ONDERZOEK DOOR

HEMBYSE ARCHEOLOGIE :

Site Kontich, Groeningenlei 115

HEMBYSE

Voorliggend document is een:

Historisch/archeologisch onderzoek	☐
Verslag van resultaten	☐
Aanvraag toelating vooronderzoek	☐
Aanvraag onderzoek i.k.v. wetenschappelijke vraagstelling	☐
Programma van Maatregelen	☐
Archeologierapport	☐
Eindverslag	☒
Privacyfiche (enkel AOE)	☐
Ander:	☐

MAATREGELEN :

vrijgave van de gronden

©Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Hembyse Archeologie.

INHOUDSOPGAVE

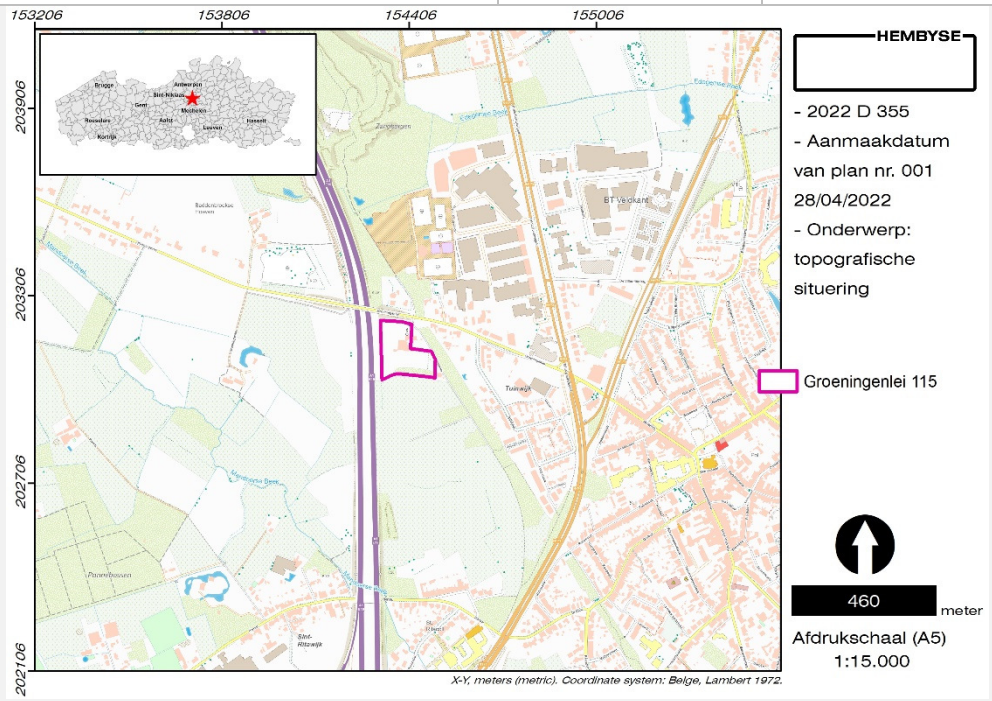
1 Administratieve gegevens 4
1.1 Situering van het onderzoeksgebied 4
1.2 Projectcodes of ID nummers 6
1.3 Betrokken actoren 7
1.4 Bewaring van de data 8
2 Inleiding 9
3 Uitvoering van het uitgesteld vooronderzoek 11
3.1 Programma van maatregelen 11
3.1.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen 11
3.1.2 Maatregelen genomen door de initiatiefnemer 12
3.1.3 Onderzoeksmethode(s) 13
3.2 Uitvoering 17
4 Assessment van het sporenbestand 19
4.1 Stratigrafische opbouw 19
4.1.1 Impactkraters, algemeen 19
4.1.2 Spoor 3 in vlak 1 21
4.1.3 Spoor 3 in vlak 2 28
4.1.4 Inslag 31
4.1.4.1 Koers 31
4.1.4.2 Pitch 34
4.1.4.3 Roll 34
4.1.5 Spoor 3 in vlak 3 36
4.1.6 Spoor 3, volledig profiel 39
4.2 Vondstenmateriaal 44
4.2.1 Conservatie-assessment 44
4.2.1.1 Conservatie-assessment van vondsten 44
4.2.1.2 Conservatie-assessment van stalen 44
4.2.2 Resten van de V1 45
4.2.2.1 Staal 45
4.2.2.2 Aluminium 60
4.2.2.3 Kunststof en papier 70
4.2.3 Demping en vergetelheid 74
5 Besluit en adviesvorming 78
5.1 Het verhaal van de zuidelijke inslag 78
5.2 Mogelijkheden tot verder onderzoek 79
5.3 Methodologische lessen 80
6 Literatuuroverzicht 82
6.1 Naslagwerken 82

6.2 Online bronnen 84
7 Lijst van figuren 85

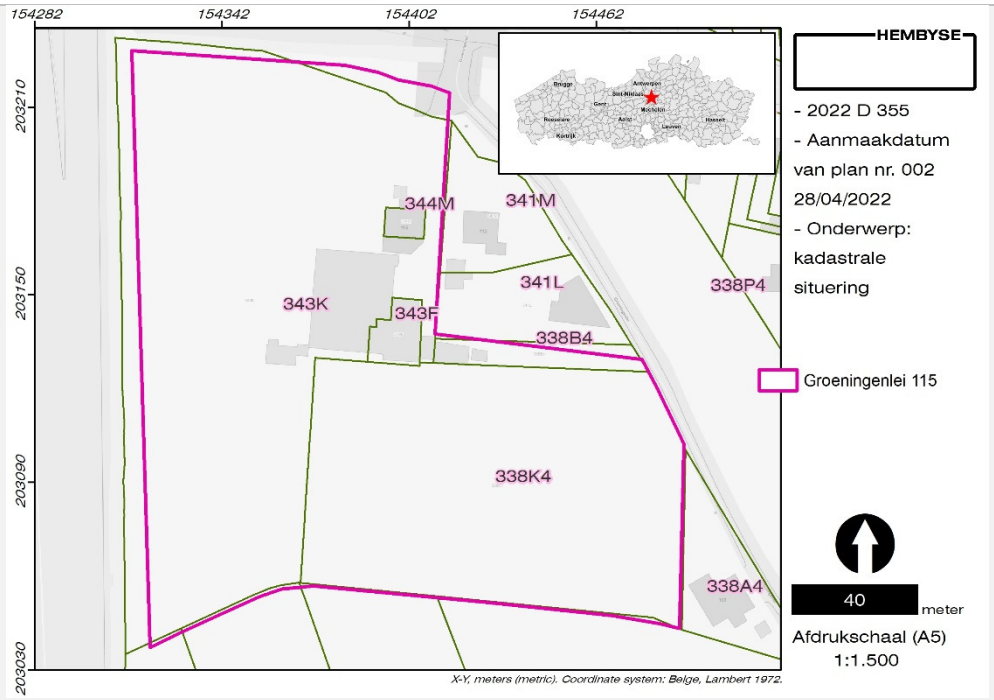
1 Administratieve gegevens

1.1 Situering van het onderzoeksgebied

Gewest	Vlaams Gewest	
Gemeente	Kontich	
Deelgemeente	Nvt	
Straat en straatnummer	Groeningenlei 115	
Lambert 72-coördinaten	NW	X: 154313,102 x Y: 203043,344 m
	ZO	X: 154488,745 x Y: 203043,817 m
Oppervlakte	22959,796 m²	2,29 ha
Oppervlakte bodemingreep	19881,203 m²	1,98 ha



Kadastrale situering	Afdeling	1
	Sectie	B
	Percelen	343k; 344m; 343f; 338b4; 338k4



Datum van toekenning van de onderzoeksopdracht aan Hembyse bv	28 april 2022
Situering van de opdracht binnen het archeologietraject	Nota van het uitgesteld vooronderzoek
Wettelijk kader	Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014.
Opgemaakt volgens :	De Code van Goede Praktijk (hierna: CGP) voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en voor het gebruik van metaaldetectoren, werd op 11 december 2015 door de bevoegde minister vastgesteld. Sinds 1 april 2016 vervangt de Code van Goede Praktijk definitief de archeologische Minimumnormen. Sinds 1 april 2019 geldt versie 4.0 van de Code.
Duur van de opdracht (veldwerk)	2 werkdagen
Kostprijs van de opdracht (enkel zichtbaar in privacyfiche)	

1.2 Projectcodes of ID nummers

	Projectcode	ID nummer
Bureaustudie (ifv verkaveling)		
Bureaustudie (ifv sloop)	2022 D 355	ID22638
Bureaustudie (ifv stedenbouw)	2022 D 355	ID22638
Geofysisch onderzoek	2022 I 150	ID24301
Landschappelijk bodemonderzoek	2022 I 151	ID24301
Verkennende boringen		
Waarderende boringen		
Prospectie met ingreep in de bodem	2022 I 152	ID24301
Opgraving	2022 L 41	
Interne projectsigle Hembyse BV	KON-GRO	

1.3 Betrokken actoren

Erkend archeoloog (rechtspersoon)	Hembyse BV (OE/ER/Archeoloog/2017/00193)	
Erkend archeoloog (natuurlijk persoon)	Bart De Smaele (OE/ERK/Archeoloog/2015/00070)	
Veldwerkleider	Bart De Smaele	
Assistent-archeoloog/archeologen	Hadewijch Pieters (OE/ERK/Archeoloog/2017/00168)	
Aardkundige, assistent-aardkundige	Dries Verbrecht (360Survey BV)	
Geofysicus	360SURVEY BV	
Materiaaldeskundige	Colin Welch & Sean Welch (Research Resource Archaeology, ook bekend als “Crater Locators”)	
CTE-deskundige	Bart De Smaele	
Andere (regio)specialisten	Pieter Serrien	
	Leen Cannaerts (Onroerend Erfgoedgemeente Kontich)	
	Chris Claes (Koninklijke Kring voor Heemkunde Kontich)	
Initiatiefnemer en zakelijkrechthouder (enkel zichtbaar in de privacyfiche)	Publiekrechtelijk	☐
	Privaatrechtelijk	☒
	Verkaveling van gronden (verkaveling)	☐
Omgevingsvergunning(en):	Verkaveling van gronden (sloop)	☐
	Stedenbouwkundige handelingen (slopen)	☒
	Stedenbouwkundige handelingen (bouwen)	☒
	Vlaamse Overheid, Agentschap Onroerend Erfgoed: Werkgebied n.v.t.	☐
Bevoegde overheid	Onroerenderfgoedgemeente: Kontich	☐
		☒

1.4 Bewaring van de data

Plaats en jaar van uitgave	Gentbrugge, 2023
Wettelijk depot	ISSN 2566-2732
Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie, volgnummer:	260
Bibliografische referentie	De Smaele B., Pieters H., Van der Burght L., Verbercht D. , Welch C. & Welch S., 2023. *Vlakdekkende opgraving van een V1-inslagkrater aan de Groeningenlei 115 te Kontich,* Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 260, Gentbrugge.
Bewaring van archief en ruwe data	Hembyse BV Vogelhoekstraat 25A 9050 Gentbrugge
Bewaring archeologisch ensemble	Hembyse BV Vogelhoekstraat 25A 9050 Gentbrugge
Gebruiker van het archeologisch ensemble	Hembyse BV Vogelhoekstraat 25A 9050 Gentbrugge
Bevoegde IOED/OEGemeente	IOED Zuidrand
Bevoegd Onroerend Erfgoeddepot (definitieve bewaarplaats van het archeologisch ensemble)	Provinciaal Archeologisch Depot provincie Antwerpen

2 Inleiding

" 'k Heb diene V1 horen overkomen, hij deed 'prt-prt-prt' en viel een beetje verder op de meubelfabriek."[1]

Op 14 en 15 december 2022 werd door Hembyse Archeologie en 360Survey het vlakdekkend archeologisch onderzoek van een inslagkrater van een Fieseler Fi 103-raket, ook bekend als een V1, uitgevoerd. Dit onderzoek kwam er naar aanleiding van de bouw van een mobiliteitscentrum van Autonatie, dit op de voormalige terreinen van het transportbedrijf Groeninghe. De te ontwikkelen site bestond uit verhardingen, loodsen, groenzones en een voetbalveld. Reeds in de bureaustudie (archeologienota) bleek dat er op de orthofotomozaïek uit 1947-1954 binnen de contouren van de geplande werken *twee* inslagkraters aanwezig waren. De geschatte diameter van deze kraters (6 tot 8 meter) wees er op dat dit geen inslagkraters van artillerieprojectielen waren, maar naar alle waarschijnlijkheid van V1- of V2-raketten. Deze raketten werden op het einde van de Tweede Wereldoorlog respectievelijk door de Luftwaffe en het Duitse Leger als vergelding op burgerdoelwitten afgevuurd. De Geallieerden probeerden de V1-raketten, die tijdens de vlucht met het blote oog zichtbaar waren, middels luchtafweer en jachtvliegtuigen te onderscheppen. Vaak kwamen de raketten vervolgens neer in velden of minder dicht bebouwde gebieden.

De inslagen te Kontich waren op basis van historische verslagen waarschijnlijk die van 10 en 26 november 1944, met twee dodelijke slachtoffers op 10 november. De meest noordelijke krater bevond zich in 2022 in een reeds gesaneerde en verharde zone. De meest zuidelijke krater lag in een voormalig voetbalveld, waardoor de kans op een betere bewaring van deze krater als hoger werd ingeschat. Op basis daarvan werd een archeologietraject uitgestippeld, bestaande uit een landschappelijk bodemonderzoek (landschappelijke profielputten), een geofysisch onderzoek en een proefsleuvenonderzoek. De focus van het geofysisch onderzoek en het proefsleuvenonderzoek lag volledig op de beide zones van de inslagkraters.

---

[1] *Persoonlijke getuigenis van Marie-Jeanne Vandermassen (1923 – 2016) aan haar kleinzoon B. De Smaele, over de V1 die in Gent op 17 december 1944 is neergekomen. Mevr. Vandermassen woonde toen aan het Fonteineplein.*

Het geofysisch onderzoek, door middel van magnetometrie, toonde aan dat de zone van de noordelijke krater inderdaad zwaar verstoord was. Het geofysisch onderzoek op de meest zuidelijke krater toonde echter een duidelijke aflijning van de krater en een metallische anomalie op 2 tot 3 meter diepte. Ook in het proefsleuvenonderzoek bleek de zuidelijke krater goed bewaard te zijn. Het betrof een ovaal grondspoor met een opvulling van bouwpuin. Opvallend was de compressie van het Pleistoceen sediment rondom de krater, wat de ontwikkeling van druk en dus de interpretatie als een inslagkrater bevestigde. De vulling wees op een demping ná 1947-1954; met andere woorden: na de inslag in 1944 was de krater minstens tot 1947-1954 blijven openliggen.

En tot voor kort was de consensus dat de Geallieerden na elke inslag de fragmenten van de raketten inzamelden. In het beste geval zouden er in de krater dus nog slechts enkele kleinere restanten ijzer overblijven. Maar de toevalsvondst van een fragment van de *tailpipe* (de uitlaat aan de motor) in 2014 te Kalken gaf aan dat de berging mogelijk niet altijd nauwgezet gebeurde. De vraag was dus: kon de zuidelijke krater te Kontich nog grote fragmenten van de raket bevatten en zo ja, welke informatiewaarde hebben deze ?

3 Uitvoering van het uitgesteld vooronderzoek

3.1 Programma van maatregelen

Teneinde de archeologische waardering van het onderzoeksgebied in zijn volledigheid toe te laten, was in de nota[2] een programma van maatregelen opgemaakt voor de uitvoering van een vlakdekkende opgraving. Een bureaustudie, een geofysisch onderzoek, een landschappelijk bodemonderzoek en een proefsleuvenonderzoek waren reeds uitgevoerd.

3.1.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

De vraagstelling van het vervolgonderzoek, zoals in het programma van maatregelen kan worden teruggevonden, is gebaseerd op de resultaten van de volledige survey (vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem) op de site. Aangezien het enige goed bewaarde archeologisch spoor op de site een inslagkrater van een V1 uit 1944 was, waren het vlakdekkend onderzoek en de desbetreffende onderzoeksvragen dan ook volledig op deze structuur gericht:

- *Wat is de vorm, diepte en vulling van de krater ? Kunnen het vluchttraject en de hoek van inslag worden bepaald ?*
- *Hoe lang is de inslagkrater aan de elementen blootgesteld en wat zegt dit over de naoorlogse opruiming en heropbouw van de regio ?*
- *Welke onderdelen van het V-wapen zijn nog in de krater aanwezig en welke informatie kan hieruit worden afgeleid ?*
- *Welke methodologische lessen kunnen uit het volledige onderzoekstraject worden geleerd en hoe beïnvloedt dit het archeologisch onderzoek in de directe omgeving ?*

Deze onderzoeksvragen worden beantwoord in voorliggende tekst en worden bij wijze van besluit kort hernomen.

[2] *De Smaele & Pieters 2022b.*

3.1.2 Maatregelen genomen door de initiatiefnemer

Na de prospectie met ingreep in de bodem in 2022 was de initiatiefnemer reeds gestart met een deel van de voorbereidende werkzaamheden in de zones rondom het gebied dat was afgebakend voor vervolgonderzoek. De teelaarde was volledig afgegraven (met uitzondering van de zone voor vlakdekkend archeologisch onderzoek), er was een bufferbekken aangelegd en er was reeds gestart met het plaatsen van palen voor de toekomstige bouwwerken. Het terrein was tot aan de zone voor vlakdekkend archeologisch onderzoek voorzien van worteldoek en een laag mengpuin. De site was dus goed toegankelijk voor mens en machine. Er waren door de goede afspraken met de bouwheer geen belemmeringen voor de uitvoering van het archeologisch onderzoek.

Figuur 1. Zicht op het onderzoeksgebied in noordoostelijke richting bij de registratie van vlak 2. Rechtsonder: bufferbekken.

Bijgevolg was het onderzoeksgebied op deze manier beschikbaar voor het vervolgonderzoek, dat kon worden uitgevoerd zonder afwijkingen ten opzichte van het Programma van Maatregelen enerzijds, of ten opzichte van de Code van Goede Praktijk anderzijds.

3.1.3 Onderzoeksmethode(s)

Voor de uit te voeren vlakdekkende opgraving was een zone van circa 240m² afgebakend, op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek. De situering van de zone voor het vlakdekkend onderzoek was ook volledig gebaseerd op de aanwezigheid van de inslagkrater: er was immers geen enkele verwachting naar andere structuren. De onderzoekszone was dus: de inslagkrater (spoor 3) plus een logistieke buffer. Aangezien de volledige onderzoekszone gevrijwaard was van het verwijderen van de teelaarde, stak de zone als een "eiland" uit boven de reeds uitgevoerde werkzaamheden. Op deze manier werd dit volledige "eiland" afgegraven, de teelaarde werd gestapeld bij de bestaande stock teelaarde en na het vlakdekkend onderzoek lag het terrein klaar voor de rest van de werken (plaatsen worteldoek en opbrengen mengpuin).

Figuur 2. Overzichtsplan van de aangelegde werkput voor het vlakdekkend onderzoek ten opzichte van de geplande onderzoekszone.

Aangezien dit onderzoek de eerste keer (in Vlaanderen) was dat een V1-inslagkrater met archeologische methodes[3] werd onderzocht, was er ook

[3] *Dhr. Pieter Janssens benadrukte dat hij in Kalken in 2014 reeds onderdelen van een V1 bij grondwerken had gelicht. Na het verschijnen van een persbericht over de vondst in Kontich werd benadrukt dat er reeds meerdere fragmenten van V1-*

geen echte standaardmethodiek voor deze opgraving. Om voeling te krijgen met de opgraving van de resten van V1-raketten en de archeologische structuur waarin deze resten zich bevonden, werd op 6 en 7 september 2022 deelgenomen aan de opgraving van een V1-raket in Bayland Wood, Kent (VK). Deze site verschilde van de site in Kontich in die zin dat de inslagkrater zich in een bos bevond en dat de krater nooit was aangevuld. De krater was dus nog herkenbaar als een ronde depressie, met daarin een zeer organische strooisellaag op een natuurlijk kleipakket. Goeddeels aan de oppervlakte stak een deel van de *tailpipe* van de V1 uit. In het belendende bos was een grote hoeveelheid kleine onderdelen van de raket door de inslag verspreid geraakt. De methodiek voor deze opgraving verschilde enigszins van een klassieke archeologische opgraving, in die zin dat er geen zwaar materieel ter plaatse kon worden gebracht (het ging om een kwetsbaar natuurgebied). Het uitgraven en lichten van de V1-onderdelen geschiedde volledig handmatig. Een volledig profiel van de krater kon daarom niet worden bewerkstelligd (het maaiveldprofiel was eerder wel al geregistreerd).

