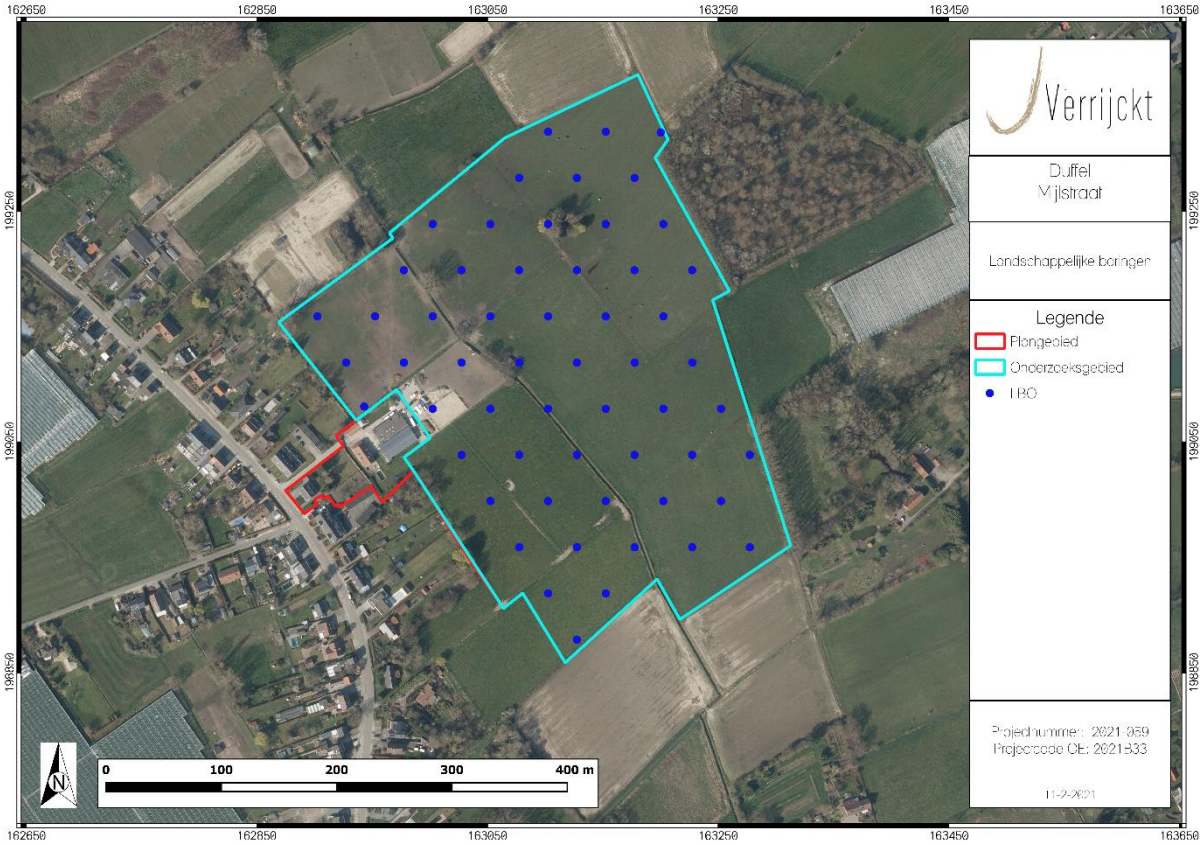
- *Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:*

    - *Wat is de aard van dit niveau?*
    - *Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?*
    - *Kan dit niveau gedateerd worden?*
    - *Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?*
    - *Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?*
    - *Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?*

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

Binnen het plangebied werden 57 boringen geadviseerd volgens het te hanteren boorgrid (Code van Goede Praktijk). Drie boringen zijn niet kunnen uitgevoerd worden. Deze vielen in een beek, vijver of op dat moment gebruikte paardenren. Het booronderzoek is uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. De bodemstalen zijn door Niels Jennes beschreven conform de methode volgens *Databank Ondergrond Vlaanderen* (DOV; Code van Goede Praktijk, p. 102). De boorprofielen werden gefotografeerd, ingevoerd in boorbeschrijvingen en gedigitaliseerd via het programma *Boorstaten!*. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.



Figuur 21: Situering van de landschappelijke boringen op een recente orthofoto, zoals voorgesteld in deze archeologienota.[27]

[27] AGIV 2020d.

