



Turnhout - Meirgorenstraat

Archeologienota: Programma van maatregelen.

Rapport Nr. 0770

Titel

Archeologienota Turnhout - Meirgorenstraat: Verslag van Resultaten

Auteur(s)

Bram J. L. van Arnhem & Jeroen Verrijckt

Erkende archeoloog

2015/00053 - Jeroen Verrijckt

Projectnummer J. Verrijckt

2021-467

Projectnummer Onroerend Erfgoed

2021H178

Plaats en datum

Beerse, 1/07/2021

INHOUD

Inhoud.....	2
1 Administratieve gegevens	3
1 Gemotiveerd advies	4
1.1 Aanleiding vooronderzoek.....	4
1.2 Resultaten vooronderzoek	4
1.3 Keuze vervolgonderzoek	5
1.3.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem	5
1.3.2 Onderzoek met ingreep in de bodem	7
2 Programma van maatregelen	8
2.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen.....	10
2.2 Onderzoekstechnieken proefsleuven.....	12
2.2.1 Algemene bepalingen.....	12
2.2.2 Specifieke methodologie	12
2.3 Voorziena afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	15
3 lijst met figuren.....	16
4 Lijst met tabellen.....	16
5 bibliografie	16

1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENEN

Projectcode J. Verrijckt		2021-467
Projectcode Onroerend Erfgoed		2021H178
Locatie	Provincie	Antwerpen
	Gemeente	Turnhout
	Straat	Meirgorenstraat
Kadastrale gegevens	Gemeente	Turnhout
	Afdeling	1 ^{ste} Afdeling
	Sectie	Sectie C
	Percelen	1606F, 1607F2, 1607G2 en 1607H2
Coördinaten	Noordoost	X: 191099.053 Y: 225155.029
	Noordwest	X: 191015.429 Y: 225136.823
	Zuidoost	X: 191087.650 Y: 225058.201
	Zuidwest	X: 191048.839 Y: 225056.401
Oppervlakte onderzoeksgebied		Ca. 4 422 m ²
Oppervlakte bodemingreep		Ca. 4 422m ²
Erkend Archeoloog		2015/00053 - Jeroen Verrijckt

1 GEMOTIVEERD ADVIES

1.1 Aanleiding vooronderzoek

De aanleiding van het vooronderzoek is de aanvraag van een omgevingsvergunning voor een verkaveling langsheen de Meirgorenstraat te Turnhout. Meer informatie over de aanleiding van het vooronderzoek is terug te vinden in het verslag van resultaten.

1.2 Resultaten vooronderzoek

Het onderzoeksgebied situeert zich aan de Meirgorenstraat te Turnhout (Prov. Antwerpen). Turnhout is ontstaan op het kruispunt van twee belangrijke handelswegen, namelijk de handelsweg van Antwerpen richting het Rijnland en de handelsweg van Breda naar Luik. Aan dit kruispunt van handelswegen was tenminste vanaf 1110 een waterburcht aanwezig. Deze waterburcht was in gebruik als het jachtkasteel van de hertogen van Brabant. Mogelijk is de naam Turnhout afkomstig van de topografische situering en aanwezigheid van dit jachtkasteel of zijn voorganger. Turnhout gaat vermoedelijk terug op een toren en hout op een bos (holt). Volgens historische bronnen zouden de bakstenen die gebruikt zijn voor de vroegste versterking van Turnhout afkomstig zijn uit de Meergoren. Historisch kaartmateriaal toont aan dat het onderzoeksgebied steeds in gebruik is geweest als akker- en weiland.

Het onderzoeksgebied kent een hoogte tussen 28,04 m + TAW en 29,09 m + TAW en is gelegen op de overgang tussen een hoger gelegen zone (dekzandrug) in het zuiden en een lager gelegen zone in het noorden die onderdeel uitmaakt van de vallei van de Visbeek en de Melkhoekloop. Beide waterlopen of beken bevinden zich op respectievelijk ca. 377 m en ca. 461 m afstand (in vogelvlucht) ten noordwesten van het onderzoeksgebied. De Visbeek ontspringt ten noordoosten van het onderzoeksgebied, nabij het einde van de Kluisstraat te Oosthoven, een deelgemeente van Oud-Turnhout en loopt zo, via het onderzoeksgebied, in een bocht rondom Turnhout, waar deze ter hoogte van de Steenweg op Gierle (Turnhout) uitmondt in de kleine Aa of de Weerijs. De Melkhoekloop ontstaat nabij de Noord-Brabantlaan te Turnhout en vloeit op ca. 180 m afstand samen met de Visbeek. Zowel de Melkhoekloop als de Visbeek maken deel uit van het grotere riviersysteem van de kleine Aa of de Weerijs. Volgens de Bodemkaart van Vlaanderen komen binnen het onderzoeksgebied twee verschillende bodemtypes voor: een natte lichte zandleembodem met een duidelijke ijzer en/of humus B-horizont (Peg) en bebouwde zones (OB). Gelet op de landschappelijke ligging is er een hoge verwachting voor sites uit de Metaaltijden, de Romeinse periode en de Middeleeuwen. Voor sites uit de Steentijd geldt, gezien de bodemkundige en landschappelijke ligging eerder een lage tot zeer lage verwachting.

