



Vlaanderen
is erfgoed

Onderzoeksrapport

Sporen van Merovingische (?) ijzerproductie in het Solveld te O.L.V.-Tielt (Tielt-Winge).

Onderzoeksrapport van een archeologische toevalsvondst.

Agentschap
Onroerend
Erfgoed

////////////////////////////////////

SPOREN VAN
MEROVINGISCHE (?)
IJZERPRODUCTIE IN
HET SOLVELD TE
O.L.V.-TIELT
(TIELT-WINGE)

Onderzoeksrapport van een
archeologische toevalsvondst

////////////////////////////////////

GEERT VYNCKIER, JAN CLAESEN & BRIGITTE COOREMANS.

INHOUD

1	ADMINISTRATIEVE FICHE VAN HET PROJECT	6
2	AANLEIDING, UITVOERING EN SITUERING VAN HET ONDERZOEK.....	7
3	TOPOGRAFIE EN SITUERING VAN DE OPGRAVING	11
4	ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS.....	13
5	HISTORISCHE EN CARTOGRAFISCHE INFORMATIE	13
6	RESULTATEN VAN HET ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK.....	17
6.1	DE SPOREN	17
6.2	DE ARCHEOLOGISCHE VONDSTEN	20
6.2.1	SILEX.....	20
6.2.2	METAAL.....	20
6.2.3	DAKPANFRAGMENTEN	24
6.2.4	ZADEN EN VRUCHTEN	25
7	CONCLUSIE	26
8	BIBLIOGRAFIE	27



Rapportage	Geert Vynckier Jan Claesen Brigitte Cooremans
Terreinwerk	Jurgen Staf Rudi Roosen Geert Vynckier Jos Wijnants Jan Claesen Robert Decock Ben Van Genechten
Fotografie	Kris Vandevorst Geert Vynckier
Opmetingen	Johan Van Laecke
Tekenwerk en plannen	Sylvia Mazereel Johan Van Laecke Geert Vynckier

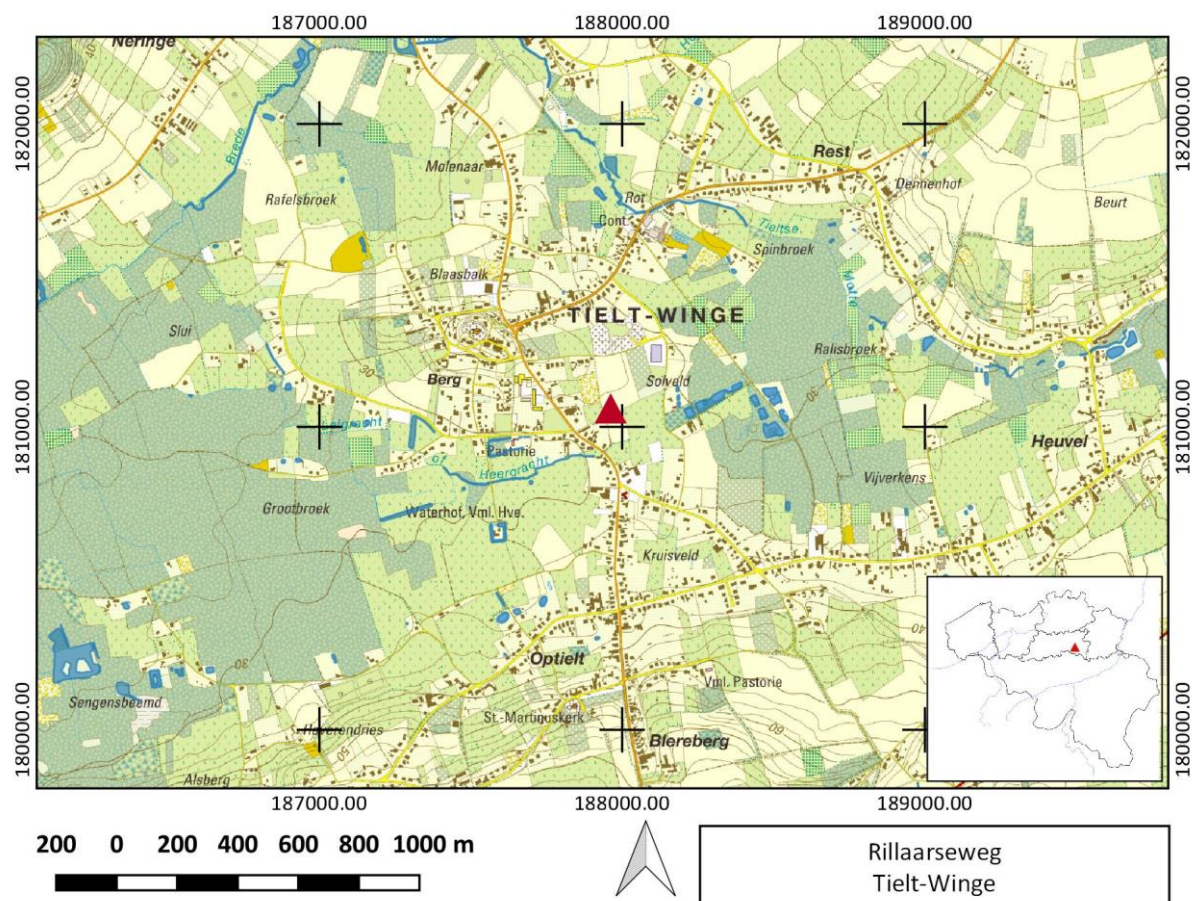


1 ADMINISTRATIEVE FICHE VAN HET PROJECT

Uitvoerder	agentschap Onroerend Erfgoed
Veldwerkleider en erkenningsnummer erkende archeoloog	Geert Vynckier OE/ERK/Archeoloog/2015/00001
Beheer en plaats van geregistreerde data en opgravingsdocumentatie	Archief – agentschap Onroerend Erfgoed – Gustaaf Levisstraat 45, 1800 Vilvoorde en Herman Teirlinck gebouw, Havenlaan 88 bus5, 1000 Brussel
Beheer en plaats van vondsten en monsters	Depot – agentschap Onroerend Erfgoed – Gustaaf Levisstraat 45 1800 Vilvoorde
Dossier- en vergunningsnummer	2015/266 & 8-2015-022
Site-naam	TI15RI (Tielt-Winge 2015 Rillaarseweg)
Locatie (provincie, gemeente, deelgemeente, plaats)	Vlaams-Brabant-O.L.V.-Tielt (Tielt-Winge)
Kadasterperceel (gemeente, afdeling, sectie, perceelnummer(s))	Tielt-Winge, 1ste afdeling, sectie B, perceelsnummer 431R,431T en 440N
Bounding Box (Lambert 1972)	Punt 1: X: 187955,02 - Y: 181066,78 Punt 2: X: 187963,01 - Y: 181045,60
Begin- en einddatum van uitvoering van het onderzoek	10/06/2015 (terreinwerk)
Relaties	De site ligt ten zuidoosten van het centrum van O.L.V.-Tielt en werd in de CAI opgenomen als Locatie 209101. (https://cai.onroenderfgoed.be/locatie/209101)
Trefwoorden	Vlaams-Brabant – O.L.V.- Tielt – Tielt-Winge Archeologische indicaties – indicaties voor grondstofbewerking – indicaties voor metaalbewerking Archeologische sporen – cultuurlagen – afvallagen Romeinse tijd – vroege middeleeuwen – Merovingische periode Toevalsvondst
Administratief toezicht	agentschap Onroerend Erfgoed: Steven Mortier

