

Een Duits vliegtuiggraf uit de eerste uren van de Tweede Wereldoorlog



Archeologische begeleiding van de berging van een Junkers 88
in Leidsche Rijn (Utrecht)

Basisrapportage Archeologie 28



Een Duits vliegtuiggraf uit de eerste uren van de Tweede Wereldoorlog

Archeologische begeleiding van de berging van een Junkers 88
in Leidsche Rijn (Utrecht)

J.S. van der Kamp en M. Hendriksen

November 2010

Administratieve gegevens van het project

Projectcode en -naam:

LR67 Rijnvliet zuid, Junkers 88

Locatie:

Utrecht-Strijkviertel, C.H. Letschertweg

Ciscode:

38683

Landelijke coördinaten:

133145/453989

133155/453978

133139/453962

133129/453973

Opdrachtgever:

Gemeente Utrecht

Uitvoerder:

Cultuurhistorie gemeente Utrecht

Coördinator vanuit de gemeente (bevoegd gezag):

H.L. Wynia

Dagelijkse leiding archeologische begeleiding:

J.S. van der Kamp

Uitvoering project:

april-mei 2010

Beheer en plaats van documentatie:

Cultuurhistorie

Zwaansteeg 11

3511VG Utrecht

Codering:

ISBN 978-90-73448-40-7

Inhoudsopgave

Samenvatting	7	5	Het non-ferro detectie-onderzoek voorafgaand aan de berging (M. Hendriksen)	35
1	Inleiding	9		
1.1	De 'vondst' van de Duitse bommenwerper in Oudenrijn	9	5.1	Methode
1.2	Technische beschrijving van de Junkers 88 A-1	11	5.2	Eerdere vondsten van Junkersonderdelen
1.3	Resterende toestellen	13	5.3	Resultaten
1.4	Archeologisch onderzoek in deelgebied Rijnvliet	15	5.3.1	De verspreiding van de wrakdelen
			5.3.2	Kleinkalibermunitie
			5.3.3	Typeplaatjes
			5.4	Conclusie en beantwoording van de onderzoeksvragen
2	De Junkers 88 A-1 uit Oudenrijn	17		
2.1	Reeds uitgevoerd bureauonderzoek	17	6	Resultaten van de archeologische begeleiding van de berging
2.2	Bronnen waarin het toestel wordt vermeld	17		51
2.3	Ooggetuige J.Th. Buijs	18	6.1	De natuurlijke ondergrond
2.4	Het verhaal van kanonnier Gerrit Bax	19	6.2	De inslagkrater
2.5	Het legeronderdeel waartoe de Junkers uit Leidsche Rijn behoorde	21	6.3	De aangetroffen wrakdelen
2.6	De bemanning van het vliegtuig	21	6.3.1	Motoren, vleugels en landingsgestel
			6.3.2	Cockpitonderdelen
			6.3.3	Explosieven, munitie-artikelen en boordwapens (M. Hendriksen)
3	De noodzaak van een archeologische begeleiding	23	6.3.4	Wrakdelen van organische materialen
3.1	Archeologische begeleiding van vliegtuigbergingen	23	7	Synthese
3.2	De waarde van vliegtuigwraklocaties	24		71
4	Archeologische begeleiding van de berging van het Utrechtse toestel	27	7.1	Het non-ferro detectie-onderzoek
4.1	Doel- en vraagstelling	27	7.2	De archeologische begeleiding van de berging
4.1.1	Doelstelling	27		
4.1.2	Vraagstelling van Fase I: het non-ferro detectie-onderzoek	27	Vondsten en documentatie	78
4.1.3	Vraagstelling van Fase II: de archeologische begeleiding van de berging	29	Noten	79
4.2	Methode	31	Literatuur	80
4.3	Betrokken partijen en personen	34	Eerdere Uitgaven	82
			Colofon	85



1-1 Ligging van het toestel

Samenvatting

In de nacht van vrijdag 10 mei 1940 vielen Duitse troepen Nederland binnen en raakte ons land betrokken in de Tweede Wereldoorlog. Na een strijd van vijf dagen zagen de Nederlandse strijdkrachten zich gedwongen te capituleren en kwamen de oorlogshandelingen ten einde. In de periode van 10 tot 14 mei wist het Nederlandse leger, ondanks een slechte voorbereiding en gebrekkig materieel, de Duitsers aanzienlijke verliezen toe te brengen. Ruim 500 Duitse vliegtuigen werden neergeschoten of onherstelbaar beschadigd. Eén van de Duitse bommenwerpers, een Junkers 88 die van Oldenburg vermoedelijk onderweg was om vliegveld Waalhaven ten zuiden van Rotterdam te bombarderen, werd ten westen van Utrecht door de Nederlandse luchtafweer onder vuur genomen met mitrailleurs. Het vliegtuig raakte ernstig beschadigd, waarop twee bemanningsleden uit het toestel sprongen, waarvan één het er levend van af bracht. Vrijwel direct daarna werd het vliegtuig in de cockpit geraakt door een granaat en stortte het 1400 m zuidelijker neer in een weiland, waarbij de overige twee bemanningsleden sneuvelen. De Duitsers haalden later grote delen van het wrak weg, het gat werd dichtgeschoven en de wraklocatie bleef 70 jaar lang onaangeroerd.

In 2001 werd gemeente Utrecht door een van de ooggetuigen van de gebeurtenissen op 10 mei 1940 geattendeerd op het bestaan van het vliegtuigwrak. Vervolgens is er door C. Rasch van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens uitgebreid historisch onderzoek naar het neerstorten van het toestel gedaan, waardoor er veel nieuwe informatie aan het licht kwam. In 2010 ontstond vanwege het bouwrijp maken van een deelgebied van VINEX-locatie Leidsche Rijn de noodzaak het wrak te bergen. Zoals gebruikelijk werd deze berging uitgevoerd door een samenwerkingsverband van diverse onderdelen van de Nederlandse krijgsmacht. Het belangrijkste doel van een dergelijke berging is het terrein vrij van wrakdelen, vervuiling, explosieven en stoffelijke resten op te leveren. In navolging van de ons omringende landen is de afgelopen jaren bij een deel van de Nederlandse archeologen het besef ontstaan dat er in hun vakwereld te weinig integraal onderzoek is gedaan naar sporen en vondsten uit de Tweede Wereldoorlog. Langzaam begint het besef door te dringen dat ons bodemarchief waardevolle informatie over deze periode bevat, die niet in historische bronnen of ooggetuigenverslagen is vastgelegd. Daarom is besloten de berging van de Utrechtse Junkers archeologisch te begeleiden. Deze begeleiding, uitgevoerd door medewerkers van Cultuurhistorie gemeente Utrecht, vormt, tezamen met

die in Apeldoorn in april 2010, een uitgangspunt voor een discussie over de eventuele inzet van archeologen tijdens vliegtuigwrakbergingen in de toekomst.

Voorafgaand aan de berging hebben de archeologen een groot gebied rondom de wraklocatie met metaaldetectoren onderzocht. Er werden ruim 800 kleine wrakdelen aangetroffen, die in vakken van 10 bij 10 m werden verzameld. Op basis van de waargenomen verspreiding konden reeds vele onderzoeksvragen worden beantwoord. Het detectie-onderzoek heeft bijvoorbeeld informatie opgeleverd over onder meer het type Junkers, de aanvliegrichting van de bommenwerper, de aanwezigheid van meerdere munitie-producenten, de versplintering van de cockpit, de verspreiding van persoonlijke uitrustingsstukken, de goede conservering van de wrakdelen (inclusief leren objecten) en de brand die na de crash heeft gewoed.

Tijdens de berging werd een langgerekte inslagkrater waargenomen, met in de vulling een grote hoeveelheid wrakdelen. De belangrijkste hiervan, onder meer bommen, motorblokken, propellerbladen en landingsgestel, werden door de archeologen ingemeten en gedocumenteerd. Het merendeel van de aangetroffen wrakdelen, die in hoofdlijnen nog in 'anatomisch verband' lagen, was onderdeel van de vleugels of stond daarmee in relatie. Het grootste deel van het toestel moet in 1940 reeds zijn afgevoerd. De archeologische begeleiding van de berging heeft de informatie van het detectie-onderzoek bevestigd of uitgebreid en heeft tevens nieuwe gegevens over onder meer de bewapening opgeleverd.

Het detectie-onderzoek en de archeologische begeleiding van de berging hebben aangetoond dat archeologisch onderzoek van een wraklocatie waardevolle en unieke informatie kan opleveren. Tevens is het een middel om historische bronnen en ooggetuigenverslagen te toetsen op hun betrouwbaarheid. Bovenal echter zijn archeologen in staat om basis van hun waarnemingen het verhaal van een plek en een vliegtuigwrak te vertellen en onderdeel te maken van de geschiedschrijving van een gebied of een periode. Daarom wordt geadviseerd om toekomstige vliegtuigbergingen archeologisch te laten begeleiden, inclusief een voorafgaand detectie-onderzoek.

1 Inleiding

Toen Duitsland in mei 1940 ons land binnenviel, was het Nederlandse leger over het algemeen slecht bewapend en slecht getraind. Toch had de Nederlandse regering midden jaren '30 onder druk van de internationale ontwikkelingen besloten de investeringen in het leger op te voeren en werd hiervoor in 1938 en 1939 nog meer geld vrijgemaakt. De kleinschalige Nederlandse wapenindustrie kon de vraag echter niet aan, terwijl de buitenlandse wapenfabrikanten reeds werden overvraagd als gevolg van de toegenomen bewapeningswedloop. Het gevolg was dat Nederland slechts in geringe mate nieuwe wapens kreeg aangeleverd en zich genoodzaakt zag verouderd materiaal in te zetten. Daarnaast was er een schrijnend tekort aan mitrailleurs, antitankgeschut, luchtdoelartillerie, veldartillerie en zelfs aan munitie. Daar kwam nog eens bij dat de Nederlandse soldaten over het algemeen slecht waren getraind en gemiddeld een eerste oefentijd van slechts vijfenhalve maand hadden gehad. Ondanks deze tekortkomingen wisten de Nederlandse militairen in de dagen van 10 tot en met 14 mei 1940 de Duitsers weerstand te bieden en verliezen toe te brengen. Zo werden van de ca. 1.500 Duitse toestellen die in deze eerste oorlogsdagen boven Nederland zijn ingezet, ruim 500 exemplaren uit de lucht geschoten of aan de grond beschadigd. Hiervan

zal naar schatting slechts zo'n 20 % zijn hersteld in het vervolg van de oorlog (Goossens 2007, 31). 'Nederland werd een Duits vliegtuiggraf aan de vooravond van de slag om Engeland....' (Brongers 1969, 150).

1.1 De 'vondst' van de Duitse bommenwerper in Oudenrijn

Op 27 januari 2001 stuurde dhr. N.W. Buijs, wonende aan de Rijksstraatweg 25 in Utrecht, een e-mailbericht naar Wijkbureau Leidsche Rijn, met als onderwerp het neerstorten van een Duitse bommenwerper aan de oostzijde van Leidsche Rijn. Deze was op de eerste oorlogsdag (vrijdag 10 mei 1940) om ca. 10.30 neergestort, na te zijn geraakt door Nederlands afweergeschut (afb. 1-2). Het vliegtuig kwam terecht op het land van de boerderij Rijksstraatweg 12, in de polder Strijkviertel. Zijn vader J.Th. Buijs (gebooren in 1913) woonde tijdens de oorlog op deze boerderij en heeft het vliegtuig zien neerstorten. Hij wist in 2001 nog exact de plek van het neergestorte vliegtuig aan te wijzen, die ook toen nog zichtbaar was als een lichte depressie in het land. Deze bijzondere melding leidde in maart 2001 tot intensieve contacten tussen de Utrechtse

Het bij Oudenrijn neergeschoten Duitse vliegtuig

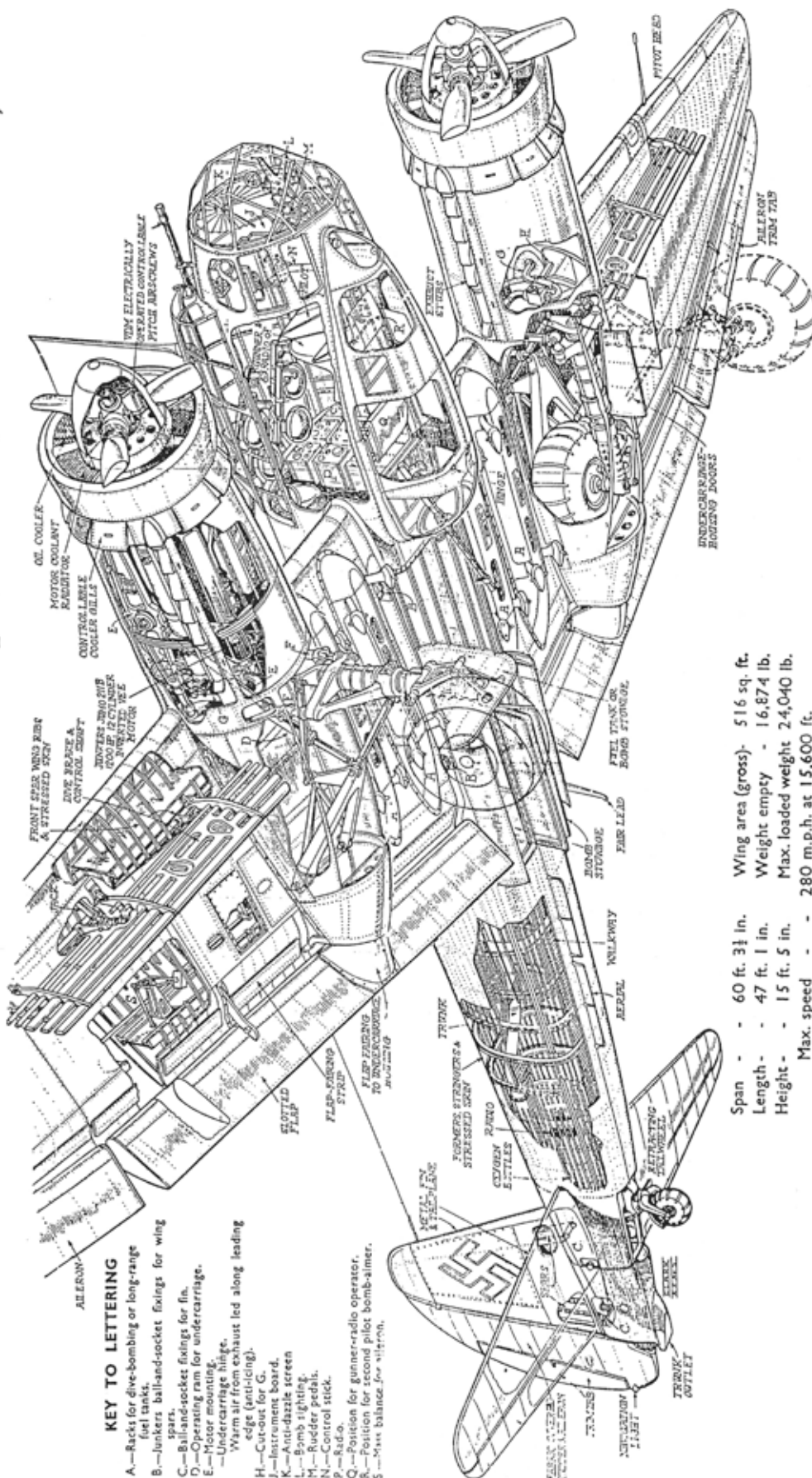


De overblijfselen van den totaal vernielden Duitschen bommenwerper, die heden morgen nabij Oudenrijn is neergeschoten.

1-2 Foto van de neergestorte Junkers 88, afgedrukt in de avondeditie van het 'Utrechtsch Dagblad' van 10 mei 1940. Voor zover bekend is het de enige foto van het neergestorte toestel.

AEROPLANES IN DETAIL

THE JUNKERS Ju 88A1 (two 1,200 h.p. Junkers Jumo 211B motors)



KEY TO LETTERING

- A.—Racks for dive-bombing or long-range fuel tanks.
- B.—Junkers ball-and-socket fixings for wing spars.
- C.—Ball-and-socket fixings for fin.
- D.—Operating ram for undercarriage.
- E.—Motor mounting.
- F.—Undercarriage hinge.
- G.—Warm air from exhaust led along leading edge (anti-icing).
- H.—Cut-out for G.
- I.—Instrument board.
- J.—Anti-dazzle screen.
- K.—Bomb lighting.
- L.—Rudder pedals.
- M.—Control stick.
- N.—Radio.
- O.—Position for gunner-radio operator.
- P.—Position for second pilot bomb-aimer.
- Q.—Mass balance for vibration.

Span	- 60 ft. 3½ in.	Wing area (gross)	516 sq. ft.
Length	- 47 ft. 1 in.	Weight empty	16,874 lb.
Height	- 15 ft. 5 in.	Max. loaded weight	24,040 lb.
		Max. speed	- 280 m.p.h. at 15,600 ft.
		Range	1,960 miles at 220 m.p.h. at 19,680 ft. with 3,960 lb. of bombs.
Service ceiling	- - -		- 26,800 ft.