2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek

2.3.1 Assessment vondsten

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment stalen

Niet van toepassing.

2.3.3 Conservatieassessment

Niet van toepassing.

2.3.4 Assessment sporen en structuren

Niet van toepassing.

2.3.5 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

Er werden 54 landschappelijke boringen uitgevoerd die algemeen in twee groepen kunnen worden ingedeeld. Het verschil was op te merken onder de bouwvoor, die algemeen een dikte heeft van circa 50 à 60 cm, met een uitzondering op 40 cm-mv. Onder de bouwvoor was voor het grootste gedeelte binnen het plangebied licht lemig en geelgrijs zand zichtbaar. In voornamelijk het zuidwestelijke gedeelte van het plangebied werd onder de bouwvoor een geelgrijze Bt-horizont aangetroffen. Door de klei-inspoeling voelde deze horizont ook veel lemiger/kleiiger aan dan de lemig zandige horizonten. Door de hoge waterstand was het eerder moeilijk het verschil goed te zien, doch was het zeker voelbaar. De locaties van de duidelijke B-horizonten is weergegeven op het syntheseplan.

Boringen 45 en 47 vertoonden onder de circa 40 cm dikke bouwvoor ook een bruine, ijzerhoudende laag aan die mogelijk als een 10 à 15 cm dikke Bs-horizont kan geïnterpreteerd worden. Hieronder werd het geelgrijze dekzand aangeboord.

De locaties van de Bt-horizont komen ruwweg overeen met bodemtype s-Pdc, de matig natte lichte zandleembodem met verbrokkelde bt-horizont. De boringen waar deze Bt-horizont afwezig was komen dan weer ruwweg overeen met bodemtype s-Phc, de natte variant.

Mogelijk is de natte situatie te relateren aan de afwezigheid van de Bt-horizont daar deze horizont, net door de natte bodemsituatie, zich niet goed heeft kunnen ontwikkelen.

2.3.6 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?*

Binnen het plangebied werden zowel AC- als ABS-profielen aangeboord. Wat betreft de ABC-profielen werdden bij alle boringen, behalve B45 en B47, een geelgrijze Bt-horizont aangeboord. Deze voelde veel lemiger aan vanwege de klei-inspoeling. Boringen 45 en 47 vertoonden eerder een bruine Bs-horizont. De ABC-profielen zijn voornamelijk in het zuidwestelijke gedeelte van het plangebied aangetroffen. Enkel B36 vertoonde nog een slecht bewaard Bt-horizont in de boringen.

- *Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?*

Het plangebied is gelegen in de groentestreek, namelijk een streek gekenmerkt door zandlemige bodems binnen een zandstreek. In dit geval is een tweedeling merkbaar met name boringen met Bt-horizont en deze waarbij meteen onder de bouwvoor zandige afzettingen zichtbaar zijn. Deze tweedeling is ook te volgen op de bodemkaart en volgt quasi de kartering van de matig natte en natte lichte zandleembodems. Daar waar de natte en lichte zandleembodems zijn gekarteerd leek de Bt-horizont afwezig, of was ze althans niet zo duidelijk als in de boring gekarteerd onder de matig natte variant. Bij deze laatste is de aanwezigheid van een bt-horizont overduidelijk. Mogelijk heeft zich in de nat gekarteerde delen binnen het plangebied deze horizont niet kunnen vormen. Een andere mogelijkheid is dat ze vergraven geweest is, bijvoorbeeld bij het afvlakken van landbouwlanden vanaf de late middeleeuwen.

- *Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?*

Het archeologisch relevante niveau betreft de Bt of de C-horizont. Gemiddeld ligt deze op een diepte van circa 50 à 60 cm-mv.

- *Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:*

    - *Wat is de aard van dit niveau?*

      De geelgrijze Bt-horizont is gekenmerkt aan haar lemig aanvoelen als gevolg van de klei-inspoeling. Ze is te dateren vanaf het Holoceen, wanneer sedimenten -als gevolg van de klimaatsopwarming en de gestimuleerde plantengroei- werden vastgelegd. De geelgrijze en lemig zandige C-horizont voelt duidelijk zandiger aan en is te dateren in het Laat-Pleistoceen.

    - *Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?*

      Beiden bevinden zich onder de bouwvoor. Wanneer de Bt-horizont wordt aangetroffen bevindt het geelgrijze en lemig zandige dekzand hieronder.