Het onderzoeksgebied kent geen archeologische en historische gegevens. In de ruime en de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn verscheidene archeologische en historische sites aanwezig. Er zijn nederzettingen- en begravingssites uit de Late Bronstijd, de Midden IJzertijd, de Late IJzertijd, Romeinse periode, Volle Middeleeuwen en Late Middeleeuwen aangetroffen. Enkele van de aangetroffen sites zijn omvangrijke meerperioden sites. Nagenoeg alle archeologische sites zijn gelegen op de microcuesta van de Kempen. Samenvattend kan gesteld worden dat er een hoge archeologische verwachting aanwezig is voor zowel sites uit de Metaaltijden, Romeinse periode als de Middeleeuwen en een lage tot matig verwachting geldt voor sites uit de Nieuwe en Nieuwste Tijd.

Binnen het onderzoeksgebied plant de opdrachtgever een verkaveling, bestaande uit 12 loten. De oppervlakte van de loten varieert van lot tot lot. Op één lot na, worden de 12 loten opgetrokken aan

de achterzijde van de huidige bebouwing aan de Meirgorenstraat. Het overblijvende lot wordt ingeplant tegen de noordoostelijk gelegen bebouwing en zal als enige van de 12 loten uitgeven op de Meirgorenstraat. De blauwborststraat zal naar het noordoosten uitgebreid worden met een T-splitsing die uitgaat op twee parkingzones waarvan één van vijf parkeerplaatsen en één van 11 parkeerplaatsen. Verscheidene voet- en fietspaden moeten de verschillende loten met elkaar verbinden. In de noordwestelijke zone van het te onderzoeken plangebied voorziet de opdrachtgever in de aanleg van een groenzone met een speelterrein en twee picknicktafels. Enkele van de vandaag aanwezige bomen, meer bepaald vier waterwilgen en één notenboom, zullen worden behouden en geïncorporeerd in de geplande groen- en parkingzones. Nabij de noordoostelijke rand van het onderzoeksgebied wordt een infiltratiebekken of wadi voorzien. Bij de bovenstaande geplande werkzaamheden worden eventuele archeologische waarden vernietigd.

Op basis van bovenstaande gegevens is er een lage tot zeer lage 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 daarentegen matig tot hoog. Er is een lage tot matige verwachting voor eventuele archeologische sites uit de recentere perioden.

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

Aangezien de regio rondom het onderzoeksgebied gekend staat als een zone met een hoge dichtheid van archeologische sites, is de kans op het aantreffen van een archeologische site groot. De aard en omvang van eventuele archeologische sites kan kenniswinst opleveren omtrent het landgebruik in een bepaalde periode. Tevens kunnen nieuwe archeologische sites een vergelijking op regionaal niveau van verschillende archeologische sites vergemakkelijken. Hierdoor kunnen er studies uitgevoerd worden waarbij typologieën, landschapsgebruiken, handelsnetwerken, consumptiepatronen etc... duidelijk worden.

1.3 Keuze vervolgonderzoek

1.3.1 Onderzoek zonder ingreep in de bodem

GEOFYSISCH ONDERZOEK

Het is niet nuttig om geofysisch onderzoek toe te passen binnen het onderzoeksgebied. Geofysisch onderzoek spoort anomalieën in de bodem op. Doordat de te verwachten archeologische resten

bestaan uit grondsporen of vondsten zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek niet afdoende zijn om eventuele sites op te sporen of te interpreteren.

Het is enkel mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein indien de aanwezige bijgebouwen en begroeiing verwijderd worden.

Geofysisch onderzoek is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat het niet noodzakelijk is om geofysisch onderzoek uit te voeren in het onderzoeksgebied. Doordat de te verwachten archeologische resten bestaan uit grondsporen of vondsten zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek niet afdoende zijn om eventuele sites op te sporen of te interpreteren. Om eventuele resultaten te verifiëren zal een vooronderzoek met ingreep in de bodem steeds noodzakelijk zijn.

VELDKARTERING

Het is niet nuttig een veldkartering uit te voeren binnen het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is momenteel in gebruik (moes)tuinzone of weiland. Tussen de bijgebouwen en begroeiing is gras aanwezig. Hierdoor is er geen zichtbaarheid voor eventuele vondsten die aan de oppervlakte terug te vinden zijn. Tevens kunnen de resultaten van de veldkartering geen sluitend antwoord bieden op de aanwezigheid van intacte archeologische vindplaatsen. In se zijn alle archeologische vindplaatsen die aan de oppervlakte terug te vinden zijn reeds (gedeeltelijk) verstoord.