Figuur 3. Handmatig lichten van een fragment tailpipe in Bayland Wood.

In een straal rondom de krater werd middels metaaldetectie gezocht naar kleine onderdelen van de V1, die grosso modo in vakken werden ingezameld.

De methodologische lessen uit dit onderzoek waren voornamelijk dat :

- het bewerkstelligen van een volledig profiel van de inslagkrater nog niet eerder was uitgevoerd, of dat

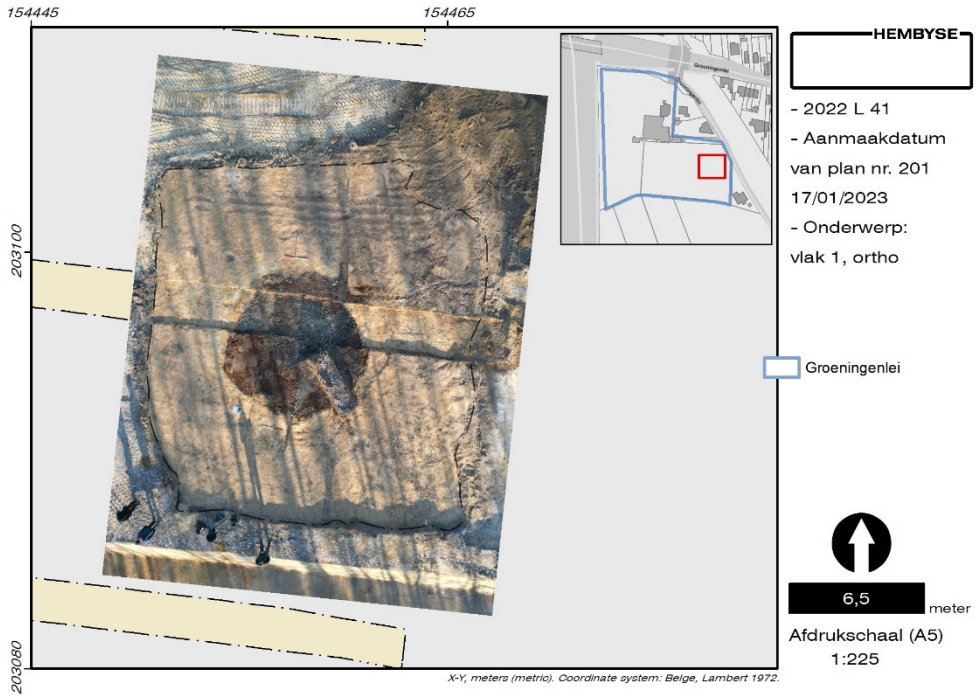
raketten in Vlaanderen zijn opgegraven. Er moet worden benadrukt dat geen van deze vondsten echter met de archeologische methodes zijn gedaan.

er nog niet voldoende aandacht aan was geschonken;

- de inzet van zwaar materieel, zowel voor de uitgravingen als voor het lichten van eventuele grote fragmenten van de raket, strikt noodzakelijk was;
- de uitvoering van een metaaldetectie rondom de krater (binnen de *blast radius*) enkel zinvol was bij sites met een bewaard maaiveldniveau.

Gezien de methodologische lessen van de opgraving in Bayland Wood en de aard van de structuur te Kontich (een rond grondspoor met een komvormige doorsnede) was het uitgangspunt om dezelfde methode zoals bij het onderzoek van een waterput of waterkuil te hanteren.

Er werd een eerste vlak aangelegd op circa 17,9 meter TAW, waarbij de inslagkrater (spoor 3) volledig in het vlak werd gevat. Er werd voorzien in een "bankje" teelaarde om op deze manier een volledig profiel (cf. infra) vanaf het maaiveld tot de bodem van het spoor te kunnen optekenen.



Figuur 4. Vlak 1.

Er werd een vooraf uitgetekende coupelijn (op basis van een projectie van de structuur zoals opgemeten in de proefsleuven) uitgezet, waarna de noordwestelijke helft tot op 17,2 meter TAW werd verdiept. Er werd

opnieuw verdiept tot vlak 3 op 16,3 meter TAW, waarna de bodem van het spoor werd aangesneden op 15,7 meter TAW. Na de registratie van het volledige profiel werd ook de zuidoostelijke helft van de structuur (die voldoende stabiel was om te blijven staan) in deze drie vlakken verdiept.

De aangelegde vlakken en de stort werden op de aanwezigheid van metalen voorwerpen gecontroleerd middels metaaldetectie: er werd gebruik gemaakt van een combinatie van een Minelab Vanquish 340 en een Vallon VXC1. Het doel van de metaaldetectie was het opsporen van zowel grote ferro-metalen onderdelen van de V1, als kleinere non-ferro-metalen onderdelen van de besturingssystemen van het toestel. Deze laatste bestonden uit aluminium voorwerpen.

Figuur 5. Controle van de stort middels een VXC1.

Alle fotografie van het onderzoek gebeurde digitaal (Nikon Coolpix series en drone DJI 3) met als doel een fotopakket voor het genereren van orthofoto's van de structuur (zowel in vlak 1 als in de coupe, cf. infra).

3.2 Uitvoering

Het vlakdekkend onderzoek werd uitgevoerd op 14 en 15 december 2022. De grondwerken werden uitgevoerd door Van Eycken Trans uit Kortenberg. Er werd gebruik gemaakt van een 23-tons graafmachine op rupsen, voorzien van een dieplepelbak van 2 meter breed. Het onderzoek kon in goede omstandigheden worden uitgevoerd. De weersomstandigheden waren zeer koud (vorst), open hemel met een lage zonnestand. Het terrein was beschikbaar (cf. supra) voor de uitvoering van het onderzoek en de weersomstandigheden lieten een goede archeologische waarneming toe.
Het onderzoek werd uitgevoerd door Hembyse BV (OE/ERK/Archeoloog/2017/00193), als rechtspersoon erkend archeoloog. De veldwerkleider voor het onderzoek was Bart De Smaele (erkend archeoloog, assistent-bodemkundige, CTE-deskundige), met Hadewijch Pieters als assistent-archeoloog (en assistent-bodemkundige). Alle geloofsbrieven zijn middels CV aantoonbaar.
Het veldteam werd bijgestaan door Colin Welch (materiaaldeskundige), Dries Verbercht (geoloog) en Liesbet Van der Burght (geoloog, CTE-deskundige).
Op de site werd advies verstrekt door Pieter Serrien (historicus) en Leen Cannaerts (erfgoedconsulent). De site werd bovendien bezocht door een schare aan buurtbewoners, geïnteresseerden en pers.

De verwerking van de vondsten werd uitgevoerd in het voorjaar van 2023 op de werksite van Hembyse BV. Alle vondsten werden met koud water gewassen en aan de lucht gedroogd. Aangezien een groot deel van de objecten bestond uit gecorrodeerd staal en plaatstaal, werd het wassen gedeeltelijk uitgevoerd met een hogedrukreiniger. Aardewerk en aluminium werden op de “klassieke” manier (borstels, tandenborstels) met koud water gewassen en ook aan de lucht gedroogd.

Figuur 6. Een ongebruikelijk zicht, namelijk het wassen van archeologische voorwerpen middels hogedrukreiniger. Waterdruk was noodzakelijk om het sterk aangekoekte zand grotendeels of volledig van de voorwerpen te verwijderen.

Alle voorwerpen werden daarna nat gefotografeerd. Alle foto's werden door materiaalspecialisten Sean en Colin Welch bestudeerd, alle herkenbare onderdelen van de V1-raket werden op deze manier gedetermineerd.

4 Assessment van het sporenbestand

Het assessment van het sporenbestand is beperkt tot 1 grondspoor, namelijk de inslagkrater van de V1. Dit grondspoor had reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek spoornummer 3 toegekend gekregen, dit spoornummer werd in het vlakdekkend onderzoek gerecupereerd.

4.1 Stratigrafische opbouw

4.1.1 Impactkraters, algemeen

Ondanks het feit dat de impactkrater te Kontich vanuit methodologisch standpunt werd benaderd als een *groot grondspoor* zoals een waterput of een depressie, is er een wezenlijk verschil tussen een dergelijk grondspoor en een impactkrater van oorlogstuig[4]. Een waterput, bijvoorbeeld, is gegraven door de mens met een weloverwogen locatie, opbouw en doelstelling. De mens in het verleden heeft persoonlijk een locatie aangeduid, afgebakend, vrijgemaakt en daarna met spierkracht de natuurlijke bodemlagen doorsneden en een constructie met een weloverwogen opbouw en doel aangebracht. Dergelijke structuren hebben gewoonlijk een lange en complexe levensduur, met gebruik, herstelling, opvulling, hergebruik,...

Een impactkrater is in dit opzet geheel anders: de genese is extreem snel (seconden) en afhankelijk van het soort oorlogshandeling zijn de diepte, insnijding, inslaghoek en de keuze van de locatie voor een groot deel *arbitrair*. In alle gevallen, zowel bij artillerie, mortieren, afwerpmunitie als raketten is er een militair of civiel doelwit, dat niet noodzakelijk iets met de natuurlijke bodem of het landschap te maken heeft. De stratigrafische opbouw van een impactkrater is daardoor minder *voorspelbaar*.

Twee andere factoren zijn belangrijk. Ten eerste heeft een impactkrater na de genese ervan in feite voor de mens geen *nut* meer. De krater is een *bijproduct* van de eigenlijke menselijke handeling, zijnde het afvuren of afwerpen van een projectiel. Dit betekent dat, uitzonderingen[5] nagelaten, de krater ofwel blijft liggen en door natuurlijke processen wordt opgevuld,

---

[4] Impactkraters van neerstortende vliegtuigen zijn in feite zeer gelijkaardig.

[5] Kraters kunnen gebruikt worden als de basis voor een defensief systeem, zoals een schutterspositie of een loopgraaf. Uitzonderlijk kunnen deze als grafkuil gebruikt worden.

ofwel na de oorlogshandeling door de mens wordt opgevuld. Of een combinatie van beide, zoals in Kontich (cf. infra).

Ten tweede zorgt een impactkrater niet alleen voor een archeologisch aflijnbaar grondspoor, maar ook voor een impact op de omliggende bodem. Het archeologisch spoor “stopt” dus niet noodzakelijk bij de spoorinsteek. Het is een gekend fenomeen dat kraters van artillerieprojectielen (uit de Eerste Wereldoorlog) aan de rand en in de natuurlijke bodem vaak scherven van het ogief bevatten. Ook kartetsgranaten die te laat (en dus te dicht tegen de grond) ontploffen drijven hun lading (loden kogels) in de natuurlijke bodem.

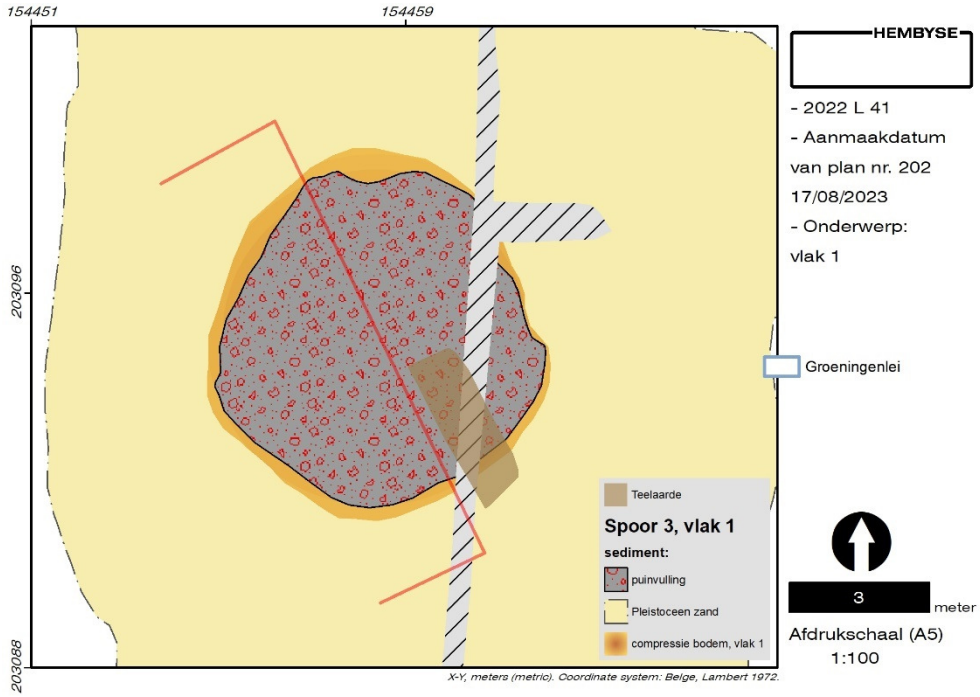
Een andere impact op de natuurlijke bodem is de compressie van voornoemde natuurlijke bodem. Door de druk van de ontploffing (bijvoorbeeld bij HE artillerieprojectielen) wordt de natuurlijke bodem gewoonweg samengedrukt. Dit is niet altijd goed leesbaar in het archeologisch vlak, maar hoe zuiverder het natuurlijke sediment, hoe duidelijker de compressie (bij een voldoende zware impact) zichtbaar kan zijn.

Deze “bodemkundige” fenomenen zijn uniek aan conflictarcheologie en dienen dan ook als een leidraad voor veldarcheologen om impactkraters te herkennen. Meer klassieke bodemkundige fenomenen, zoals ijzeraanrijking, reductie en verbruining van sedimenten in en rond de impactkrater kunnen natuurlijk ook voorkomen, in combinatie met voornoemde specifieke fenomenen.

Het dient daarom ook benadrukt te worden dat de bodemvorming van en rond archeologische sporen en structuren een *afzonderlijk* aardkundig specialisme is.

4.1.2 Spoor 3 in vlak 1

Spoor 3 tekende zich in het vlak af als een licht ovaal grondspoor met een lengte van 7,7 meter en een breedte van 7,1 meter.



Figuur 7. De impactkrater spoor 3 in het vlak.

De maten zijn genomen zonder de omliggende compressie van het natuurlijk sediment. Deze compressie was niet overal even goed ontwikkeld of even duidelijk leesbaar en vertoonde een maximale dikte van 30 centimeter.

Figuur 8. Compressie van het Pleistoceen sediment in het vlak en in de coupe.

Deze compressie leek ook lichter van kleur dan het omliggende Pleistoceen sediment en er leek sprake van een soort uitloging binnen deze compressie. Dit heeft mogelijk te maken met een wisselende vochtigheid tussen de winter en zomer, waarbij in de winter de krater met water was gevuld. Dit strookt met de vaststellingen dat de krater minstens tot 1947 aan de elementen was blootgesteld (zoals vastgesteld en beschreven in de nota van het vooronderzoek).

De insteek van het spoor was over het algemeen zeer scherp en werd benadrukt door de aanwezigheid van een los puinpakket, voornamelijk bestaande uit dakpannen, baksteen, vensterglas en verbrande ijzeren voorwerpen/slakken. Dit strookte volledig met de vaststellingen in de proefsleuven. Tijdens de proefsleuven waren uit de vulling reeds drie volledige glazen flessen en de bodem van een vierde glazen fles

ingezameld, alsook een harde rubberen schroefdop en een randfragment witbakkend geglazuurd aardewerk. De flessen betreffen twee flesjes in kleurloos glas met een inhoudsaanduiding op de bodem, alsook een bruin bierflesje met het opschrift [ALKEN]. Het bodemfragment betreft een lichtblauw glas met het opschrift [GRANDE SOURCE – SOURCE HEPAR – VITTEL] en een inhoudsaanduiding.
De schroefdop draagt het opschrift [VILAIN HANS 244 LODELINSART], en verwijst naar de glasfabriek waar de fles geproduceerd werd. Over de inhoud van de fles kunnen geen uitspraken gedaan worden: op een bestelbon[6] worden de activiteiten omschreven als "*Fabrication de bouteilles de toutes formes pour vins, liqueurs, lait, etc*", weliswaar met een specialisme in "*litres extra-blancs & bouteilles à bières à bouchons mécaniques*".
Het aardewerk betreft een randfragment van een cache-pot in een zacht wit baksel met een felgele glazuur.

Figuur 9. Materiaal uit spoor 3, ingezameld tijdens de proefsleuven.

Tijdens de opgraving werd uit de puinlaag nog aardewerk en glas verzameld. Er is op terrein een selectie gemaakt van objecten met merk-

---

[6] *http://charleroipaysnoir.blogspot.com/2017/06/lodelinsart-en-cartes-postales.html*

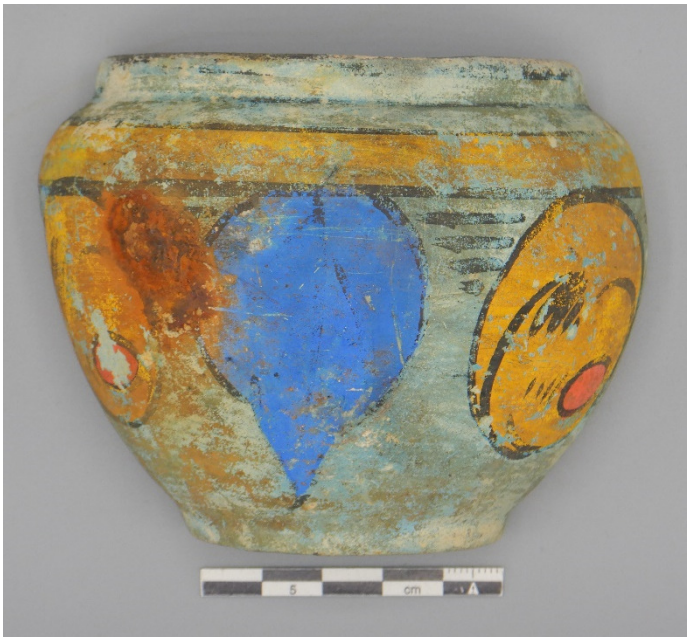
of productienamen. Het gaat om vrij typisch huishoudelijk aardewerk uit het midden van de 20e eeuw: koffie- en theetassen, borden, schalen, kommen.

Figuur 10. Materiaal uit spoor 3, ingezameld tijdens de opgraving. Onder: stempels op het aardewerk.

Er is ook sprake van twee opvallende fragmenten aardewerk. Het eerste is een 90mm hoge figurine van een aanvallende beer in een industrieel wit aardewerk met een hemelsblauwe glazuur. De breuken op het fragment tonen aan dat de figurine deel uitmaakte van een tableau.

Figuur 11. Figurine van een beer uit de demping van de krater.

Een tweede opvallend fragment is een volledig profiel van een kleine kom in een beigegrijs baksel en een grijsgroene glazuur op de binnenwand. De buitenwand is beschilderd (niet geglazuurd) met kleurrijke abstracte motieven. Op de bodem is een ingekraste productie- of merknaam zichtbaar: [10]. Het lijkt sterk op aardewerk dat lokaal en/of op hobbymatige basis is geproduceerd.



Figuur 12. Vooraanzicht van een kleine kom met kleurrijke motieven.

Het gerecupereerde glas bestaat uit vensterglas en flessenglas. Het vensterglas bestaat uit fragmenten van een ovaal bovenlicht met een opschrift: [DUB] of [DUE] boven een kroon van goud. Een ander fragment is groen kathedraalglas.

Figuur 13. Verschillende glasfragmenten en flessen uit de vulling van spoor 3.