A LATER VERSION, THE Ju 88A, IS NOW STANDARD.

Drawing by J. H. Clark,
Copyright THE AEROPlane

1-3 Technische tekening van een opengewerkte Junkers 88 A-1.

politie, de Vliegtuigbergingsdienst Koninklijke Luchtmacht (sinds 2007 de Vliegtuigbergingsdienst van het Logistiek Centrum Woensdrecht geheten) en gemeente Utrecht. In september 2002 besloot het Utrechtse college van burgemeester en wethouders dat de bommenwerper vanwege veiligheidsredenen geborgen diende te worden. Pas vanwege het bouwrijp maken van het deelgebied Rijnvliet van Leidsche Rijn in 2010 ontstond de directe noodzaak hiervoor. Vandaar dat op de ochtend van maandag 10 mei 2010 - dus exact 70 jaar na het neerstorten! - is begonnen met de berging van het toestel.

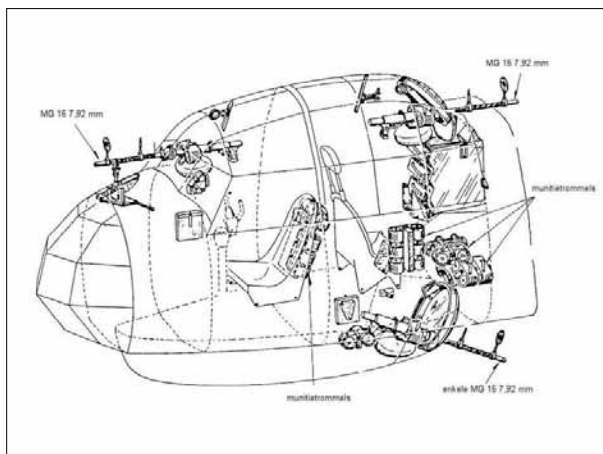
1.2 Technische beschrijving van de Junkers 88 A-1

De eerste vlucht van een Junkers 88 dateert van 21 december 1936. Bijna twee jaar later gaf Opperbevelhebber van de Luftwaffe Hermann Göring opdracht om dit toestel in serie te gaan produceren. Elke maand dienden er 300 gefabriceerd te worden, waarvan 50 in reserve-onderdelen. De eerste toestellen uit deze serie bommenwerpers kregen de A-1 type-identificatie. Later zouden er nog vele varianten van de 88 worden gebouwd: onder meer diverse A-typen (bommenwerper), B-typen (bommenwerpers), C-typen (dag- en nachtjagers) en D-typen (lange afstand verkenners).

Het toestel dat in Leidsche Rijn is neergestort, is een Junkers 88 A-1. Dit was een tweemotorig toestel met drieblad propellers (afb. 1-3). Het had een spanwijdte van 18,25 m, een lengte van 14,36 m en een hoogte van 4,85 m. Het toestel woog ca. 7.700 kg en had een maximaal totaal gewicht van 12.300 kg. Het vliegtuig was robuust gebouwd, maar was desondanks goed wendbaar en snel. De topsnelheid bedroeg 460 km/u (zonder bommenlast), de kruissnelheid lag tussen de 217 en 230 km/u. De defensieve bewapening bestond uit drie 7,92 mm Rheinmetal Borsig MG 15 machinegeweren, één ervan gemonteerd aan de voorzijde van de cockpit, één in het achterste gedeelte van het cockpitdak en een derde aan de achterzijde van de buikgondel (afb. 1-4). Het in de neus gemonteerde machinegeweer kon worden vastgezet door middel van een grendel, waardoor de piloot dit machinegeweer met behulp van een reflector-visier, gemonteerd op het instrumentenpaneel, kon gebruiken als een vast voorwaarts vurend wapen. Voor een optimaal voorwaarts zicht bestond de voorzijde van het toestel uit een transparante neus met twintig optisch vlakke panelen van plexiglas (afb. 1-5). Onder de neus was aan stuurboord een gondel gemonteerd, met daarin een instijgkluik, een plaats voorzien voor het bommenvizier en een naar achter vurende machinegeweer (afb. 1-6). Dit wapen onder de romp moest worden bediend door de boordschutter vanuit een liggende positie. Het achterste gedeelte van de gondel was scharnierend aangebracht en kon worden neergeklapt om de bemanning te laten instijgen (zie afb. 2-5).

Brandstof

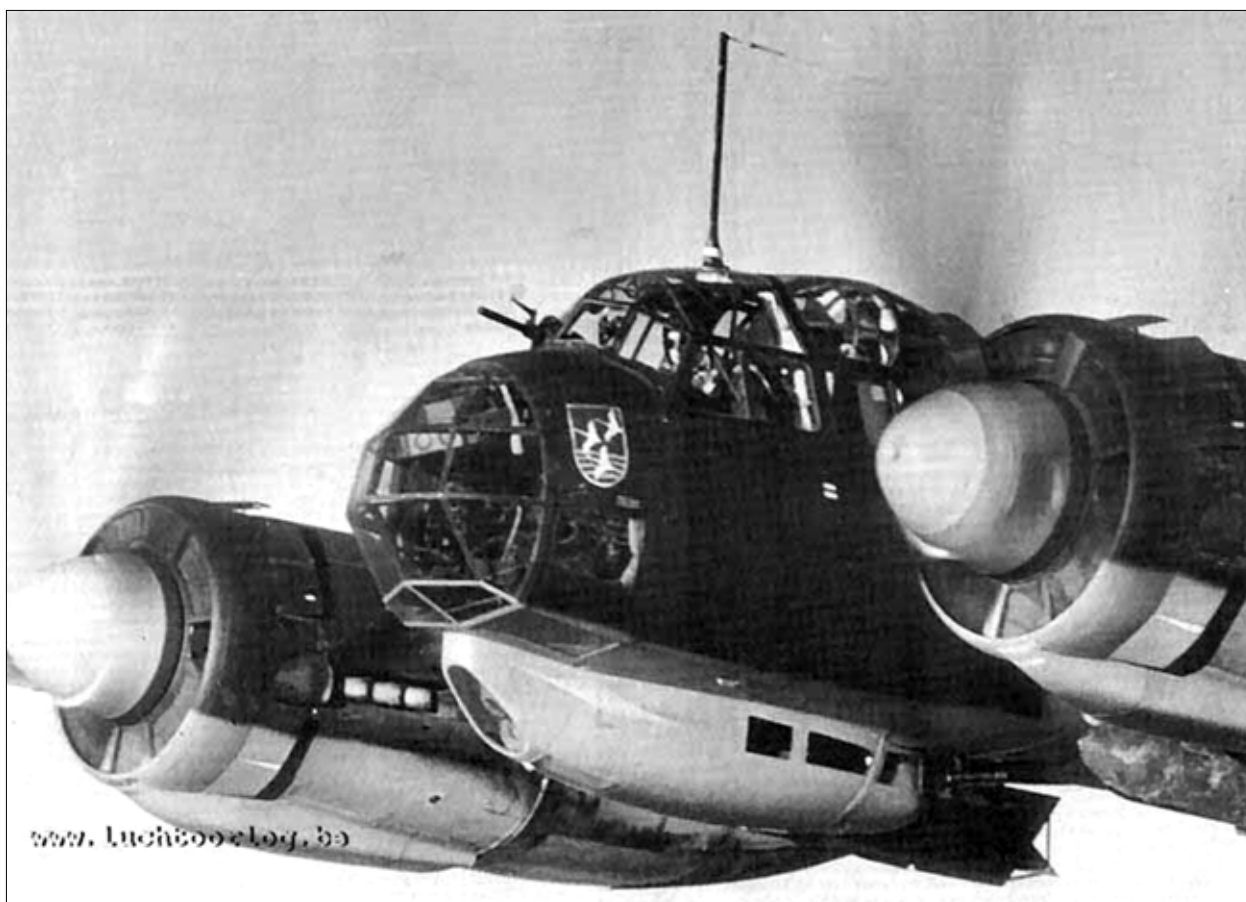
In elke vleugel waren twee zelfdichtende rubberen brandstoftanks geïnstalleerd, een binnenboordtank van ongeveer 450 l en een buitenboordtank van 400 l (afb. 1-7). Voor lange afstanden konden een bijkomende brandstoftank van 1.220 l in het voorste bommenruim worden geïnstalleerd en een tank van 680 l in het achterste bommenruim. Hierdoor kwam de totale hoeveelheid brandstof op 3.580 l, waarmee het toestel een bereik van 2.030 km kon halen. Daarnaast konden er nog twee externe brandstoftanks van 900 l onder de vleugels in zogenaamde



1-4 Schematische weergave van de cockpit met de locaties van de drie boordwapens. (Bron: www.luchtoorlog.be)



1-5 Voorzijde van een Junkers 88, bestaande uit een transparante neus met twintig optisch vlakke panelen van plexiglas. (Bron: www.luchtoorlog.be)



1-6 Een Junkers 88, met aan stuurboord duidelijk zichtbaar de gondel waarin de boordschutter lag. (Bron: www.luchtoorlog.be)



1-7 Het aftanken van een Junkers 88. (Bron: www.luchtoorlog.be)

ETC-rekken worden opgehangen. Om een aanvaardbaar bereik onder operationele omstandigheden te verzekeren, werd gewoonlijk de voorste brandstoftank in de romp gemonteerd, terwijl er in het achterste bommenruim bommen werden opgehangen. Twee aflaatleidingen voor de brandstof mondden uit in een bekleding aan de basis van het roer. Met behulp van deze leidingen kon de piloot snel brandstof lozen in het geval van een noodlanding.

Bommenlast

Bij opdrachten over lange afstanden kon een Ju 88 A-1 een 500 kg bom meenemen over een afstand van 3.650 km (met maximale brandstofvoorraad). Voor de bommenlast over korte afstanden (tot 1.200 km) worden verschillende getallen genoemd, maar vermoedelijk lag deze rond de 2.000 kg. In de meeste gevallen waren er vier 250 kg bommen onder de vleugels aangebracht (zie afb. 6-24). De bommenrekken konden voorzien worden van een grote variëteit aan hoog explosieve, pantserdoorborende en brandbommen. Het toestel kon zowel in horizontale positie alsook tijdens een duikvlucht bommen afwerpen. Alternatieve ladingen bestonden uit 500 kg luchtmijnen die werden gedropt in het water bij een snelheid onder de 300 km/u en een maximale hoogte van 100 m.

1.3 Resterende toestellen

In totaal werden er 14.780 Junkers 88 geproduceerd. Vandaag de dag bestaan er nog veertien toestellen, maar twaalf hiervan zijn min of meer samengesteld uit afzonderlijke onderdelen afkomstig van verschillende crashsites. Twee toestellen hebben ongeschonden de tijd doorstaan: een Junkers D-1 werd op 22 juli 1943 door een Roemeens piloot naar Cyprus gevlogen, waar de bemanning zich overgaf aan de Britse strijdkrachten op het eiland. Dit toestel is thans tentoongesteld in het National Museum of the United States Air Force in Dayton (Ohio). Het tweede toestel was een Junkers 88 R-1, die in mei 1943 naar Schotland werd gevlogen, nadat twee van de drie bemanningsleden hadden besloten zich over te geven. Ze zagen zich hiertoe genoodzaakt na te hebben geweigerd een burgervliegtuig neer te schieten. Het derde bemanningslid werd gedurende de reis onder schot gehouden door zijn beide collega's. Het vliegtuig had grote informatiewaarde voor de geallieerden, onder meer doordat het was uitgerust met de nieuwste radartechnologie. Het werd dan ook uitgebreid bestudeerd en staat sinds 1978 opgesteld in het RAF museum in Londen (afb. 1-8).

De Junkers 88 A-1 uit Noorwegen

Een belangrijke informatiebron voor de Junkers 88 A-1 is een exemplaar uit Noorwegen. In september 2004 is deze Junkers 88 door medewerkers van het Norwegian Armed Forces Museum geborgen van de bodem van het Jonsvatnet, een klein meer ten zuidoosten van Trondheim. Gedurende de Duitse invasie van de vliegvelden van



1-8 Een Junkers 88 R-1, die in mei 1943 naar Schotland werd gevlogen, nadat twee van de drie bemanningsleden hadden besloten zich over te geven. Het toestel staat sinds 1978 opgesteld in het Royal Air Force Museum in Londen.

Trondheim en Vaernes op 9 april 1940 bleek de bodem te zacht om met zware vliegtuigen te landen en op te stijgen. Vandaar dat de ijsvlakte van het nabij gelegen meer als alternatieve landingsplek werd gekozen. Bijna twee weken diende het bevroren meer als een bevoorradings- en tankpunt voor de Duitse toestellen en in drukke periode stonden er soms wel 36 toestellen tegelijk op het ijs. Ze werden met name gebruikt om aanvallen uit te voeren op geallieerde oorlogsschepen voor de kust van Noorwegen. Vanaf 15 april kreeg de RAF speciale aandacht voor dit gebied en voerden de Engelse piloten vele verkenningvluchten uit. Op 17 april werd een Junkers 88 A-1 vermoedelijk vanaf de grond onder vuur genomen en zag de piloot zich genoodzaakt met zijn beschadigde toestel een noodlanding te maken op het ijs, waarbij het toestel nog meer beschadigd raakte. Duitse monteurs haalden vervolgens onderdelen van het vliegtuig, om als reserve-onderdelen te gebruiken voor andere toestellen. Rond deze tijd werd het als gevolg van de toenemende temperatuur steeds moeilijker om te landen en op te stijgen: alleen 's ochtends en 's avonds laat was dit nog mogelijk. Op 24 april moesten de Duitsers noodgedwongen hun tijdelijke vliegveld verlaten. De dag daarna zag de bemanning van een Engels toestel op het verlaten vliegveld twee achtergebleven toestellen staan, waaronder de Junkers 88 (afb. 1-9). Beide vliegtuigen waren reeds half door het ijs gezakt. De Engelse bemanning nam de toestellen desondanks onder vuur, waarbij een van de vleugels van de Junkers werd beschadigd.

In 1986 werd het perfect geconserveerde toestel teruggevonden, op zijn rug in de modder gelegen. Acht jaar later werd het van de bodem gelicht, boven water getakeld en op een vrachtwagen afgevoerd (afb. 1-10). Sindsdien wordt het toestel door een grote groep enthousiastelingen minutieus gerestaureerd (zie www.ju88.net). De foto's van deze restauratie en de detailopnamen van de vele vliegtuigonderdelen vormen een zeer bruikbaar hulpmiddel bij het identificeren van de in Leidsche Rijn gevonden wrakdelen.



1-9 Een Junkers 88 A-1, die op 17 april 1940 (na te zijn beschoten) landde op het bevroren Jonsvatnet, een klein meer ten zuidoosten van Trondheim (Noorwegen). Een week later begon het ijs te smelten en zakte het toestel langzaam door het ijs. (Bron: www.ju88.net) (Copyright: Guttorm Fjeldstad)



1-10 De berging in 2004 van de Junkers 88 A-1 uit het Jonsvatnet (Noorwegen). (Bron: www.ju88.net) (Copyright: Guttorm Fjeldstad)

1.4 Archeologisch onderzoek in deelgebied Rijnvliet

De Junkers 88 ligt in een deelgebied van de VINEX-locatie Leidsche Rijn dat wordt aangeduid als Rijnvliet. Het toestel bevindt zich in een gebied dat tot voor kort bestond uit weidegrond en ligt zo'n 800 m ten zuiden van boerderij Rijksstraatweg 12 (zie afb. 1-1). Het weiland waarin de bommenwerper ligt, grenst aan de oostzijde aan de C.H. Letschertweg. Eind 2009 is men begonnen met het bouwrijp maken van deelgebied Rijnvliet. Voorafgaand hieraan heeft Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht aan RAAP de opdracht gegeven een grootschalig archeologisch booronderzoek uit te voeren in dit gebied (Jansen 2009). Dit onderzoek leverde drie vindplaatsen op (daterend uit de IJzertijd/Romeinse periode tot in de late Middeleeuwen), alsmede een sectie van de Romeinse limesweg. Cultuurhistorie heeft vervolgens zowel in Rijnvliet Noord (opgravingscode LR72) als Rijnvliet Zuid (opgravingscode LR67) een archeologisch proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Op basis hiervan is besloten in Rijnvliet Noord in de toekomst enkele Definitieve Opgravingen uit te voeren. In april 2010 is in Rijnvliet Zuid eveneens een Definitieve Opgraving uitgevoerd, die betrekking had op nederzettingssporen uit de eerste eeuw na Chr.

Het perceel van de Junkers 88 ligt binnen de grenzen van Rijnvliet Zuid en valt diensgevolge onder LR67 (Onderzoeksmeldingsnummer 38683). Vanwege het sterk afwijkende karakter van deze archeologische begeleiding in vergelijking met het overige archeologisch onderzoek van LR67 is besloten de resultaten van de Junkers 88 in een aparte archeologische basisrapportage te publiceren. De tekst van dit rapport is van de hand van J. van der Kamp en M. Hendriksen, terwijl de redactie is gedaan door H. Wynia. De afbeeldingen zijn vervaardigd of bewerkt door E. van Wieren.