    - *Kan dit niveau gedateerd worden?*

      De C-horizont is laat-pleistoceen, de Bt-horizont holoceen.

    - *Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?*

Er zijn op dit moment geen aanwijzingen dat een archeologische site aanwezig is. Wel bevinden er zich net ten oosten van het plangebied twee bunkers, waarvan de verbindingen mogelijk nog kunnen worden aangetroffen in het oostelijk gedeelte van het plangebied.

- *Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?*

  De aanwezige horizonten zijn in die mate bewaard dat sporen kunnen worden teruggevonden. In het geval van de aanwezigheid van een B-horizont kunnen ook eventuele steentijdartefacten worden teruggevonden. Daarvoor dient men verkennende boringen uit te voeren (zie pvm).

- *Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?*

  Zoals in de archeologienota werd neergeschreven is de verstoring van de serre slechts zeer beperkt. Deze wordt geplaatst op het maaiveld. Op het maaiveld wordt een paal geplaatst op elke 40 m^2. De paal word gefundeerd op een betonprop van 30 cm^2. Enkel de randfundering zal worden uitgegraven om dan elke 2,5 m een pulspaal te plaatsen. Wel verstorend zijn de wadi's, bassins en het verleggen van de aanwezige beek. De nivelleringswerken, voorafgaande de eigenlijke bodemingrepen, betreffen ophogingen of zeer beperkte afgravingen tot zo'n 20 cm-mv. In een uitzonderlijk geval gaat de afgraving tot 30 cm-mv. De landschappelijke boringen tonen, wat betreft de nivelleringswerken, aan dat er genoeg buffer is tussen het archeologisch niveau en de nivelleringswerken. Er wordt beslist dan ook vervolgonderzoek te laten uitvoeren ter hoogte van die bodemingrepen die het archeologisch leesbaar niveau raken: de locaties van de bassins, wadi's en de verlegging van de beek.

2.3.7 Datering en Interpretaties

Landschappelijke boringen hebben uitgewezen dat een archeologisch niveau zich bevindt op een diepte tussen circa 50 en 60 cm-mv, met enkele uitschieters. Het archeologisch relevant niveau betreft de geelgrijze, zandige C-horizont, of de geelgrijze zandlemige Bt-horizont. Ongeacht de horizont bevindt het vlak zich rond de hiervoor vermelde dieptes. Gezien de opbouw en bijhorende datering kan er van één vlak worden uitgegaan. De geplande werken, betreffende de uitgraving van de bassins en wadi's alsook het verleggen van de beek, hebben een bodemingreep tot een diepte die het archeologisch niveau zal verstoren. Ook de nivelleringswerken werden afgewogen tegen de diepte van het archeologisch leesbaar niveau. De landschappelijke boringen toonden aan dat de afgravingen het archeologisch vlak niet raken. Inclusief de buffer van 20 à 30 cm wordt het archeologisch leesbaar niveau niet geraakt. Vervolgonderzoeken zullen bijgevolg dienen uitgevoerd te worden ter hoogte van de bassins, wadi's en het verleggen van de beek, met uitzondering van de noordelijke wadi gezien de beperkte oppervlakte.

Er is niet voldoende informatie verzamelde over de eventuele aan- of afwezigheid van een archeologische site. Wel is er voldoende informatie aanwezig om de bodembewaringstoestand te evalueren en eventueel vervolgonderzoek te adviseren.