Het flessenglas bestaat uit drie bier- of wijnflessen in groen glas en een waterfles in lichtblauw glas.

Volgende opschriften komen voor:

- voor [BROUWERY DE WILDEMAN BEIRENS EDEGHEM]; achter [SPRUYT] boven [jongen die een bierglas omklemt] boven [WAERLOOS]
- [GRANDE SOURCE VITTEL] (waterfles), met logo op de flessenhals
- [BRASSERIE VAN HA**E TERMONDE]
- [FR VAN CRIECKINGE BIERHANDELAAR CONTICH]

Tijdens de prospectie was reeds geopperd dat het materiaal, gebruikt voor de demping van de krater, gebeurd is met resten van de schuur van Van den Bergh Louis, die volledig is uitgebrand na de inslag van 10 november 1944. Dit zou betekenen dat de verbrande resten en het puin daar tot ten minste 1947 aanwezig zijn geweest. De resten van het bovenlicht met opschrift duiden er echter op dat het een gebouw met een publieke functie was, zoals een herberg, café of winkel. Gezien de verschillende opschriften van bier- en drankenmerken en de aan elkaar gebrande kroonkurken, lijkt de kans groot dat het gaat om de naoorlogse resten van een café.

Figuur 14. Kroonkurken in gesmolten metaal uit laag 1 van spoor 3.

De vulling van spoor 3 vertoonde enkel in het noorden een ander type vulling (andere dan de puinrijke demping), namelijk een meer grijze, zandige vulling, die een soort van “lob” in de insteek vormde. Deze lob heeft naar alle waarschijnlijkheid te maken met de inslagrichting en -hoek van de V1-raket. Los daarvan was de vulling weinig opmerkelijk en ging het duidelijk om een vrij recente demping met sloopafval. De enige opvallende elementen waren de fragmenten van verbrand ijzer en ijzerslakken en brandsporen op de dakpannen, wat duidt op een brand van een gebouw

of opslagplaats. Dit leidde al tijdens de proefsleuven tot de hypothese dat de krater is aangevuld met het sloopafval van de belendende hoevegebouwen, maar dit kon tot op heden niet bevestigd worden. Het is niet gekend wanneer en hoe de belendende hoeve is gesloopt. De enige archeologische vaststelling is dat de jongste vulling van de krater een snelle, éénfasige (dit bleek in de coupe) demping middels bouwpuin was. Op basis van de vaststellingen in het vooronderzoek is het gehele terrein waarschijnlijk genivelleerd, waarbij de demping van de krater in deze context kan worden gezien.

Figuur 15. Sfeerbeeld van het opschonen van de krater in het vlak.

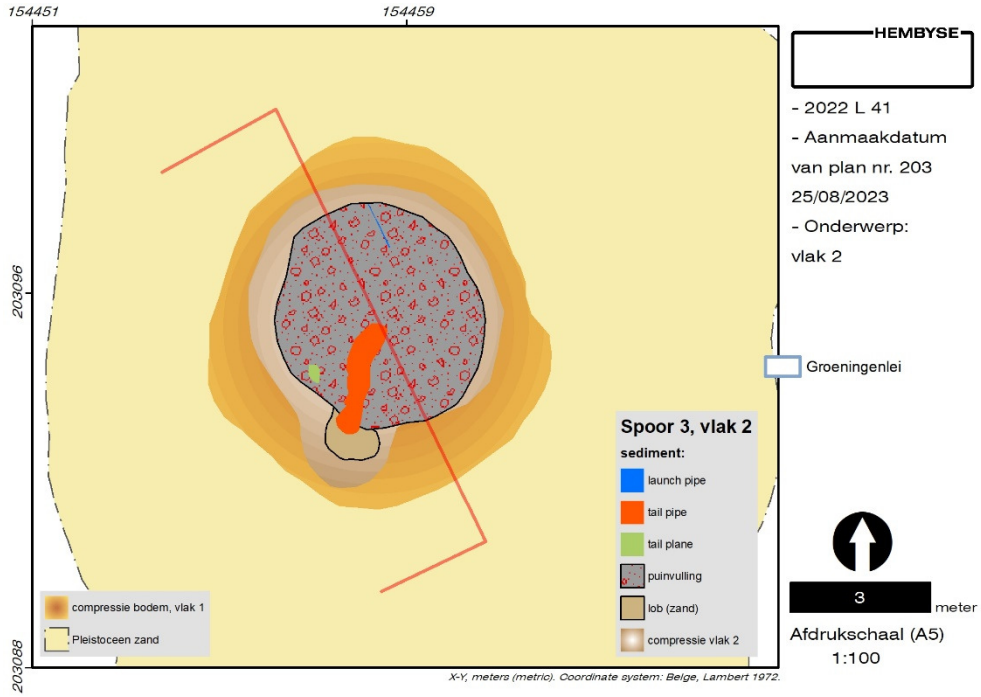
Na de aanleg en registratie van het spoor in het vlak kon worden overgegaan tot de coupe (cf. infra).

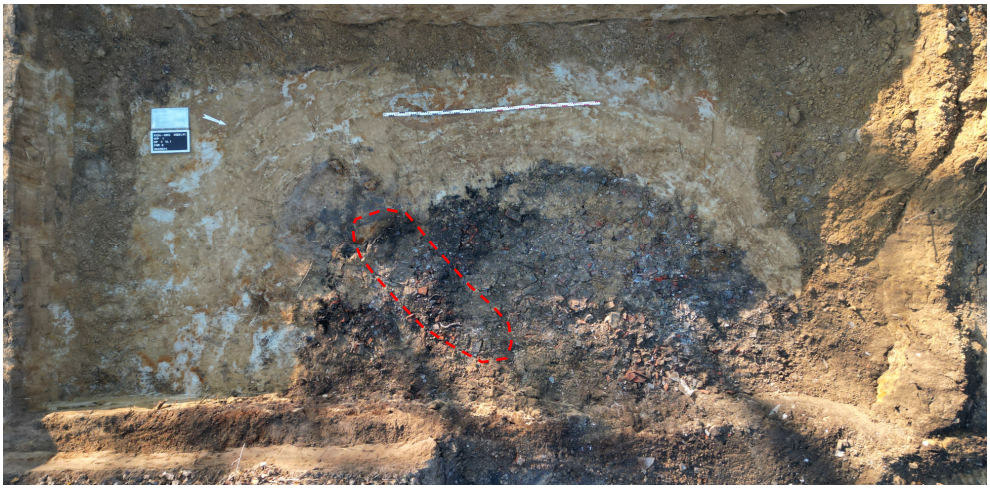
4.1.3 Spoor 3 in vlak 2

De aanleg van het vlak gebeurde in verschillende tussenstappen of vlakken[7]. Een tweede vlak werd aangelegd voorafgaand het uithalen van de *tailpipe*. De vorm van de krater bleek nog steeds rond van vorm te zijn,

[7] *Bij het uithalen van de tweede helft van het spoor werd de registratie van de verschillende vlakken stelselmatig vervolledigd.*

met een messcherpe insteek en een lob in de vorm van de insteek van de krater. Dit deed denken aan de lob in vlak 1, die in het noordelijke deel van het spoor herkenbaar was. Op vlak 2 was de compressie van het Pleistoceen zand beter zichtbaar, dit door het feit dat de bodem minder verweerd was (op vlak 1 was sprake van verwering door boomwortels en fauna). Rondom de lob was een zeer duidelijke en radiale compressie van het Pleistoceen zand zichtbaar.





Figuur 16. Vlak 2.

Naar alle waarschijnlijkheid is de lob een signaal van het verste punt van de ontploffing en geeft dit in combinatie met de lob op vlak 1 een aanwijzing voor zowel de inslagrichting als de inslaghoek van de raket.

Op het grondplan van vlak 2 staan ook drie metalen objecten getekend, het zijn drie objecten die op dat niveau ook zichtbaar waren. Het gaat om de *tail pipe*, de *tail plane* en de helft van een "*launching lug*".

Figuur 17. Launching lug uit vlak 2. Onder: een launching lug op een bewaard V1-toestel.

Dit laatste zou een ijzeren onderdeel zijn van het systeem om de V1 af te vuren. Het bevond zich onderaan het toestel.[8] De "*launching lug*" (naar dit onderdeel wordt ook soms verwezen als de "*launching rail*" is een zwaar geplooid stalen onderdeel in een U-vorm, dat onderaan de romp wordt gelast. Hierop wordt bij de lancering van het toestel een stoompiston geplaatst, die het toestel bij het lanceren het initiële momentum geeft, aangezien de straalmotor van het toestel zelf niet krachtig genoeg is om het geheel te lanceren.

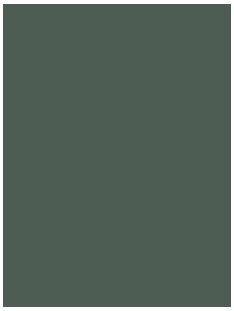
[8] *Identificatie door Colin Welch, zowel op terrein als tijdens de verwerking.*

4.1.4 Inslag

Uit het vondstenmateriaal is gebleken dat het toestel door luchtafweergeschut is geraakt (cf. infra). Dit betekent dat het toestel van zijn originele koers (richting Antwerpen) is afgeweken, mogelijk door een defect aan de gyroscopen, en in het veld achter de Groeningenlei is neergestort.

4.1.4.1 Koers

De koers is de richting waarin het toestel vloog: 0° of 360° is in noordelijke richting, 270° is in westelijke richting, enzovoort.
Op basis van de twee “lobben” in de vulling van de krater lijkt er sprake te zijn van een “inslagkanaal”, dat de inslagrichting en de inslaghoek aangeeft.
De ingedrukte *tail pipe* en de daar onder samengedrukte *tail plane* geven aan dat de objecten met de meeste massa niet uit elkaar zijn gespat, maar in de krater zijn gedrukt. De stratigrafische ligging, de oriëntatie van de *tail pipe*, de compressie van het object zelf en de verspreiding van de onderdelen van de motor (cf. infra) duiden er dus op dat bij de ontploffing twee krachten tegenovergesteld op elkaar inwerkten, namelijk de kracht van de ontploffing die neerwaartse, zijdelingse en opwaartse druk genereerde enerzijds en het momentum van het lichaam van de raket in één richting (naar beneden) anderzijds. Het lijkt er dus op dat de *tail pipe* na de ontploffing van de romp intact is gebleven en naar alle waarschijnlijkheid niet metershoog in de lucht is gebracht, maar in de krater vrijwel ter plaatse tot stilstand is gekomen. Het omliggende sediment is echter wel “verwoeld”.
Ook de *tail plane* (cf. infra) en een deel van de *launching lug* bevonden zich respectievelijk onder en ten noorden van de *tail pipe*, wat er dus op wijst dat een deel van de romp uit elkaar gespat is, maar dat de meer solide delen door de druk naar binnen geplooid zijn.



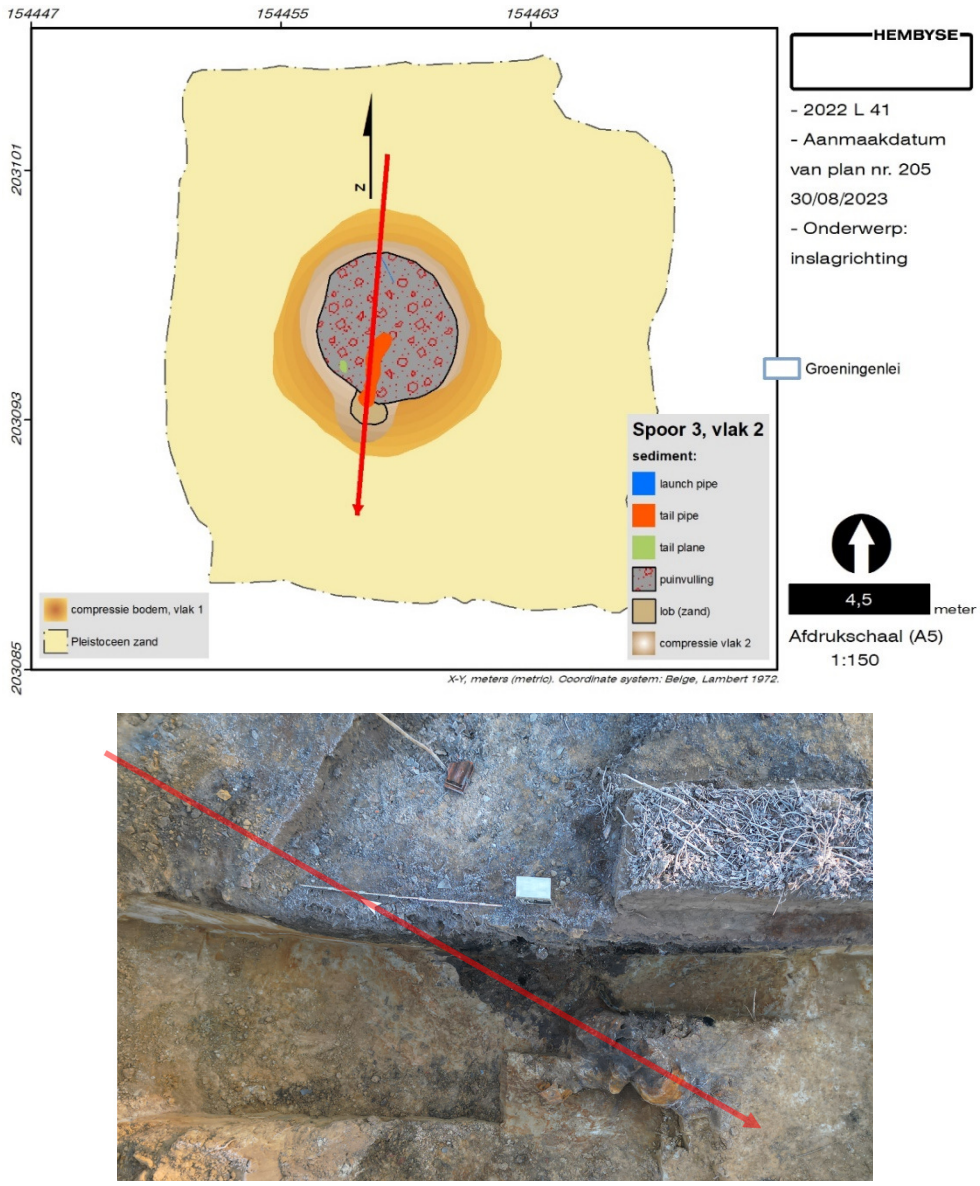
feldgrau

Figuur 18. Elevator met originele kleur. Onder: een Fi103 in de ciollectie van het IWM met het originele kleurenschema. Het geel geschilderde deel bevat de circa 850 kilogram springstof. Onder rechts: een bewaard roer van een V1 in het IWM.

Opvallend: op de *tail plane* is nog een deel van de originele verf van het toestel herkenbaar, het gaat om een licht groen-grijs, zogenaamd. *Feldgrau.*

Een bewaard roer van een V1 in het IWM toont dezelfde kleur, zij het iets lichter. Het toestel was aan de bovenzijde geschilderd in Feldgrau, de onderzijde in “duck egg blue”, een soort lichtblauw eierschaal-kleur.

Op basis van de lob in vlak 1 en de lob in vlak 2, gecombineerd met de ligging van de tail pipe en de tail plane, had de raket een koers van 275 graden. De raket kwam dus grosso modo vanuit het noorden in zuidelijke richting aangevlogen.

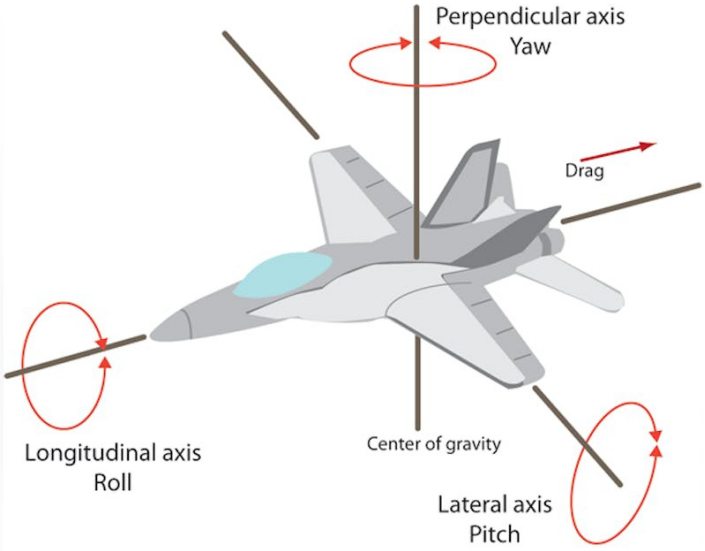


Figuur 19. Koers van het toestel bij inslag.

Op basis van de TAW-waarden van de lob in vlak 1 en de lob in vlak 2, kan ook de hoek van de inslag (en dus de *pitch* van het toestel bij inslag) worden bepaald.

4.1.4.2 Pitch

De "*pitch*" is de rotatie op de breedte-as van het toestel: met de neus hoger dan de staart gaat het toestel omhoog, met de neus lager dan de staart gaat het toestel omlaag, enzovoort.

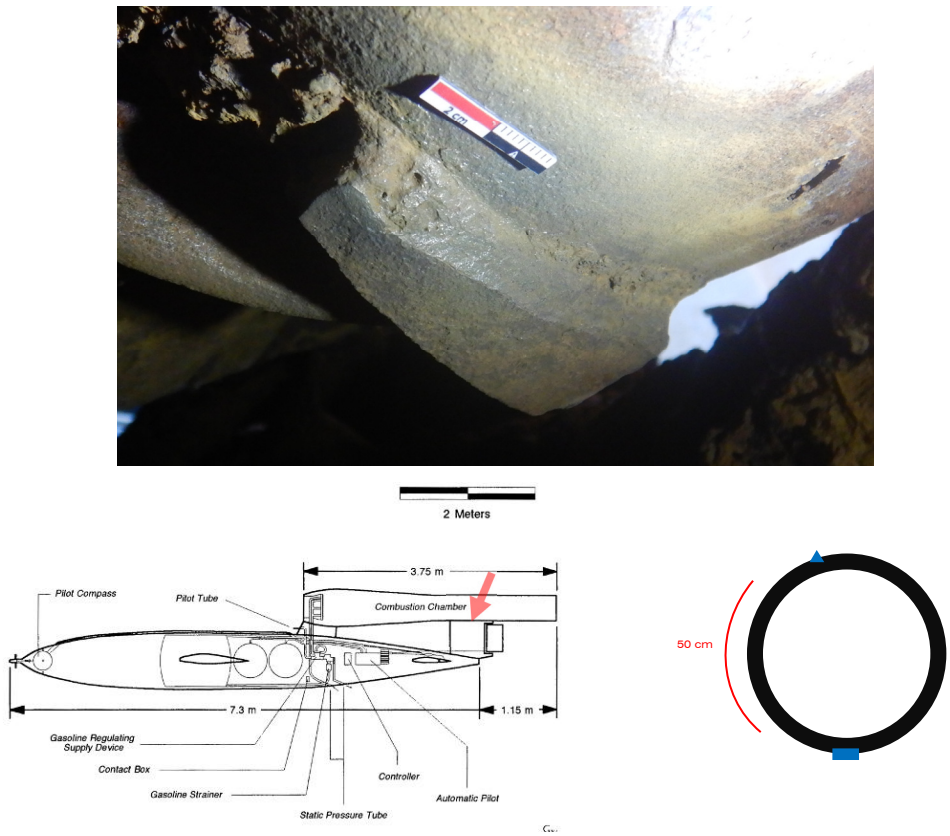


Op basis van de TAW-waarden van de lob in vlak 1 en de onderzijde van de *air intake* kan ook bij benadering de inslaghoek bepaald worden. Als de lob op vlak 1 zich op 18 meter TAW bevond en de onderzijde van de air intake op 16,5-16,6 meter TAW, dan is de inslaghoek van de V1 10° tot 15°. Dit lijkt relatief vlak, maar als het toestel op 600 meter hoogte vloog wanneer de hoek van 10° is ingezet, dan is de daling ingezet op circa 3 kilometer van het punt van inslag.
Dit is natuurlijk indicatief, aangezien de toenmalige vlieghoogte niet gekend is.