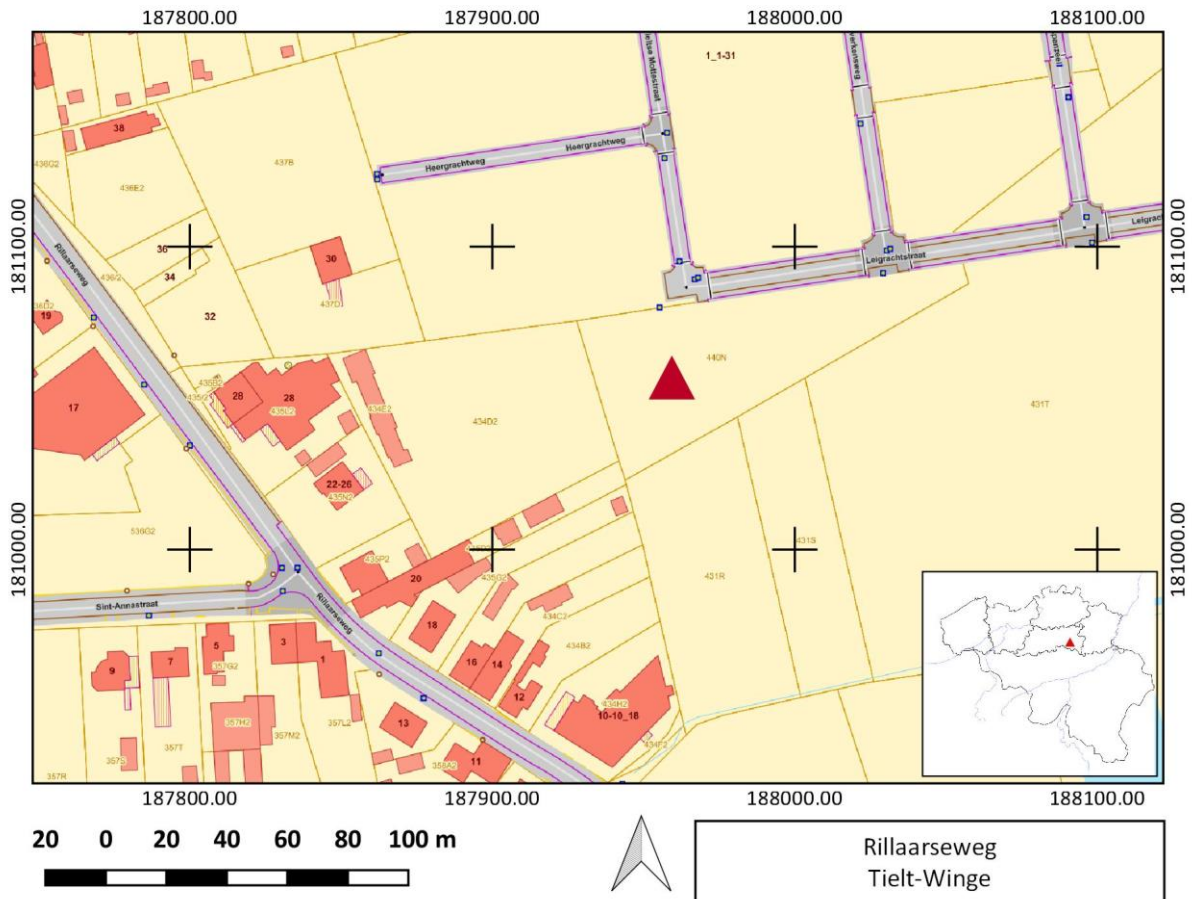
2 AANLEIDING, UITVOERING EN SITUERING VAN HET ONDERZOEK

Op 8 juni 2015 kreeg het agentschap Onroerend Erfgoed een melding binnen dat er tijdens graafwerken van Aquafin op het Solveld in O.L.V.- Tielt archeologische sporen werden aangetroffen (fig. 1-3). Op het terrein, waar een lange sleuf werd getrokken¹, werden een nieuwe afwatering, riolering en verkaveling met bijhorende wegen aangelegd tussen de Solveldstraat en de Rillaarseweg (fig. 4). Na contact met Aquafin te hebben opgenomen werd op 10/06/2015 een ploeg van het agentschap Onroerend Erfgoed ter plaatse gestuurd om de sporen te onderzoeken (fig. 5).