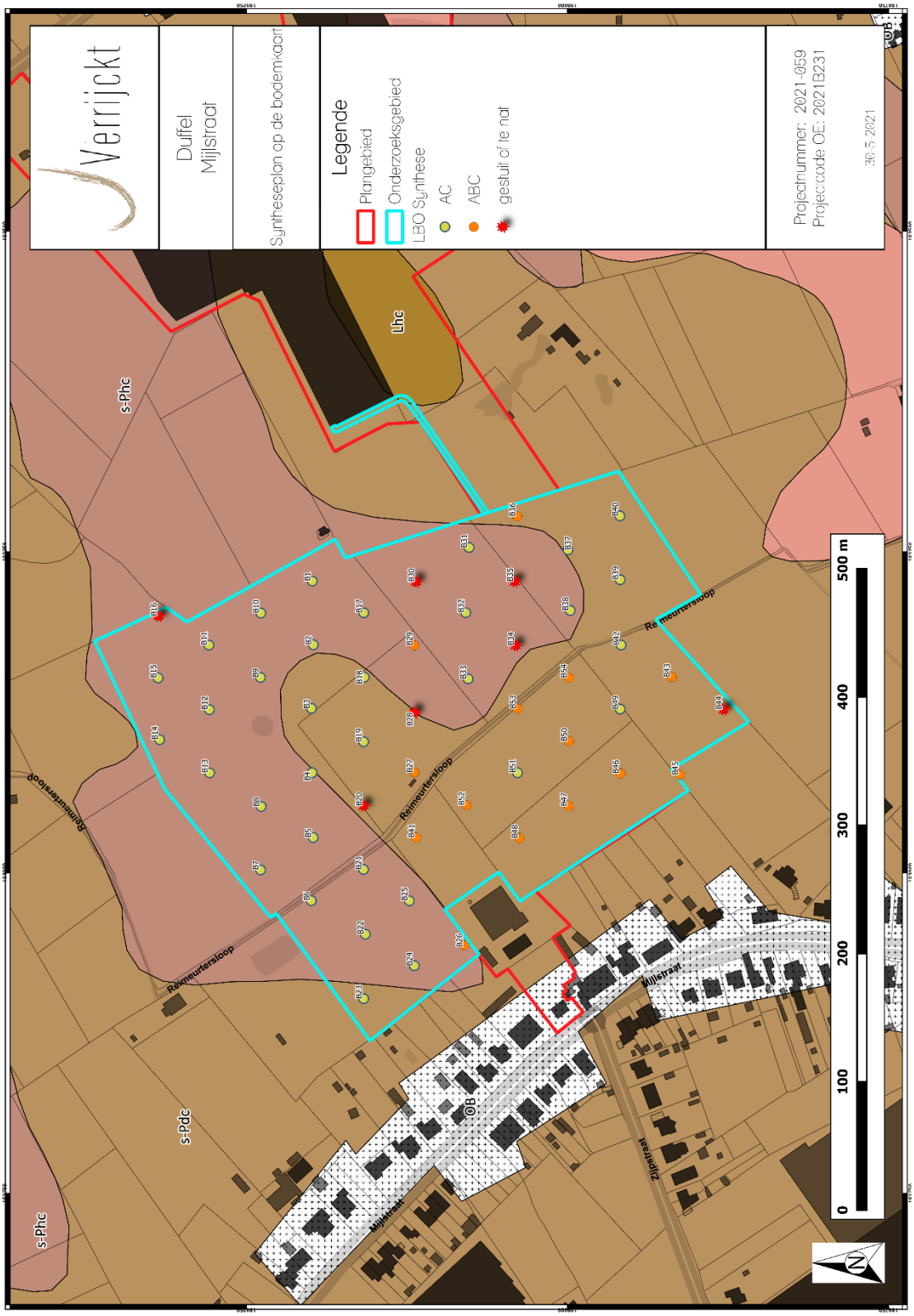
2.3.8 Verklaring ontbreken archeologisch ensemble en confrontatie resultaten eerder vooronderzoek

Op basis van het bureauonderzoek werd er een zekere verwachting gegeven voor het aantreffen van een archeologische site. Gezien de nabijheid van relicten uit de Tweede Wereldoorlog kan de verwachting voor het aantreffen van een site uit deze periode als hoog worden opgesteld, althans wat betreft het oostelijk gedeelte van het terrein.

Tijdens het landschappelijke booronderzoek werden eventuele archeologische niveaus aangetroffen op een diepte tussen circa 50 en 60 cm-mv. Er werden geen indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische site. Aangezien de geplande ingrepen, betreffende de waterbassins, wadi's en het verleggen van de beek, het archeologisch niveau zullen raken, dient ter hoogte van de bodemingrepen vervolgonderzoek te gebeuren. Een uitzondering vormt echter de noordelijke wadi, de locaties van de gas- en elektriciteitscabines en de locaties van de weg van de geplande serre naar de gebouwen aan Euster. Op basis van de beperkte oppervlakte kan geen kwaliteitsvol onderzoek worden ter hoogte van deze locaties.