2 De Junkers 88 A-1 uit Oudenrijn

2.1 Reeds uitgevoerd bureauonderzoek

De VINEX-locatie Leidsche Rijn ligt op grondgebied van Utrecht en Vleuten-De Meern. Deze laatste hoort sinds de gemeentelijke herindeling van 1 januari 2003 bij gemeente Utrecht. In Vleuten-De Meern is sinds 1980 de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens actief. Deze vereniging geeft vier keer per jaar een verenigingsblad uit, waarin artikelen met betrekking tot alle facetten van de geschiedenis van dit gebied worden gepubliceerd. Een van de leden van deze vereniging is C.W.M. Rasch. Als gepensioneerd luchtmachtofficier heeft hij afgelopen jaren uitgebreid bureau-onderzoek uitgevoerd naar drie vliegtuigen die tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn neergestort op het grondgebied van Oudenrijn, Vleuten en Haarzuilens. (Oudenrijn was voor de samenvoeging met Utrecht in 1954 een klein gehucht tussen Utrecht en De Meern.) Rasch heeft over elk van deze drie neergestorte vliegtuigen een artikel geschreven in het kwartaalblad van de Historische Vereniging: een Engelse Lancaster-bommenwerper in Haarzuilens (Rasch 2008), een Engelse Mosquito-bommenwerper in Vleuten (Rasch 2007b) en een Duitse Junkers 88-bommenwerper in Oudenrijn (Rasch 2007a en 2010).

In het eerste artikel over de Junkers 88 in Oudenrijn beschrijft Rasch tot welk legeronderdeel het vliegtuig behoorde en noemt hij de namen van de vier bemanningsleden. Ook vermeldt hij de belangrijkste technische kenmerken van de Junkers 88 A-1 en gaat hij uitgebreid in op het ooggetuigenverslag van dhr. J.Th. Buijs. (Zijn zoon was degene die het projectbureau Leidsche Rijn in 2001 attendeerde op de aanwezigheid van het toestel.) Rasch maakte hierbij gebruik van het op band opgenomen interview met dhr. Buis sr., dat op 7 november 2007 werd afgenomen door H. Wynia en R. de Kam, beiden van Cultuurhistorie gemeente Utrecht (zie paragraaf 2.3). In zijn tweede artikel over de Junkers 88 in Oudenrijn (Rasch 2010) beschrijft Rasch de aanwezige Nederlandse luchtverdediging aan de westzijde van Utrecht en verhaalt hij in detail over het neerstorten van de Duitse bommenwerper. Daarbij maakt hij uitgebreid gebruik van het ooggetuigenverslag van de thans 96-jarige Gerrit Bax (zie paragraaf 2.4). Hij was in mei 1940 gemobiliseerd soldaat en was kanonnier op het Vickers 7,5 tl kanon, waarmee het vliegtuig werd neergehaald. Een groot deel van de onderzoeksvragen van deze archeologische begeleiding is gebaseerd op de informatie die door

Rasch de afgelopen drie jaar is opgespoord, verzameld en gepubliceerd. Zijn bemoeienis met dit vliegtuig vormt dan ook de directe aanleiding tot de betrokkenheid van Cultuurhistorie gemeente Utrecht bij de berging van deze Duitse bommenwerper.

2.2 Bronnen waarin het toestel wordt vermeld

In één van de overzichten van de Duitse vliegtuigen die in de meidagen van 1940 zijn neergestort, wordt het toestel van Oudenrijn vermeld als een Junkers 88A-2 (Brongers: 'Inventarisatie uit diverse bronnen van in de meidagen van 1940 tijdens of door de strijd in Nederland neergeschoten of vernielde Duitse vliegtuigen, weergegeven per provincie of gebied', paragraaf over Utrecht, toestelnummer 7). Hij baseert zich daarbij op Weiss (Weiss: 'Luftkrieg über Holland 10-15 Mai', hoofdstuk 5A4). Deze vermeldt dat het vliegtuig op weg was naar het vliegveld Waalhaven in Rotterdam-Zuid, waar het stellingen met afweergeschut en verzetshaarden moest aanvallen ter ondersteuning van Duitse parachutisten en luchtlandingstroepen. Weiss schrijft er echter niet bij dat het toestel is neergestort bij Utrecht. Volgens Weiss vond de aanval op het vliegveld Waalhaven plaats tussen 11.00 en 12.00, wat een tijdstip van de crash in Oudenrijn om 10.30 aannemelijk maakt.¹ In 'Luftwaffe losses and casualties' (ook wel aangeduid als LLC) wordt de Utrechtse Junkers ook genoemd. Ook hier wordt vermeld dat het toestel op weg was voor een aanval op het Rotterdamse vliegveld Waalhaven, maar dit keer wordt wel duidelijk genoemd dat het in Oudenrijn is neergestort. Verder wordt het toestel nog vermeld in: 'Flugzeugunfälle und Verluste bei den Verbänden 10.5.40-15.5.40' (ook wel aangeduid als: DVL - Duitse Verlieslijst Luftwaffe) en in: 'Onderzoek Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945' (ook wel aangeduid als SGL).

En Junkers 88 A-1 of A-2?

Bij zowel Brongers, Weiss als LLC wordt het toestel van Oudenrijn aangeduid als behorend tot de Derde Gruppe van Kampf Geschwader 30 (3./KG30). Zowel Weiss als Brongers spreken over een Junkers 88 A-2. De A-2 was uitwendig identiek aan de Junkers 88 A-1, maar had in plaats van de 1.200 pk Jumo 211 B-1 motoren de 1.200 pk Jumo 211 G-1 motoren. Daarbij waren de vleugels versterkt om toe te laten dat er starthulpraketten onder de vleugels konden worden opgehangen. Deze raketten

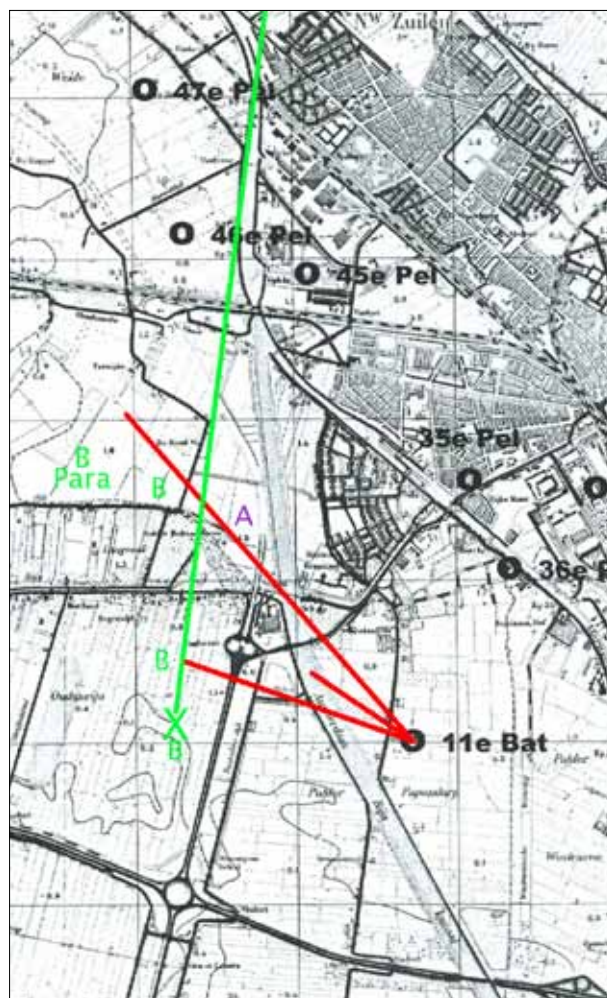
werden geïnstalleerd onder de vleugels buitenboords van de motorengondels en voorzagen het toestel van extra stuwkracht voor het opstijgen met een zware lading. Zowel Weiss als Brongers vermelden meerdere Junkers 88 A-2 die op 10 mei 1940 worden neergehaald boven Nederlands grondgebied. Zo stortte op 15 mei 1940 bij Dishoek (Walcheren) een Junkers 88 van de Tweede Gruppe van KG30 neer. Het wrak werd in 2003 door Rijkswaterstaat gevonden, waarna vanwege de mogelijke aanwezigheid van munitie er in 2004 onderzoek is gedaan door de Duik- en Demontage ploeg van de Koninklijke Marine. Hierbij zijn o.a. brandstoftanks, brandstofpompen en een gedeelte van een vleugel geborgen. Door specifieke kenmerken kon men vaststellen dat het hier om een Junkers 88 A-2 ging.

Volgens Rasch echter vond het testen van de Junkers 88 A-2 pas plaats in april 1940 en heeft er op 10 mei nog geen A-2 bestaan (Rasch 2007a, 77). Bovendien zou volgens Rasch uit andere bronnen blijken dat KG30 geen A-2's gebruikte (Rasch 2007a, 77). De juiste type-aanduiding van het Utrechtse toestel is daarmee een punt van verder onderzoek.

2.3 Ooggetuige J.Th. Buijs

Zoals in paragraaf 1.1 beschreven stortte de Junkers neer op het land van de boerderij Rijksstraatweg 12, in de polder Strijkviertel. Deze boerderij was in bezit van de veehouder Nicolaas Buijs. Zijn zoon was de toen 27-jarige J. Th. Buijs, die eveneens op de boerderij woonde. Deze laatste was op deze tiende mei luchtwaarnemer en zat in een huisje bij een boerderij langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Als er vliegtuigen overkwamen, moest hij dat melden aan het hoofdkantoor in café De Hommel. Hij had dienst tussen 10.00 en 11.00 en zag in die periode een aantal schietende Duitse vliegtuigen laag overkomen. Zo vlogen volgens Buijs zo laag, dat je de bemanning kon zien zitten. De vliegtuigen werden vanuit meerdere posities door Nederlands geschut onder vuur genomen, waarbij volgens Buijs slechts één toestel werd geraakt.

Het aangeschoten vliegtuig kwam vanuit noordelijke richting langzaam omlaag en kwam halverwege het weiland achter de boerderij van zijn vader neer. Na het neerkomen van het toestel ging Buijs dan ook direct naar huis. De koeien en paarden in de wei waren door het dolle heen en Buijs moest zelfs met een taxi een veearts gaan halen vanwege een paard dat ten tijde van de crash aan het jongen was. Volgens Buijs is één van de bemanningsleden van het vliegtuig neergestort bij de Groenedijk, zo'n 1500 m ten noorden van de uiteindelijke crashsite. Dit bemanningslid is vermoedelijk uit het vliegtuig gesprongen, waarbij zijn parachute zich kennelijk niet opende. Een ander overleden bemanningslid



2-1 De Nederlandse luchtafweer ten westen van Utrecht, bestaande uit zes pelotons Luchtdoelmitrailleurs en de 11e Batterie Vickers 7,5 tl. (Bron: Rasch 2010, 14 en 17) De gereconstrueerde baan van het vliegtuig bestaat uit een groene streep, terwijl het groene kruis de wraklocatie aangeeft. De vindplaats van de drie omgekomen bemanningsleden is aangegeven met een groene 'B', die van de boordschutter (die met zijn parachute naar beneden kwam) met een groene 'B Para'. De drie rode strepen geven de banen van de door kanonnier Bax afgevuurde granaten weer, waarvan de laatste (meest zuidelijke) een voltreffer was. Vermoedelijk echter was de oriëntatie van deze drie banen noordelijker, aangezien het laatste schot waarschijnlijk doel trof ter hoogte van de paarse 'A'. Op dit punt werden tijdens eerder archeologisch onderzoek reeds delen van de Junkers aangetroffen.

bleef nog in het toestel te zitten, terwijl een derde overleden bemanningslid naast het toestel lag. Van deze laatste was volgens Buijs slechts een half verbrande romp met één arm aanwezig. (Buijs' beweringen over de verspreiding van de bemanningsleden bleek overigens niet geheel correct, zie paragraaf 2.6 en afb. 2-1.)

Buijs vertelde dat het Duitse toestel vervolgens drie weken heeft liggen branden, waarbij alles is verbrand. Hij merkte op tijdens het branden enkele explosies gehoord te hebben. De vleugels zijn volgens Buijs later door de Duitsers weggehaald. In het gat dat achterbleef heeft Buijs in opdracht van zijn vader 25 karrenvrachten vol met bagger uit een sloot gededponeerd.

2.4 Het verhaal van kanonnier Gerrit Bax

Ten oosten van het Amsterdam-Rijnkanaal stond op 10 mei 1940 langs de Galecopperdijk een batterij van drie Vickers 7,5 tl kanonnen (afb. 2-1). (Thans is dit Kanalen-eiland noord, ter hoogte van Marshallaan/Bevinlaan/Bernadottelaan.) Deze kanonnen hadden een kaliber van 7,5 cm en waren bedoeld als luchtafweergeschut ('tl' staat voor 'tegen luchtdoelen'). Eén van de kanonniers op deze batterij op die bewuste vrijdag was de 25-jarige gemoobiliseerde soldaat Gerrit Bax. Hij moest als veldartillerist opkomen bij zijn oude onderdeel en kwam na enkele overplaatsingen in december 1939 in Utrecht terecht, waar hij werd ingedeeld bij de luchtafweer, namelijk bij de 11^e Batterij Luchtdoelartillerie (LuA). Na een week werd hij ondergebracht op de zolder van een boerderij aan de Galecopperdijk, in de buurt van de batterij. Hij zag de Vickers-kanonnen voor het eerst en werd zonder verdere opleiding op één van de kanonnen gezet. In de maanden daarop kreeg hij de gelegenheid om veel met het kanon te oefenen, waarbij hij overigens niet één keer daadwerkelijk een granaat heeft mogen vuren.

In de nacht van donderdag 9 mei op vrijdag 10 mei lag Gerrit Bax te slapen op de zolder van de boerderij, toen hij werd gewekt door de eerste schoten. De soldaten brachten vervolgens al lopend in hun nachtgoed en op klompen de granaten van de schuur van de boerderij naar de kanonnen. De volgende ochtend stond Gerrit bij de kanonnen, toen iemand een Duits vliegtuig vanuit oostelijke richting (d.w.z. van boven de stad) aan zag komen vliegen. Even verloren ze het toestel uit het zicht, toen het plotseling weer werd opgemerkt, vliend in zuidelijke richting. Het toestel vloog laag, waardoor de vuurleiding van de batterij de drie kanonniers niet van de vereiste gegevens kon voorzien. Daarom kregen ze de opdracht tot 'stukkenvuur', wat betekent dat de stukscommandant met zijn kanonniers zelf het kanon moest richten. Daarbij moest hij zelf de afstand tot het vliegtuig inschatten, teneinde de granaten de juiste tijdsinstelling mee te geven. Van de drie kanonnen kon alleen de bemanning van het kanon van Gerrit Bax het vliegtuig duidelijk zien. Bax keek over de loop van het kanon en kon het toestel, dat in een rechte lijn vloog, goed volgen. Hij draaide het kanon met het vliegtuig mee, waarna de eerste granaat werd afgeschoten. Deze was afgesteld op zes seconden en ontplofte ver achter de Junkers. De tweede was afgesteld op twee seconden en explodeerde kort na het verlaten van de loop. De explosie van de derde granaat, afgesteld op vier seconden, leek de cockpit van het toestel geraakt te hebben. Het vliegtuig vloog namelijk door de zwarte rook van de explosie en dook daarna onmiddellijk steil naar beneden; van een glijvlucht was dus geen sprake. Bij het neerkomen ontstond een flinke stofwolk. Bax had niet het idee dat er tijdens de crash bommen ontploften. Hij zag één



2-2 Gerrit Bax (tweede van rechts), kanonnier op het Vickers-kanon waarmee de Junkers werd neergehaald, bezoekt de berging en krijgt van de Stafofficier Vliegtuigberging (tweede van links) uitleg over de aangetroffen wrakonderdelen. Links C. Rasch van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens.

van de bemanningsleden met zijn parachute het toestel verlaten, die vervolgens snel uit het zicht verdween.

Op zaterdagochtend 11 mei werd de batterij van Gerrit Bax aangevallen door vier Messerschmitts, waarbij niemand gewond raakte, maar de boerderij wel werd geraakt. Toen dinsdag 14 mei aan het einde van de middag het bericht kwam dat de wapens moesten worden neergelegd, wilden Bax en zijn collega's de kanonnen onklaar maken. De onderofficieren hadden echter de opdracht gekregen de stukken niet te beschadigen, waarna de mannen naar Utrecht vertrokken. Bax zou tot half juli in Utrecht blijven, en vertrok toen naar huis om zijn gewone leven weer op te pakken.

Gerrit Bax, ten tijde van de vliegtuigberging 95 jaar oud, heeft op vrijdag 21 mei 2010 de wraklocatie bezocht. Daar kreeg hij een toelichting op de uitgevoerde werkzaamheden en de aangetroffen wrakdelen van de Stafofficier Vliegtuigberging (afb. 2-2). Zijn bezoek is bovendien op film vastgelegd in opdracht van Projectbureau Leidsche Rijn en Cultuurhistorie gemeente Utrecht.