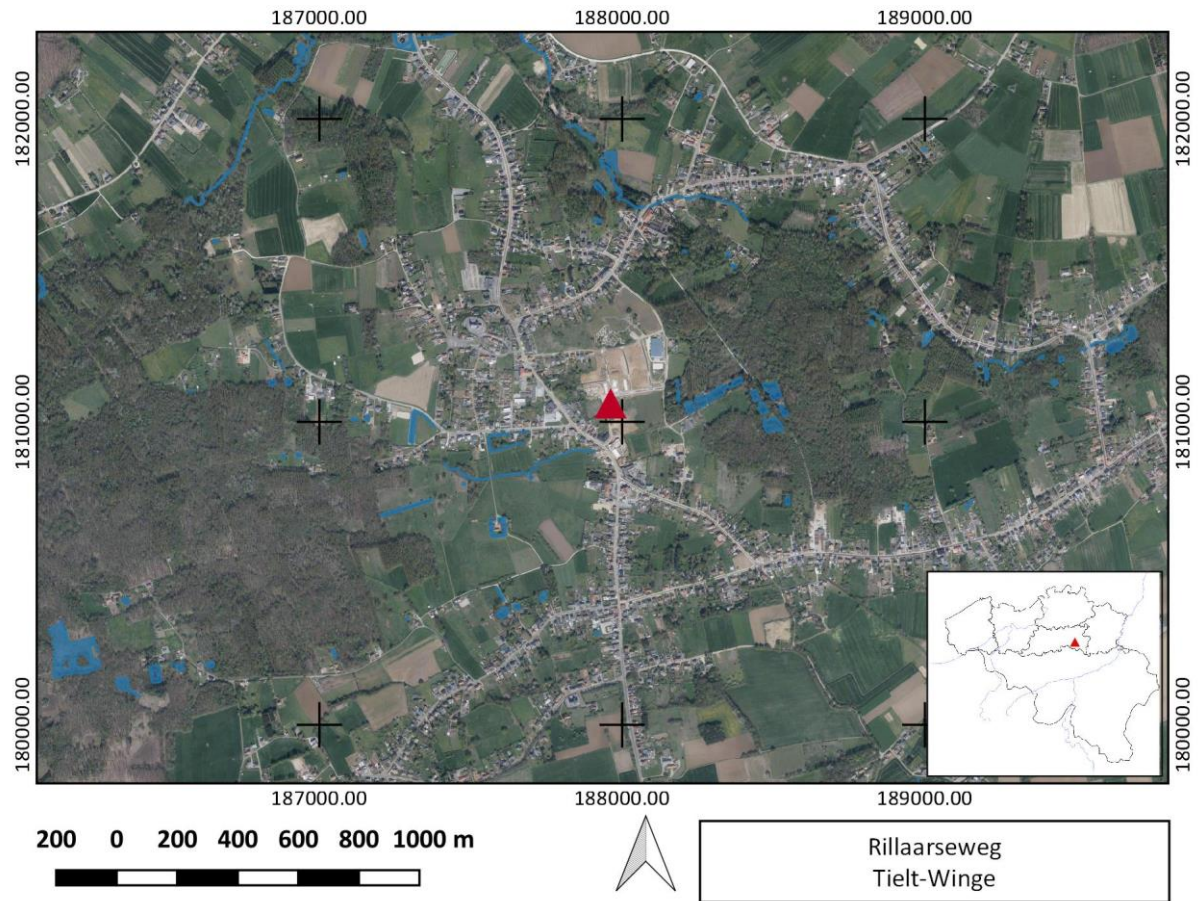


Figuur 1: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op het topografisch plan. (©AGIV)

¹ De sleuf begon aan het sportcomplex 't Solveld liep van oost naar west om ter hoogte van de Processievoetweg 90° af te buigen naar het zuiden. Het is in dit zuidelijk deel dat de archeologische sporen werden aangetroffen.



Figuur 2: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op het kadasterplan. (©AGIV)



Figuur 3: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op de orthofoto. (©AGIV)



Figuur 4: De situatie op het terrein tijdens het eerste bezoek op 09/06/2015. (©agentschap Onroerend Erfgoed)



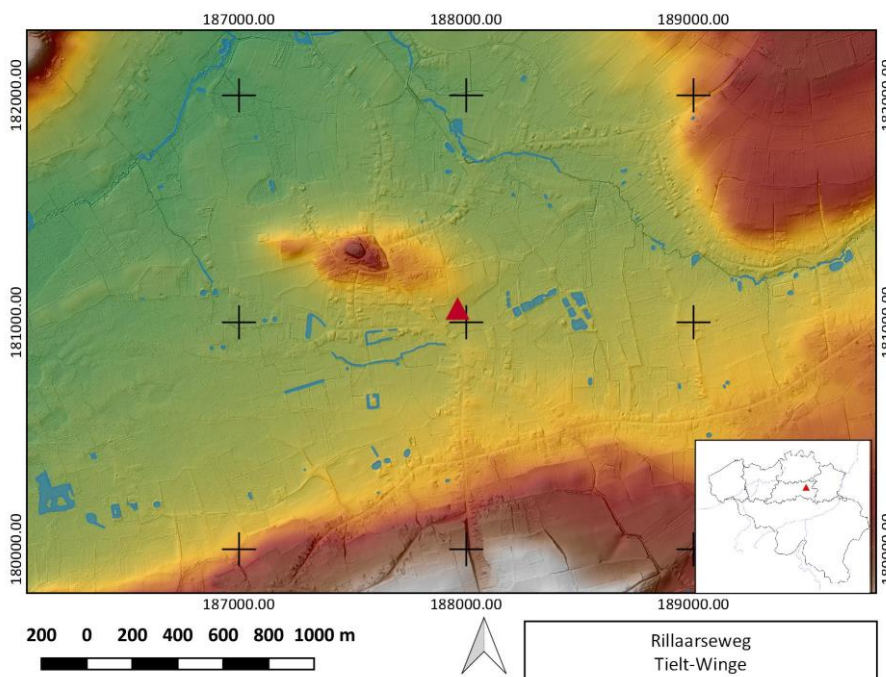


Figuur 5: De situatie op het terrein tijdens het onderzoek 10/06/2015. (©agentschap Onroerend Erfgoed)



3 TOPOGRAFIE EN SITUERING VAN DE OPGRAVING²

De site bevindt zich op ongeveer 700m ten zuidoosten van de dorpskern van O.L.V. - Tielt op een noord-zuid gerichte lichte helling richting de Leigracht. Deze Leigracht maakt deel uit van de brede vallei gevormd door de Winge, de Motte en het Demerbekken (fig. 6). Ten oosten van de locatie ligt het Ralisbroek. De vindplaats ligt in de zandleemstreek van Brabant. De streek wordt gekenmerkt door nabijgelegen ijzerzandsteen heuvelruggen die gevormd werden in het Diestiaan en afgedekt zijn door een lemige zandlaag. De site ligt op droog zand met duidelijke ijzer en/of humus B-horizont (ZAfe) met een variante van moedermateriaal dat wijst op de aanwezigheid van stenig groen-geelachtig zand en ligt net ten noorden van matig natte lemig zandbodems met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont (wSdfc) met eenzelfde variante (fig. 7). Op het gewestplan ligt de vindplaats op de grens van een woonuitbreidingsgebied in het noorden en agrarisch gebied in het zuiden (fig. 8). De zone die werd onderzocht ligt op een hoogte van ca. 31,50 tot 30,50 TAW.