4.1.4.3 Roll

De "*roll*" is de rotatie op de lengteas van het toestel: met de vleugels horizontaal gaat het toestel rechtdoor, met de rechtervleugel hoger dan de linkervleugel gaat het toestel naar links, enzovoort.
Ondertussen is bepaald dat het toestel dus in een pitch-hoek van 10 tot 15 graden ten opzichte vanuit het noorden (koers 275 graden) kwam aangevlogen en uit twee elementen op het toestel kan worden besloten dat het toestel nog steeds bijna "level" of horizontaal vloog bij impact. Aan de onderzijde van de *tail pipe* is op circa 1,2 meter van de rand van de uitlaat een gelast element herkenbaar dat naar alle waarschijnlijkheid een restant

is van de aanhechting of ondersteuning van de uitlaat ter hoogte van de staartvin.



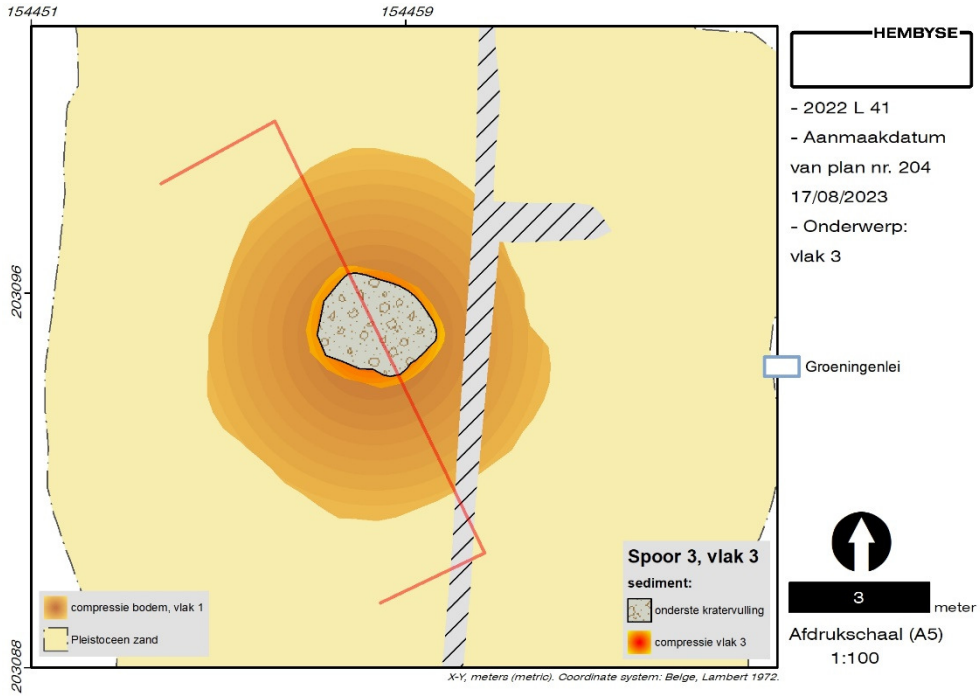
Figuur 20. Foto en situering van de aanhechting van de staartvin.

Dit is de enige duidelijke indicatie voor de oriëntatie van de tail pipe op de lengteas. Er is ook sprake van een lasnaad, deze is gemeten op 50 centimeter vanaf het aanhechtingspunt (kijkend vanaf de uitlaat naar de voorzijde van het toestel). De diameter van de uitlaat is 40 centimeter. De locatie van de lasnaad is echter niet gestandaardiseerd en kan niet als een indicatie voor de oriëntatie op de lengteas gebruikt worden. De aanhechtingspunten aan de air intake of aan de staartvin zijn de enige correcte aanwijzingen. Op de resten van de V1 te Kontich is het aanhechtingspunt ter hoogte van de air intake niet herkenbaar (zware corrosie).

Het feit dat het aanhechtingspunt zo goed als aan de onderzijde van de *tail pipe* zat, betekent dat het toestel nauwelijks tot geen rotatie op de breedte-as vertoonde op het moment van inslag.

4.1.5 Spoor 3 in vlak 3

In vlak 3 was het grootste deel van de puinvulling reeds verdwenen en waren de resten van de brokkelige opvulling na impact goed zichtbaar. Deze natte grijs gevlekte vulling (bestaande uit omgezet Pleistoceen zand, cf. bespreking van het volledig profiel) bevatte een grote hoeveelheid kleinere ijzeren fragmenten, afkomstig van de romp van het V-wapen. De romp en de delen die de explosieve lading omgaven, zijn volledig verpulverd.



Figuur 21. Vlak 3.

Ook in de compressie rondom de insteek van de krater waren kleinere fragmenten van de romp bij impact ingedrukt; dit fenomeen is goed gekend bij inslagkraters van artillerie in WO1-contexten (cf. supra). Opvallend was de aanwezigheid (laag 2) van kleine fragmenten grijs gesinterd zand, in twee gevallen rondom een sterk gecorrodeerd fragment ijzer.

Figuur 22. Gesinterd zand uit de kratervulling (laag 2).

Het gaat naar alle waarschijnlijkheid om Pleistoceen zand dat door de hitte van de ontploffing gesinterd is. Dit is geen ongewoon fenomeen bij V1- en V2- inslagen[9].

[9] Dhr. Colin Welch vermeldde een opgraving van een V2-raket waarbij het onverweerd moedermateriaal, in dat geval krijt, verglaasd was.

Op dieper niveau in het Pleistoceen zand waren geen fragmenten van de raket aanwezig (dit werd gecontroleerd met de VXC1-metaaldetector, dit is dezelfde methode als het “nameten” bij een CTE-benadering), met andere woorden: wanneer de compressie was afgegraven, kon ook met zekerheid worden gesteld dat het spoor volledig was onderzocht.

4.1.6 Spoor 3, volledig profiel

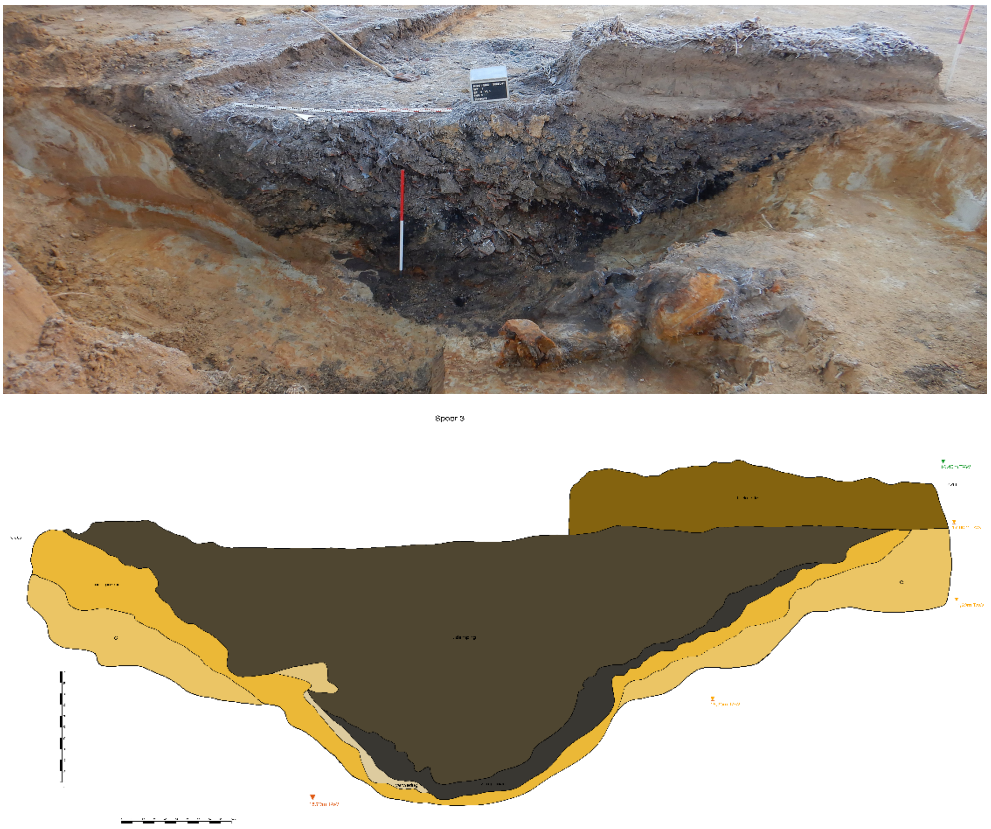
Voor het bepalen van de coupelijn was reeds op basis van de vaststellingen in de proefsleuven bepaald waar de lengteas van het spoor zich bevond (dit bleek tijdens de aanleg van het opgravingsvlak dan ook correct te zijn). Op basis daarvan was ook besloten om een bankje teelaarde vanaf het maaiveld te behouden, teneinde het volledige dwarsprofiel van de krater te kunnen registreren. Wanneer bij de bespreking van de stratigrafie dieptes worden vermeld, zijn deze dus aangegeven vanaf het toenmalige maaiveld en niet vanaf het aangelegde archeologische vlak.

Figuur 23. Sfeerbeelden bij de aanleg van de coupe.

In eerste instantie leek het mogelijk om door de puinlaag heen te graven en een volledig dwarsprofiel aan te leggen. De vondst van de *tail pipe* (de top waarvan zich op 17,1 meter TAW bevond) bemoeilijkte echter de aanleg van een volledig profiel, aangezien dit deel van de V1-raket zich gedeeltelijk tegen de coupelijn bevond. Met een smalle graafbak kon alsnog het volledige dwarsprofiel worden uitgegraven. De aanwezigheid van de *tail pipe* bevestigde echter wel de volgende elementen:

- de magnetometrische detectie was correct, in die zin dat een groot metalen object was gedetecteerd (en dat dit niet gemaskeerd was door de ijzerrijke demping);
- de krater bevatte de resten van een V1-raket (en niet van een V2, of helemaal géén resten);
- de *tail pipe* was voor een deel omgeven door de dempingslaag en lag gedeeltelijk in de kratervulling, wat er op wijst dat de *tail pipe* aan de oppervlakte zichtbaar was ten tijde van de demping.

Het volledige dwarsprofiel van de krater kon worden aangelegd met de *tail pipe* in situ. De krater vertoonde in de coupe een V-vorm met een uitgevlakte bodem, het diepste punt van de krater kon worden geregistreerd op 15,7 meter TAW, of 2,75 meter onder het maaiveldniveau bij aanvang van het onderzoek.

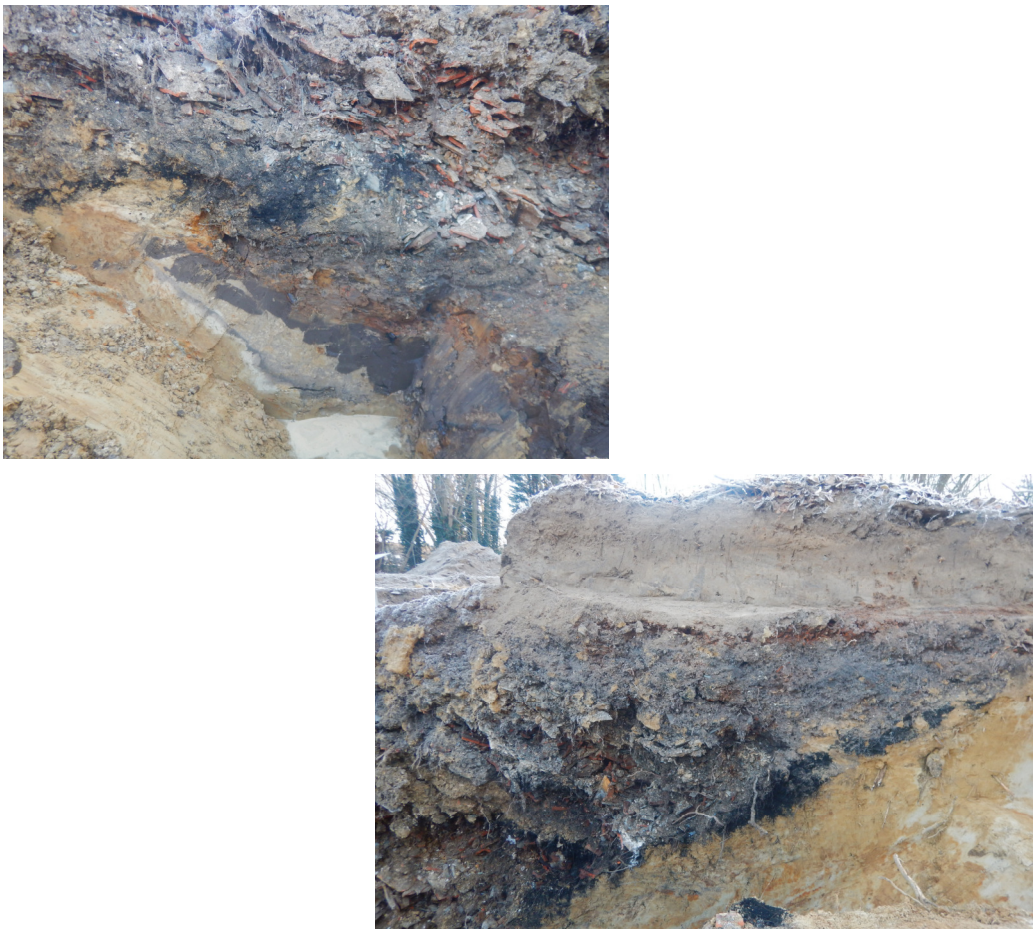


Figuur 24. Volledig dwarsprofiel op de krater.

De opvulling van de krater bestond in essentie uit drie horizonten:

1. een demping;
2. een organische horizont;
3. een snelle, brokkelige horizont.

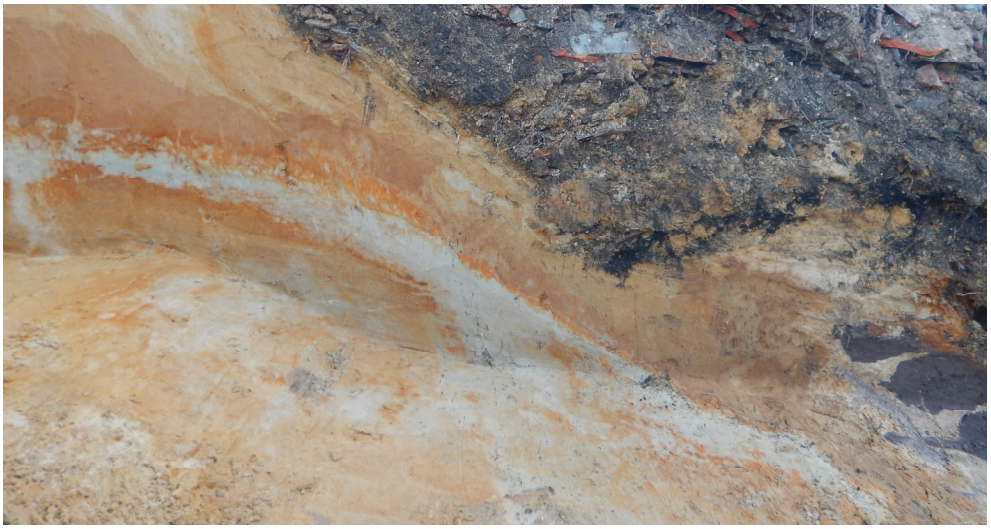
De demping is reeds vermeld: het ging om een zeer heterogene maar duidelijk éénfasige laag bouwpuin, die tot 2,60 meter onder het toenmalige maaiveld diepte reikte (= 15,85 meter TAW).



Figuur 25. Details van de vulling in de coupe.

In het noordelijke en centrale deel van de krater was rechtstreeks onder dit bouwpuin een brokkelige laag aanwezig, die bestond uit brokken van een organisch zand (dit leek op plaggen of zoden), waaronder een vrij homogeen omgezet Pleistoceen zand. Dit laatste pakket kan het beste vergeleken worden met de snelle aanvulling van een paalgat: vers uitgegraven Pleistoceen zand dat onmiddellijk terug wordt aangevuld. Het ging dus om een snelle “opening” van het Pleistoceen zand, met een directe aanvulling ervan. Naar alle waarschijnlijkheid is dit het materiaal dat bij de ontploffing van de V1-raket is losgerukt, waarbij een deel van het sediment uit de krater is geworpen, een deel is in de krater blijven liggen. Het feit dat de *tail pipe* zich gedeeltelijk (met de uitlaat naar beneden, over de *tail plane* geplooid) in deze vulling bevond en gedeeltelijk in de meer recente demping, betekent dus dat de *tail pipe* bij de ontploffing zich in het Pleistoceen zand heeft geboord en ter plekke is samengedrukt, nadien uitstekend op de bodem van de krater. De resten van de V1 zijn dus niet bij inslag in de lucht geworpen en daarna in de krater gevallen, zoals initieel werd aangenomen.

Nogmaals: dit benadrukt dat de *tail pipe* zichtbaar moet zijn geweest en dit onderstreept dat de site niet (door de Geallieerden) is opgeruimd. Het is evenwel mogelijk dat men de site *onderzocht* heeft, maar geen pogingen tot berging heeft ondernomen.
De bodem van de krater werd gekenmerkt door een scherpe insteek en een grijze uitspoeling van organisch materiaal. Samen met oxido-reductieverschijnselen, een 20-30 centimeter onder de insteek van de krater en op circa 1 tot 1,5 meter diepte onder het maaiveld, wijst dit op een wisselende waterstand in de krater.



Figuur 26. Oxido-reductie onder de noordelijke insteek van de krater.

Dit fenomeen was vooral zichtbaar aan de noordelijke insteek van de krater. Het is niet duidelijk waarom het niet eenduidig als een “band” onder het spoor doorliep.

Meer opvallend was de aanwezigheid van een zeer dunne strooisel/humuslaag (cf. profieltekening) tegen de zuidelijke wand van de krater. Deze laag varieerde van bijna afwezig tot circa 10 centimeter dikte. Deze laag wijst op de aanwezigheid van vegetatie in de kraterwand, wat correleert met de orthofoto’s, die aantonen dat de krater in 1947 nog open lag. Met andere woorden: de krater lag lang genoeg open om vegetatie en een dunne strooisellaag te ontwikkelen, de demping van de krater is hierop gebeurd. Ook dit ligt in lijn met de vaststellingen in Bayland Wood. Vermakelijk detail is dat de diepe krater met de resten van de *tail pipe* in Bayland Wood ondertussen ook een geschikt habitat voor amfibieën vormde.

4.2 Vondstenmateriaal

4.2.1 Conservatie-assessment

4.2.1.1 Conservatie-assessment van vondsten

Alle archeologische voorwerpen die tijdens het onderzoek ingezameld zijn, zijn met koud leidingwater gewassen en aan de lucht gedroogd. De resten van de V1 met sterk aangekoekte grond en roest zijn met leidingwater onder hoge druk gereinigd. Op basis van de determinatie van de stukken door de materiaalspecialist (Colin en Sean Welch) is een selectie van de vondsten weerhouden van definitieve deponering, met andere woorden: schroot dat met zekerheid niet tot de V1 behoort en dus uit de demping afkomstig is, is niet weerhouden als archeologisch object. Aanvullend is voor de identificatie van een aantal stukken gebruik gemaakt van de uitgebreide documentatie van Göran Jansson[10].
Het meeste materiaal is voldoende goed bewaard om droog te bewaren en behoefde geen stabilisatie of conservatie. Wanneer aluminiumfragmenten te broos en brokkelig bewaard waren, is een stabilisatie toegepast (kunststofdispersie van vloeibaar hars en leidingwater, verhouding circa. 1:4). De objecten zijn droog bewaard en worden droog bewaard in het tijdelijk depot van Hembyse BV.
De minigrip-zakken waarin de objecten zich bevinden zijn indien nodig geperforeerd om een droge bewaring toe te laten en indien zich nog vocht in de objecten zou bevinden is vorming van condens (en dus schimmels of mossen) niet mogelijk.
De objecten zijn daarna droog bewaard in het tijdelijk depot van Hembyse BV. Een definitieve deponering in een erkend onroerenderfgoeddepot is na oplevering van het eindverslag strikt noodzakelijk.