2-3 Het wapen van Kampf Geschwader KG30 (links) en van de Eerste Gruppe van KG30 (rechts).



2-5 Een Junkers 88 waarvan de achterzijde van de bodemgondel is opgeklapt. Dit scharnierende luik bood de bemanning gelegenheid tot het in- en uitstappen. De ladder werd tijdens de vlucht geplaatst onder de radiowand aan de achterzijde van de cockpit.



2-4 De graven van de drie omgekomen bemanningsleden van de Junkers 88 uit Oudenrijn op de Duitse Militaire Begraafplaats te IJsselstein. (Foto: C. Rasch)

Zoals hierboven beschreven, vermeldde Bax dat het toestel aanvankelijk in westelijke richting vloog, maar plotseling afboog in zuidelijke richting. In de gevechtsrapporten van het 45^e en 46^e peloton Luchtdoelmitrailleurs wordt echter niets vermeld over een koerswijziging van het toestel. In het rapport van het 46^e peloton staat: "Om 10.30 op een op 600 m hoogte vliegende bommenwerper geschoten waar direct de stukken afvlogen. Enige tijd later is het toestel in de richting van de 11^e batterij neergestort".² Het 45^e peloton schreef: "Een vliegtuig dat neergeschoten is bij de Hommel heeft zeer laag over onze opstelling gevlogen en teruggeschoten. Toen het zich verwijderde, zagen wij een groot stuk van het richtingroer naar beneden vallen."³ Vooral nog kan niet met zekerheid worden gesteld dat de Junkers in westelijke richting over de stad heeft gevlogen. Het is zelfs weinig waarschijnlijk dat de piloot dat gedaan zou hebben, aangezien dat het risico op een confrontatie met luchtdoelafweergeschut aanzienlijk vergroot zou hebben.

2.5 Het legeronderdeel waartoe de Junkers uit Leidsche Rijn behoorde

De eerste eenheid van het Duitse leger waar in 1939 de Junkers 88A in gebruik werd genomen, was Kampf Geschwader KG30. Een Geschwader was een eenheid die zo'n 110 tot 150 vliegtuigen kende. Geschwader KG30 bestond uit drie Gruppen (aangeduid met Romeinse cijfers), die elk weer uit drie Staffeln (aangeduid met Arabische cijfers) waren gevormd. Zo'n Staffel bestond (afhankelijk van het type vliegtuig) uit tien tot achttien toestellen. De Staffelnummering liep door over de Gruppen. De Eerste Gruppe van KG30 bestond uit Staffeln 1 tot en met 3, de Tweede Gruppe uit Staffeln 4 tot en met 6 en de Derde Gruppe uit Staffeln 7 tot en met 9.

Geschwader KG30 was herkenbaar aan een wapen met een adelaar. Deze bestond uit een wit schild met een rood vlak rechtsboven en een geel vlak linksonder. In het witte vlak in het midden stond in zwart een naar links duikende adelaar afgebeeld. Deze drie kleuren (rood, wit, geel) stonden voor de drie verschillende Gruppen van KG30. De eerste Gruppe had hetzelfde wapen met een witte achtergrond, de Tweede Gruppe met een rode achtergrond en de Derde Gruppe met een gele achtergrond (afb. 2-3).

De Eerste Gruppe van Geschwader KG30 (I./KG30) was begin april 1940 naar Noorwegen gestuurd, als onderdeel van de plotselinge bezetting van dit land in die maand. Begin mei kwam deze Gruppe terug uit Noorwegen. Vanaf 1 mei waren de Eerste en Tweede Gruppe gestationeerd op een militair vliegveld bij Oldenburg, hemelsbreed zo'n 240 km ten noordoosten van Utrecht. De Derde Gruppe was gestationeerd op een basis in Marx, zo'n 40 km ten noordwesten van

Oldenburg (bron: www.9thflottilla.de/9kg30.htm). Dit vliegveld, dat hemelsbreed ongeveer 250 km van Utrecht lag, viel onder het hoofdkwartier Oldenburg. De Derde Gruppe werd in de vroege morgen van 10 mei 1940 ingezet bij aanvallen op Belgische vliegvelden. Tegen het einde van de ochtend echter werden alle drie de Gruppen van KG30 ingezet boven Nederlands grondgebied.

Het toestel dat neerstortte in Oudenrijn behoorde tot het Derde Staffel van de Eerste Gruppe en was dus afkomstig van Oldenburg. (De rechte lijn tussen Oldenburg en Rotterdam - het mogelijke doel van de Junkers - loopt via de westzijde van de stad Utrecht.) Over de registratiegegevens van het toestel is onduidelijkheid. De registratiecode '4D+CD' wordt genoemd. Het eerste deel van deze code ('4D') is het identificatienummer van KG30 en zal dus correct zijn. Het tweede deel van deze code ('CD') kan daarentegen niet kloppen. De laatste letter moet een 'L' zijn geweest, aangezien deze letter standaard werd gebruikt om aan te geven dat een toestel behoorde tot het Derde Staffel van een Eerste Gruppe. De letter voorafgaand aan de 'L' gaf het toestelnummer binnen het Staffel aan. Deze is voor het Utrechtse toestel voornamelijk niet bekend.

2.6 De bemanning van het vliegtuig

De bemanning van een Junkers 88 A-1 bestond uit vier personen. Van het toestel in Leidsche Rijn werd de bemanning gevormd door de volgende personen:

De piloot was de 26-jarige Oberleutnant (luitenant) Hans-Werner Magnussen (geboren 21-3-1914). Hij was de hoogste in rang en was de gezagvoerder van het toestel. Hij zat links voorin de cockpit en was de enige van de bemanning in een gepantserde stoel (zie afb. 5-14). Tijdens een duikvlucht kon hij zowel de bommen afwerpen als de voorwaartse mitrailleur bedienen. Magnussen overleefde de crash niet en is begraven op de Duitse Militaire Begraafplaats te Ysselstein (gemeente Venray) in een graf met nummer CX-172 (afb. 2-4).

De navigator was de 21-jarige Unteroffizier (adjudant) Gerhard Richter (geboren 04-08-1918). Hij zat rechts naast de piloot op een niet-gepantserde klapstoel. Hij hielp de piloot bij de navigatie en bediende bij het horizontaal bombarderen het bommenrichtapparaat en liet de bommen vallen. Daarnaast bediende hij de naar voren gerichte mitrailleur. In noodgevallen bediende hij ook het naar achteren gerichte exemplaar. Ook Richter overleefde de crash niet en is begraven op de Duitse Militaire Begraafplaats te Ysselstein in een graf met nummer CX-173.

De 24-jarige Unteroffizier (adjudant) K. Roscher (geboren 13-06-1915) was de radiotelegrafist. Hij zat met zijn rug naar de piloot toe en was verantwoordelijk voor de

bediening van de radio's in de achterwand van de cockpit. Hij verrichtte tevens radiopeilingen voor de navigatie en bediende de naar achteren gerichte mitrailleur tijdens aanvallen door jagers. Roscher overleefde de crash niet en is begraven op de Duitse Militaire Begraafplaats te Ysselstein in een graf met nummer CX-171.

Oberfeldwebel (sergeant major) Ludwig Edmüller (geboortedatum onbekend) was de boordschutter. Hij lag de gehele vlucht op zijn buik in de bodemgondel onder het vliegtuig en bediende de onderste naar achteren gerichte mitrailleur. Tijdens bombardementen moest hij de schade opnemen en foto's maken. Vaak was de boordschutter ook de boordwerktuigkundige. Van de vier bemanningsleden was Edmüller de enige die met zijn parachute het toestel tijdig kon verlaten. Dit had hij ongetwijfeld te danken aan het feit dat de achterzijde van de bodemgondel bestond uit een scharnierend luik, dat voor het in- en uitstappen van de bemanning dienst deed (afb. 2-5). De boordschutter hoefde slechts het luik direct voor hem te openen om er uit te kunnen springen. Ook bij andere aangeschoten Junkers 88 was het vaak de boordschutter die als enige het toestel met zijn parachute wist te verlaten (zie bij voorbeeld de beschrijving van Weiss (pag. 18) van een Junkers 88 die bij Moerdijk-Dordrecht werd geraakt door afweergeschut). Edmüller landde iets ten noorden van de Groenedijk (zie afb. 2-1), maar raakte wel gewond bij zijn sprong uit het vliegtuig. Hij werd gevangen genomen door Nederlandse militairen en overgebracht naar een Rotterdams ziekenhuis. Daar werd hij enkele dagen later door eigen troepen bevrijd. Edmüller is later in de oorlog alsnog om het leven gekomen en ligt begraven in Lommel (België), op het grootste Duitse soldatenkerkhof buiten Duitsland in West-Europa.

Van de drie gesneuvelden werd er één aangetroffen achter de woning aan de Driesprong nr. 4 (dat is de kruising Groenedijk-Hogeweide; zie afb. 2-1). Zijn ongeopende parachute hing in een perenboom in de tuin van de bureu. Een tweede lichaam werd in een weiland enkele honderden meters ten noorden van het vliegtuigwrak aangetroffen. Het derde slachtoffer bevond zich in de directe nabijheid van het wrak. Volgens ooggetuige Buis werd van dit laatste bemanningslid slechts een romp met één arm naast het vliegtuig gevonden. Wie van de drie gesneuvelden waar is aangetroffen is niet bekend.

3 De noodzaak van een archeologische begeleiding

3.1 Archeologische begeleiding van vliegtuigbergingen

In veel Europese landen bestaat reeds langere tijd aandacht voor de archeologie van de beide wereldoorlogen. Daarbij is vanaf het begin de aandacht vooral uitgegaan naar overblijfselen van de Eerste Wereldoorlog. Met name in Frankrijk en België zijn er vele archeologische werkgroepen actief op de voormalige slagvelden uit de periode 1914-1918. In vergelijking met de Tweede Wereldoorlog is er over de Eerste Wereldoorlog aanzienlijk minder documentatie beschikbaar en ooggetuigen zijn er vrijwel niet meer. De toegenomen archeologische aandacht voor deze oorlog lijkt dan ook gerechtvaardigd. De laatste jaren groeit onder historici en archeologen echter het besef dat ook voor wat betreft de Tweede Wereldoorlog het bodemarchief een schat aan informatie kan opleveren. In veel opzichten is deze informatie anders van aard dan de reeds bekende historische bronnen en ooggetuigenverslagen, en kan deze een waardevolle aanvulling hier op vormen. Tegelijkertijd echter verdwijnen er als gevolg van de grootschalige bodemverstoring in ons land dagelijks delen van dit bijzondere bodemarchief. De groeiende interesse in de archeologie van de Tweede Wereldoorlog heeft in 2009 onder meer geleid tot het oprichten van het 'Platform Bodemonderzoek van de Tweede Wereldoorlog' en tot een lezingencyclus 'Archeologie van de Tweede Wereldoorlog' in het kader van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) op 15 oktober 2009. Tijdens de jaarlijkse Reuvensdagen van 2010 zullen twee sessies zijn gewijd aan de archeologie van de Tweede Wereldoorlog.

Het NWO-project 'Begraven Oorlogsverleden'

De toegenomen belangstelling voor de archeologie van de Tweede Wereldoorlog blijkt tevens uit de op 12 juli 2010 toegekende NWO-subsidie voor het project 'Begraven Oorlogsverleden'. De wetenschappelijke potentie en cultuurhistorische waarde van archeologische sporen en vondsten uit de Tweede Wereldoorlog' (hoofdaanvrager: prof. dr. J.C.A. Kolen van de Faculteit der Letteren van de Vrije Universiteit Amsterdam). Dit project heeft tot doel om de bij archeologische opgravingen aangetroffen sporen en objecten uit de Tweede Wereldoorlog te inventariseren en te analyseren. De belangrijkste reden om dit project te starten is het feit dat tot op heden de interesse voor het oorlogserfgoed in de Nederlandse academische archeologie, de officiële uitvoeringspraktijk en het cultuurhistorisch beleid zeer beperkt is geweest.

Dit ondanks het feit dat het zich kan verheugen in een grote publieke belangstelling. Dit heeft ertoe geleid dat de Nederlandse archeologie – zeker in vergelijking met vele andere landen - op dit terrein een grote achterstand heeft opgelopen, niet alleen in empirisch, maar ook in methodisch en theoretisch opzicht. "Ondanks deze achterstand hebben individuele Nederlandse archeologen, uit persoonlijke motivatie of belangstelling, wel degelijk oog gehad voor sporen en vondsten uit de Tweede Wereldoorlog die zich in hun opgravingsputten aandienen. Deze varieerden van incidentele ontdekkingen van menselijke resten tot de opgraving van samenhangende en grootschalige relictten van defensieve stellingen. In 'Begraven Oorlogsverleden' wordt een begin gemaakt met de systematische ontsluiting van deze sporen, vondsten en gegevens. Daarbij ligt de nadruk op sporen en mobilia die tussen 1970 en 2000 zijn aangetroffen bij opgravingen, maar ook toevallige ontdekkingen en meer gerichte opgravingen uit de periode 2000-2010 worden in de analyse betrokken. Op grond van een basisinventarisatie (Archis, veldtekeningen, dagrapporten, foto's, depots, mail-enquêtes, aanvullende interviews en rapportages van opgravingsbedrijven) en literatuuronderzoek (Duitsland, België, Frankrijk en Engeland) wordt een inschatting gemaakt van het wetenschappelijke potentieel en de cultuurhistorische waarde van de in Nederland aangetroffen sites. De resultaten worden gepresenteerd in een Nederlandstalig rapport voor vakgenoten en een Engelstalige (wetenschappelijke) publicatie.... Daarnaast worden de onderzoeksresultaten van het project vertaald naar het inhoudelijk beleid voor de uitvoeringspraktijk en instandhouding (monumentenzorg), onder andere door het schrijven van een hoofdstuk voor De Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA)" (www.nwo.nl/projecten.nsf/pages/2300164504).

Vliegtuigwrakken

Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn in Europa 12.000 vliegtuigen neergestort, waarvan maar liefst 6.000 in Nederland. Hiervan is inmiddels zo'n 80 % geborgen, waarvan het merendeel tijdens en direct na de oorlogsjaren. Van die resterende 20 % is de laatste jaren als gevolg van de toegenomen schaalvergroting in de bouw een aanzienlijk aantal toestellen geborgen, waardoor er steeds minder van dit bijzondere bodemarchief overblijft. In Engeland is reeds sinds de jaren '60 door vliegtuig-enthousiastelingen uitgebreid 'archeologisch' onderzoek gedaan op sites van vliegtuigwrakken (Holyoak en Schofield 2002). De aandacht ging daarbij in eerste

instantie uit naar toestellen neergestort in 1940 tijdens de Battle of Britain. In deze beginjaren was de focus vooral gericht op bergen van veel-gezochte vliegtuigtrofeeën, waaronder de stuurknuppel en propellerbladen.

In Engeland wordt bij vliegtuigbergingen uit WOII in laaglandgebieden gemiddeld slechts zo'n 1% van het vliegtuig (in gewicht) teruggevonden, waarbij het percentage in uitzonderlijke gevallen kan oplopen tot 10%. Van vliegtuigen neergestort in herbergzame gebieden, in de zee of in binnenwateren wordt vaak een groter percentage geborgen. In Engeland is reeds duidelijk geworden dat zware kleibodems bijdragen aan een goede conservering, doordat de vliegtuigresten vaak worden 'afgesloten' in bellen van olie en/of vliegtuigbrandstof.

De situatie in Nederland

Ook in Nederland zijn reeds enkele decennia private groepen actief die zich bezighouden met het opgraven van vindplaatsen uit WOII. In veel gevallen echter zijn hun activiteiten clandestien en met name gericht op het vergaren van voorwerpen. Hun graafwerkzaamheden leiden onbedoeld tot verstoring van het bodemarchief en het verlies van waardevolle informatie. Ook vindplaatsen van vliegtuigwrakken vallen tot op de dag van vandaag regelmatig 'ten prooi' aan de activiteiten van dergelijke groepen.

Normaal gesproken wordt de berging van vliegtuigwrakken uitgevoerd door een samenwerkingsverband van verschillende onderdelen van het Ministerie van Defensie, aangevuld met civieltechnische ondersteuning vanuit het bedrijfsleven. Bijna zonder uitzondering hebben deze bergingswerkzaamheden tot doel een veilige, geruimde en gesaneerde wraklocatie op te leveren. De opdracht luidt in de meeste gevallen dan ook: de berging van het vliegtuigwrak, het ruimen van eventuele explosieven, het saneren van de bodem en het opgraven en herbegraven van eventuele stoffelijke resten van de bemanningsleden. Een vliegtuigberging wordt altijd begonnen met een historisch onderzoek, waarvan de uitkomsten worden gebruikt om een verwachtingspatroon of een risicoanalyse te maken. Dit onderzoek heeft dan ook onder meer tot doel bij te dragen aan de type-identificatie van het toestel, het vaststellen van de identiteit van de bemanningsleden en het maken van een inschatting van de te verwachten hoeveelheid explosieven en hun aard. Een dergelijk historisch vooronderzoek heeft dus niet de geschiedschrijving van een gebied, een periode of een specifiek onderwerp tot doel.