Figuur 6: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op het DHM. (©AGIV)

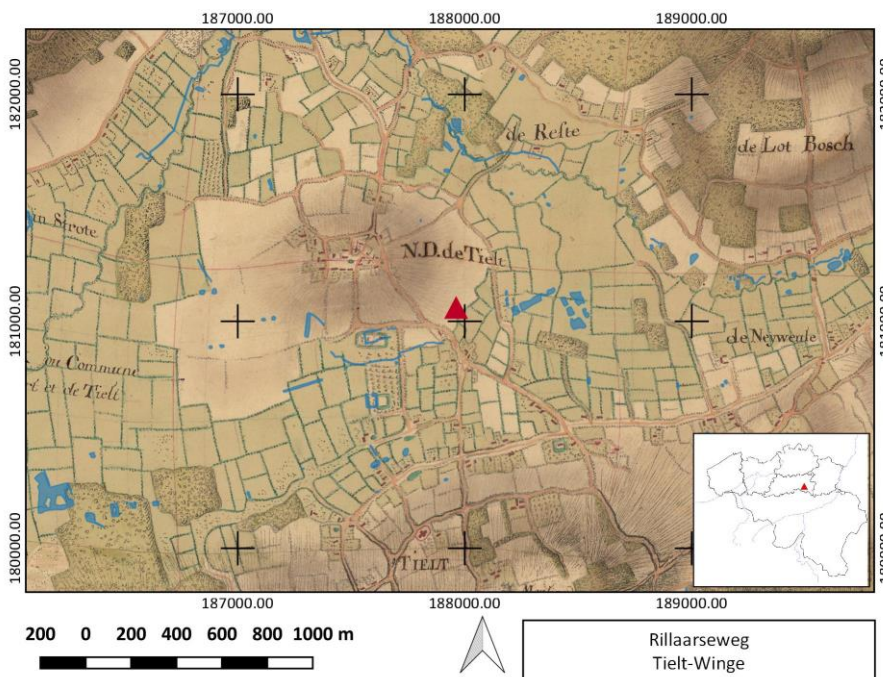
² <http://www.geopunt.be/> en <https://www.dov.vlaanderen.be>.





Figuur 9: Kaart 7 van de Tiendenkaart uit 1717 met een beschrijving van de tiende gronden van de Sint-Maartensparochie. Sectie B en F met situering van het Solveld¹¹.

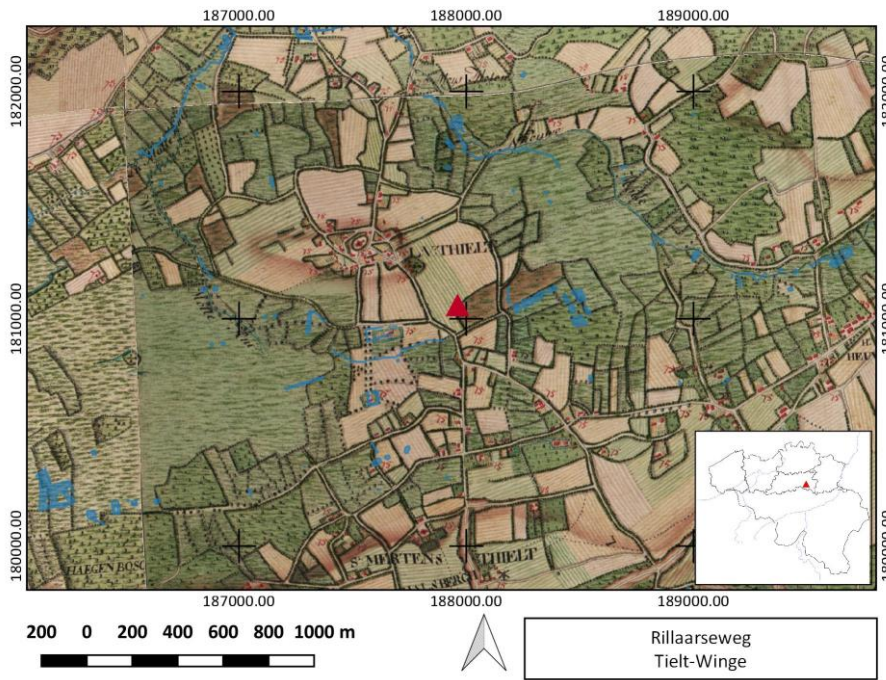
De historische kaarten tonen op de plaats van het Solveld nooit bewoning of gebouwen maar wel altijd landbouwgrond. Dit zien we al op de Tiendenkaart uit 1717 maar ook op de kaart van Villaret (1745-1748) (fig. 10), de kaart van graaf de Ferraris (1771-1777) (fig. 11) en het primitief kadaster (1830-1834) (fig. 12). Een identiek beeld is te zien op de kaart van Popp (1842-1880) (fig. 13) en de Atlas der Buurtwegen (1843-1845) maar vanaf dan loopt van noord naar zuid net langs de site, de Processievoetweg.



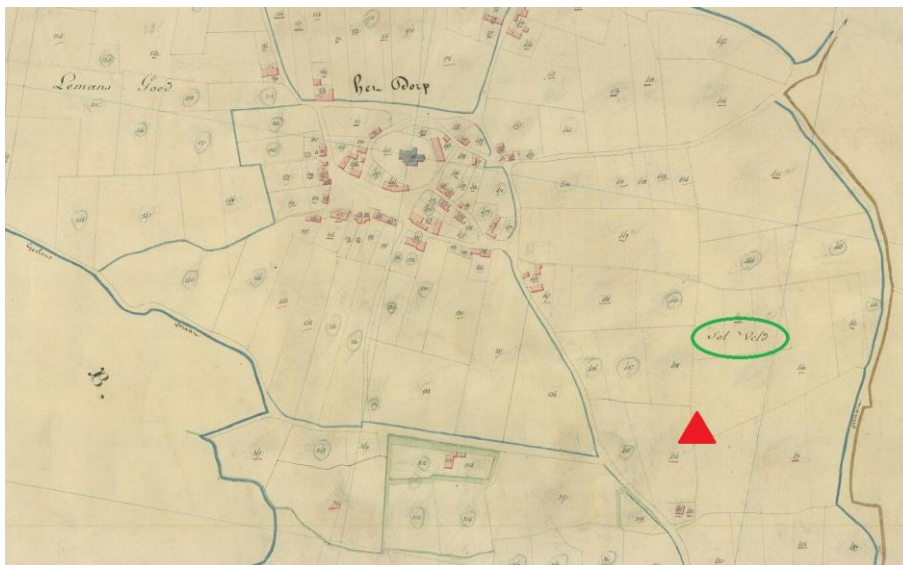
Figuur 10: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op de kaart van Villaret. (©AGIV)

¹¹ Lauwers et. al 2017, bijlage: Kaart 7.