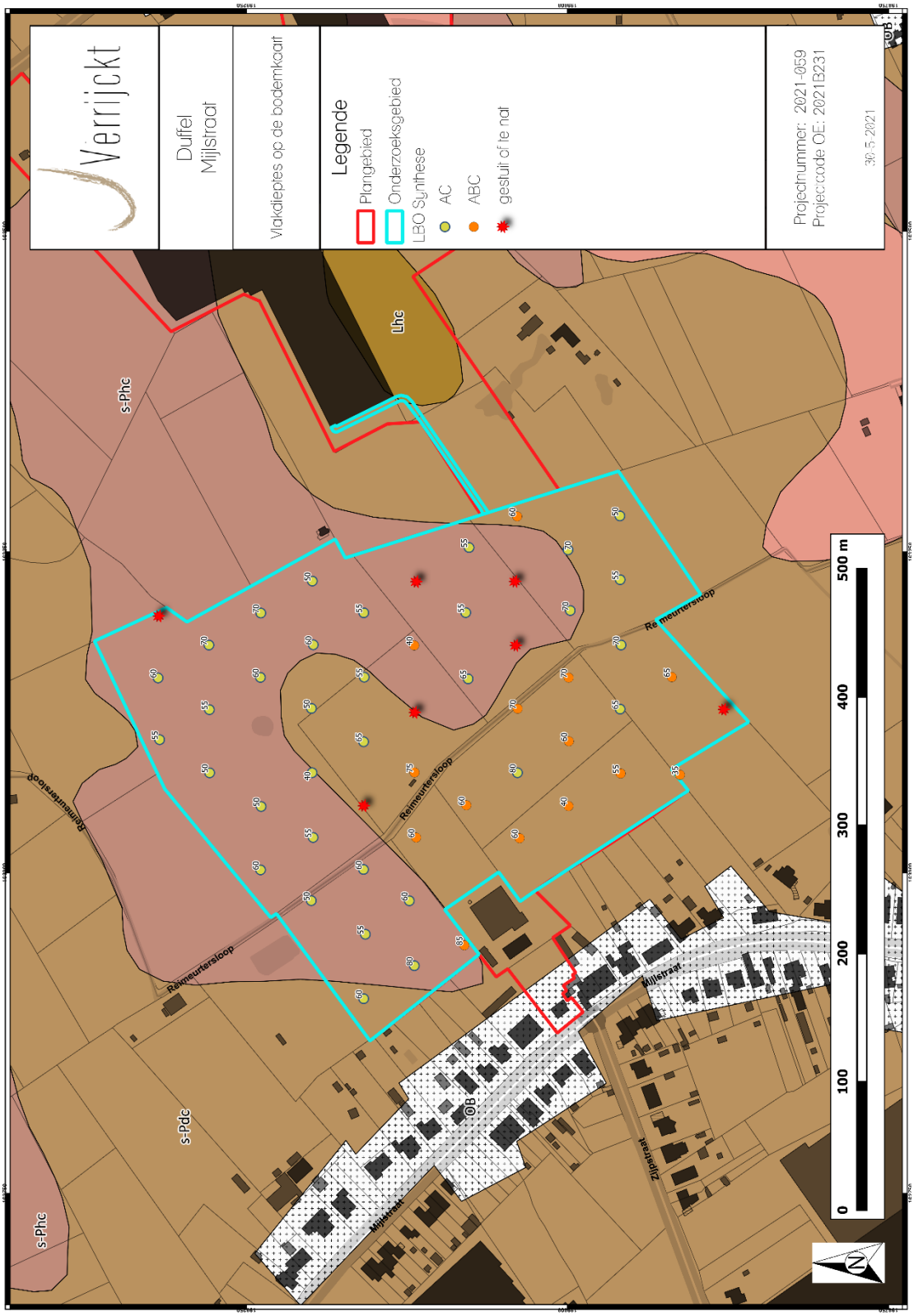
2.3.9 Kennisvermeerderingspotentieel en aanbevelingen