Sinds enkele jaren groeit bij een kleine groep Nederlandse archeologen het besef dat vliegtuigwrakken mogelijk een waardevol onderdeel van het bodemarchief zouden kunnen zijn. Gezien het relatief kleine aantal wrakken dat nog resteert en de toenemende druk om veel van de wrakken in de bodem alsnog te bergen,

wordt het hoog tijd te onderzoeken of de inzet van archeologen bij vliegtuigbergingen meer of andersoortige informatie oplevert dan thans bij reguliere bergingen wordt verkregen. In 2007 werd 400 m uit de kust bij Domburg vooronderzoek naar het wrak van een Amerikaanse bommenwerper uit de Tweede Wereldoorlog gedaan, met als doel aanwijzingen voor de aanwezigheid van twee vermiste bemanningsleden te vinden. Er werden enkele wrakdelen en munitie geborgen. Het onderzoek werd archeologisch begeleid door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) (Arnoldussen en Stassen 2007). Het was in Nederland de eerste maal dat archeologen betrokken waren bij onderzoek van een vliegtuigwrak. De tweede keer vond heel recentelijk plaats, namelijk van 12 tot en met 19 april 2010. Toen werd in Apeldoorn een op 30 januari 1944 neergestorte Duitse Messerschmitt geborgen (Wieringa en Parlevliet 2010), waarbij gemeentelijk archeologen aanwezig waren. Gedurende de zes dagen van de berging kregen zij twee maal per dag een zgn. 'schouwmoment', waarbij ze in de put metingen mochten verrichten, notities maken en foto's konden nemen. De berging werd afgesloten met een evaluatie van de gehanteerde werkwijze en onderlinge samenwerking, waarbij alle betrokken partijen aanwezig waren. Vanwege de aanwezigheid van explosieven en menselijke resten was de 'bewegingsvrijheid' van de archeologen beperkt, waardoor hun toegevoegde waarde bij het reconstrueren van het historische verhaal op het eerste gezicht gering lijkt te zijn. Het proces was echter vooral een 'pilot', gericht op het vertrouwd raken met het bergingsproces door de archeologen en het opbouwen van wederzijds vertrouwen tussen de uitvoerende afdelingen van Defensie enerzijds en de archeologische vakwereld anderzijds. Daarin is deze 'pilot' zondermeer geslaagd, waarmee de basis is gelegd voor meer intensievere samenwerkingsverbanden in de toekomst.

3.2 De waarde van vliegtuigwraklocaties

Vliegtuigwrakken zijn een tastbare herinnering aan de intensiteit van de luchtactiviteiten boven een bepaald gebied of land. Crashsites lenen zich – mede door de aanwezigheid van menselijke resten (veldgraf) – voor viering en herdenking. Samen met contemporaine documenten en ooggetuigenverslagen bieden ze de mogelijkheid om een deel van het verleden te reconstrueren en onze kennis hiervan te herinterpreteren. De neergestorte toestellen herbergen niet alleen informatie over WOII, maar ook over vroege militaire luchtvaart. Veel vliegtuigen in hedendaagse musea zijn rigoureus gerestaureerd of zijn latere versies, die zijn aangepast om op oudere WOII-exemplaren te lijken. Vliegtuigresten op crashsites kunnen bijvoorbeeld informatie opleveren over productieprocessen, gebruikte materialen, onderlinge samenhang, aanpassingen en/of aangebrachte kleurenschema's.

English Heritage hanteert bij het beoordelen van de waarde van een vliegtuigwraksite vier beoordelingscriteria (Holyoak en Schofield 2002, 6):

- Bevat de vindplaats resten van een vliegtuigtype waarvan vandaag de dag weinig of geen enkel compleet individu is overgeleverd?
- Zijn de resten goed geconserveerd en zouden belangrijke componenten als motoren, brandstoftanks, rompsecties, landingsgestel en boordwapens nog aanwezig kunnen zijn? Vooral die toestellen waarvan de exacte identiteit (serienummers) bekend is, zijn van groot belang.
- Kan het toestel in verband gebracht worden met een belangrijke campagne, aanval of personen?
- Bied de wraklocatie mogelijkheden om in de toekomst te dienen als landschappelijke cultuurhistorische waarde of kan het vliegtuig worden gerestoureerd en tentoongesteld als een zeldzaam exemplaar van een type?

In Engeland zijn wraklocaties die aan drie van de vier criteria voldoen dusdanig zeldzaam dat ze van nationaal belang worden geacht.

Beschermen of opgraven?

Maar moeten vliegtuigwrakken van nationaal belang tot archeologisch monument worden verklaard of moeten ze juist met spoed worden opgegraven? De archeologische monumentenzorg is gebaseerd op het principe dat archeologische vindplaatsen nergens beter bewaard kunnen worden dan in de bodem (in situ). Voor een deel is dit uitgangspunt gestoeld op de veronderstelling dat toekomstige generaties vanwege nieuwe inzichten en meer geavanceerde onderzoekstechnieken tijdens een opgraving aanzienlijk meer informatie zullen kunnen documenteren dan nu het geval is. Een vliegtuigwrak vormt echter een uitzonderlijk type archeologische vindplaats, aangezien het wrak niet een onderdeel van een vindplaats is: het is de vindplaats. In dat opzicht vertonen vliegtuigwrakken grote overeenkomsten met een groot deel van de scheepsvondsten. Het is een vindplaats die bestaat uit enkel een object, dat bovendien geen relatie heeft met zijn landschappelijke context. Terwijl bij een normale archeologisch vindplaats degradatie van artefacten – wat inherent is aan het bodemarchief – vaak een gering informatieverlies tot gevolg heeft, is de situatie bij vliegtuigwrakken anders. Met het verdwijnen van het object gaat ook alle informatie van de vindplaats verloren. Degradatie van het wrak betekent degradatie van de vindplaats in zijn totaliteit. Deze degradatie van een vliegtuigwrak is afhankelijk van meerdere factoren, waaronder bodemtype en grondwaterstand. Luchtvaartarcheologen beweren dat vliegtuigwrakken zeer snel corroderen en in veel slechtere staat zijn dan vijftien tot twintig jaar geleden (Mortier en

De Decker 2009, 21). Het is van belang om te toetsen of deze bewering correct is. Het aantal levende ooggetuigen neemt namelijk snel af, waarmee een belangrijke informatiebron verdwijnt. Daardoor wordt het steeds belangrijker om goed na te denken over de gevolgen van een eventuele degradatie van vliegtuigwrakken. Het zou zo kunnen zijn, dat toekomstige archeologen, ondanks betere technieken en verfijnde inzichten, minder informatie uit een vliegtuigwrak kunnen extraheren dan op dit moment mogelijk is. Vandaar dat luchtvaartarcheologen in onder meer België (Mortier en De Decker 2009, 24) en Engeland (Holyoak en Schofield 2002, 7) van mening zijn dat in het merendeel van de gevallen het nú opgraven de beste optie is.

Mogelijk kan de archeologische begeleiding van de vliegtuigwrakberging in Utrecht meer licht werpen op de vraag of wraklocaties beschermd of opgegraven dienen te worden. Om tot bescherming over te kunnen gaan, moet de begrenzing van de gehele wraklocatie bekend zijn, inclusief de spreiding van kleinere delen. Om te besluiten wraklocaties op te graven, moet meer bekend zijn over conserveringscondities en de vermeende achteruitgang van vliegtuigwrakken. Vooral nog is er in Nederland te weinig informatie en ervaring om op dit punt momenteel goede uitspraken te kunnen doen en beleid voor te ontwikkelen. Maar vanwege mogelijke degradatie en een afname van het aantal vliegtuigwrakken als gevolg van reguliere bergingen lijkt haast geboden.



4-1 Onderzoek door Deep bv. naar de aanwezigheid van explosieven en wrakdelen met behulp van een magnetometer op 18 september 2008 (Foto: C. Rasch)

4 Archeologische begeleiding van de berging van het Utrechtse toestel

4.1 Doel- en vraagstelling

Uitgaande van de vier criteria die English Heritage hanteert bij het beoordelen van de waarde van een vliegtuigwraksite mag het wrak van de Junkers van nationaal belang worden geacht. Het bevat resten van een vliegtuigtype waarvan er geen meer bestaan (wel twee exemplaren van latere versies van de Junkers 88 zijn overgeleverd), de resten zijn vermoedelijk zeer goed geconserveerd en het kan in verband worden gebracht met een belangrijke campagne (eerste dag van de Duitse inval in Nederland, alsmede België, Luxemburg en Frankrijk).

4.1.1 Doelstelling

Het doel van de archeologische begeleiding van de vliegtuigberging is driedelig. Vanwege het feit dat vliegtuigbergingen in Nederland tot nu toe slechts twee maal eerder archeologisch zijn begeleid, heeft deze begeleiding, net als die in Apeldoorn, allereerst tot doel vertrouwd te raken met het bergingsproces. De opgedane kennis en ervaring kunnen vervolgens worden gebruikt bij toekomstige vliegtuigbergingen, zowel binnen de grenzen van Utrecht als daarbuiten. Ten tweede is deze archeologische begeleiding gericht op het verzamelen, documenteren, analyseren en publiceren van zo veel mogelijk informatie betreffende het vliegtuig en de gebeurtenissen op 10 mei 1940. Net zo goed als het archeologisch onderzoek naar de Romeinse en middeleeuwse bewoningssporen behoort het verhaal van de Duitse bommenwerper tot de geschiedschrijving van Leidsche Rijn. Het laatste onderdeel van de doelstelling bestaat uit het vergaren – na afloop van het door Defensie uitgevoerde onderzoek – van zoveel mogelijk relevante stukken van het vliegtuig door Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht, om deze in de toekomst voor het publiek tentoon te stellen. Daarnaast zijn er plannen om de wraklocatie te markeren, waarbij mogelijk gebruik gemaakt zal gaan worden van een vliegtuigonderdeel.

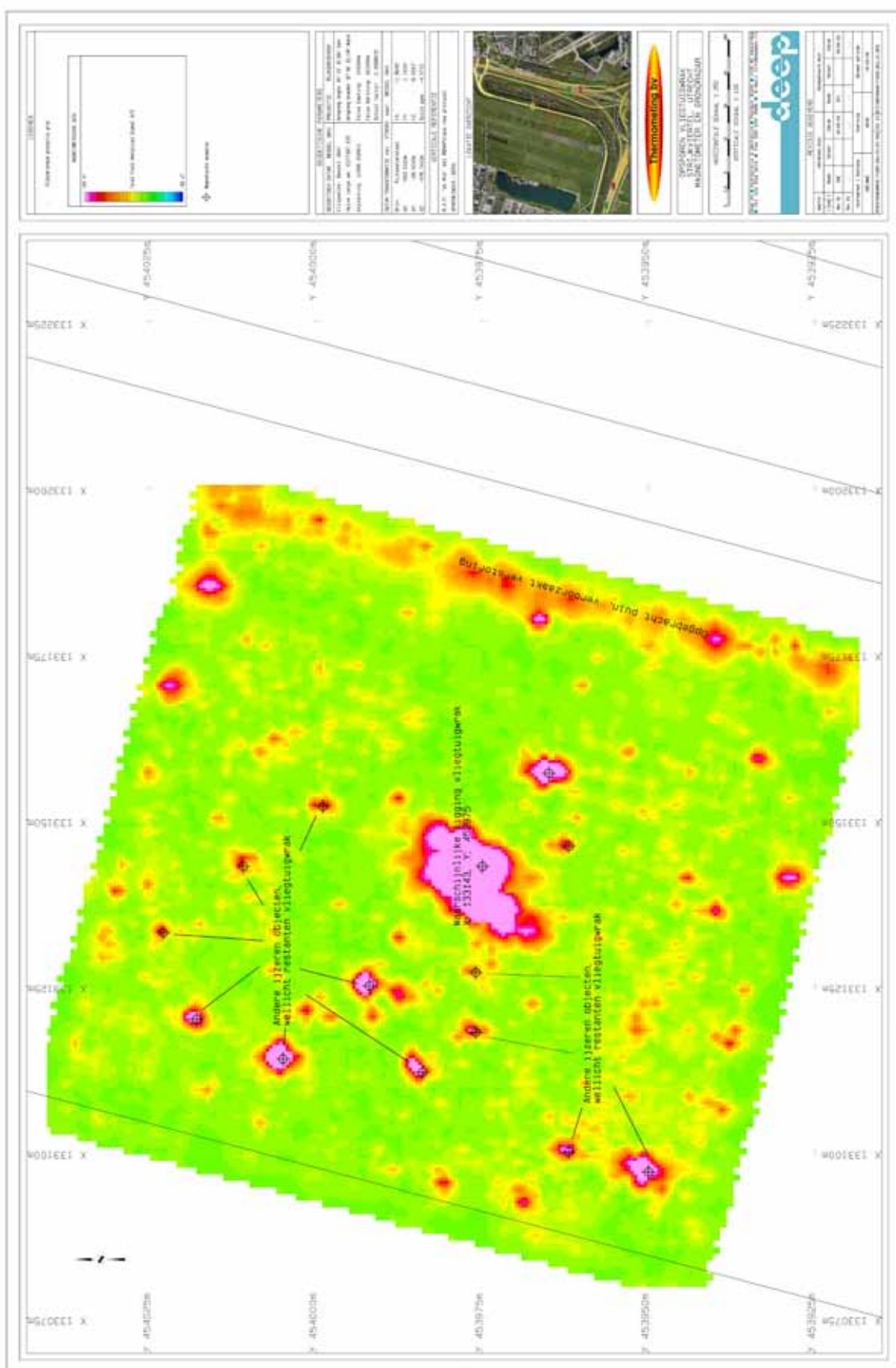
4.1.2 Vraagstelling van Fase I: het non-ferro detectie-onderzoek

In het rapport van English Heritage (Holyoak en Schofield 2002, 7) is reeds opgemerkt dat bij archeologisch onderzoek naar vliegtuigwrakken moet worden gekeken naar de verspreiding van oppervlakte-vondsten in relatie tot de

dieper liggende vliegtuigonderdelen. Daarom is besloten dat de archeologische begeleiding van de Junkers 88 in Oudenrijn in twee fasen uitgevoerd zal gaan worden.

Voorafgaand aan de daadwerkelijk berging vanaf 10 mei 2010 is een groot gebied rondom de kern van de wraklocatie (van ca. 14 bij 22 m) met metaaldetectoren afgezocht (Fase I). Uiteraard kon dit pas gebeuren nadat was vastgesteld dat deze zone geen explosieven meer bevat. In september 2008 is door Deep bv. een explosievenonderzoek gedaan in een gebied van 100 bij 75 m (Wester 2008). Er werd een oppervlakedetectie middels een magnetometer uitgevoerd (afb. 4-1), aangevuld met een onderzoek met een grondradar. Hieruit kwamen in totaal veertien magnetische anomalieën (m.a.w.: ijzeren objecten) naar voren, die na verwerking in een evaluatieprogramma als 'significant' zijn aangemerkt (afb. 4-2). Eén hiervan was het vliegtuigwrak zelf. In maart 2010 is door Saricon bv. nogmaals een onderzoek uitgevoerd, eveneens met een magnetometer (De Beer 2010). Ditmaal werden 94 ijzeren objecten aangetroffen. Deze objecten zijn vervolgens handmatig of machinaal blootgelegd. Er bleken tussen deze 94 objecten geen munitieartikelen en/of strategisch schroot (restanten van munitie) aanwezig te zijn. Tijdens het verwijderen van de significante objecten werd de kern van crashsite ongemoeid gelaten.

In deze zone van ongeveer 14 bij 22 m werd tijdens het explosievenonderzoek de grootste concentratie objecten aangetroffen, waarvan de diepste vermoedelijk op 4,5 m onder maaiveld liggen.⁴ Deze zone vormt de kern van de crashsite en bevat waarschijnlijk de zwaardere vliegtuigonderdelen (beide motoren) en de niet-afgeworpen bommen. Er zijn vervolgens boringen gezet tot een diepte van 7 m, waarna meetapparatuur in de boorgaten werd neergelaten. Er werden zeven grote objecten waargenomen, waarvan de ondiepste lag op een diepte van 1,6 m onder maaiveld en de diepste op 4,5 m onder maaiveld. Uit deze boringen zou blijken dat deze laatste zich vermoedelijk bevindt op de overgang van het veen naar het Pleistocene zand. De bovenkant van het veen bevond zich in deze boringen op een diepte van 1,6 m onder maaiveld (dat rond 0,00 m NAP ligt). (Bij de uiteindelijke berging zou blijken dat de bovenkant van het veen dieper lag, namelijk ca. 2,10 tot 2,45 m onder maaiveld. Wel waren de kleilagen hier direct boven sterk organisch van karakter.) Na het vrijgeven van het terrein kon het detectie-onderzoek door Cultuurhistorie worden uitgevoerd.