Figuur 11: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op de kaart van Graaf de Ferraris. (©AGIV)



Figuur 12: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op het primitief kadaster. (©Rijksarchief van België)

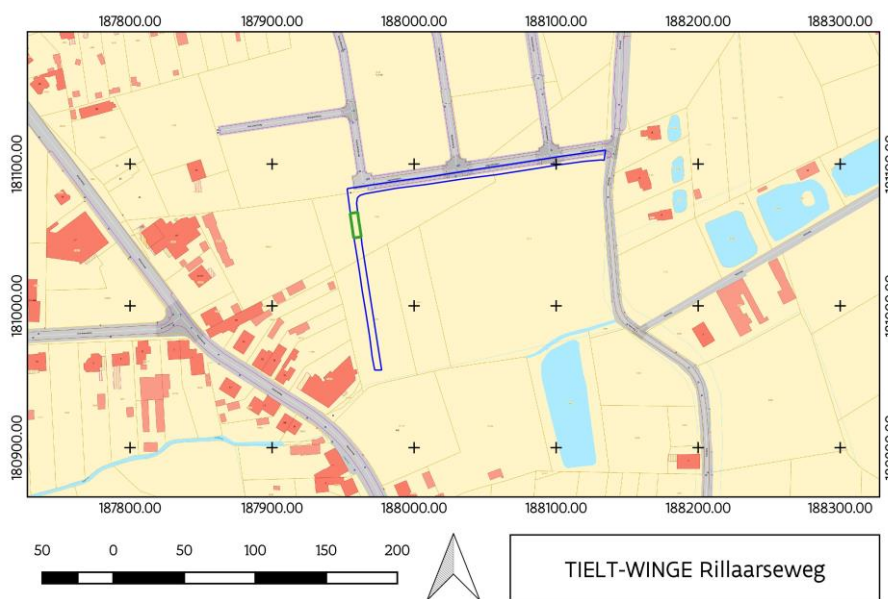


Figuur 13: Situering van de vondstlocatie (rode driehoek) op de kaart van Popp. (©KBR)



6 RESULTATEN VAN HET ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

Op het terrein werd het deel van de sleuf waarin de archeologische sporen aanwezig waren opgeschaafd (fig. 14). De andere delen in het zuiden van de sleuf waren ondergelopen terwijl in het noordelijke deel geen enkel spoor werd herkend. Uiteindelijk werd aldus een vlak opgeschoond van 17 x 4m. Tegen het west profiel van de werkput werd het vlak plaatselijk verdiept. Zo kregen we een putwandprofiel om een idee te krijgen van de opbouw van het terrein en van de diepte van het spoor S2. Op sommige plaatsen werd een bodemmonster voor het onderzoek naar zaden en vruchten genomen.

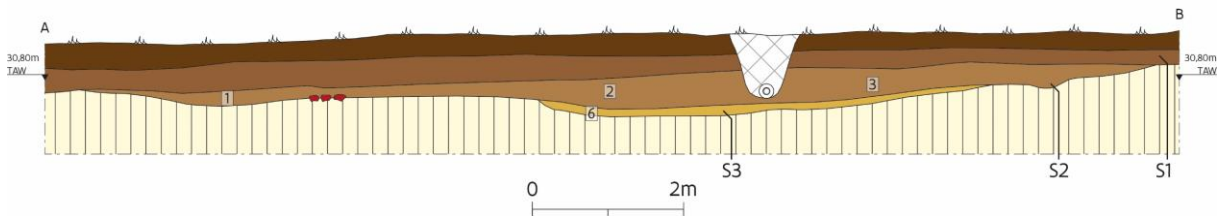
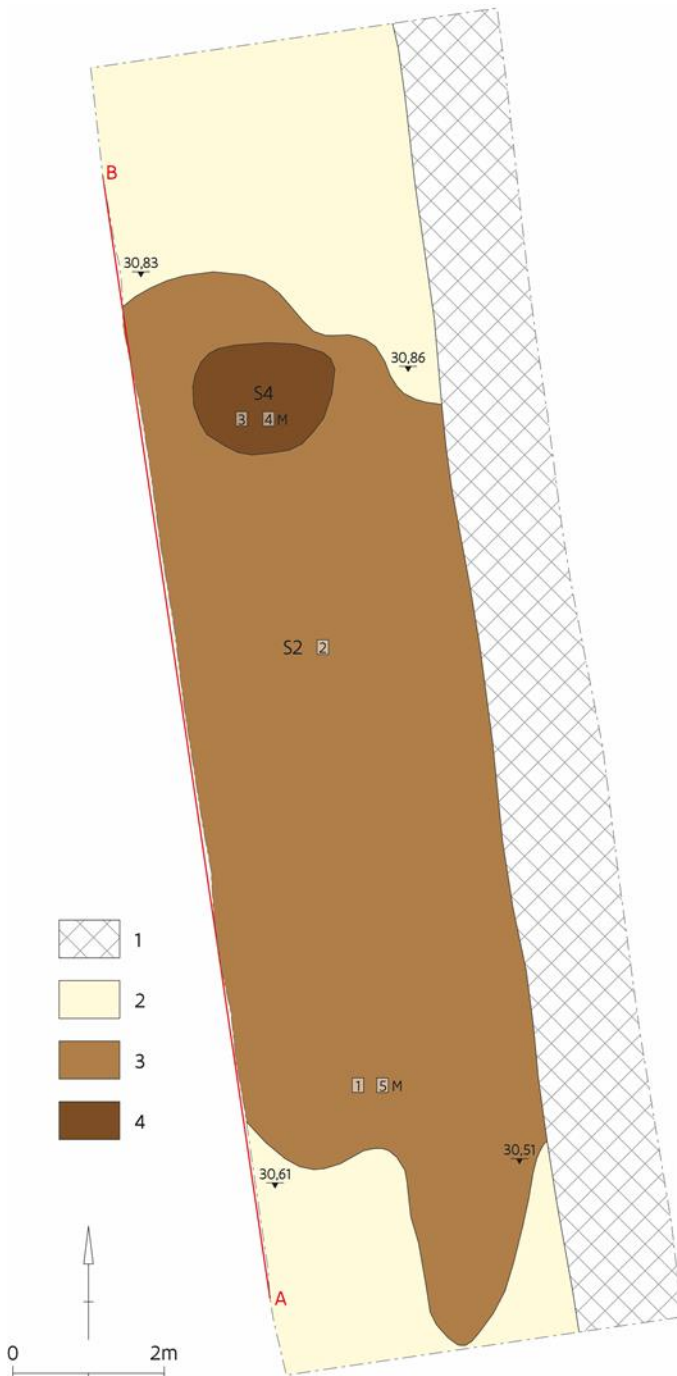


Figuur 13: Situering van de sleuf van Aquafin (blauw) en van het opgeschoonde vlak (groen) op het GRB. (©AGIV)

6.1 DE SPOREN

In totaal werden er slechts 4 sporen herkend waarvan er twee in het vlak en de andere twee alleen in het west profiel zichtbaar waren (fig. 14, fig. 15 en fig. 16).