Het landschappelijk booronderzoek, op de velden tussen Euster 62 en Mijlstraat 178 te Duffel, toonde aan dat een eventueel archeologisch vlak zich bevindt op een diepte van circa 50 à 60 cm-mv. De bodemkaart geeft een duidelijke tweedeling van het terrein weer in een natte en matig natte variant. Onder de natte variant (s-Phc) werd onder de bouwvoor een eerder zandige C-horizont aangetroffen, terwijl onder de matig natte variant (s-Pdc) een duidelijke Bt-horizont werd aangeboord. Gezien de bewaringstoestand van de bodem dienen hier (zie pvm) verkennende boringen, voor het opsporen van steentijdsites, te worden uitgevoerd. Deze gebeuren ter hoogte van daar waar de B-horizont werd aangetroffen, binnen een aaneengesloten zone en dus waar de B-horizont consistent werd aangetroffen. Wanneer tijdens de uitwerking van dit verkennend booronderzoek blijkt dat er geen steentijdsite aanwezig is, kan worden overgegaan tot proefsleuvenonderzoek. Dit proefsleuvenonderzoek wordt daar uitgevoerd waar het archeologisch niveau wordt geraakt door de geplande werken. Dat wil zeggen ter hoogte van de wadi's, bassins en het verleggen van de beek. De noordelijke wadi wordt gezien de beperkte oppervlakte en het versnipperd gebied niet mee opgenomen. Hetzelfde geldt voor de gas- en elecktriciteitscabine en de weg van de geplande serre aar de gebouwen aan de Euster. In het geval dat er overal toch sporen worden aangetroffen bij het proefsleuvenonderzoek kan de zone van de noordelijke wadi alsnog worden meegenomen bij een archeologische opgraving. Hiervoor dient het proefsleuvenonderzoek uitsluitsel te bieden. Vervolgonderzoek geldt dus enkel voor die aaneengesloten locaties waar de waterbassins en wadi's zullen gegraven worden, alsook daar waar de beek zal verlegd worden. Het terrein ter hoogte van de toekomstige serre kent slechts beperkte bodemingrepen (zie geplande werken). De te onderzoeken oppervlakte bevindt zich in het westen en zuidwesten van het plangebied en bedraagt circa. 47.500 m^2. Ze bevindt zich ter hoogte van de wadi's in het westen en zuiden, de uitgravingen voor de beek en de bassins. De noordelijke wadi betreft slechts een strook van circa 6 bij 60 m. De kenniswinst is daar te halen waar de oppervlakte groot genoeg en aaneengesloten is om deftig onderzoek te kunnen verrichten. Voor de geadviseerde vervolgonderzoeken wordt verwezen naar het bijhorende programma van maatregelen.



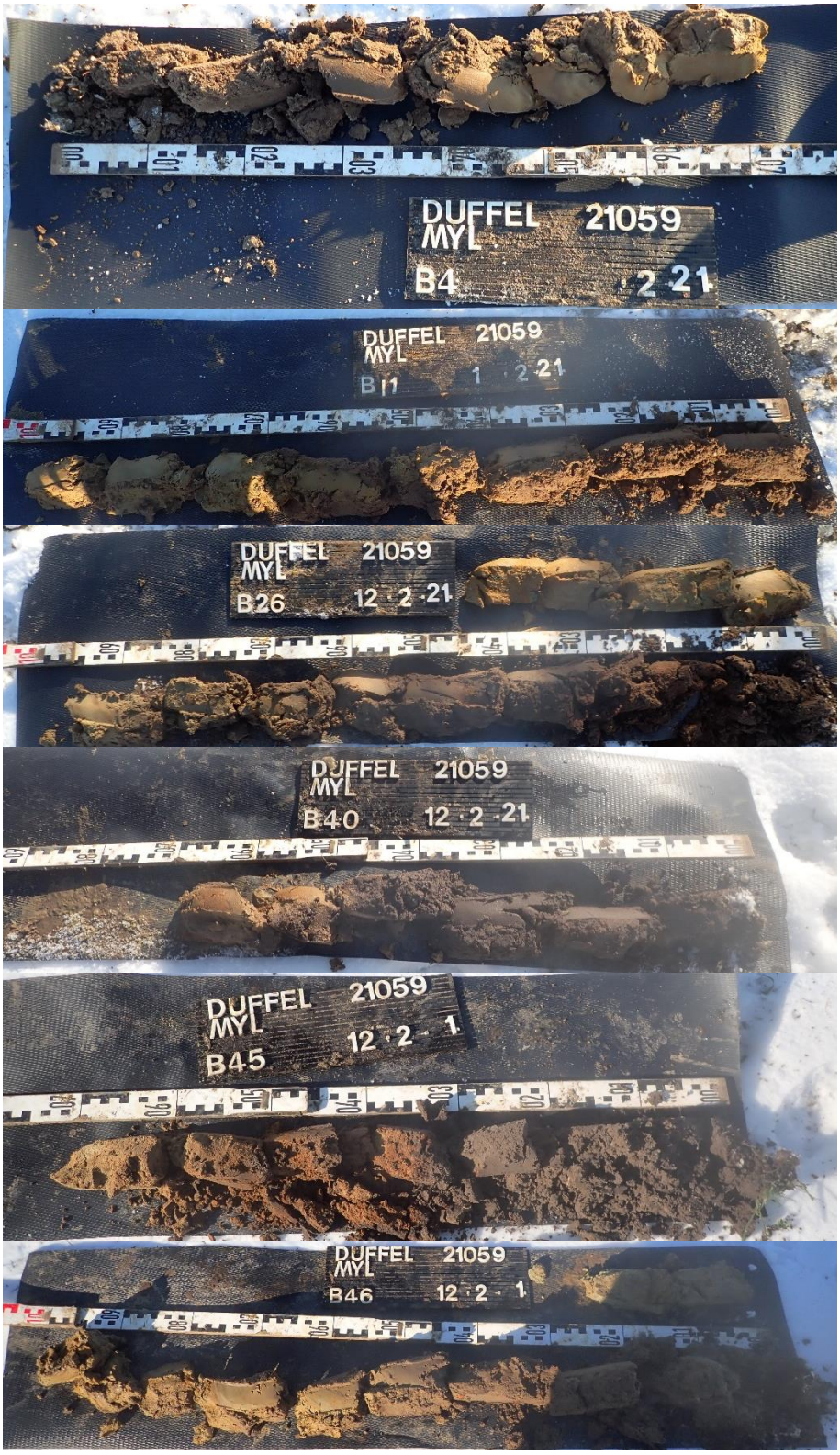
Figuur 22: Syntheseplan.[28]