4-2 Kaart van de wraklocatie op basis van een oppervlakedetectie middels een magnetometer, aangevuld met een onderzoek met een grondradar. Er werden veertien significante magnetische anomalieën (m.a.w.: ijzeren objecten) aangetroffen. (Bron: Wester 2008)

De doelstelling van het non-ferro detectie-onderzoek heeft voor een groot deel eenzelfde vraagstelling als de archeologische begeleiding tijdens de berging zelf. Toch zijn er enkele vragen die specifiek op deze eerste fase van het onderzoek van toepassing zijn:

- Kan de omvang van de verspreiding van de vliegtuigonderdelen op basis van dit detectie-onderzoek worden genuanceerd? Dit kan onder meer van belang zijn om in de toekomst de begrenzing van gelijksoortige vindplaatsen beter in te schatten, zodat de omvang van het te onderzoeken (of het te beschermen) gebied nauwkeuriger kan worden bepaald.
- Correspondeert het verspreidingspatroon van de vliegtuigonderdelen met de ooggetuigenverslagen? Volgens ooggetuigen Buis en Bax vloog het vliegtuig op het moment van neerstorten in zuidelijke richting. Verwacht mag worden dat de verspreiding van de vliegtuigdelen vooral naar voren (dus in zuidelijke richting) heeft plaatsgevonden. Bevinden cockpit-onderdelen zich aan de zuidzijde van het terrein en delen van de staart aan de noordzijde? Bij het beantwoorden van deze vraag moeten ook de vliegtuigonderdelen die tijdens de opgraving LR23/LR54 werden aangetroffen, worden betrokken. Mogelijk markeren deze vliegtuigonderdelen de plek waar het toestel werd geraakt door het luchtafweergeschut.
- Kunnen de onderdelen die thans worden aangetroffen bij toekomstig onderzoek dienen als vergelijkingscollectie? M.a.w.: kan in het geval van het aantreffen van onderdelen van een onbekend vliegtuigwrak door middel van vergelijking worden vastgesteld of het wel of niet om een toestel van hetzelfde merk, type (en mogelijk zelfs nationaliteit) gaat?
- Hoe is de conservering van het metaal? Te verwachten valt dat er naast koperlegeringen voornamelijk aluminium zal worden aangetroffen. Aangezien aluminium doorgaans niet wordt aangetroffen bij archeologisch onderzoek, is er over de conserveringscondities van dit metaal vrijwel niets bekend. Daarbij dient te worden gekeken naar de verschillen in conservering van de metalen voorwerpen uit de bouwvoor (klei) en die uit het klei- en veenpakket daaronder.

4.1.3 Vraagstelling van Fase II: de archeologische begeleiding van de berging

De onderzoeksvragen hebben betrekking op de bodemopbouw van de vindplaats, het toestel zelf, de conserveringsomstandigheden, de omvang van de crashsite, de verspreiding van de vliegtuigonderdelen binnen de begrenzing van de vindplaats, een reconstructie van de daadwerkelijke gebeurtenissen op 10 mei 1940, de

betrouwbaarheid van de ooggetuigenverslagen en het AMZ-proces:

- Hoe is de bodem opgebouwd? Op welke diepte begint het veen en waaruit bestaat het pakket komafzettingen boven het veen? Welke vliegtuigonderdelen liggen in het veen en welke in het pakket komafzettingen daarboven?
- Is er een verschil in conservering waar te nemen tussen vliegtuigonderdelen uit het veen of de lagen daarboven? Wat is de huidige grondwaterstand en hoe is deze van invloed geweest op de conservering van de onderdelen? Wat is het verschil in conservering met de onlangs in Apeldoorn opgegraven vliegtuigresten (zandgrond)?
- In hoeverre is de waargenomen aantasting en achteruitgang van de vliegtuigonderdelen het gevolg van de crash en de daarop volgende brand en in hoeverre is deze het gevolg van bodeminwerking in de afgelopen 70 jaar? Vormt de waargenomen achteruitgang een historische reden om andere vliegtuigwraken eerder op te graven dan normaal gesproken zou worden gedaan?
- Welk type van de A-serie van de Junkers 88 is het? Is het een A-1 of een A-2?
- Zijn er resten van de beschildering/camouflage aanwezig?
- Zijn er aanwijzingen voor persoonlijke aanpassingen aan het vliegtuig (vermoedelijk moeilijk te beantwoorden) of zijn er persoonlijke bezittingen van de vier bemanningsleden aanwezig?
- Vormt de door Saricon aangegeven zone van ca. 14 bij 22 m inderdaad de kern van de crashsite? Bevindt zich in deze zone de grootste dichtheid aan vliegtuigonderdelen? Zijn er in het door Saricon onderzochte gebied van 75 bij 100 m inderdaad geen vliegtuigonderdelen en/of delen van munitie aanwezig?
- Zijn in deze zone van 14 bij 22 m de zwaarste vliegtuigonderdelen (motoren en bommen) te vinden of zijn er hier ook andere onderdelen van het toestel aanwezig?
- Hoe diep onder huidig maaiveld liggen de vliegtuigonderdelen? Liggen de motoren en de bommen het diepste of zijn er ook lichtere vliegtuigonderdelen op grotere diepte aanwezig?
- Hoeveel procent van het vliegtuig is er op de vindplaats aanwezig? Hoe zijn de aangetroffen onderdelen over het vliegtuig verspreid? Blijkt hieruit dat de vleugels inderdaad zijn afgevoerd in 1940? Welke delen van het vliegtuig zijn verbrand? Hoe kan de afwezigheid van de niet aangetroffen vliegtuigonderdelen worden verklaard?



4-3 Zone 2 van het bergingsterrein, met links nog net een klein deel van zone 3 zichtbaar. Zone 1 bevindt zich achter de zwarte hekken.



4-4 Archeoloog M. Hendriksen in actie tijdens het documenteren van vlak 2.

- Kan aan de hand van de toestand van de individuele vliegtuigonderdelen en de verspreiding hiervan over het terrein worden bevestigd dat het toestel in de cockpit is geraakt, zoals zou blijken uit het ooggetuigenverslag van kanonnier Gerrit Bax?
- Is er een inslagkrater aanwezig? Hoe groot is deze en welke vorm heeft hij?
- Kan aan de hand van de inslagkrater en de vliegtuigonderdelen en verspreiding hiervan iets worden gezegd over de wijze van impact van het toestel: hellings- en kantelingshoek, richting, snelheid?
- Kan op basis van onder meer de gereconstrueerde richting waaruit het vliegtuig kwam, worden bepaald hoe betrouwbaar en nauwkeurig de beide ooggetuigenverslagen zijn?
- Zijn er nog stoffelijke resten van de bemanningsleden aanwezig? Zo ja, waar bevinden ze zich ten opzichte van de vliegtuigresten en van hoeveel bemanningsleden zijn er nog stoffelijke resten aanwezig? (De rapporten van de BIDKL zijn vanwege piëteit- en privacyoverwegingen niet openbaar. Daardoor is de kans groot deze onderzoeksvragen met betrekking tot de stoffelijke resten niet beantwoord mogen worden.)
- Welke en hoeveel explosieven waren er in het toestel aanwezig en wat zegt dat over de missie die het uitvoerde? Kan hieruit worden afgeleid dat het op de heenweg was, zoals op basis van het ooggetuigenverslag van kanonnier Gerrit Bax kan worden vermoed?
- Hoeveel munitie van de drie 7,92 mm Rheinmetal Borsig MG 15 machinegeweren was er nog in het toestel aanwezig en kan hieruit worden afgeleid of het vliegtuig op de heen of terugweg was? Bestond deze munitie uit één uniforme partij of waren er meerdere munitie-partijen aanwezig in het toestel? Zo ja, valt hierin een verspreiding te zien?
- Zijn er voorwerpen aanwezig die informatie geven over doel van de missie? Zo ja, welke en wat voor informatie geven die over doel van de missie?
- Zijn er aanwijzingen voor activiteiten op de vindplaats na de crash, zoals pogingen tot het bergen of verzamelen van vliegtuigonderdelen door groepen, individuele souvenirjagers of metaaldetectorzoekers? Zijn er aanwijzingen dat er direct na de crash 25 karrenvrachten met slootmodder in het achter gebleven gat zijn gedumpt, zoals blijkt uit het ooggetuigenverslag van de heer Buis?
- Een deel van de vraagstelling heeft betrekking op het proces van Archeologische MonumentenZorg en vloeit

voort uit het feit dat het archeologisch begeleiden van vliegtuigbergingen in Nederland een nieuw fenomeen is. In hoeverre kunnen tijdens een archeologische begeleiding van een conventionele vliegtuigberging bovenstaande vragen worden beantwoord? Wat zijn de mogelijkheden, wat zijn de beperkingen van de archeologische begeleiding? Welke methodiek is het beste geschikt hiervoor? Wat is de meerwaarde van de archeologische begeleiding bij de berging? Blijkt uit de archeologische begeleiding van vliegtuigwrakbergingen dat dergelijke vindplaatsen in de toekomst tot beschermd archeologisch monument verklaard zouden moeten worden?

4.2 Methode

Zoals gebruikelijk werd de vliegtuigberging uitgevoerd door medewerkers van Defensie, die niet alleen in alle opzichten de leiding hadden, maar ook de daadwerkelijke graafwerkzaamheden uitvoerden. Daardoor was er in archeologisch opzicht geen sprake van een opgraving, maar van een archeologische begeleiding. Deze begeleiding werd gedaan door twee medewerkers van Cultuurhistorie gemeente Utrecht, te weten M. Hendriksen en J. van der Kamp. Net als bij iedere vliegtuigwrakberging was het crash-gebied vanwege veiligheidsaspecten in drie zones verdeeld (afb. 4-3):

- Zone 1: locatie met de werkunits, schaftruimte, parkeerterrein, sanitaire voorzieningen, etc.
- Zone 2: bergingszone: zeefinstallatie, afsputinstallatie, opslag
- Zone 3: damwandconstructie met daarbinnen de grootste concentratie vliegtuigonderdelen

In zones 2 en 3 mochten zich tijdens werkzaamheden alleen personen bevinden met een certificaat Opsporen Conventionele Explosieven, terwijl dat voor zone 1 niet gold. In zone 3 mocht alleen gewerkt worden na en in nauw overleg met de vliegtuigbergingsofficier. Uitgangspunt bij de begeleiding was het bergingswerk zo min mogelijk te verstoren of te vertragen. De archeologen waren voortdurend in zone 1 aanwezig, om zo op een aantal momenten per dag in zone 2 en 3 werkzaamheden uit te kunnen voeren. De archeologische waarnemingen werden uitgevoerd op momenten dat de bergingsploeg niet aan het werk was, dat wil zeggen tijdens de koffie- en lunchpauzes en voorafgaand en na afloop van de werkdag. De archeologen waren aanwezig op de eerste zeven werkdagen van de berging: daarna bestonden de werkzaamheden van de bergingsploeg nog slechts uit het schoonspuiten van de aangetroffen wrakdelen en het doorzoeken van de uitgegraven grond op wrakdelen. Op die zeven dagen zijn in totaal 20 momenten geweest dat de archeologen in zone 3 werkzaamheden konden



4-5 Het noordelijke deel van de inslagkrater op vlak 1, gezien in noordelijke richting.



4-6 Het afwerken van de inslagkrater op vlak 3 door middel van diepe ontgravingen vanuit het noorden (links) en zuiden (rechts). Op dit laatste punt is een deel van de band van het rechter landingsgestel zichtbaar.

uitvoeren (afb. 4-4). De uiteindelijke velddocumentatie bestond uit één tekening met drie vlakken en 263 foto's. De enige vondsten die (met toestemming van de Stafofficier Vliegtuigberging) zijn meegenomen, zijn twee houten voorwerpen (zie paragraaf 6.3.4).

De vlakken

Het maaiveld ter plekke van het wrak lag op een hoogte van 0,02 m+ tot 0,18 m+NAP, met een gemiddelde van 0,11 m+NAP. De berging werd uitgevoerd met behulp van een graafmachine en door handmatig scheppen. Met behulp van de machine werd de grond in dunne laagjes verwijderd, waardoor er net als bij een archeologische opgraving vlaksgewijs werd verdiept. Er werd een eerste vlak aangelegd op een hoogte van ca. 0,30 m-NAP, dus op een diepte van ruim 40 cm onder maaiveld. Van dit vlak kon het noordelijke deel - met daarop een deel van de inslagkrater zichtbaar - door de archeologen worden gedocumenteerd (afb. 4-5). Op deze hoogte waren nog geen wrakdelen zichtbaar. Vervolgens werd een tweede vlak aangelegd op een diepte van ca. 0,70 m-NAP, dus ongeveer 80 cm onder maaiveld. Hierop was de gehele inslagkrater, gelegen in de noordwestelijke helft van de put, duidelijk zichtbaar. Dit vlak is geheel door de archeologen gedocumenteerd. Op deze hoogte waren voor het eerst wrakdelen zichtbaar. Daarna is eerst de zuidoostelijke

helft van de put uitgegraven, maar deze bleek volledig uit ongestoorde grond te bestaan en bevatte geen vliegtuigonderdelen.

Vervolgens is het bergingsteam de inslagkrater op een welhaast archeologische manier gaan afwerken. Aan de noordzijde werd een diep gat gegraven, van waaruit de inslagkrater in zuidelijke richting in verticale doorsneden werd afgegraven. Daarbij werden diverse wrakdelen aangetroffen, waarvan de belangrijkste door de archeologen konden worden ingemeten. In veel gevallen echter waren deze wrakdelen reeds verwijderd voordat de archeologen zone 3 mochten betreden, en restte hen niets anders dan het inmeten en waterpassen van een afdruk van het verwijderde wrakdeel. Toen de inslagkrater tot bijna halverwege was afgewerkt en er twee bommen waren gevonden, besloot het bergingsteam vanuit het zuiden te gaan werken in een zoektocht naar overige explosieven. Ook hier werd een diepe kuil gegraven, waarna de inslagkrater in noordelijke richting werd afgegraven (afb. 4-6). Alle wrakdelen die tijdens het afwerken van de inslagkrater zijn ingemeten, zijn gedocumenteerd als vlak 3. De hoogste wrakdelen op dit derde vlak (afkomstig uit de cockpit) bevonden zich op 1,11 m-NAP, dus zo'n 1,20 m onder maaiveld. De onderzijde van het diepste wrakdeel (het rechter motorblok) lag rond 3,30 m-NAP,



4-7 Alle wrakdelen werden ter plaatste met een hoge drukspuit schoongespoten in een speciaal daarvoor geprepareerde container.

dus zo'n 3,40 m onder maaiveld. Het bevond zich dus minder diep dan op basis van het onderzoek van Saricon werd vermoed.

Door de archeologen werd uiteindelijk het volgende vastgelegd:

- De omvang van de krater, inclusief de kleur en textuur van de vulling.
- De bodemopbouw werd gedocumenteerd. Doel hiervan was meer informatie te verkrijgen over de bodemgesteldheid en de invloed hiervan op de inslagdiepte en conservering van het wrak.
- De diepte van de verschillende relevante wrakstukken werd bepaald.
- De verspreiding van de resten van het wrak werd gedocumenteerd. Indien mogelijk werden de onderdelen ingemeten en op tekening vastgelegd. Hiertoe is voorafgaand aan de berging op de binnenzijde van de boven het maaiveld uitstekende damwand een meetstelsel aangebracht, zodat vondsten snel konden worden ingemeten. Met behulp van de medewerkers van de bergingsploeg werd in het veld zoveel mogelijk gedetermineerd, zodat de plaats van de afzonderlijke wrakdelen in het vliegtuig kon worden vastgelegd.
- Alles werd zoveel mogelijk gefotografeerd.

Alles horend bij het wrak werd verzameld en ter plaatste met een hoge drukspuit schoongespoten in een speciaal daarvoor geprepareerde container (afb. 4-7). Aangezien veel wrakdelen nog olie- en brandstofresten bevatten, werd het water opgevangen en afgevoerd. Op het terrein werd voorafgaand aan de berging een zeefinstallatie opgesteld, met de bedoeling de afgegraven grond uit zone 3 te zeven. De klei- en veengrond waarin de Junkers lag, bleek echter niet geschikt om gezeefd te worden. Vandaar dat de stort aan het einde van de berging machinaal is uitgespreid en handmatig is doorzocht op wrakdelen en menselijke resten. Deze laatste werden echter niet aangetroffen.

4.3 Betrokken partijen en personen

De opdrachtgever van de berging van de Junkers 88 in Leidsche Rijn was het Projectbureau Leidsche Rijn van de gemeente Utrecht (Beneluxlaan 4, 3527 HT Utrecht). De projectleider vanuit het projectbureau was dhr. A. Wittekamp. De leiding van de berging was in handen van de Stafofficier Vliegtuigberging van de Defensie Materieel Organisatie (DMO), onderdeel van het Ministerie van Defensie. DMO is gehuisvest op het Logistiek Centrum Woensdrecht (LCW) (Kooiweg 40-41,

4631 SZ Hoogerheide). De berging werd uitgevoerd door de Vliegtuigbergingsdienst van het LCW. Voor het bergen van eventuele menselijke resten was de Bergings- en Identificatiedienst Koninklijke Landmacht (BIDKL) aanwezig (Kamp Soesterberg, Zeisterspoor 10, 3769 AP Soesterberg). In het geval van het aantreffen van Conventionele Explosieven werd de hulp ingeroepen van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) (sm Scheickkazerne, Gutenbergweg 10, 4104 BA Culemborg). De vliegtuigwrakonderdelen werden onderzocht op de aanwezigheid van radio-actieve stoffen door stralingsdeskundigen van het Cluster Nucleair, Radiologisch, Biologisch en Chemisch (C-NRBC) van het Logistiek Centrum Woensdrecht.