Figuur 14: Overzicht van de aanwezige sporen in het vlak. 1: recente greppel voor bemaling; 2: vaste bodem; 3: opvulling spoor S2; 4: opvulling spoor S4. A-B: west profiel. (©agentschap Onroerend Erfgoed)



Figuur 15: Tekening van het westprofiel A-B. (©agentschap Onroerend Erfgoed)



Figuur 16: West profiel A-B tijdens de opgraving. (©agentschap Onroerend Erfgoed)

Onder de teelaarde, ca. 30 tot 60cm dik, bevond zich een bruine zandlemige laag, spoor 1 (fig. 15, S1 en fig. 16), met wat bijmenging van fragmentjes baksteen. Deze laag, die we interpreteren als colluvium, dekte de andere sporen af. Direct hieronder bevond zich een lichtbruine, roestkleurige komvormige laag, een opvullingslaag van een ondiepe grote kuil van minstens 14m lengte (fig. 17), variërend in dikte van ca. 10 tot 70cm (fig. 14, fig. 15, S2 en fig. 16) Dit spoor zat vol met productieslakken van ijzer. Op de bodem van deze ondiepe kuil was een 10cm dik laagje groengrijs glauconiet houdend grof zand te herkennen (fig. 15, S3). Hieronder zat de natuurlijke bodem. Ten slotte vermelden we nog een donkere ovaal vormige vlek, spoor 4, in het noorden van spoor 2 dat ten opzichte van spoor 2 een paar verbrande brokstukken van een ovenwand bevatte (fig. 15, S4).



Figuur 17: Spoor S2 de ondiepe kuil met talrijke productieslakken (©agentschap Onroerend Erfgoed)



6.2 DE ARCHEOLOGISCHE VONDSTEN

6.2.1 Silex

In spoor 2 werd een gevleugeld en gesteeld pijlpuntje in silex aangetroffen van ca. 3 cm lang en 1,5 cm breed, dat wellicht te dateren valt in het laat/finaal-neolithicum of de vroege bronstijd¹². Het vertoont een witte patina met opvallend veel roest op het lichaam wat normaal is, gezien de vondstomstandigheden in een laag vol met metaalresten (fig. 18)¹³.



Figuur 18: Gevleugeld en gesteeld pijlpuntje in silex (©agentschap Onroerend Erfgoed)

6.2.2 Metaal¹⁴

Tijdens het opschonen van het vlak in de werkput werd een koperen muntje kleingeld gevonden van ca. 2 cm Ø en in erg verweerde staat. Deze technische kenmerken, voor zover ze te onderscheiden zijn, dateren in principe van de 18de eeuw en voor zover het mogelijk is kan dit een oord zijn die misschien toe te schrijven is aan Maria-Theresia¹⁵.

In het zuidelijk deel van spoor 2 werd een ijzeren spateltje (fig. 19) aangetroffen waarvan het blad 6,6 cm lang en 2,3 cm breed is. Het steeltje was verbogen. Verder is hier niets over gekend.



Figuur 19: Metalen spateltje. (©agentschap Onroerend Erfgoed)

¹² Cornelissen 1988, fig. 6.1. Determinatie door collega E. Meylemans en M. Van Gils.

¹³ Met dank aan Kris Vandevorst voor het bewerken van de foto's.

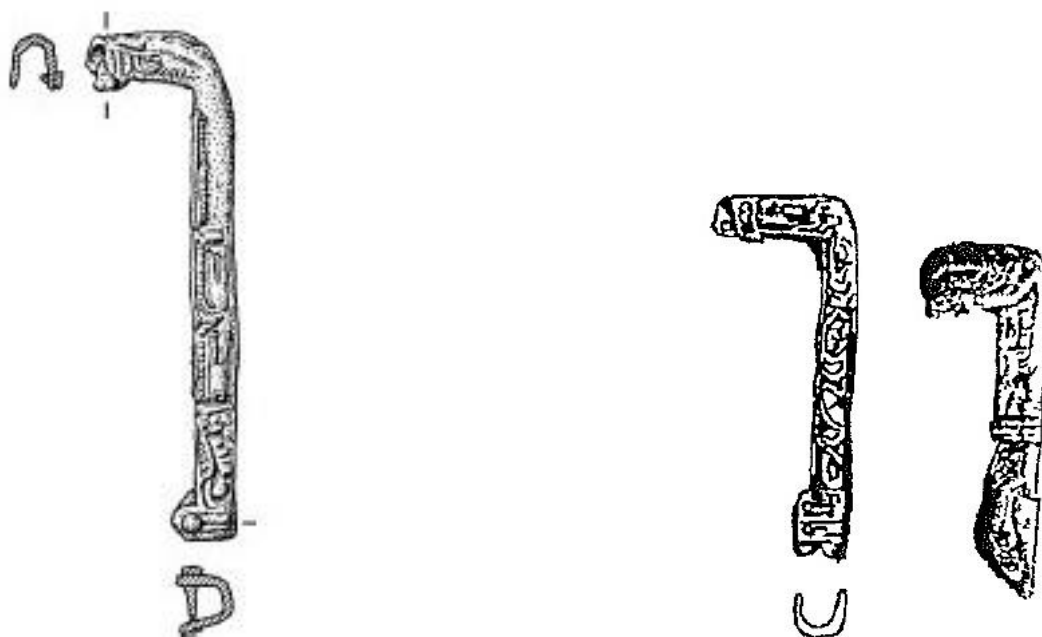
¹⁴ Met dank aan Kris Vandevorst voor het bewerken van de foto's.

¹⁵ Met dank aan Raf Van Laere om dit muntje te bekijken.

Het volgende voorwerp werd eveneens in het zuiden van spoor 2 tussen de metaalslakken aangetroffen. Het gaat om een versierd fragment in koperlegering van een holle strip van ca. 7 cm lang, 1cm breed en 0,5cm dik. Op de bovenzijde zijde is er versiering aangebracht (fig. 20). Een vergelijkbaar voorwerp werd aangetroffen in graf 85 van het Merovingische grafveld te Altheim (Baden-Württemberg, Duitsland) en is gedateerd tussen 600-675¹⁶. Het gaat om een holle strip die diende ter bescherming van de randen van een lederen sax-schede. Deze schedeverstevingen worden in de Noord-Franse typologie ondergebracht onder het type 67 (fig. 21), die gedateerd zijn in periode MR2 (Mérovingien Récent) tussen 630/640 en 660/670¹⁷.



Figuur 20: Fragment van een bescherming van een lederen sax-schede. (©agentschap Onroerend Erfgoed)



Figuur 21: Voorbeelden van een bescherming van een lederen sax-schede uit Altheim en uit de noord Franse typologie¹⁸.

¹⁶ Halsall 1990, 283, 416, 607.

¹⁷ Legoux *et. al.*, 2009, 30 en 54.

¹⁸ Halsall 1990, 283, 416, 607 en Legoux *et. al.*, 2009, 30. Met dank aan collega's R. Annaert (VU Brussel), M. Kars en S. Heeren (VU Amsterdam) voor de determinatie en de informatie.