4.2.1.2 Conservatie-assessment van stalen

Er werden geen stalen genomen: er waren geen contexten aanwezig waarbij een staalname en het uitwerken van dit staal een substantiële kenniswinst zouden opleveren. Het uitvoeren van natuurwetenschappelijk onderzoek is dan ook niet noodzakelijk/mogelijk.
Volgende staalnames werden overwogen, maar niet uitgevoerd:

---

[10] *https://www.zenza.se/vw/; 2012.*

- Pollenstaal van de trage opvulling van de krater, met het oog op een landschapsreconstructie van de site in de naoorlogse periode. Dit is niet uitgevoerd omwille van de kostprijs en de beperkte archeologische kenniswinst.
- Staalname van de bodem in functie van eventuele vervuiling door de brandstof/springstof van het V-wapen. Dit is niet uitgevoerd omwille van het feit dat er geen springstof meer in de krater aanwezig was. Vervuiling door brandstof is tevens afwezig, omdat de resterende brandstof van het V-wapen bij impact is opgebrand. Naar verluidt zou een krater van een V2-raket een bepaalde geur afgeven, waarvan de oorsprong niet gekend is. Ingeval van een V2-krater is staalname van de bodem dus eerder wel aangewezen.

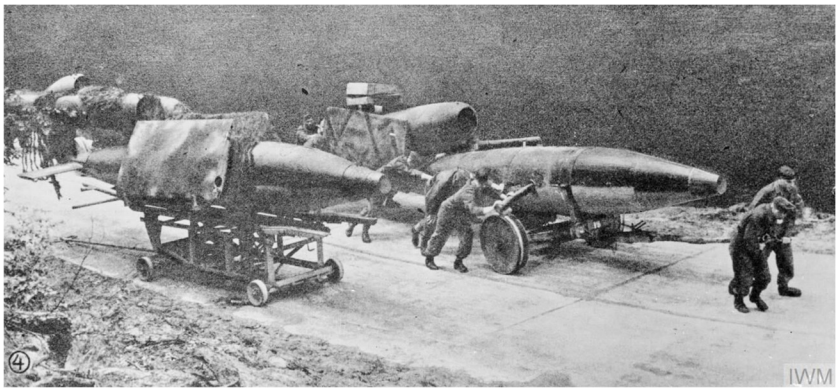
4.2.2 Resten van de V1

4.2.2.1 Staal

Het grootste deel van het toestel, met name de romp, vleugels, staartstuk, motor en uitlaat bestaan uit plaatstaal. Dit plaatstaal is hoofdzakelijk *12 gauge* of 2,657 mm.
Met uitzondering van een deel van de elevator en de volledige aandrijfunit, is het toestel bij impact volledig uit elkaar gespat. Het gevolg is een grote hoeveelheid sterk verwrongen en gecorrodeerde fragmenten plaatstaal.

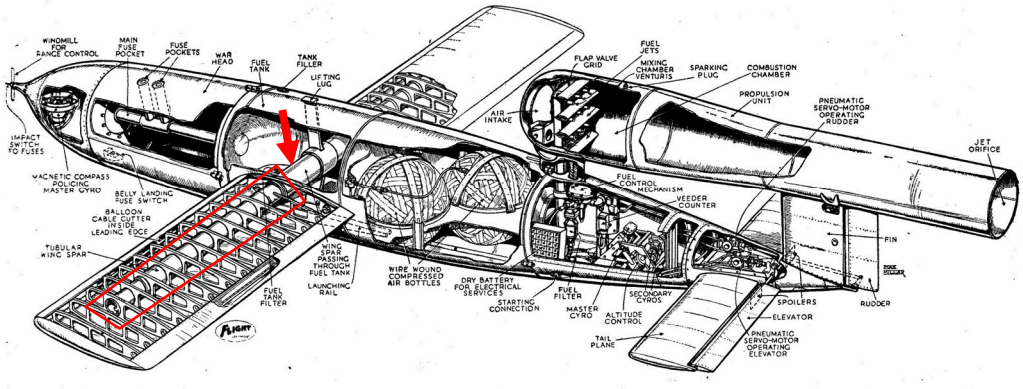
Vleugels vooraan

De vleugel achteraan werd gemonteerd in de fabriek (cf. infra). De vleugels vooraan niet: de V1 werd getransporteerd zonder vleugels en pas bij het klaarmaken voor afvuren werden de vleugels gemonteerd. Dit gebeurde door het plaatsen van twee assen, waarover de vleugels geschoven werden.



Figuur 27. Transport van V1-raketten voorafgaand aan het klaarmaken voor lancering (IWM).

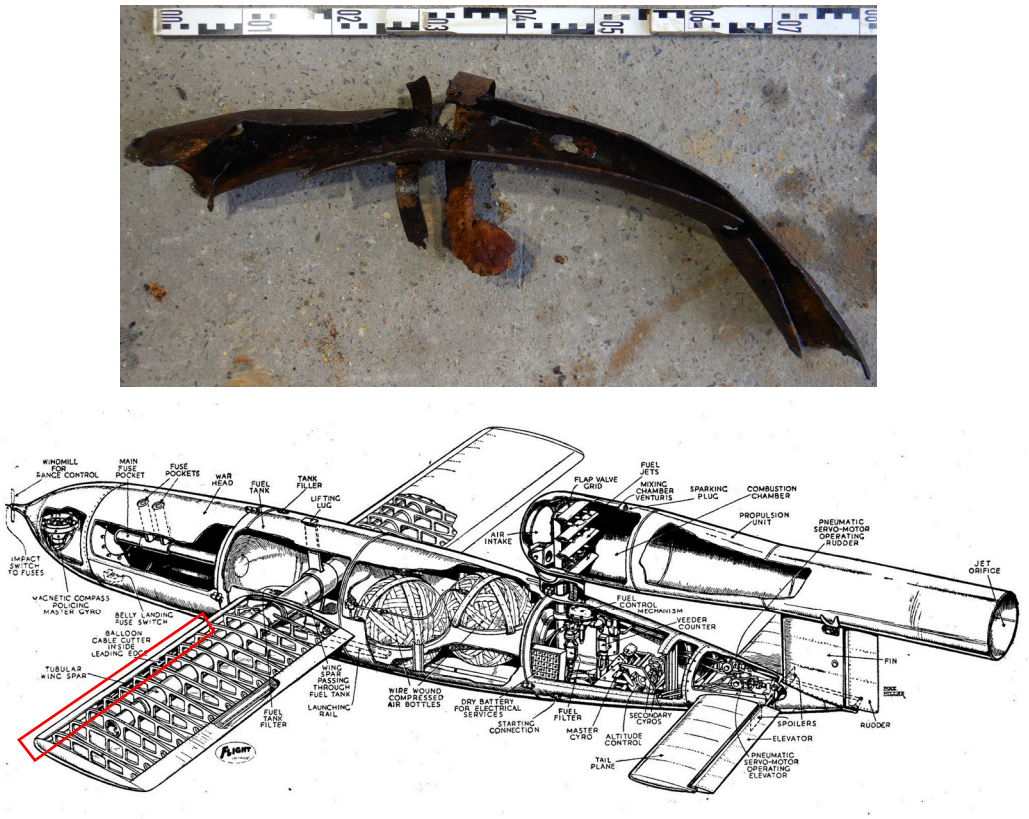
Ook van deze assen of *wing spar* werden ten minste twee onderdelen aangetroffen. Het gaat om vrij zware cilinders waarop de vleugels gemonteerd werden.



Figuur 28. Twee fragmenten wing spar.

Mogelijk gaat het om één fragment van de *wing spar* in de vleugel zelf en één fragment van de as in de romp van het toestel.

Van de vleugels zelf werden verschillende fragmenten aangetroffen, het gaat onder meer om plaatstaal met een aantal gaten waardoor mogelijk klinknagels bevestigd waren.



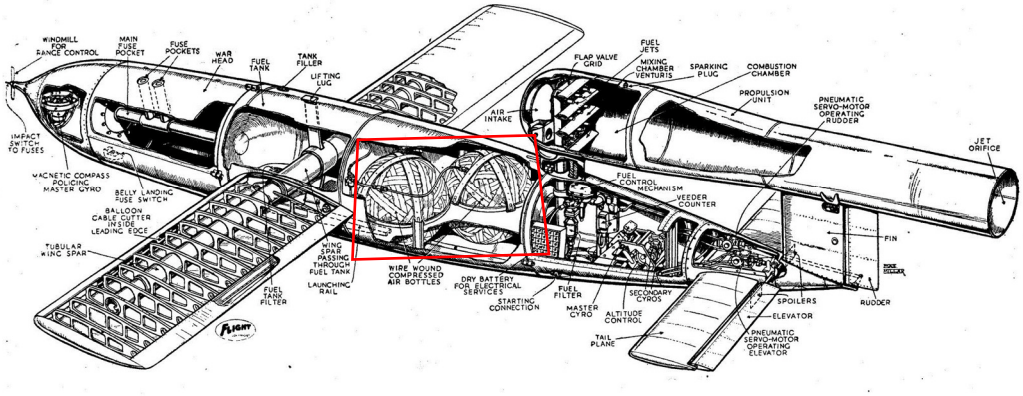
Figuur 29. Fragment van de vleugel, mogelijk de voorzijde ervan.

Een ander onderdeel van de vleugels is een interne structuur ter versteviging van de vleugels.

Figuur 30. Fragment van de vleugel, mogelijk de voorzijde ervan.

Compressed air bottles

De geperste lucht, die samen met de brandstof werd vermengd om de raketmotor te voeden, werd in twee bolvormige vaten bewaard. De vaten zelf bestonden uit plaatijzer die voor stevigheid omwikkeld waren met ijzerdraad, een beetje zoals een opgewonden bol garen. Het ging om “16 gauge” pianosnaren. Van deze vaten werd mogelijk een klein fragment aangetroffen.



Figuur 31. Fraghment van één van de twee persluchtvaten.

De geperste lucht in deze vaten bediende de gyroscopen en de pneumatische servo's voor de *elevator* en *rudder*.

A BRITISH OFFICER AT A V-1 SITE EXAMINING TWO UNDAMAGED COMPRESSED-AIR CONTAINERS, USED FOR DRIVING THE GYROSCOPES OF FLYING BOMBS.

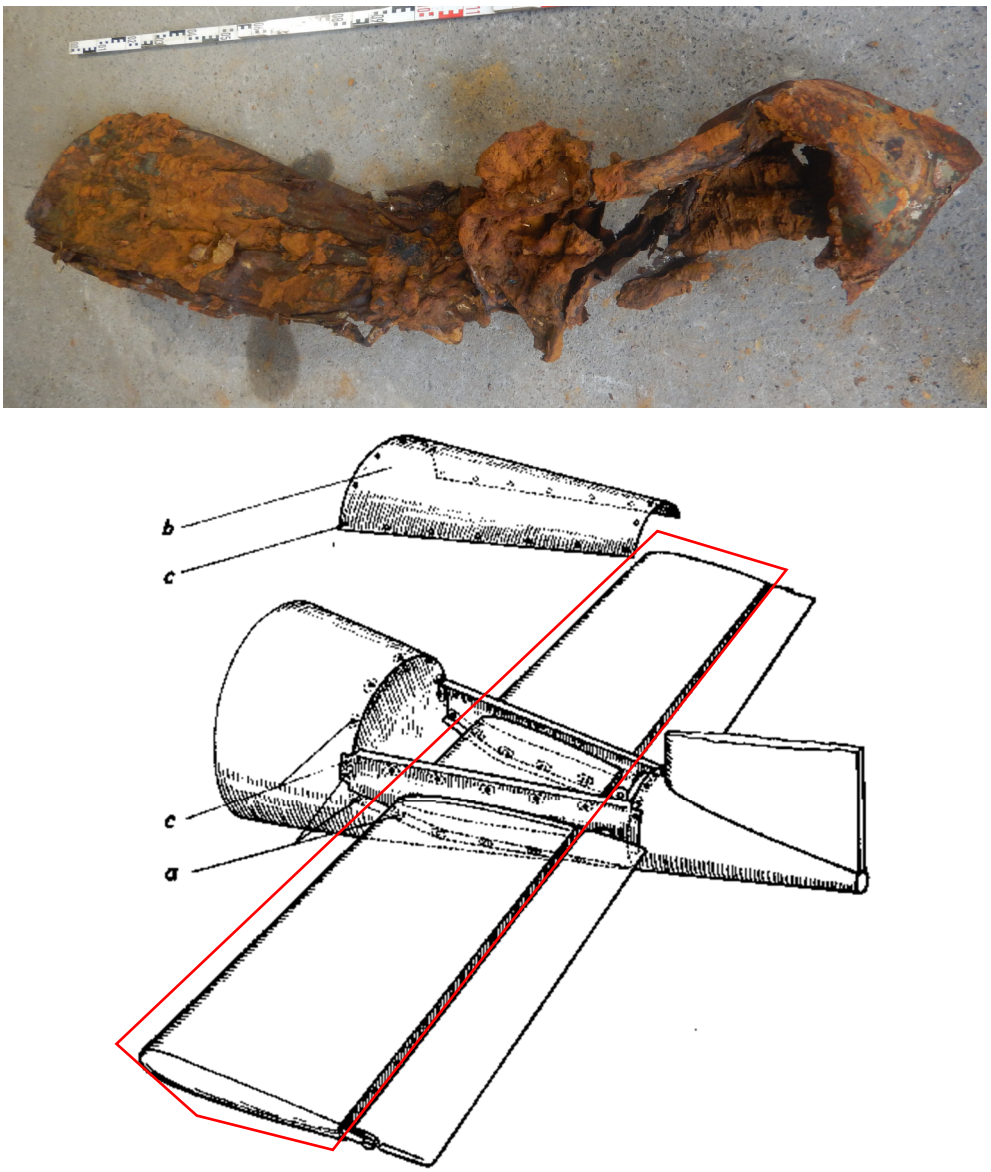
Figuur 32. Een foto van een intact vat perslucht. Onder: verbinding tussen de vaten perslucht en de servo's.

Een verbindingsstuk tussen deze vaten perslucht en de servo's werd ook door Colin Welch geïdentificeerd. De vaten zijn bij impact volledig uit elkaar gereten en er zijn opvallend weinig fragmenten van aangetroffen. Het feit dat deze enkel herkend worden op basis van de indrukken van de pianosnaren, doet vermoeden dat de corrosie voor een verminderde herkenbaarheid heeft gezorgd.

Tail plane, of vleugels achteraan

Een volgende herkenbaar object is een zo goed als volledige *tail plane*, of de achtervleugel. Vanaf de buitenzijde lijkt dit op twee vleugeltjes, maar het is in feite één stuk dat door de romp werd geschoven voorafgaand het

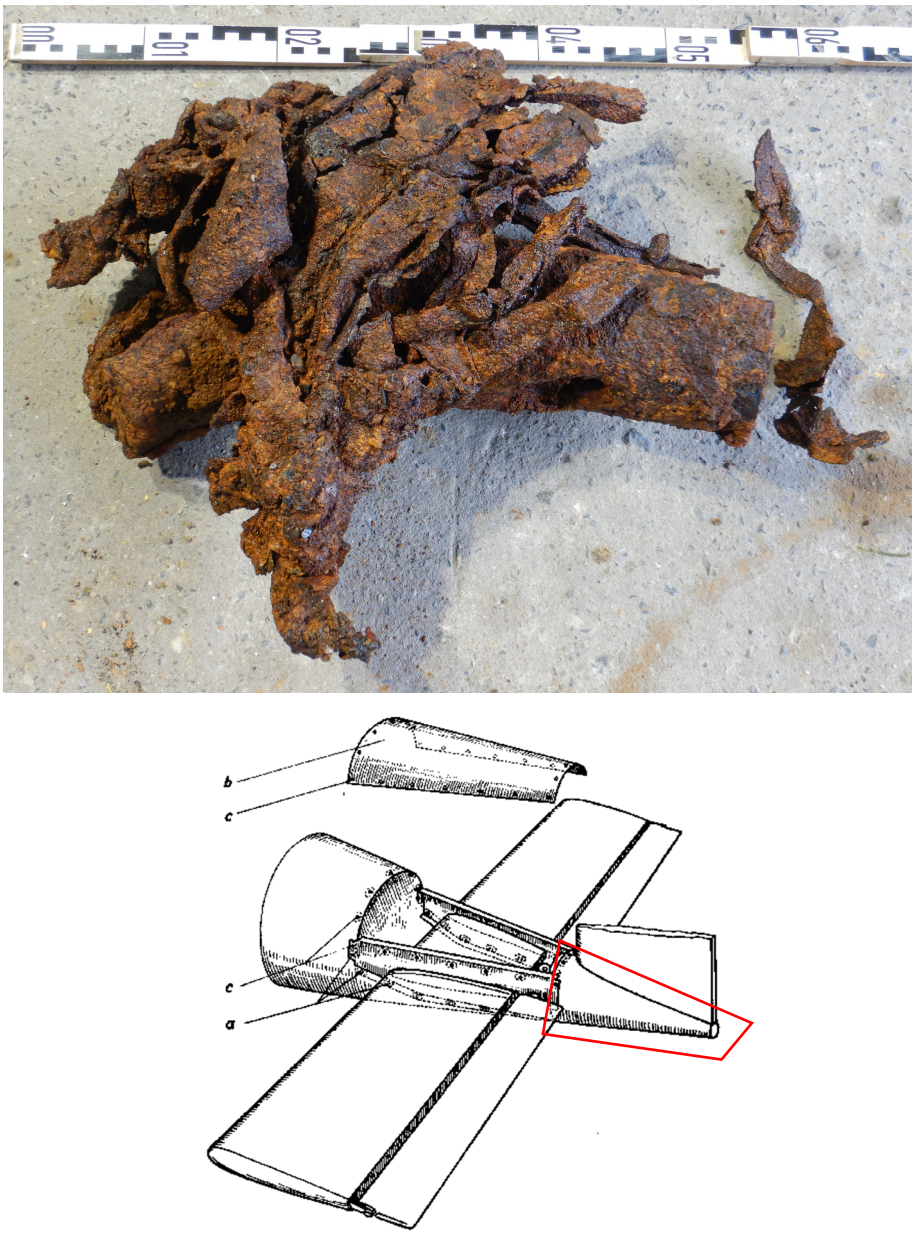
monteren. Op deze *tail plane* bevond zich aan de binnenzijde ook de servo-motor voor de *elevators*, die aan de *tail plane* bevestigd waren.



Figuur 33. De resten van de tail plane.

Het opvallende is dat hier nog de originele verf van het toestel op herkenbaar was (cf. supra).

Ook van het uiteinde van het toestel, waarop de staartvin gemonteerd was, werd een volledig samengedrukt en verhakkeld fragment aangetroffen.