Het is niet mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein door de aanwezige bijgebouwen en begroeiing.

Een veldkartering is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat de resultaten uit een veldkartering niet garant staan voor een goede bewaring van een archeologische site. Om eventuele resultaten te verifiëren zal een vooronderzoek met ingreep in de bodem steeds noodzakelijk zijn.

LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK

Het is niet nuttig een landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren binnen het onderzoeksgebied. Een landschappelijk booronderzoek is een toetsing van de gegevens omtrent de bodemopbouw zoals beschreven op de bodemkaart van Vlaanderen.

Het is niet mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein. Een landschappelijk bodemonderzoek kan pas uitgevoerd worden van zodra duidelijkheid is of de omgevingsvergunning voor een verkaveling bekomen wordt.

Een landschappelijk bodemonderzoek is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat een landschappelijk bodemonderzoek niet noodzakelijk is.

1.3.2 Onderzoek met ingreep in de bodem

VERKENNEND OF WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK, PROEFPUTTEN ONDERZOEK IN FUNCTIE VAN ARTEFACTENSITES

Het is niet nuttig een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites uit te voeren.

Het is mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein, indien de aanwezige bijgebouwen en begroeiing verwijderd worden.

Een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites booronderzoek is niet schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek en een proefputten onderzoek in functie van artefactensites noodzakelijk is indien blijkt dat er een paleobodem bewaard is.

PROEFSLEUVENONDERZOEK

Het is nuttig een proefsleuvenonderzoek uit te voeren. Een proefsleuvenonderzoek is bij uitstek de manier om sporensites op te sporen.

Het is mogelijk om deze methode toe te passen op het terrein, indien de aanwezige bijgebouwen en begroeiing verwijderd worden.

Een proefsleuvenonderzoek is schadelijk voor het bodemarchief binnen het onderzoeksgebied. Het is echter wel de enige methode om sporensites op te sporen en te waarderen.

Een kosten-batenanalyse toont aan dat een proefsleuvenonderzoek noodzakelijk is om aan te tonen of er al dan niet sporensites aanwezig zijn binnen de contouren van het onderzoeksgebied.

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie wordt door J. Verrijckt BV een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven geadviseerd. De mogelijke te volgen trajecten, gebaseerd op de resultaten van het proefsleuvenonderzoek, worden hieronder beschreven in het programma van maatregelen.

2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

Uit bovenstaande gegevens adviseert J. Verrijckt Bvba een vervolgonderzoek in de vorm van een proefsleuvenonderzoek.

Voor aanvang van het vooronderzoek dienen de aanwezige bijgebouwen en begroeiing bovengronds verwijderd te worden.

In totaal dient 4 422 m² onderzocht te worden.



Figuur 1: Het onderzoeksgebied met weergave van de toekomstige inplanting¹ op orthofoto (1:500)²

¹ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

² AGIV 2021

2.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het eventuele vooronderzoek mét ingreep in de bodem heeft tot doel om archeologische sites op te sporen, hun bewaringstoestand en eventuele bedreiging te evalueren.

Het uit te voeren onderzoek dient in uitgesteld traject uitgevoerd te worden, aangezien de onderzoeken pas mogelijk zijn na het bekomen van de omgevingsvergunning.

Bij het verder archeologisch onderzoek dienen volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

Bodem en paleolandschap

- 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?

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?

Het onderzoeksdoel is bereikt wanneer op basis van het vooronderzoek met ingreep in de bodem een uitspraak kan worden gedaan over de aard, omvang en bewaringstoestand van de archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Hieraan dient een advies gekoppeld te worden voor vrijgave van het terrein, een opgraving of behoud in situ.

2.2 Onderzoekstechnieken proefsleuven

2.2.1 Algemene bepalingen

Een proefsleuvenonderzoek is bij uitstek de methode om archeologische sporensites te onderzoeken. Hierbij worden transecten doorheen het landschap aangelegd tot op het eerste relevante archeologische niveau.

De algemene bepalingen van een proefsleuvenonderzoek, zoals vastgesteld in de Code van Goede Praktijk zijn hier van toepassing.

De sleuven dienen ingeplant te worden volgens de helling van het terrein. Op deze manier maken de sleuven een transect op het landschap.

Algemeen worden proefsleuven aangelegd door middel van parallelle sleuven met een tussenafstand van maximum 15 m. De sleuven dienen tussen 1,80 m en 2 m breed te zijn. De ideale dekkingsgraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het onderzoeksgebied. Statistisch onderzoek en simulaties van sleuven op verschillende soorten vindplaatsen met diverse omvang hebben aangetoond dat met een dichtheid van 10% ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een minimum omvang van 5 m in diameter worden opgespoord. Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd.³

Volgens de Code Goede Praktijk dient de dekkingsgraad van een proefsleuvenonderzoek 10% van het gehele terrein te bedragen. Dit dient aangevuld te worden met kijkvensters tot er een dekkingsgraad van 12,5 %.