[28] DOV VLAANDEREN 2020.



Figuur 23: Dieptes van het archeologisch vlak.[29]

[29] DOV VLAANDEREN 2020.



Figuur 24: Enkele landschappelijke boringen (© J. Verrijckt Bvba).



Figuur 25: Dieptes van het archeologisch vlak, het syntheseplan en de zone voor verder onderzoek op de GRB (© J. Verrijckt Bvba).[30]

[30] AGIV 2020c.



Figuur 26: Dieptes van het archeologisch vlak geplot op de nivelleringskaart(© J. Verrijckt Bvba).[31]

[31] AGIV 2020c.

3 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart. 2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) 3
Figuur 3: Nivelleringswerken binnen het plangebied 7
Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto 8
Figuur 5: Funderingsplan van de serre 9
Figuur 6: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) 11
Figuur 7: Omgeving van het plangebied op het DHM 12
Figuur 8: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart 14
Figuur 9: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 15
Figuur 10: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000 16
Figuur 11: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart betreffende het plangebied 17
Figuur 12: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen 18
Figuur 13: Plangebied op de Ferrariskaart 21
Figuur 14: Plangebied op de Vandermaelenkaart 22
Figuur 15: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen 23
Figuur 16: Plangebied op de Poppkaart 24
Figuur 17: Plangebied op orthofoto uit 1981 25
Figuur 18: Plangebied op orthofoto uit 1989 26
Figuur 19: Plangebied op orthofoto uit 2000-2003 27
Figuur 20: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart 30
Figuur 21: Situering van de landschappelijke boringen op een recente orthofoto, zoals voorgesteld in deze archeologienota. 38
Figuur 22: Syntheseplan. 43
Figuur 23: Dieptes van het archeologisch vlak. 44
Figuur 24: Enkele landschappelijke boringen (© J. Verrijckt Bvba) 45
Figuur 25: Dieptes van het archeologisch vlak, het syntheseplan en de zone voor verder onderzoek op de GRB (© J. Verrijckt Bvba). 46
Figuur 25: Dieptes van het archeologisch vlak geplot op de nivelleringskaart(© J. Verrijckt Bvba). 47

4 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. 28

5 Plannenlijst

Plannenlijst Duffel, Euster	Projectcode bureauonderzoek 2021-059
Plannummer	Figuur 1
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart
Aanmaakschaal	1:5.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 3