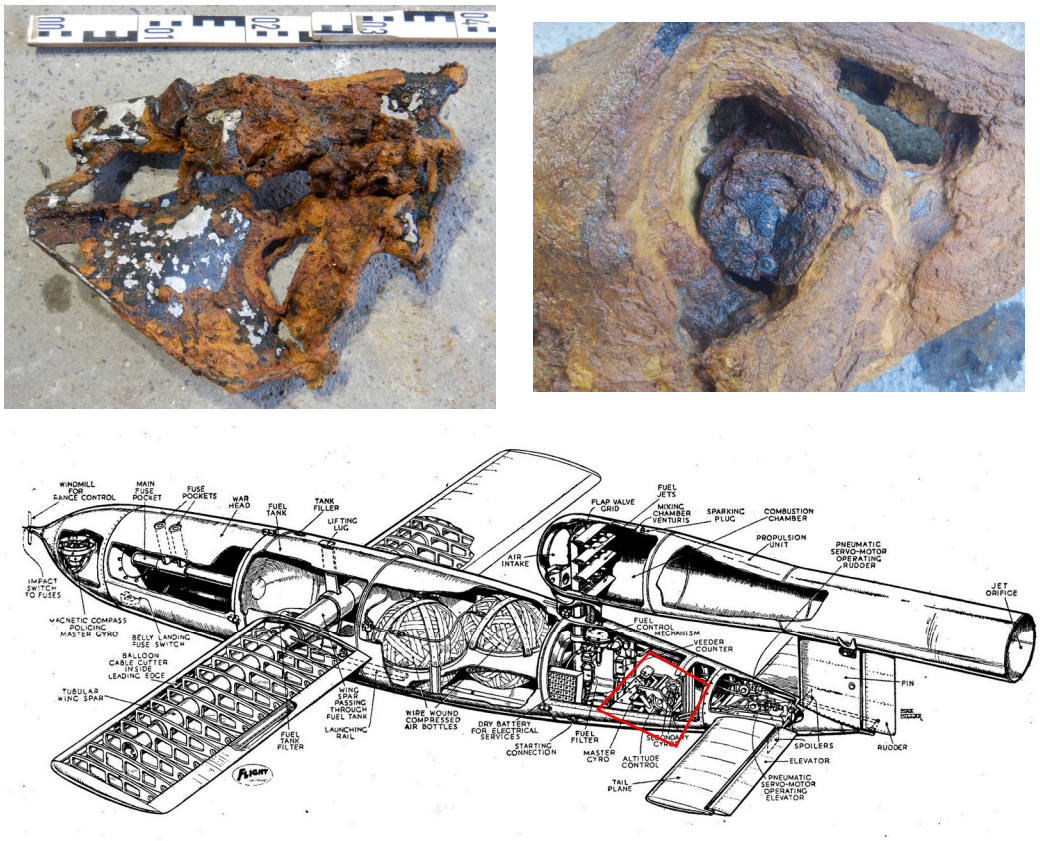


Figuur 34. De resten van de "staartpunt", als het ware.

Het is niet duidelijk of er tussen dit onderdeel en de gyroscopen ook een radio-unit was geïnstalleerd, maar bij afwezigheid van duidelijk herkenbare delen van voornoemde unit wordt er van uitgegaan dat dit niet het geval was.

Gyro cradle

De navigatie van het toestel gebeurde door middel van een kompas in de neus en drie gyroscopen die als een unit in de romp waren gemonteerd, net voor de *tail plane*.



Figuur 35. Fragment van de "gyro-cradle".

Tussen de onderdelen van de gyro-unit valt één fragment op omwille van de aanwezigheid van inslagen van luchtafweergeschut.

Figuur 36. "Gyro control tray" met sporen van inslagen van luchtafweer. Onder: de gyro control tray.

Dit is het bewijs dat de V1 van Kontich neergehaald is door luchtafweer geschut van *Antwerp X* en het duidt er op dat ten minste de achterzijde van het toestel beschadigd is geweest. Dat de navigatie van het toestel beschadigd is, kan dan ook de oorzaak zijn van het feit dat het toestel van koers is afgeweken en in Kontich is neergestort.

Van de gyroscopen zelf zijn ook twee cilindrische fragmenten met opvallende halfronde inkepingen bewaard.

Figuur 37. "Internal wheel from one of the flight control gyros with buckets to force spin with compressed air.".

Volgens de identificatie door Colin Welch gaat het om: *"[An] internal wheel from one of the flight control gyros with buckets to force spin with compressed air.*". De beschikbare doorsneden en foto's van de gyroscopen laten niet toe om deze stukken beter te situeren.

Fuselage, romp

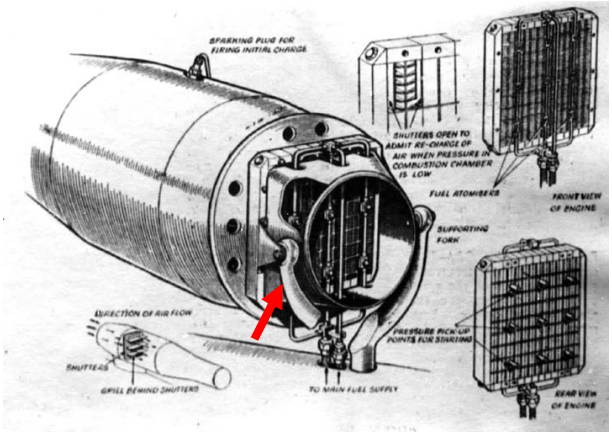
Het grootste deel van de losse en sterk verwrongen delen plaatstaal zijn afkomstig van de romp van het toestel. Zonder het volledig ontroesten van deze stukken kan hieruit over het algemeen weinig informatie gehaald worden, al zijn er mogelijk nog delen waar de originele verf, klinknagels en lasnaden en inslagen van luchtafweergeschut zichtbaar zijn. Een goed voorbeeld hiervan is een fragment plaatstaal waarop zeer duidelijk een impact van luchtafweergeschut herkenbaar is. Het gaat om een ovaal gaatje met naar binnen geplooide randen. Luchtafweer bestond in 1944 voornamelijk uit artillerieprojectielen, die ingesteld waren om naast het neer te halen object te ontploffen, waarbij de scherfwerking schade aan het neer te halen object maakte.

Figuur 38. Penetratie van een scherf van luchtafweergeschut.

Impact van deze scherven resulteert in scheuren en gaten in het plaatstaal, waarvan verschillende op de te Kontich aangetroffen resten herkenbaar zijn.

Tailpipe supporting fork

Het gewicht van de uitlaat werd op de romp van het toestel ondersteund door een *tail pipe support fork*, een v-vormig element dat aan de buitenzijde van het toestel niet zichtbaar is.



Figuur 39. Tail pipe supporting fork.

Tail pipe of volledige motor

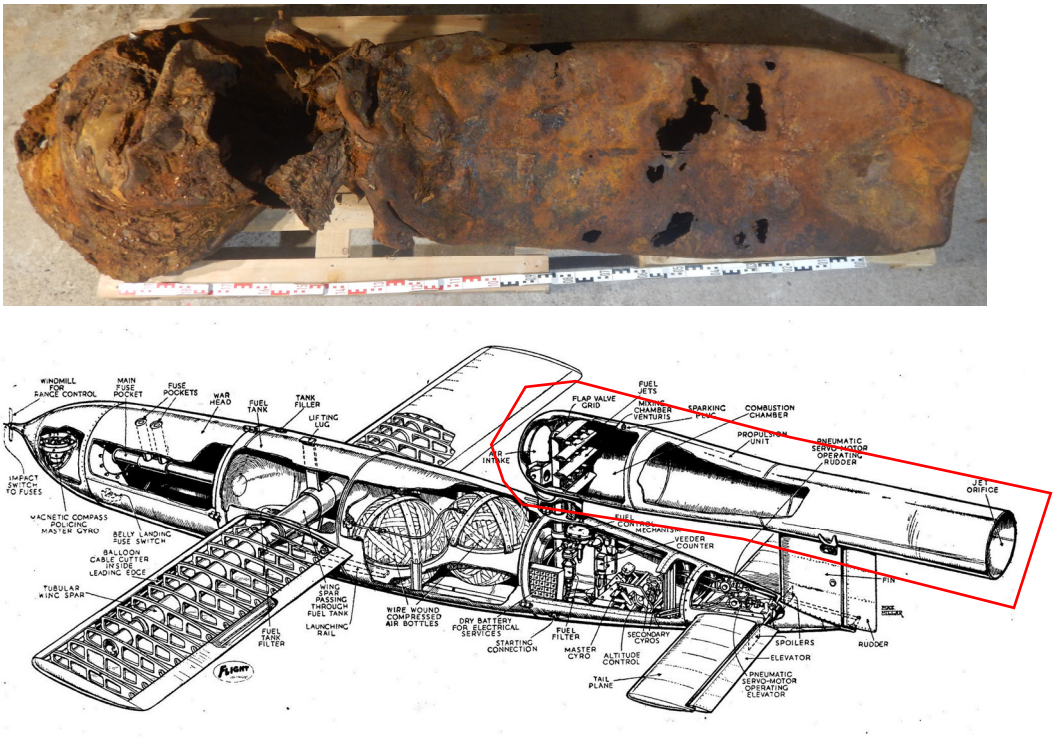
Het grootste en meest markante onderdeel is de volledige uitlaat, luchtinvoer en *combustion chamber* van het V-wapen, op terrein aangeduid als de "*tail pipe*". Dit voorwerp werd aangetroffen bij het verdiepen van vlak 1 naar vlak 2 en kon pas bij vlak 3 volledig gelicht worden.

Figuur 40. Vrijleggen van de tail pipe in de krater van Kontich.

Het gaat in essentie om een plaatstalen buis van drie meter lang, die bij impact als een accordeon opgeplooid is. Dit is vergelijkbaar met andere V1-sites, zoals Kalken en Bayland Wood (VK). De *tail pipe* van Kontich is echter beter bewaard.

Figuur 41. Tail pipe van Kalken (boven, foto B. De Smaele, 2020); tail pipe van Bayland Wood in situ (onder, foto L. Van der Burght, 2022).

Gezien de omvang van het object diende dit eerst volledig te worden vrijgelegd, waarna het met een hijsriem kon worden gelicht. De veldwerkleider stond er op dat het object in één stuk kon worden gelicht. Daarna werd ex situ een deel van de grond uit het voorwerp verwijderd en een deel van de roestkorst afgeklopt, ook om het gewicht te drukken en transport mogelijk te maken.



Figuur 42. Tail pipe van Kontich.

Het object vertoont duidelijke lasnaden en aan de *air intake* zijn duidelijk fragmenten van de "*non-return valves*" (cf. infra) herkenbaar (deze kleine aluminium fragmenten bevonden zich zowel los in de vulling/laag 2 als in corrosie van fragmenten van de romp). Ook het bevestigingspunt van de staartvin naar de uitlaat is naar alle waarschijnlijkheid herkenbaar, wat een indicatie is voor de oriëntatie van het toestel bij impact (cf. supra). De *air intake* en de *combustion chamber* zijn in elkaar gedrukt, de overgang naar de *propulsion unit* is getordeerd en opengereten. De uitlaat is platgedrukt (mogelijk ook door het gewicht van de dempingslaag).

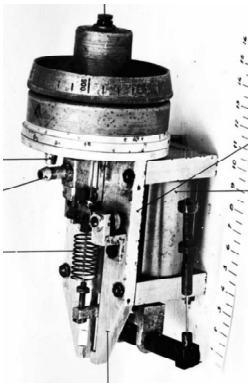
4.2.2.2 Aluminium

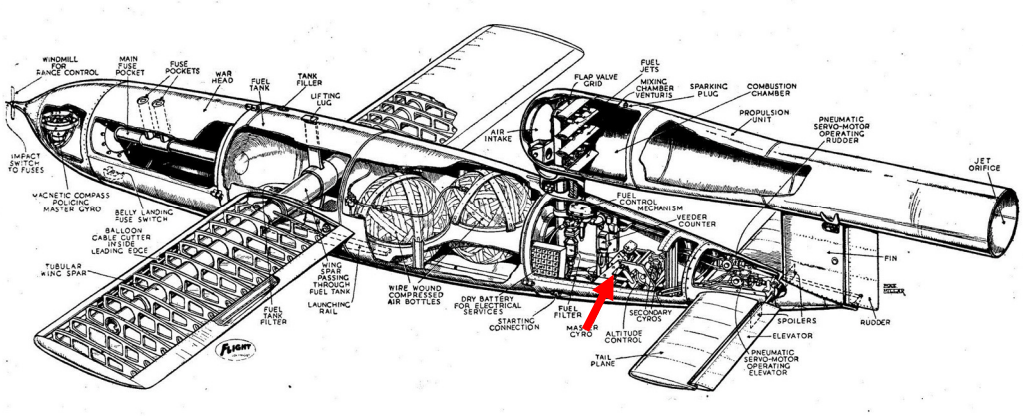
Tussen de onderdelen van het V-wapen was niet alleen sprake van ijzeren onderdelen, maar ook aluminium (of duraluminium) onderdelen van de motor en de besturing. Deze voorwerpen waren klein en zeer sterk gecorrodeerd, het aluminium is vermoedelijk door de zuurtegraad van de zandbodem gecorrodeerd tot een brokkelig blauw suikerachtig materiaal, dat bij conflictarcheologen goed gekend is uit WO1-contexten: ook zamak vertoont dezelfde verwering en voorwerpen in deze legeringen kunnen na een periode van 100 jaar in de bodem volledig vergaan.

Figuur 43. Typische corrosie van aluminium onderdelen uit de V1.

Altitude control

Desalniettemin konden enkele onderdelen van het besturingssysteem herkend worden. In eerste instantie is er sprake van de wijzerplaat om de vlieghoogte van het toestel in te stellen.



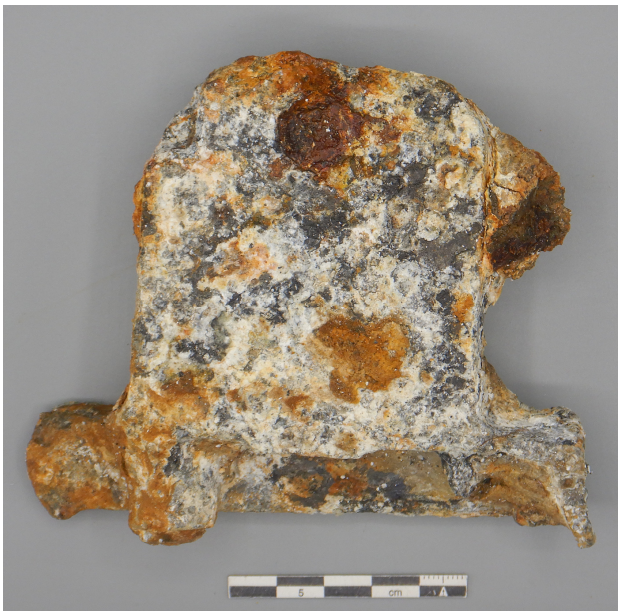


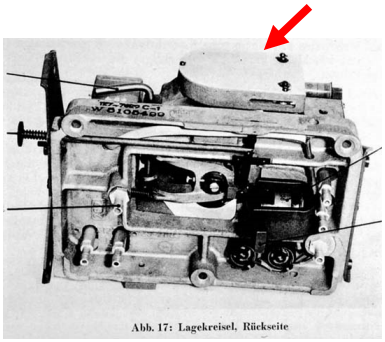
Figuur 44. Het magnetisch kompas (gyro) uit de neus van het toestel.

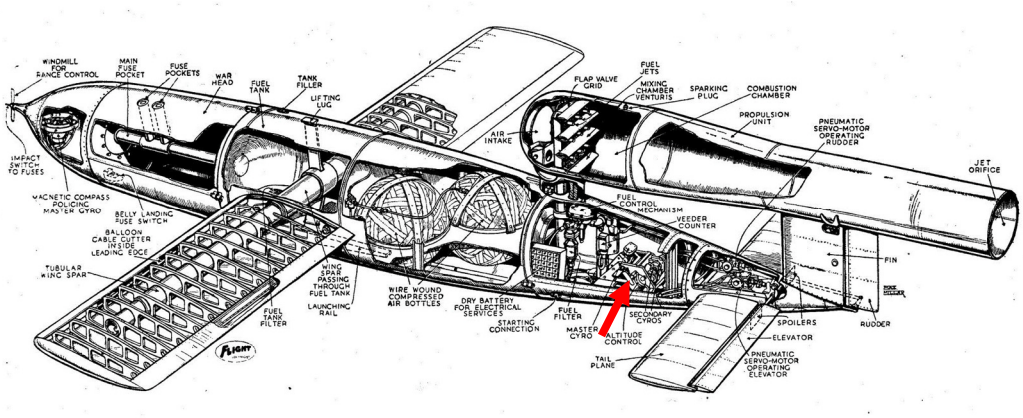
De vlieghoogte werd op voorhand ingesteld, de V1 vloog gewoonlijk rond 600 meter hoogte, met een maximale vlieghoogte van 1.52 kilometer.

Master gyro

Deze wijzerplaat bevond zich in dezelfde unit als de *master gyro*, die zich in het besturingssysteem achteraan het toestel bevond. Ook van deze *master gyro* kon een fragment worden geïdentificeerd. De V1 bevatte drie gyroscopen: 1 "*master gyro*" om de richting van het toestel de bepalen en twee *secondary gyros* om eventuele afwijkingen door trillingen op te vangen. De gyroscopen werden in units in het toestel geplaatst.







Figuur 45. Fragment van de master gyro.

Een van de aluminium delen van de “gyro cradle” was opvallend beter bewaard dan de rest van de aluminium onderdelen en toonde nog de oorspronkelijke afwerking en kleur van dit materiaal.

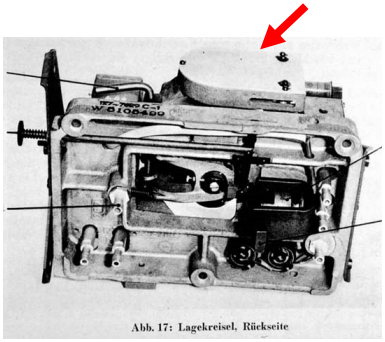
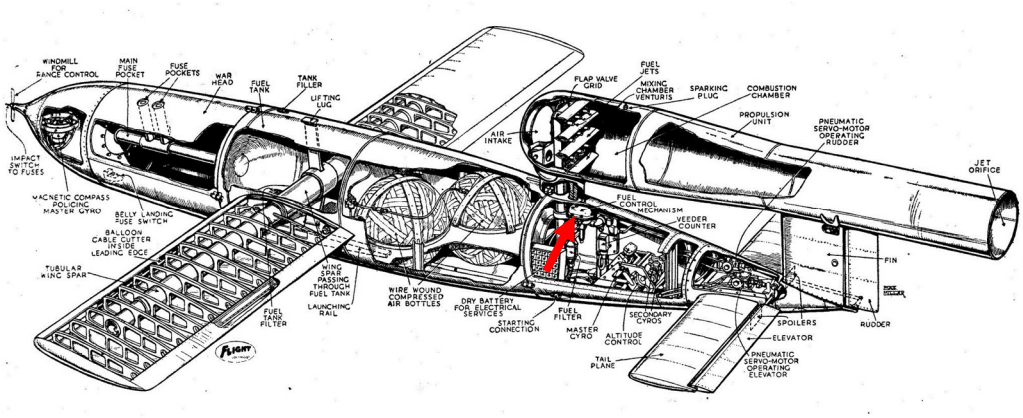


Abb. 17: Lagekreisel, Rückseite

Figuur 46. Fragment van de master gyro cradle, met de oorspronkelijke afwerking en kleur.

Brandstoftoevoer

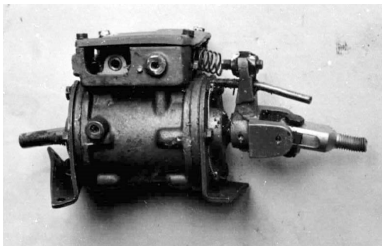
In het achterste deel van het toestel bevond zich ook een systeem om de brandstoftoevoer naar de eigenlijke motor te regelen. Van dit systeem werd een onderdeel aangetroffen.

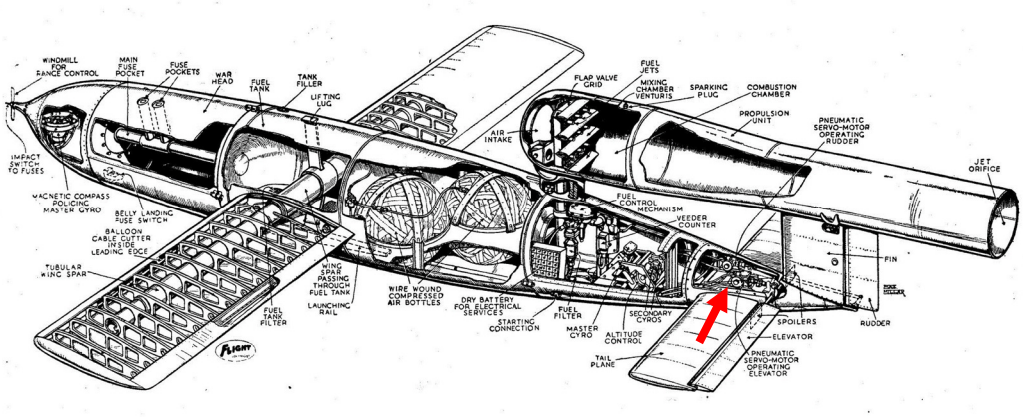


Figuur 47. Brandstoftoever van het toestel.