De civieltechnische ondersteuning tijdens de berging werd verleend door D. Monshouwer bv (Industrieweg 15, 2995 BE Heerjansdam). Het laatste explosievenonderzoek rondom de wraklocatie is uitgevoerd door Saricon bv (Industrieweg 15, 2995 BE Heerjansdam). Het non-ferro detectie-onderzoek en de archeologische begeleiding tijdens de berging werden uitgevoerd door J. van der Kamp en M. Hendriksen, medewerkers van Cultuurhistorie gemeente Utrecht (Zwaansteeg 11, 3511 VG Utrecht).

5 Het non-ferro detectie-onderzoek voorafgaand aan de berging *(M. Hendriksen)*

Voorafgaand aan de berging is er met goedkeuring van de Stafofficier Vliegtuigberging van de Defensie Materieel Organisatie een detectie-onderzoek uitgevoerd. Aangezien tijdens de eerdere onderzoeken door Deep en Saricon reeds naar ijzeren objecten was gezocht, werden dit keer de non-ferro onderdelen in kaart gebracht. Dit onderzoek diende om vast te stellen of er zich in de bovenlaag vliegtuigwrakdelen bevonden die in archeologische zin een bijdrage konden leveren aan het historisch onderzoek en konden leiden tot antwoorden op voorafgestelde onderzoeksvragen. Aangezien een dergelijk systematisch uitgevoerd onderzoek niet eerder in Nederland heeft plaatsgevonden, kan het gezien worden als uitgangspunt voor toekomstig onderzoek.

5.1 Methode

Het non-ferro onderzoek kon pas plaatsvinden nadat was vastgesteld dat het te onderzoeken gebied geen explosieven meer bevatte. In maart 2010 is door Saricon bv een

oppervlakedetectie uitgevoerd met een magnetometer (De Beer 2010). Met deze apparatuur kunnen ijzeren voorwerpen tot op een diepte van maximaal 4,5 m worden gelokaliseerd. Uiteindelijk is een gebied van 100 x 75 meter onderzocht. Het onderzoek met de magnetometer leverde 94 locaties met ijzeren objecten op, die na verwerking in een evaluatieprogramma als 'significant' zijn aangemerkt. Op de verspreidingskaart hiervan is een duidelijke kern van 14 x 20 m zichtbaar. Deze kern, die tijdens de latere berging is aangeduid als zone 3, is de eigenlijke crashlocatie. De objecten zijn vervolgens benaderd, dat wil zeggen handmatig of machinaal blootgelegd. Uiteindelijk bleken er tussen de 94 ijzeren voorwerpen geen munitie-artikelen en/of strategisch schroot (restanten van munitie) aanwezig te zijn. In zone 3 zijn de 'significante' voorwerpen blijven zitten tot aan de berging. In deze zone heeft dan ook geen non-ferro onderzoek plaatsgevonden.

De detectoren die gebruikt zijn tijdens het non-ferro onderzoek, worden doorgaans ook bij archeologische opgravingen ingezet. Deze hebben een discriminerend



5-1 Actiefoto tijdens het non-ferro detectie-onderzoek, genomen in de richting waar de Junkers vandaan kwam. De piketpaaltjes geven de hoekpunten van de vakken weer. Op de voorgrond links ligt grind, dat de plek markeert waar tijdens het onderzoek door Saricon bv. een dieptedetectie is uitgevoerd (zie paragraaf 4.1.2).



5-2 Wrakdeel van de Junkers, aangetroffen tijdens het proefonderzoek LR23, met daarin meerdere gaatjes ontstaan door de granaatslag. (Foto: H. Lagers)



5-3 Wrakdeel van de Junkers, aangetroffen tijdens de opgraving LR54, met daarin meerdere gaatjes ontstaan door de granaatslag. (Foto: H. Lagers)

vermogen en gaan niet dieper dan 30 cm. Tijdens een eerste verkenning in het veld bleek de dichtheid aan wrakdelen in de bodem redelijk groot te zijn. Hierop is besloten de vondsten niet per stuk in te meten, maar ze te verzamelen in vakken van 10 x 10 m. Aangezien het een detectie-onderzoek in de bouwvoor betrof, zijn de dieptes van de wrakdelen niet vastgelegd (afb. 5-1). Er zijn echter geen aanwijzingen dat er onderdelen op een diepte van meer dan 30 cm aanwezig zijn.

5.2 Eerdere vondsten van Junkersonderdelen

Tijdens het archeologisch proefsleuvenonderzoek LR23 in 2001 (Van der Kamp 2004) en de daarop volgende Definitieve Opgraving LR54 in 2005 (Nokkert e.a. 2009) van een vroegmiddeleeuwse nederzetting langs de A2 werden in de bouwvoor, naast twee aluminium wrakdelen, ook drie patronen gevonden. Ondanks het feit dat dergelijke vondsten geen grote waarde hebben bij een regulier archeologisch onderzoek, zijn deze destijds wel gedocumenteerd. Van de wrakdeeltjes bestond toen al het vermoeden dat deze aan de Junkers moesten hebben toebehoord. Inmiddels is bekend dat de opgraving langs de A2 ter hoogte ligt van de plek waar Gerrit Bax met zijn luchtdoelkanon het vliegtuig geraakt moet hebben (zie paragraaf 2.4). Dit wordt bevestigd door enkele kleine granaatsplinterinslagen, die waarneembaar zijn in de toen gevonden wrakdelen (afb. 5-2 en 5-3). De afstand tussen deze vondsten en de crashlocatie bedraagt 1390 m. Uitgaande van een kruissnelheid van

200 km per uur duurde het ongeveer 25 seconden vanaf het moment dat de granaat insloeg tot aan het moment van de crash.

5.3 Resultaten

Met uitzondering van de wraklocatie, aangeduid als zone 3, is vanuit deze kern naar buiten toe gewerkt. Deze methode is bijvoorbeeld ook efficiënt gebleken bij detectoronderzoeken om de verspreiding van afval behorend bij een nederzetting in kaart te brengen. Zo werd al snel vastgesteld dat de spreiding in noordelijke richting maximaal 30 m vanaf het middelpunt van zone 3 doorliep. Richting het oosten lagen de objecten eveneens tot maximaal 30 m ver verspreid, terwijl aan de westkant wrakdelen tot op slechts maximaal 25 m werden aangetroffen. Aan de zuidkant daarentegen werden wrakdelen aangetroffen tot ver voorbij de zuidgrens van het gebied dat was onderzocht door Saricon. Uiteindelijk bleek dat wrakdelen in zuidelijke richting tot over een lengte van maar liefst 85 m vanuit zone 3 waren verspreid.

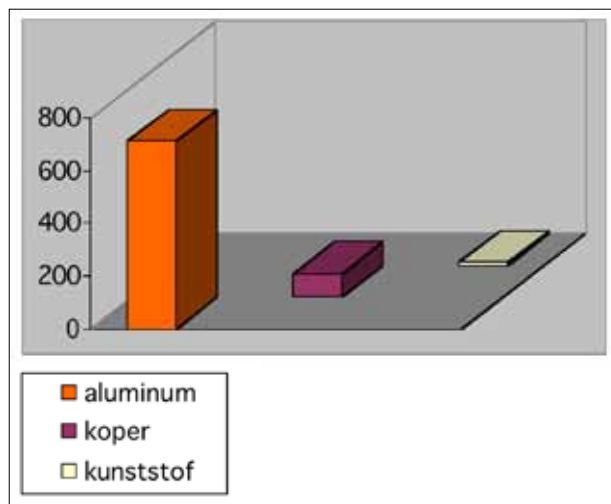
Het perceel waarin het vliegtuigwrak ligt, is voor zover bekend altijd in gebruik geweest als gras- en weidegrond. Gezien de verspreiding en de dichtheid aan wrakdeeltjes is de bovenlaag na het neerstorten van de Junkers niet meer geploegd en is er ook niet gezocht door detectormateurs. Wel is bekend dat in de dagen na het neerstorten delen van het vliegtuig zijn weggehaald. De kleinere fragmenten zijn daarbij achtergebleven of waren destijds al aan het oog onttrokken (afb. 5-4).



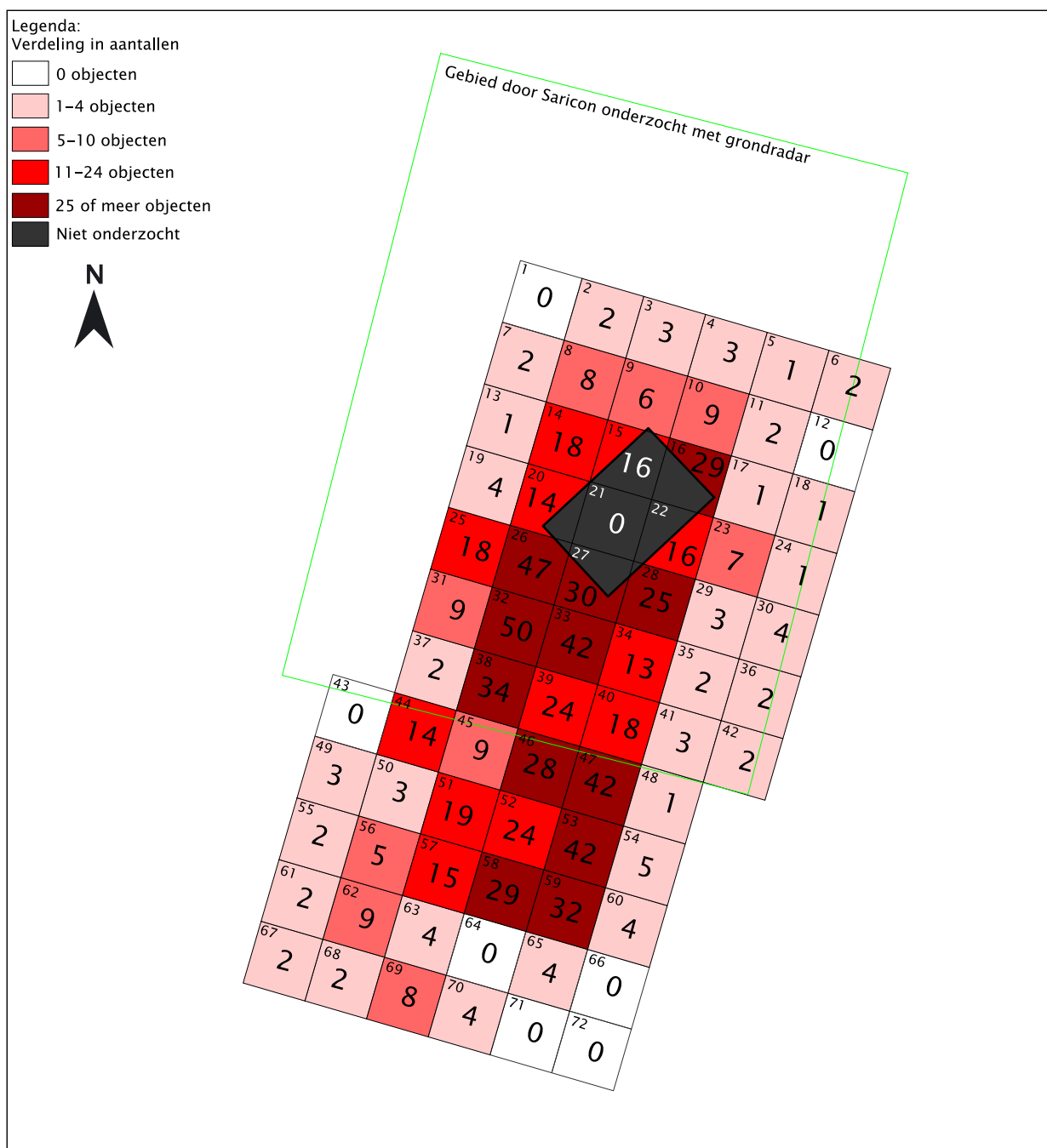
5-4 Overzicht van de wrakdelen uit vak 58. Vakken met tientallen wrakdelen vormden geen uitzondering tijdens het detectie-onderzoek.

Tabel 5-2 Overzicht van mogelijk persoonlijke voorwerpen die zijn meegenomen door de BIDKL voor nader onderzoek

Tabel 5-1 Overzicht van de aantallen van de twee soorten non-ferro metalen en kunststof



vak	objectomschrijving	aantal
9	dopje (koperlegering) met rubber	1
20	rond plaatje (aluminium)	1
25	gesp uit twee delen (aluminium)	1
25	gesp (koperlegering)	1
28	ring van zeltbahn (koperlegering)	1
32	gesp (aluminium)	1
46	twee rechthoekige gespen (aluminium) aan één stuk leer	1
46	gesp of D-vormig oog (aluminium)	2
46	rechthoekige gesp (aluminium)	2
52	fragment? met leerresten	1
57	ring van zeltbahn (koperlegering)	1
57	gesp of haak (aluminium)	1
totaal		14



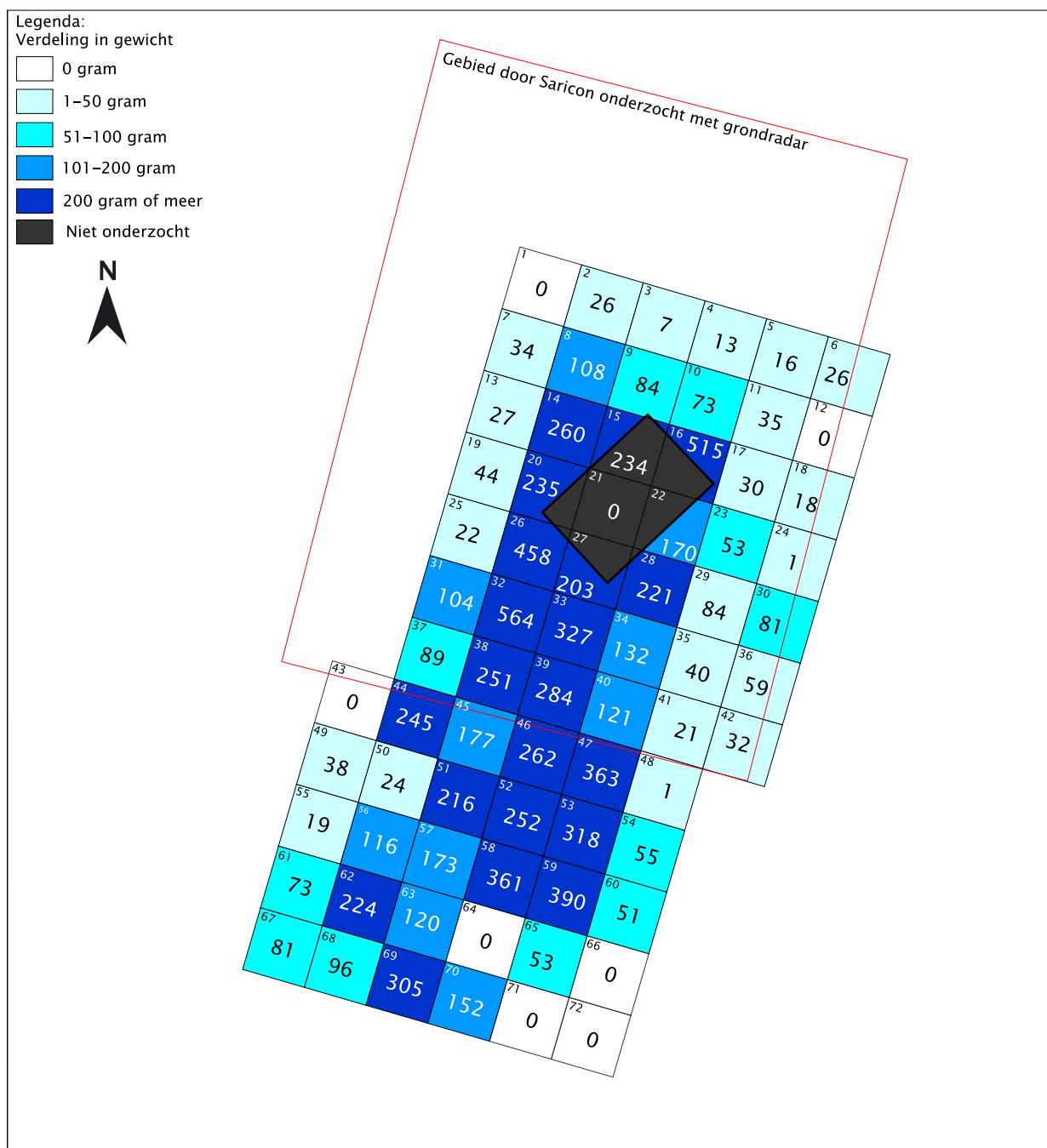
5-5 Overzicht van de afgezochte vakken met daarin het aantal gevonden vliegtuigwrakdelen.