2.2.2 Specifieke methodologie

Binnen het onderzoeksgebied worden de proefsleuven aangelegd in één onderzoeksfase.

Hieronder is weergegeven hoeveel proefsleuven worden aangelegd:

Tabel 1: Overzicht van het aantal proefsleuven

	OPPERVLAKTE	LENGTE PROEFSLEUVEN	OPPERVLAKTE PROEFSLEUVEN	DEKKINGSPERCENTAGE
Sleuven	512 M ²	256,6 M	3 X 158 M ² + 1 X 38 M ²	11,5 %
Plangebied	4 422 M ²			

De proefsleuven worden, indien nodig, aangevuld met kijkvensters zodat een totale dekking van 12,5% van de totale te onderzoeken oppervlakte bekomen wordt. Deze kijkvensters worden dusdanig aangelegd dat een duidelijk beeld verkregen wordt omtrent de aan- of afwezigheid, bewaring en aard van eventuele archeologische sites.

³ BORSBOOM & VERHAGEN 2012, 22-33

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een gladde graafbak van 1,80 m tot 2 m breed. 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.

Een selectie van de sporen wordt gecoupeerd, zodat een beantwoording van de onderzoeksvragen mogelijk is. In diepe sporen zoals waterputten en waterkuilen wordt een boring geplaatst om een evaluatie van de bewaringstoestand en type van spoor mogelijk te maken. Per sleuf wordt machinaal een profielput aangelegd. Deze profielputten worden door een aardkundige beschreven conform de code goede praktijk.

Alle sporen worden onderzocht door middel van een metaaldetector. Hierbij wordt geregistreerd welke sporen een signaal geven. Eventuele vondsten die zich aan de oppervlakte bevinden of aan het licht komen tijdens het couperen worden ingezameld.

Gelet op de archeologische verwachting is de aanwezigheid van een prehistorische site weinig waarschijnlijk, maar kan nooit worden uitgesloten. Hierdoor dient tijdens de graafwerken aandacht te worden geschonken aan eventuele concentraties van lithische artefacten. Indien er lithische artefacten worden aangetroffen, moet er een inschatting worden gemaakt of het om verspreide, losse vondsten gaat of om concentraties van lithisch materiaal. Steentijd artefacten worden individueel ingemeten, ingezameld en bestudeerd door een specialist.

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.

De veldwerkleider moet voldoen aan de voorwaarden zoals gesteld in de Code Goede Praktijk. Tevens dient de veldwerkleider te beschikken over 150 dagen veldwerkervaring op landelijke sites in de Kempen.

Het onderzoek is succesvol wanneer een gefundeerde uitspraak kan worden gedaan over de aan- of afwezigheid, de aard en omvang van een archeologische site.



Figuur 2: Het sleuvenplan (1:1.000)⁴

⁴ AGIV 2021

2.3 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er worden geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien. Moesten er tijdens de uitvoering van het vooronderzoek met ingreep in de bodem redenen zijn waarom wel wordt afgeweken van de bepalingen in de code, dan worden deze gemotiveerd in het verslag van resultaten.

3 LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Het onderzoeksgebied met weergave van de toekomstige inplanting op orthofoto (1:500)	9
Figuur 2: Het sleuvenplan (1:1.000).....	14

4 LIJST MET TABELLEN

Tabel 1: Overzicht van het aantal proefsleuven	12
--	----

5 BIBLIOGRAFIE

- BORSBOOM, A. & VERHAGEN, P. 2012. *KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. SIKB
- HANECA, K., DEBRUYNE, S., VANHOUTTE, S., & ERVYNCK, A. 2016. Archeologische vooronderzoek met proefsleuven. Op zoek naar een optimale strategie, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 48.
- TOL, A. J., VERHAGEN, P. & VERBRUGGEN, M. 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*, KNA-leidraden, Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- VAN GILS, M. & DE BIE, M. 2006. Steentijd in de Kempen. Prospectie, kartering en waardering van het laat-paleolithische en mesolithische erfgoed. In: COUSSERIER, K., MEYLEMANS, E. & IN 'T VEN, I. (red.), *CAI-II. Thematisch inventarisatie- en evaluatieonderzoek*. VIOE Rapporten 2, Brussel, 7-16.
- VAN GILS, M. & MEYLEMANS, E. 2019. *Prospecteren naar steentijd artefactensites – versie 1*, agentschap Onroerend Erfgoed.
- Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0), 2019.
- AGIV, 2021. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.