Pneumatische servo

Een opvallend en goed herkenbaar onderdeel is een onderdeel van de servomotor voor het besturen van de *elevators* en de *rudder*.



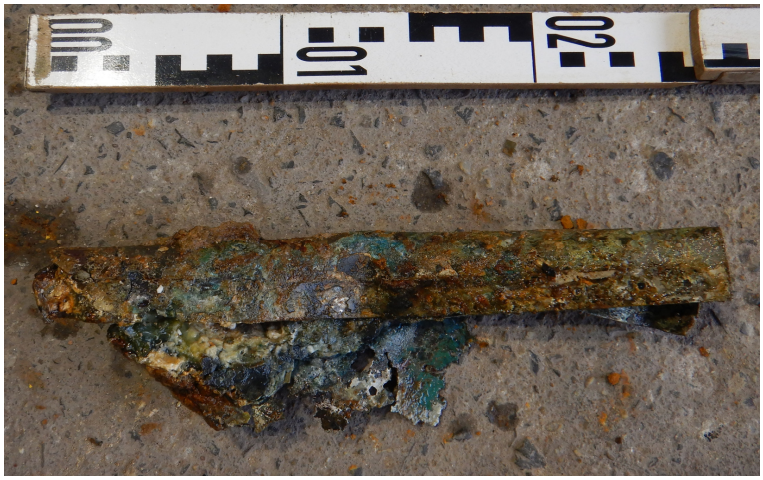


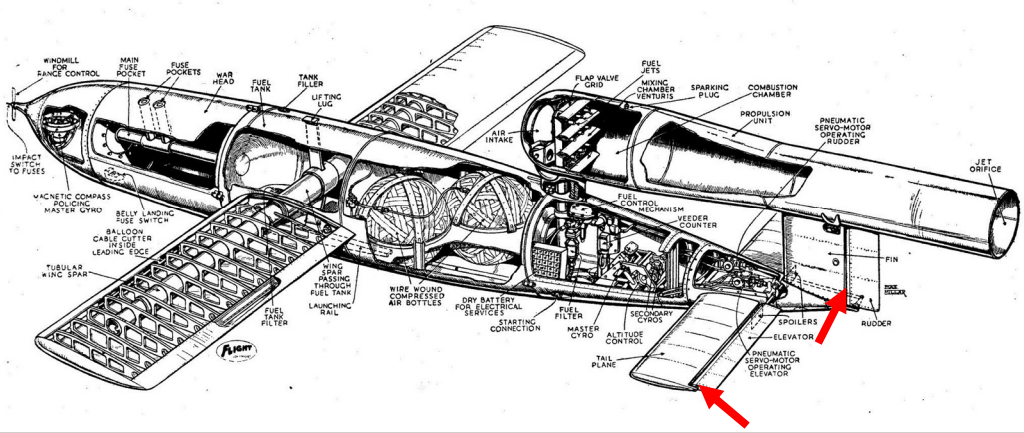
Figuur 48. Resten van de pneumatische servo.

Deze servo-motor bevond zich achterin het toestel, bovenop de *tail plane* en zeer dicht bij de verschillende te bedienen roeren (twee hoogteroeren en één richtingsroer).

Elevator or rudder leading edge

Verscheidene onderdelen in aluminium platen zijn op basis van de aanwezigheid van een plooi en klinknagels geïdentificeerd als de rand van het hoogteroer of het richtingsroer.





Figuur 49. Deel van een hoogteroer of richtingsroer.

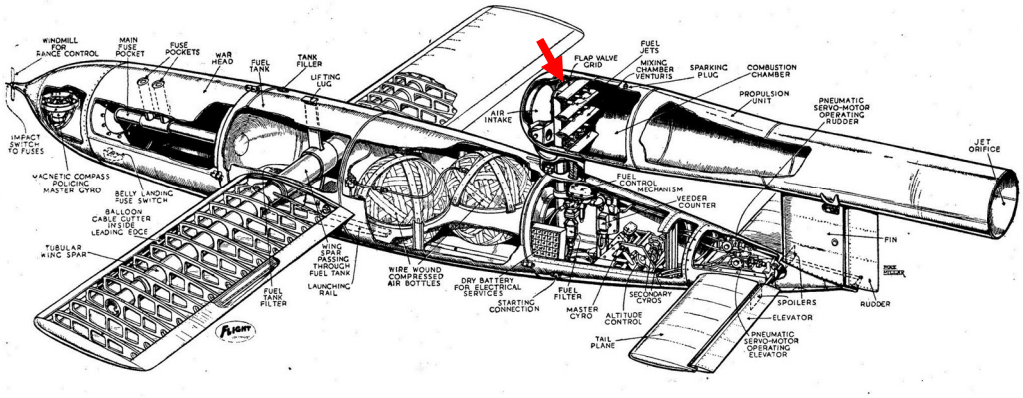
Aangezien er meerdere van deze elementen in het ensemble aanwezig zijn, kan worden verondersteld dat er zowel onderdelen van het hoogteroer als van de richtingsroeren in de krater aanwezig waren.

Figuur 50. Detail van een klinknagel op één van de fragmenten uit de kratervulling. Rechts: een intact roer van een V1-raket met dezelfde soorten klinknagels.

Deze onderdelen bestaan uit dunne aluminium platen en zijn vrij slecht bewaard.

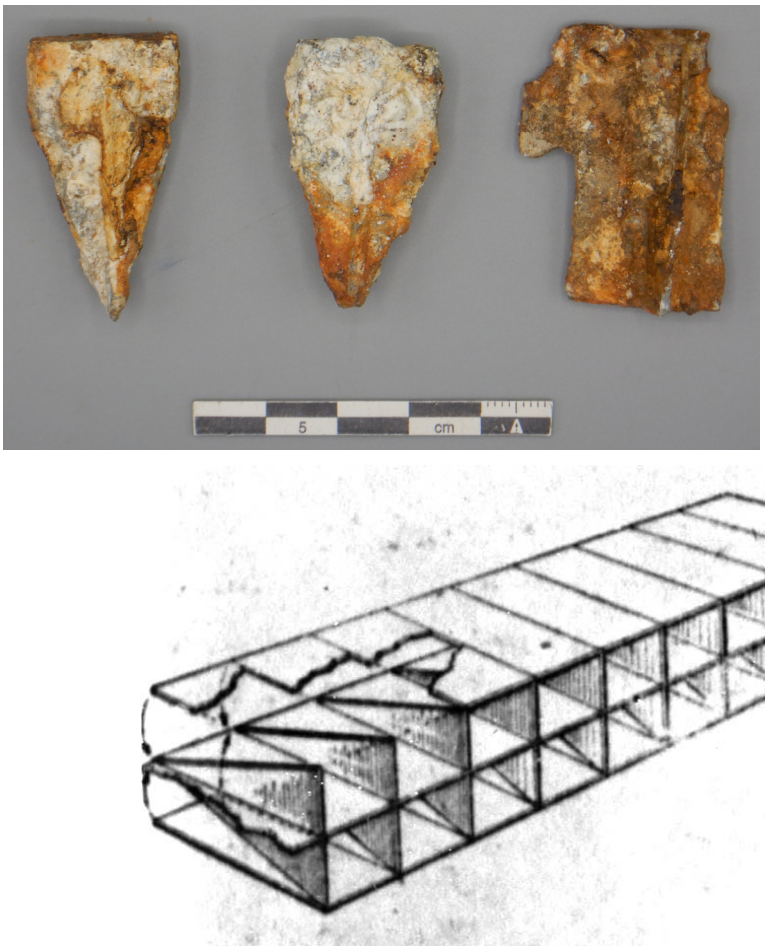
Air intake – luchttoevoer

Los in de vulling van de krater (laag 2) en in de corrosie rondom de *air intake* van de motor waren kleine aluminium fragmenten van de *non-return valves* herkenbaar, deze werden op terrein aangeduid als "*venturis*". Deze term is verwarrend, aangezien de venturi's in feite (drie) versmallingen in de luchttoevoer zijn, net achter het rooster in de luchttoevoer. De onderdelen die in de kratervulling zijn aangetroffen maken deel uit van *non-return valves* in dit rooster, waar lucht en brandstof samenkomen om vermengd te worden (zoals in een carburator).



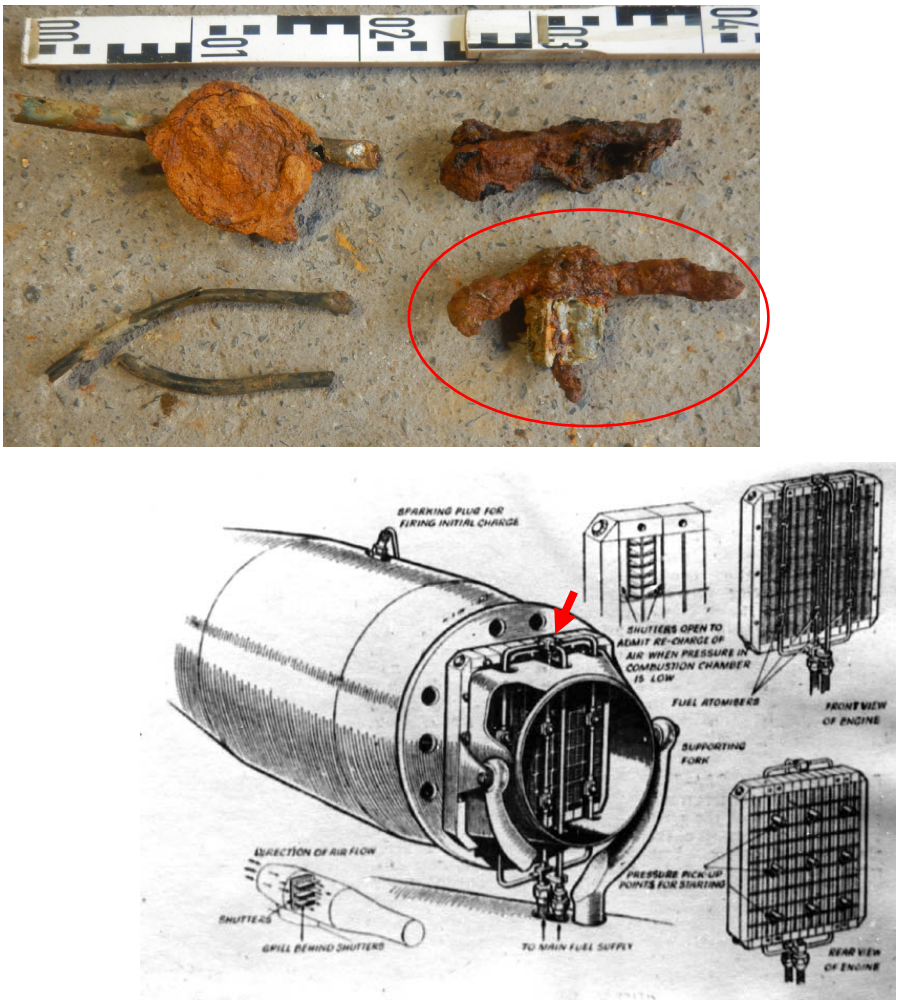
Figuur 51. "Venturis" in corrosie en los uit de vulling (laag 2).

De aangetroffen fragmenten zijn kleine (circa 3cm) rechthoekige en driehoekige geribbelde onderdelen, waarvan een aantal ook los in laag 2 werd aangetroffen. Deze kleine elementen werden tijdens de opgraving voornamelijk middels metaaldetectie aangetroffen.



Figuur 52. Non-return valves in corrosie en los uit de vulling (laag 2).

Ook van de air intake zelf, waarvan de behuizing volledig verplooid is, werd een afzonderlijk onderdeel aangetroffen. Het zou gaan om een "*side block with support rod*".



Figuur 53. Air intake side block with support rod.

Dit duidt er nogmaals op dat de motor bij impact is samengedrukt en verplooid, maar dat een deel van de interne delen uit elkaar gespat is en in de kratervulling gedrukt. Dit verwijst opnieuw naar de tegenovergestelde krachten bij impact, waarover in §*Inslaghoek* reeds sprake was.

4.2.2.3 Kunststof en papier

Kunststof

Het grootste deel van het toestel bestond uit ijzer en aluminium, maar er is sprake van kleine fragmenten van (brandstof)leidingen en bedrading. Door het feit dat het toestel volledig uit elkaar gespat is, zijn deze fragmenten van leidingen ook ofwel met ijzeren onderdelen gecorrodeerd, ofwel los aangetroffen. Het is niet duidelijk van welk deel van het toestel deze kleine fragmenten van leidingen afkomstig zijn, maar de meeste lijken afkomstig

van het besturingssysteem, namelijk de gyroscopen die middels lucht werden bediend. Ook de pneumatische servomotor werd met lucht bediend.
Er was in de kratervulling sprake van twee types kunststof leidingen: een eerste type is een zwarte, gladde rubberen leiding met een diameter van 8mm.

Figuur 54. Boven: de twee types aangetroffen leiding. Onder: de gladde rubberen leiding en draad gecorrodeerd in een nog niet-geïdentificeerd deel van het toestel.

Een tweede type is een gevlochten kabel(bescherming ?) met een diameter van 12mm.

Er is ook sprake van kabel, die op basis van het feit dat er fragmenten herkenbaar zijn met een (gele ?) isolatie, als elektriciteitskabels kunnen worden geïdentificeerd. Op één zwaar gecorrodeerd object leek dit samen met het restant van een rubber riempje (met geponste gaatjes) voor te komen.

Figuur 55. Geïsoleerde elektriciteitskabels en rubberen kabelbinder.

Dit rubberen riempje werd gebruikt als een soort kabelbinder, zoals zichtbaar op foto's van een intact toestel in de documentatie van Göran Jansson. Het gecorrodeerde object waarin deze kabelbundel zichtbaar is, is dus naar alle waarschijnlijkheid de elektrische unit die zich voor de gyroscopen bevond.

Papier

Voor de volledigheid is deze waarneming in dit rapport opgenomen. Bij het lichten van de *tail pipe* en het afkloppen van een deel van de corrosie, werd in deze corrosie een fragment papier van circa 10 cm lang waargenomen. Het ging om een dik papier of karton met twee gedrukte banden. Het papier is vrij snel gedesintegreerd en kon niet bewaard worden.

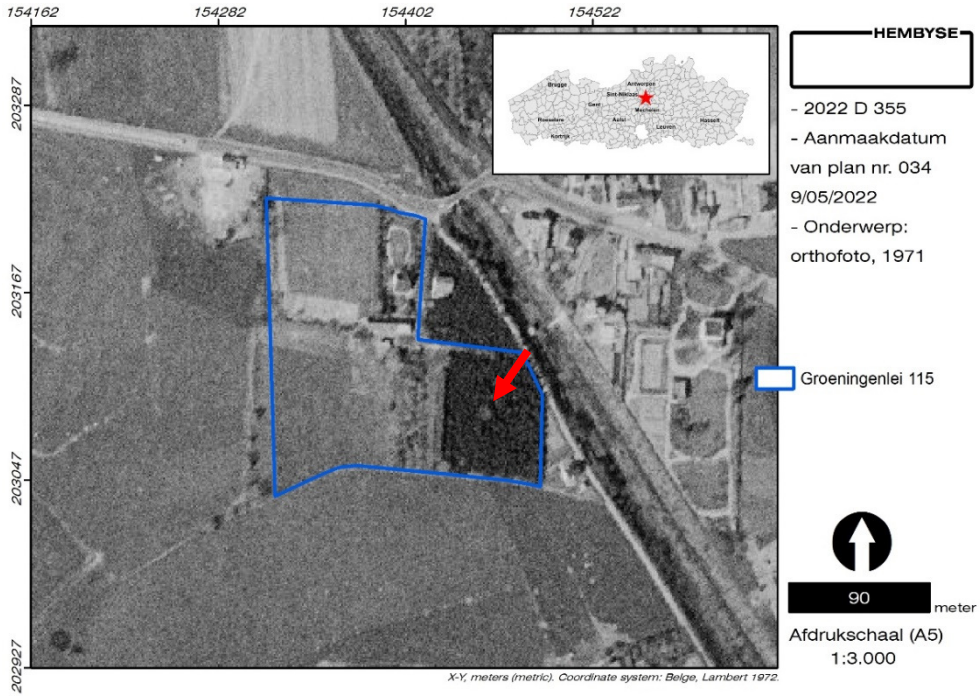
Figuur 56. Veldopname van het papier op de tail pipe.

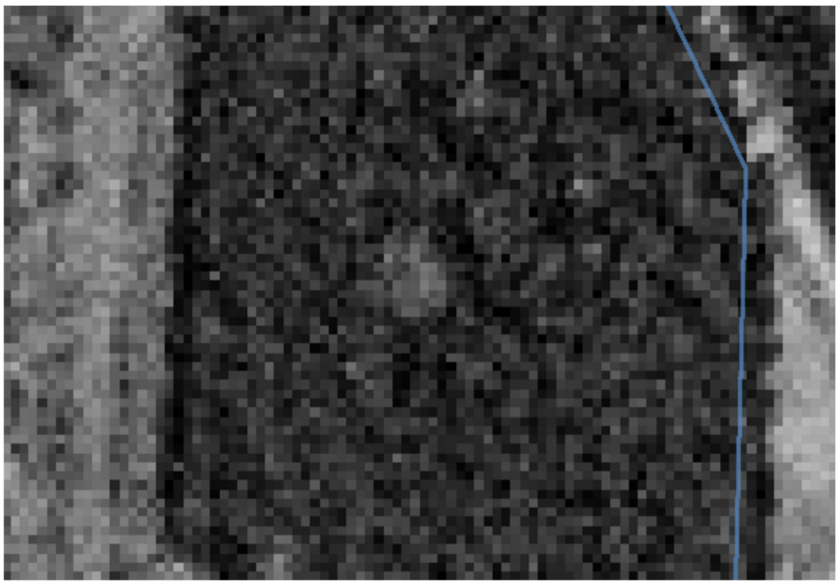
Er was geen herkenbare tekst. Colin Welch opperde dat het eventueel kon gaan om een pamflet. Sommige V1-toestellen konden ook pamfletten vervoeren, die bij impact door de lucht verspreid werden. De pamfletten bevatten (voor de Geallieerden bedoelde) demoraliserende teksten.
Op basis van de stratigrafie kan echter niet worden uitgesloten dat het papier uit de dempingslaag komt, eerder dan deel uit te maken van het toestel zelf.

4.2.3 Demping en vergetelheid

Een belangrijke onderzoeksvraag is hoe lang de inslagkrater aan de elementen is blootgesteld geweest en de relatie tot de naoorlogse opruiming en heropbouw van de regio. Het terrein waar de V1 is ingeslagen was in 1942, het jaar van de oprichting van het transportbedrijf NV Mennes-Groeninghe[11], in gebruik als akker- of weiland. In 1944 vonden beide inslagen plaats en brandde de belendende schuur uit, maar het is niet duidelijk of de site bewoond is gebleven, of niet. De oorlog eindigt in mei 1945 en op de orthofoto uit 1947-1954 zijn de kraters (inclusief twee andere kraters ten zuidwesten van het huidige onderzoeksgebied !) nog goed zichtbaar. Ook de lichtere kleur van het zand rondom de kraters is goed herkenbaar, dus de datering van de foto lijkt eerder richting 1947 dan richting 1954. Dit betekent dat de krater nog minstens drie jaar na de inslag ongewijzigd in het landschap herkenbaar was. Op basis van de stratigrafie zal de *tail pipe* zeker boven de bodem van de krater hebben uitgestoken[12]. De orthofoto uit 1969-1979 (NGI) is voor dit gebied niet beschikbaar, maar op de orthofoto uit 1971 (Geopunt) blijkt het weiland volledig bebost te zijn. Opvallend genoeg is er op 8 meter ten zuidwesten van de eigenlijke opgegraven krater een open plek in de vegetatie zichtbaar (ter vergelijking, de orthofoto uit 1947 – 1954 vertoont een verschuiving van 2 meter in noordelijke richting). De verschuiving kan onder meer worden verklaard door schaduwwerking van de vegetatie.