In totaal werden van de talrijke productieslakken¹⁹, meer dan 2000 fragmenten, ingezameld. Een korte studie hiervan leerde ons het volgende²⁰. Verschillende soorten slakmateriaal werden aangetroffen. Een ovenbodem en ijzerwolf, het eindproduct klaar om naar de smidse te gaan, echter niet. Volgende slakken werden wel aangetroffen bij het ingezamelde materiaal²¹:

- Kuilslakken (fig. 22): zijn gevormd onderin de oven, maar hebben weinig zuurstof gekregen of een matige verhitting ondergaan. Hierdoor ontstaan er afdrucken van de charges die in de ovens gezet worden. Deze slakken vertonen dan ook typische afdrucken van houtskool dat gebruikt werd.
- Vloeislakken (fig. 23): vormen zich buiten de oven. Tijdens het proces wordt de oven geopend (open geslagen) en kan het silicium en de restmineralen die zich in vloeibare toestand bevinden, uit de oven weglopen in een bassin. Doordat het vloeibaar gedeelte contact maakt met buitenlucht ontstaan de typische rimpelvormen.
- Sintels (fig. 24): samengeklitte resten van tijdens de reductie waarbij een onvolledige reactie optrad. Ze komen voor in allerlei groottes en vormen en bestaan typisch uit stukjes ijzer, ijzererts en houtskool dat samengeklit is.



Figuur 22: Kuilslak uit spoor S2.(©Jan Claesen)



Figuur 23: Vloeislak uit spoor S2.(©Jan Claesen)

¹⁹ In deze laag zaten meerdere duizenden fragmenten.

²⁰ Het materiaal werd bestudeerd en beschreven door Jan Claessen die hier zijn licentiaatsthesis over schreef Claesen 2007. Ook met dank aan collega's Rica Annaert en Koen Deforce voor bijkomende informatie.

²¹ Mc Donnell 1983. Deze publicatie werd gebruikt voor de determinatie en indeling van de ovenbodems, vloeislakken, kuilslakken en sintels.



Figuur 24: Sintelslak uit spoor S2. (©Jan Claesen)

Naast deze productieslakken werden er eveneens onderdelen, die vermoedelijk van het bassin afkomstig zijn, aangetroffen. Omwille van de intense hitte zal het bassin, uitgegraven en met klei geconstrueerd, gebakken worden tot gereduceerde baksteen (fig. 25).

De belangrijkste stukken in deze laag zijn delen van de oven zelf. Daar de schachten van de ovens hoog boven de grond uitsteken, zijn deze quasi nooit bewaard. Tussen het materiaal is er minstens één fragment van zo'n ovenwand aangetroffen. Tijdens het proces loopt de temperatuur soms op tot 1300°C waardoor de ovenwand een soort gelaagdheid vertoont. De binnenzijde is dan volledig verglaasd en de buitenzijde lijkt op gebakken baksteen (fig. 26). Het gevonden stuk is mogelijk het stuk dat onderaan uit de schacht van de oven werd gehakt waardoor de vloeislak uit de oven kan.

Door het aantreffen van dit stuk kunnen we stellen dat er zich op deze plaats een aftapoven bevond (fig. 27). Deze soort oven zou bij ons in gebruik genomen zijn tijdens de late ijzertijd, maar lijkt vooral uit de Romeinse tijd en latere periodes te stammen. Goede reconstructies zijn bij ons niet voorhanden doordat dergelijke ovens bijna niet worden aangetroffen en bijkomend niet goed bewaard zijn.

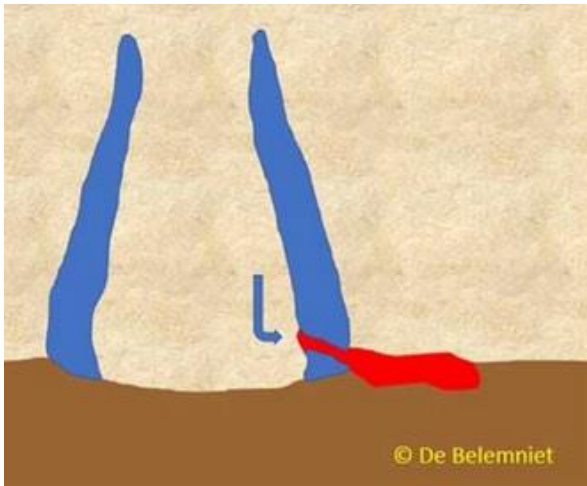


Figuur 25: Delen van het uitvloeibassin uit spoor S2. (©Jan Claesen)



Figuur 26: Links dwarsdoorsnede van de ovenwand, rechts de binnenzijde van de ovenwand met sporen van verglazing. (©Jan Claesen)





Figuur 27: Schematische tekening van een aftapoven.
(©De Belemniet)

6.2.3 Dakpanfragmenten

In totaal werden er 77 dakpanfragmenten (tabel 1) verspreid over de laag met metaal ingezameld. Op het eerste gezicht leken deze van Romeinse oorsprong te zijn (fig. 28 en fig. 29). Deze stukken zijn mogelijk te interpreteren als herbruikt materiaal uit een in de buurt gelegen Romeins gebouw hoewel het niet ondenkbaar is dat het hier gaat om voorbeelden van een vroegmiddeleeuwse productie. Productieplaatsen van zulke *tegulae* en *imbrices* werden bijvoorbeeld aangetroffen te Saran (F)²² gedateerd in de 5de tot 11de eeuw, en in Nijvel²³ gedateerd in de 10de eeuw. In een vroegmiddeleeuwse waterput te Nijlen werden eveneens dakpanfragmenten aangetroffen²⁴ en in Hove op de site *Groot-Ceuteghem* uit de vroege en volle middeleeuwen werden verspreid over de site talrijke dakpanfragmenten van zowel *tegulae* als *imbrices* verzameld²⁵. De productie van *tegulae* en *imbrices* liep dus verder na de Romeinse tijd. Tot in de 12de maakte men nog gebruik van deze types²⁶. Hierdoor treffen we op sommige sites zowel residuele of hergebruikte Romeinse exemplaren aan maar ook middeleeuwse producten. Vanaf de tweede helft van de 12de eeuw worden de dakpannen van het Romeinse type, de *tegulae* en de *imbrices*, gradueel vervangen door het laatmiddeleeuwse dakpantype. In 13de-eeuwse contexten komen de Romeinse types niet meer voor²⁷.

Spoornr.	Vondstnr.	<i>tegulae</i>	<i>imbrices</i>	Totaal
2	1	29	4	33
2	2	39	5	44
totaal		68	9	77

Tabel 1: Overzicht van het aantal aangetroffen dakpanfragmenten.

²² Jesset *et. al.* 2014, 182-185.

²³ Van Hove *et. al.* 2014, 182-184.