Type plan	Overzichtskaart
Onderwerp plan	Nivelleringswerken
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	26/05/21 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 4
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied en toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 6
Type plan	Digitaal Hoogtemodel
Onderwerp plan	Plangebied op DHM Vlaanderen
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 7
Type plan	Digitaal Hoogtemodel
Onderwerp plan	Omgeving van het plangebied op DHM Vlaanderen
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 8
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op tertiairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 9
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart 1:200.000
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 10
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart 1:50.000
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 12
Type plan	Bodemkaart
Onderwerp plan	Plangebied op bodemkaart
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)

Plannummer	Figuur 13
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgeteld door Joseph de Ferraris
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1771-1778
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 15
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Atlas der Buurtwegen
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1843-1845
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 16
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op Poppkaart
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1842-1879
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 17 en 18
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied op orthofoto uit 1981en 1989
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 19
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied op orthofoto uit 2000-2003
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 20
Type plan	Centraal Archeologische Inventaris
Onderwerp plan	Plangebied op CAI-kaart
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Aanmaakperiode	2001-2016
Datum	11/02/2021 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 21
Type plan	Orthofoto (recent)
Onderwerp plan	Situering LBO
Aanmaakschaal	1:3.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	15/02/2021

Plannummer	Figuur 22
Type plan	Bodemkaart van Vlaanderen
Onderwerp plan	Syntheseplan
Aanmaakschaal	1:2.500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	15/02/2021
Plannummer	Figuur 23
Type plan	Bodemkaart van Vlaanderen
Onderwerp plan	Dieptes archeologisch vlak
Aanmaakschaal	1:2.500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	15/02/2021
Plannummer	Figuur 24
Type plan	GRB
Onderwerp plan	Dieptes archeologisch vlak, syntheseplan en verdere onderzoekszone
Aanmaakschaal	1:2.500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	15/02/2021
Plannummer	Figuur 25
Type plan	GRB
Onderwerp plan	Dieptes archeologisch vlak geplot tegen de nivelleringswerken
Aanmaakschaal	1:2.500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	30/05/2021

6 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020a. Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0), Brussel.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020b. Geoportaal. Available at: https://geo.onroerenderfgoed.be.

AGIV, 2020a. AGENSTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORTMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2020c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2020d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig,zomeropnamen, panchromatisch, 1971, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020f. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020g. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2000-2003, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020h. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2005-2007, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020i. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2008-2011, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020j. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2012, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020k. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2013, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020l. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2014, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020m. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2015, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2020n. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, 2016, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

BEYAERT, M. et al., 2006. België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie, Brussel: Uitgeverij Lannoo.

CAI, 2020. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: http://cai.onroerenderfgoed.be/.

CARTESIUS, 2020. Cartesius. Available at: http://www.cartesius.be/CartesiusPortal/#.

DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. Geomorfologische kaart van België 1:50000.

DEVROE, A., 2017: *Archeologienota Lier-Zuut*, Mechelen.

DOV VLAANDEREN, 2020a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN, 2020b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DOV VLAANDEREN, 2018c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage.

DUMALIN, E., 2020: Archeologienota Duffel Reynaers Warehouse Extension, Oude Liersebaan 266 (prov. Antwerpen), *Projectcode 2020B283*.

GEOPUNT, 2020a. GEOPUNT VLAANDEREN.

GEOPUNT, 2020b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2020c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2020d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: http://www.geopunt.be [Accessed August 2, 2016].

GEOPUNT, 2020e. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: http://www.geopunt.be.

GEOPUNT, 2020f. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20.

GEOPUNT, 2020g. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403.

GEOPUNT, 2020h. Toelichting: Ferrariskaart - Kabinetskaart der Oostenrijkse Nederlanden en het Prinsbisdom Luik, 1771 - 1778. Available at: http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/2d7382ea-d25c-4fe5-9196-b7ebf2dbe352.

GULLENTOPS F., PAULISSEN E. EN VANDENBERGHE N. (1996) Toelichtingen bij de Geologische kaart van België – Vlaams Gewest

IOE, 2020. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: https://inventaris.onroerenderfgoed.be.

YPERMAN, W., 2017: *Archeologienota met beperkte samenstelling: Het archeologisch bureauonderzoek aan de Tallaart te Koningshooikt (Lier)*, Tienen.

7 Bijlagen

Plannen bij de geplande werken