[11] https://www.museumkontich.be/KWvroegerennu/Mennes-Groeninghe.htm
[12] In theorie is de tail pipe dus op de orthofoto zichtbaar, maar de resolutie van de foto laat niet toe om dit te bevestigen.





Figuur 57. De inslagkrater op de orthofoto uit 1971 ?

In 1990 is het voetbalveldje “Mennes voetbalveld” al aangelegd. Indien de krater in 1971 nog aanwezig was, zijn er twee gevolgtrekkingen:

- de krater heeft minstens 27 jaar open gelegen (en kan er uitgezien hebben als de krater in Bayland Wood);
- de demping hangt samen met het rooien van de vegetatie en het omvormen tot voetbalveld.

Op de topografische kaarten uit 1981 en 1989 staat het gebied niet als voetbalveld gekarteerd, maar aangezien het om een privé-voetbalveld ging, hoeft dit niet noodzakelijk als dusdanig gekarteerd geweest te zijn.

Het is dan ook opvallend dat indien het voetbalveld *niet* zou zijn aangelegd en het terrein als bos in gebruik zou zijn gebleven, de krater naar alle waarschijnlijkheid in zijn volledigheid bewaard zou zijn gebleven.

Indien wordt aangenomen dat de krater in 1971 nog open lag, betekent dit dat het oorlogslandschap na 1945 op bepaalde plaatsen lang is blijven bestaan. Voor alle militaire conflicten ter wereld geldt dat een deel van de sporen van het geweld zichtbaar blijft, in meerdere of mindere mate. In de steden en dorpskernen vangt de opruiming en heropbouw naar alle waarschijnlijkheid sneller aan, ook cruciale infrastructuur wordt snel heropgebouwd en in gebruik genomen. Maar eerder marginale ("aan de rand") gebieden blijven onaangeroerd. Dit is ook het geval voor de zone van de zuidelijke krater te Kontich, terwijl de noordelijke krater al lang gedempt was.

Ter vergelijking: ten zuidwesten van het huidige onderzoeksgebied is op de orthofoto uit 1947 een krater zichtbaar, die waarschijnlijk de inslag van 2 januari 1945 is (op de naoorlogse kaart is de plaatsaanduiding niet correct, correcte coördinaten in Lambert 1972: 154178,424 x 202945,628).
Deze krater bestaat tot op vandaag.

Figuur 58. Een bewaarde inslagkrater ten zuidwesten van het onderzoeksgebied.

Delen van een oorlogslandschap dat tot op heden bewaard is, zoals Polygon Wood in West-Vlaanderen of de bossen rondom het Fort Douamont in Frankrijk, zijn steeds zeldzamer en de erkenning als landschappelijk en archeologisch erfgoed is een vrij recent gegeven, zelfs voor sporen uit de Eerste Wereldoorlog. Het als dusdanig bewaren van

stukgeschoten monumenten als een herdenkingsplaats is een meer aanvaard gegeven, maar de bewaring van één of meerdere inslagkraters is dat helemaal niet.
Bovendien is de Tweede Wereldoorlog voor een aantal mensen nog actief in het geheugen aanwezig, zij het ook minder en minder. Dit maakt dat de inslagkraters van V1- en V2-raketten nog veel te weinig als landschappelijk en archeologisch erfgoed worden beschouwd.

5 Besluit en adviesvorming

5.1 Het verhaal van de zuidelijke inslag

Er kan besloten worden dat het vlakdekkend archeologisch onderzoek heeft aangetoond dat een V1-krater met archeologische methodes kan worden onderzocht en dat dit ook informatie oplevert over de vliegroute, de wijze van neerhalen van het oorlogstuig, de inslaghoek en de inslagdiepte. De Fi103, ook bekend als een V1, is op 26 november om vijf na twee ingeslagen op een veld ten zuiden van het bedrijf NV Mennes-Groeninghe. Het toestel was gedetecteerd door Antwerp X, de verdedigingsgordel rond Antwerpen, en beschoten met luchtafweergeschut. Dit luchtafweergeschut heeft waarschijnlijk de gyroscopen van het toestel zwaar beschadigd, waardoor het naar een koers van 185° is gedraaid en in een vrij scherpe hoek is ingeslagen. De kracht van de inslag heeft het voorste deel van het toestel zo goed als volledig verpulverd: de meeste herkenbare resten zijn deze van de achterste helft van het toestel. De volledige motor en uitlaat en de achtervleugel zijn door de kracht van de impact samengedrukt, de verpulverde delen van de motor en besturingssystemen zijn in de krater gedrukt. Een krater van 7 meter diameter en een diepte van 2,70 meter was het resultaat. De *tail pipe* moet aan de oppervlakte zichtbaar geweest zijn, maar het lijkt er op dat niemand de moeite heeft genomen om de brokstukken te lichten. Was de gewenning voor de inslagen op dat moment van de oorlog al van die aard dat noch de omwonenden, noch de Geallieerden nog interesse in de brokstukken hadden ? De gangbare aanname is dat de resten van V1's werden geruimd door de militaire autoriteiten, maar dit blijkt te Kontich niet het geval te zijn, wel integendeel. De inslagkrater is daarna nog jaren blijven liggen, waarschijnlijk 's winters gevuld met water. De krater maakte dus deel uit van een oorlogslandschap, waarvan heden nog steeds de sporen kunnen worden aangetroffen. Rondom de krater ontstond een bosje, dat pas tussen 1971 en 1990 is gerooid. Waarschijnlijk in de fase van de aanleg van het "Mennes voetbalveldje" is de inslagkrater gedempt met puin. Ook dan is geen moeite genomen om de resten van de V1 uit de krater te halen. De tail pipe was naar alle waarschijnlijkheid nog zichtbaar, met een beetje vegetatie in de krater zelf. Met het verdwijnen van het oorlogslandschap en het overlijden van alle ooggetuigen van de oorlogshandelingen, geraakte de inslagkrater vergeten.

Enkel door het archeologisch onderzoek kon dit verhaal terug gereconstrueerd worden.

5.2 Mogelijkheden tot verder onderzoek

Nu de opgraving uitgevoerd is, een groot deel van de Fi 103 gelicht en het basisrapport van de opgraving afgerond, is er echter nog potentieel voor verder onderzoek dat buiten de reikwijdte van het huidige onderzoek valt. Het potentieel valt uiteen in twee delen, namelijk het potentieel van de fysieke resten van het toestel en het historisch onderzoek naar de omstandigheden van de lancering en het oorlogslandschap. Op basis van de datum van de inslag kan worden onderzocht waar de bewuste raket is afgevuurd. Er was sprake van mobiele lanceerplatforms, maar middels historisch onderzoek kan mogelijk verfijnd worden in welke streek dit platform heeft gestaan. Het doelwit van de V1 kan dan ook worden verfijnd: gaat het om vergelding door een aanval op Antwerpen (burgerdoelen), of was de haven eerder het doelwit ? Er kan tevens worden onderzocht welke Geallieerde eenheden op dat moment actief waren en welke van deze eenheden mogelijk betrokken waren bij het neerhalen van de bewuste V1. Zijn er verslagen of getuigenissen ? Met welke artillerie werd gevuurd en wat zegt dit over de doeltreffendheid van Antwerp X ? Het is tenslotte ook mogelijk om verder onderzoek te doen naar het terrein zelf: er kan worden onderzocht wanneer het Mennes voetbalveldje is aangelegd of zelfs waar het puin uit de demping mogelijk vandaan kwam. Dit zou verfijnen hoe lang het oorlogslandschap op de site heeft standgehouden.

Een tweede luik betreft de fysieke resten van het toestel. De resten zijn sterk gecorrodeerd en tijdens de basisverwerking zijn voornoemde resten dan wel gewassen, een volledige conservatie was niet mogelijk. Een volledige conservatie van de stukken zou het echter wel mogelijk maken om de fragmentatie van het toestel beter te begrijpen, eventueel koudmerken op de onderdelen te herkennen, de resten compacter en handelbaarder te maken en het tentoonstellen van de onderdelen (of enkele daarvan) mogelijk te maken.

5.3 Methodologische lessen

Ondanks het feit dat er in België al de nodige resten van V1's zijn aangetroffen, is de opgraving te Kontich de eerste archeologische opgraving van een dergelijk toestel en van een dergelijke archeologische structuur.

Het archeologisch onderzoek van sporen en structuren uit de Tweede Wereldoorlog is noodzakelijk voor een beter begrip van deze tragische periode uit de menselijke geschiedenis. Het archeologisch onderzoek van structuren uit de Tweede Wereldoorlog maakt integraal deel uit van de conflictarcheologie, die naast het archeologisch onderzoek van steentijdsites, "stedelijke contexten" en "landelijke contexten" een eigen archeologische methodiek vereist. Het archeologisch onderzoek van de V1 te Kontich is dus de eerste in zijn soort en is zeker niet zonder gebreken. In eerste instantie was het al snel duidelijk dat de archeologische structuur, zijnde een inslagkrater, veel meer materiële resten bevatte dan verwacht. Dit had als gevolg dat het couperen van de structuur meer tijd en moeite in beslag nam dan eerst voorzien. Aangezien de resten verspreid in de kratervulling lagen en onder een recente demping, was de noodzaak tot manueel werk groter dan voorzien. De aanleg van een coupe op de structuur was voorzien op 1 werkdag (vergelijkbaar met een meer traditionele coupe van een grote kuil, gracht of dergelijke), maar uiteindelijk bleken twee werkdagen méér dan noodzakelijk. De aard van de demping (recent bouwpuin) en de aard van de resten zelf vereiste de constante aanwezigheid van een zware graafmachine: de *tail pipe* zelf kon uitsluitend in één stuk gelicht worden door de inzet van de graafmachine, aangezien deze door vier personen onmogelijk handmatig kon worden gelicht.

De continue inzet van een metaaldetectorist was ook strikt noodzakelijk, waarbij de uitgegraven sedimenten moesten worden uitgespreid en gecontroleerd. De metaaldetectie van laag 2 leverde immers een grote hoeveelheid kleinere onderdelen (ook aluminium) op.

Dit zorgt er voor dat de personele inzet voor een dergelijke opgraving groot is: naast de kraan en machinist dienen twee archeologen voor het werk aan de coupe zelf te worden ingezet, alsook één persoon die de vondsten kan catalogeren, een materiaalspecialist die ter plaatse stukken kan uitselecteren (dit was noodzakelijk doordat de demping ook metalen voorwerpen bevatte), een metaaldetectorist en een RTS-medewerker. Doordat er werd uitgegaan van een volledige ontploffing van de 830

kilogram amatol (springstof) was de inzet van een CTE-deskundige niet noodzakelijk, maar dit kan echter wel sterk worden aangeraden.

Voor toekomstig onderzoek in de ruime regio kan dus worden geadviseerd:

- de inzet van voldoende tijd en personeel (cf. supra);
- de inzet van grondwaterverlaging (in Kontich was de timing en de aanwezigheid van een wadi voldoende);
- het vrijmaken van een zone waar alle uitgegraven grond uit de krater kan worden onderzocht (dit vergroot de feitelijke werkzone);
- het voorzien van de nodige zware transportmiddelen om de brokstukken te verwijderen van de site;

Het toekomstig onderzoek van V1- en V2- “crash sites” zal mee helpen de dataset over dit deel van de Tweede Wereldoorlog te verruimen en zal inzichten kunnen verschaffen over de inzet van mensen, middelen en strategieën in de laatste jaren van het conflict.

6 Literatuuroverzicht

6.1 Naslagwerken

Borremans M., 2015. *Geologie van Vlaanderen*, Academia Press, Gent.

Code Van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 4.0.

De Smaele B. & Pieters H., 2022a. *Archeologienota naar aanleiding van de realisatie van een bedrijfsgebouw aan de Groeningenlei 115 te Kontich*, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 235, Gentbrugge.

De Smaele B. & Pieters H., 2022b. Nota van het uitgesteld archeologisch vooronderzoek aan de Groeningenlei 115 te Kontich, Onderzoeksrapport Hembyse Archeologie 245, Gentbrugge.

De Smaele B., Pieters H., Van der Burght L. & Verbercht D., 2023. *Een explosief verhaal. De opgraving van een vliegende bom.*, in: Ex Situ. Tijdschrift voor Vlaamse archeologie nr. 40, Landegem.

Jacobs P. Louwye S., Polfliet T., Adams R. & Vermeire S., 2001*. Toelichting bij de quartairgeologische kaart. Kaartblad 15 Antwerpen*, Departement Omgeving. Afdeling Vlaams Planbureau voor Omgeving, Brussel.

Jansson G., 2012. *The V1 Flying bomb.*, https://www.zenza.se/vw/.

Gemeentebestuur Kontich., 1994. *Kontich-Waarloos en de bevrijding*, Drukkerij Vita, Reet.

Van Havermaet H., 2020. *Eindevaluatieonderzoek: Transport Groeninghe NV, Groeningenlei 115+, 2550 Kontich*, ABO NV, Gent.

Van Ranst E. & Sys C.. 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Universiteit Gent, Gent.

Van Zijverden W. & De Moor J., 2014. *Het groot profielenboek; Fysische geografie voor archeologen*, Leiden.

6.2 Online bronnen

- http://www.geopunt.be/
- https://www.dov.vlaanderen.be/
- https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/
- https://inventaris.onroerenderfgoed.be/aanduidingsobjecten/
- https://cai.onroerenderfgoed.be/
- http://uurl.kbr.be
- https://www.cartesius.be/
- http://ccff02.minfin.fgov.be/cadgisweb/?local=nl_BE
- https://geoplannen.omgeving.vlaanderen.be/roviewer/?t=7&m=1&category=2
- www.geologievannederland.nl
- https://pieterserrien.be/10nov1944-v1-groeningenlei-kontich/
- https://www.fortlitroz.ch/v1-la-charge-explosive/.

7 Lijst van figuren

Figuur 1. Zicht op het onderzoeksgebied in noordoostelijke richting bij de registratie van vlak 2. Rechtsonder: bufferbekken. 12
Figuur 2. Overzichtsplan van de aangelegde werkput voor het vlakdekkend onderzoek ten opzichte van de geplande onderzoekszone. 13
Figuur 3. Handmatig lichten van een fragment tailpipe in Bayland Wood. 14
Figuur 4. Vlak 1. 15
Figuur 5. Controle van de stort middels een VXC1. 16
Figuur 6. Een ongebruikelijk zicht, namelijk het wassen van archeologische voorwerpen middels hogedrukreiniger. Waterdruk was noodzakelijk om het sterk aangekoekte zand grotendeels of volledig van de voorwerpen te verwijderen. 18
Figuur 7. De impactkrater spoor 3 in het vlak. 21
Figuur 8. Compressie van het Pleistoceen sediment in het vlak en in de coupe. 22
Figuur 9. Materiaal uit spoor 3, ingezameld tijdens de proefsleuven. 23
Figuur 10. Materiaal uit spoor 3, ingezameld tijdens de opgraving. Onder: stempels op het aardewerk. 24
Figuur 11. Figurine van een beer uit de demping van de krater. 25
Figuur 12. Vooraanzicht van een kleine kom met kleurrijke motieven. 25
Figuur 13. Verschillende glasfragmenten en flessen uit de vulling van spoor 3. 26
Figuur 14. Kroonkurken in gesmolten metaal uit laag 1 van spoor 3. 27
Figuur 15. Sfeerbeeld van het opschonen van de krater in het vlak. 28
Figuur 16. Vlak 2. 29
Figuur 17. Launching lug uit vlak 2. Onder: een launching lug op een bewaard V1-toestel. 30
Figuur 18. Elevator met originele kleur. Onder: een Fi103 in de ciollectie van het IWM met het originele kleurenschema. Het geel geschilderde deel bevat de circa 850 kilogram springstof. Onder rechts: een bewaard roer van een V1 in het IWM. 32
Figuur 19. Koers van het toestel bij inslag. 33
Figuur 20. Foto en situering van de aanhechting van de staartvin. 35
Figuur 21. Vlak 3. 36
Figuur 22. Gesinterd zand uit de kratervulling (laag 2). 37
Figuur 23. Sfeerbeelden bij de aanleg van de coupe. 39

Figuur 24. Volledig dwarsprofiel op de krater. 41
Figuur 25. Details van de vulling in de coupe. 42
Figuur 26. Oxido-reductie onder de noordelijke insteek van de krater. 43
Figuur 27. Transport van V1-raketten voorafgaand aan het klaarmaken voor lancering (IWM)..... 46
Figuur 28. Twee fragmenten wing spar. 46
Figuur 29. Fragment van de vleugel, mogelijk de voorzijde ervan. 47
Figuur 30. Fragment van de vleugel, mogelijk de voorzijde ervan. 48
Figuur 31. Fraghment van één van de twee persluchtvaten. 49
Figuur 32. Een foto van een intact vat perslucht. Onder: verbinding tussen de vaten perslucht en de servo's. 50
Figuur 33. De resten van de tail plane..... 51
Figuur 34. De resten van de "staartpunt", als het ware. 52
Figuur 35. Fragment van de "gyro-cradle". 53
Figuur 36. "Gyro control tray" met sporen van inslagen van luchtafweer. Onder: de gyro control tray..... 54
Figuur 37. "Internal wheel from one of the flight control gyros with buckets to force spin with compressed air.". 55
Figuur 38. Penetratie van een scherf van luchtafweergeschut. 56
Figuur 39. Tail pipe supporting fork. 57
Figuur 40. Vrijleggen van de tail pipe in de krater van Kontich. 57
Figuur 41. Tail pipe van Kalken (boven, foto B. De Smaele, 2020); tail pipe van Bayland Wood in situ (onder, foto L. Van der Burght, 2022). 58
Figuur 42. Tail pipe van Kontich. 59
Figuur 43. Typische corrosie van aluminium onderdelen uit de V1. 60
Figuur 44. Het magnetisch kompas (gyro) uit de neus van het toestel. ... 61
Figuur 45. Fragment van de master gyro. 62
Figuur 46. Fragment van de master gyro cradle, met de oorspronkelijke afwerking en kleur. 63
Figuur 47. Brandstoftoever van het toestel. 64
Figuur 48. Resten van de pneumatische servo. 65
Figuur 49. Deel van een hoogteroer of richtingsroer. 66
Figuur 50. Detail van een klinknagel op één van de fragmenten uit de kratervulling. Rechts: een intact roer van een V1-raket met dezelfde soorten klinknagels. 67
Figuur 51. "Venturis" in corrosie en los uit de vulling (laag 2). 68
Figuur 52. Non-return valves in corrosie en los uit de vulling (laag 2)..... 69
Figuur 53. Air intake side block with support rod. 70

Figuur 54. Boven: de twee types aangetroffen leiding. Onder: de gladde rubberen leiding en draad gecorrodeerd in een nog niet-geïdentificeerd deel van het toestel. 71
Figuur 55. Geïsoleerde elektriciteitskabels en rubberen kabelbinder. 72
Figuur 56. Veldopname van het papier op de tail pipe. 73
Figuur 57. De inslagkrater op de orthofoto uit 1971 ? 75
Figuur 58. Een bewaarde inslagkrater ten zuidwesten van het onderzoeksgebied. 76

Hembyse Archeologie is een handelsnaam van de in 2017 opgerichte vennootschap Hembyse BV.	
Maatschappelijke zetel:	*Vogelhoekstraat 25A, 9050 Gentbrugge*
BTW:	*BE 0677.720.687*
IBAN:	*BE25890214307282*
BIC:	*VDSP BE 91*
Telefoon:	*0032 472 89 97 66*
E-mail:	*info@hembyse.net*
Website:	*www.hembyse.net*
Sociale media:	*https://www.facebook.com/HembyseArcheologie/*