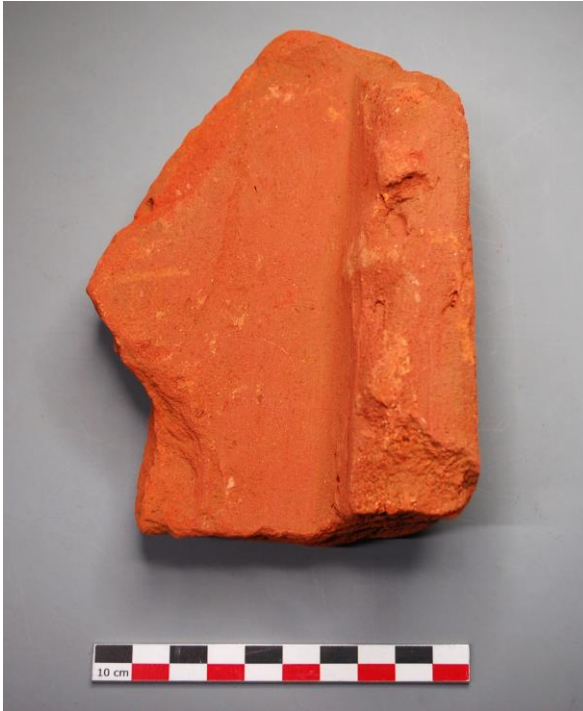
²⁴ Bourgeois *et. al.* 2015, 19.

²⁵ Debruyne *et. al.* 2015, 262-263.

²⁶ De Groote *et. al.* 2009.148, 151, 160, 162.

²⁷ De Groote *et. al.* 2009.148, 162.





Figuur 28: Een fragment van een *tegula* uit spoor S2
.(©agentschap Onroerend Erfgoed)



Figuur 29: Een fragment van een *imbrex* uit spoor S2
.(©agentschap Onroerend Erfgoed)

6.2.4 Zaden en vruchten

Uit een laag met ijzerslakken werden 2 monsters met de inventarisnummers 4 en 5 gecontroleerd op de aanwezigheid van archeobotanische macroresten. Geen van beide bevatte zaden of vruchten.



7 CONCLUSIE

Ook al gaat het hier om een kleine ingreep naar aanleiding van een toevalsvondst, toch kwam er belangrijke bijkomende informatie uit voor de regio rond O.L.V.-Tielt.

In de ruime omgeving van de site werden op regelmatige basis restanten aangetroffen die wijzen op ijzerproductie in de streek. Tijdens een prospectie met ingreep in de bodem op het Solveld, vlakbij de site, werden in 2012 in de aangelegde sleuven, naast talrijke metaalslakken, drie zones met verbrande ijzerslakken en restantjes van laagoventjes aangetroffen²⁸. Het terrein bevatte vooral postmiddeleeuwse sporen en sporen van metaalproductie waarvan geen datering gekend is. Een vervolgonderzoek vond hier niet plaats. Oudere prospecties op de onderzochte terreinen leverden vondstenmateriaal op uit de vroege- en late middeleeuwen.

Ten zuiden van het Solveld vlakbij de Rillaarseweg werd in 2018 een opgraving uitgevoerd. Hier werden in talrijke sporen metaalslakken aangetroffen²⁹. De weinige resten en de sporen die hier werden opgegraven waren moeilijk in tijd te plaatsen en sommigen werden gelinkt aan ijzerproductie uit de Romeinse periode. Slechts één spoor bevatte naast drie Romeinse aardewerkscherven ook enkele dakpanfragmenten die beide waarschijnlijk residueel of intrusief zijn. Ook in enkele andere sporen werden op deze opgraving dakpanfragmenten ingezameld. Een vermoedelijke smeedoven of -kuil op deze site werd door ¹⁴C-analyse gedateerd in de 9de eeuw. De aangetroffen waterput en enkele greppels zouden dateren uit de late middeleeuwen.

Meer naar het zuiden, ten zuidwesten van de Sint-Martinuskerk, werd in het verleden een concentratie slakken in een donkere verkleuring aangetroffen samen met enkele verbrande leembrokken die mogelijk restanten kunnen zijn van een aftapoven³⁰. De enkele losse vondsten op deze site werden gedateerd in de volle en late middeleeuwen. Slechts één Romeinse scherf werd hier opgeraapt. De slakkenconcentratie kon niet worden gedateerd. Ten oosten van de pastorie van de Sint-Martinuskerk werd ook tijdens prospectie een grote hoeveelheid ijzerslakken aangetroffen die niet te dateren waren³¹.

De datering van de sites met sporen van ijzerproductie uit de omgeving is dus zeer uiteen lopend. Slechts enkele vondsten konden geplaatst worden in de Romeinse periode en dit is dan vooral gebaseerd op de dakpannen die werden aangetroffen alhoewel deze ook uit latere periodes kunnen zijn. De andere dateringen gaan van de vroege tot de post-middeleeuwen.

Ook al kon er tijdens het onderzoek van deze toevalsvondst slechts één spoor onderzocht worden met een enorme hoeveelheid productieslakken, toch lijkt de site een complex van ijzerproductie te vormen, waarbij meerdere fases van de ijzerbewerking te herkennen zijn : erts bewerking, roosten³², aftapoven. De plaatselijk grote hoeveelheid metaalslakken, fragmenten van het uitvloeibassin en het aantreffen van stukjes ovenwand laten toe om te besluiten dat er met grote waarschijnlijkheid op deze plaats een aftapoven moet hebben gestaan. De afwezigheid van ijzerwolf, dat geëxporteerd moet zijn naar de eigenlijke productieateliers of smidsen, wijst eveneens op een ertsverwerkend atelier. Het aantreffen van een dergelijke vondst in dergelijk goede bewaring is momenteel zeldzaam in het Hageland.

Gezien de grote hoeveelheid metaalslakken en de aanwezigheid van kuil- en vloeslakken, sintels, fragmenten van het uitvloeibassin en een paar fragmenten van de ovenwand en de andere vindplaatsen in de omgeving kunnen we stellen dat er in het Hageland en misschien wel op grote schaal wel degelijk in het verleden ijzerproductie plaats vond. Tot op heden is er in deze regio over dit item

²⁸ Van de Staey *et. al.* 2012, 13-15 en <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/158928>.

²⁹ Claesen *et. al.* 2018, 41-45 en <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/217852>.

³⁰ Claesen 2007, 58-62 en <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/150584>.

³¹ <https://cai.onroerendergoed.be/locatie/159048>.

³² Verhitten van het ijzererts in een open vuur of haard. Hierdoor verdwijnt al het water en sulfiden en zet het ijzer zich chemisch om (hematiet). Hierdoor kan men het ijzererts beter in stukken kappen.