De vondsten

In totaal zijn 72 vakken onderzocht, wat 813 vliegtuigwrakdeeltjes en andere voorwerpen heeft opgeleverd. Zoals verwacht bestaat het overgrote deel uit aluminium, gevolgd door koperlegeringen (tabel 5-1).⁵ Ook werden tijdens het uitgraven van metalen voorwerpen enkele stukjes plexiglas aangetroffen.

Alle objecten zijn na het veldwerk gedetermineerd op metaalsoort en per vak gefotografeerd. Vervolgens zijn de vondsten tijdens de berging onderzocht door een medewerker van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie

(EOD) op de aanwezigheid van munitie of delen daarvan. Aangezien voor het in bezit hebben van kleinkaliber patronen en hulzen een vergunning is vereist, is uiteindelijk in overleg besloten de patronen en hulzen door de EOD af te laten voeren voor vernietiging. In totaal veertien objecten zijn als mogelijke 'persoonlijke voorwerpen' geïdentificeerd (tabel 5-2). Deze zijn daarom voor nader onderzoek meegenomen door de Bergings- en Identificatiedienst Koninklijke Landmacht (BIDKL). In vliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog werden regelmatig licht radioactieve stoffen toegepast. De licht radioactieve stof radium 226 was verwerkt in lichtgevend verf en werd gebruikt op



5-6 Overzicht van de afgezochte vakken met daarin het gewicht in grammen van de gevonden vliegtuigwrakdelen.

wijzerplaten van cockpitinstrumenten en schakelaars. Hierdoor was het instrumentarium in schemerduister toch zichtbaar. Eén tijdens het detectie-onderzoek aangetroffen cockpitonderdeel van de firma Siemens bleek inderdaad radioactief te zijn. Deze is door stralingsdeskundigen van het Cluster Nucleair, Radiologisch, Biologisch en Chemisch (C-NRBC) van het Logistiek Centrum Woensdrecht in zekerheid gesteld en afgevoerd.

Bij het determineren van de vondsten van het detectie-onderzoek is de hulp ingeroepen van de Bergingsdienst van het LCW. Op deze manier is het gehele vondstcomplex

door meerdere specialisten 'uitgespit' en konden vele stukken worden gedetermineerd.

5.3.1 De verspreiding van de wrakdelen

In afb. 5-5 zijn de onderzochte vakken weergegeven met daarin de aantallen aangetroffen objecten. In afb. 5-6 is de verspreiding weergegeven op basis van het gewicht in grammen. De hoeveelheid aan gewicht lijkt in eerste instantie niet groot, wat kan worden verklaard door het feit dat aluminium een lichtmetaal is. Het soortelijk

gewicht van aluminium in vergelijking tot staal is ongeveer 1:3. Beide overzichten laten nagenoeg hetzelfde beeld zien van de verspreiding, die zich over een breedte van ruim 40 m enigszins noord-zuid georiënteerd over het terrein uitstrekt.

Verwongen stukjes plaatwerk, die niet aan een bepaalde plaats in het vliegtuig zijn toe te schrijven, zijn het meest gevonden. Wel herkenbaar zijn de langwerpige strips en gegoten raamstijlen, die samen met enkele stukken plexiglas deel hebben uitgemaakt van de neus en de bovenzijde van het cockpitgedeelte (afb. 5-7 t/m 5-10).

De verspreiding van de raamstijlen en plexiglasfragmenten (afb. 5-11) weerspiegelt in grote lijnen de aanvliegroute van het toestel. De meeste zijn terecht gekomen op een afstand van 70 m vanaf zone 3. De waargenomen verspreiding van de plexiglasfragmenten is echter zonder twijfel vertekend. De plexiglasfragmenten zijn namelijk hoofdzakelijk gevonden in vakken met een hoge vondstdichtheid. Hierdoor is in deze vakken de kans op het toevallig aantreffen van plexiglasfragmenten aanzienlijk groter dan in vakken met een lagere vondstdichtheid.



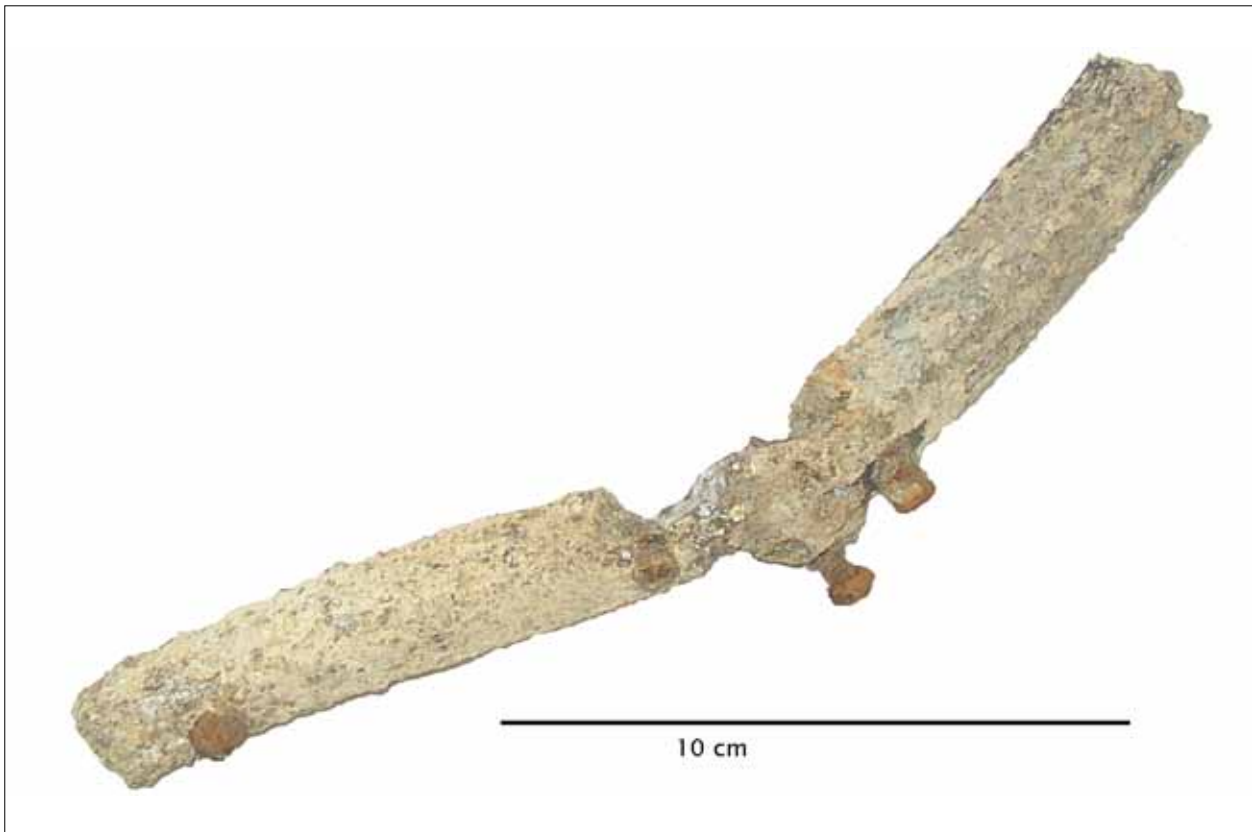
5-7 Aanzicht van de buitenkant van het neusgedeelte met langwerpige strippen. Duidelijk te zien is dat iedere strip vier klinknagels bevat. (Bron: www.ju88.net) (Copyright: Guttorm Fjeldstad)



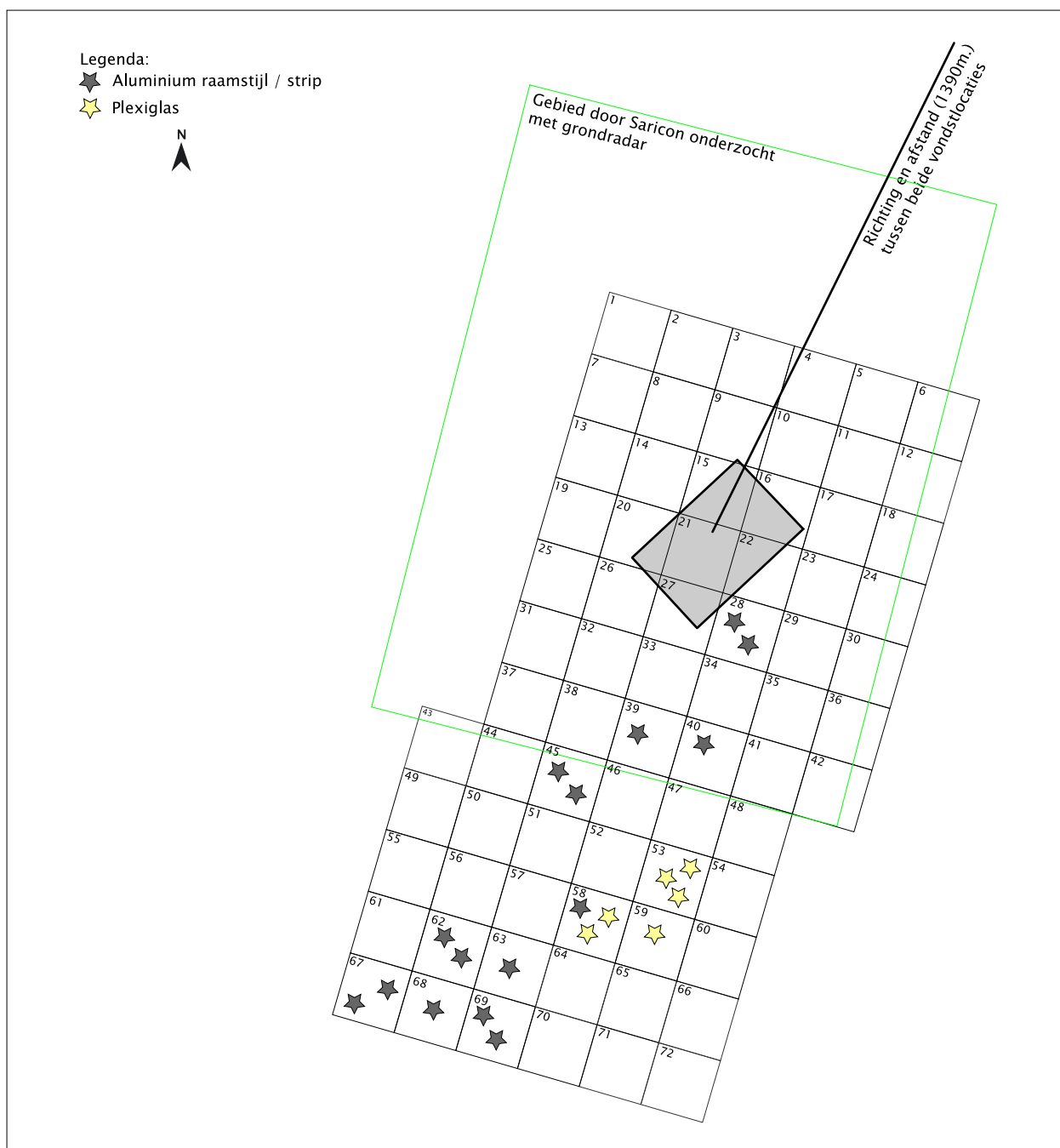
5-8 Twee rechthoekige strippen met vier gaten voor klinknagels, aangetroffen in vak 45.



5-9 Aanzicht vanuit de cockpit over de MG naar buiten. Rondom de plexiglas ruiten zitten de massieve aluminium raamstijlen. (Bron: www.ju88.net) (Copyright: Guttorm Fjeldstad)



5-10 Deel van een gegoten aluminium raamstijl, aangetroffen in vak 68.



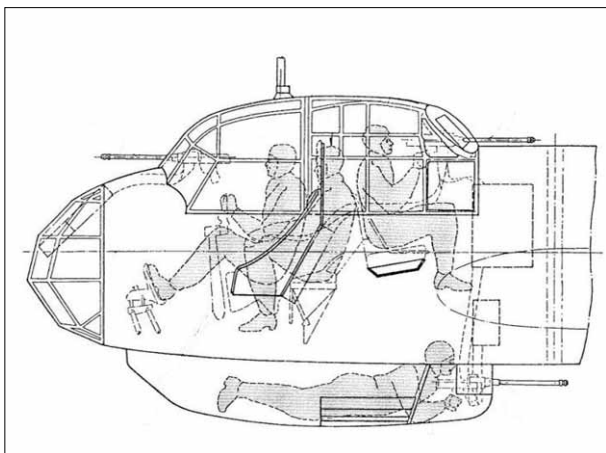
5-11 De verspreiding van de aluminium raamstijlen, strippen en stukjes plexiglas.



5-12 Elf afgevuurde 7,92 mm patronen uit vak 53, afgevuurd door één van de twee in de cockpit gesitueerde MG 15's.



5-13 Linker- en rechterzijde van een MG 15 mitrailleur.



5-14 De drie aanwezige MG's werden bediend door de navigator/bommenrichter, de radiotelegrafist en de boordschutter. Een vijandig vliegtuig dat vanaf de zijkant naderde, kon niet onder vuur genomen worden. (Bron: www.luchtoorlog.be)



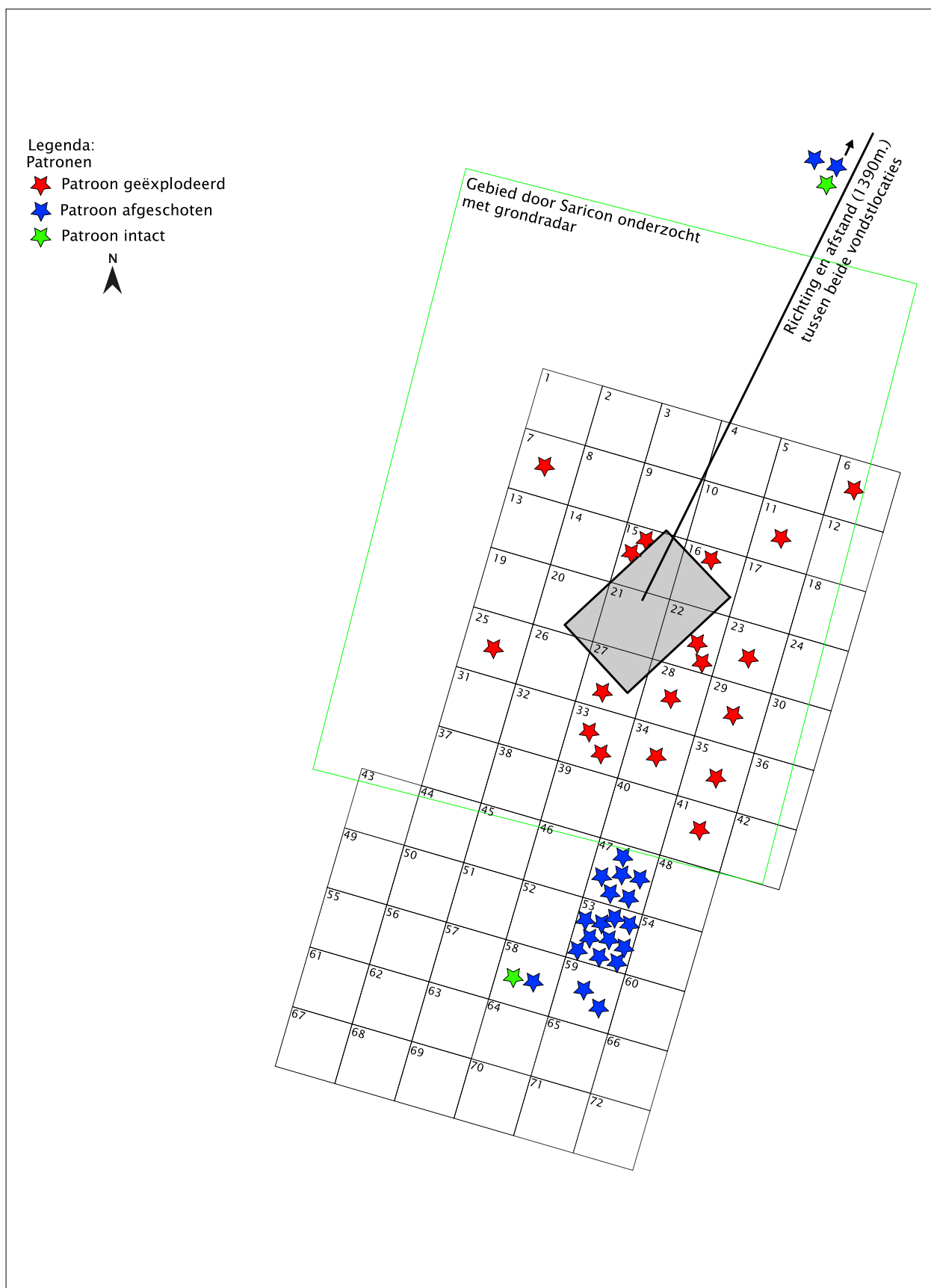
5-15 Twee patronen uit vak 22, die vermoedelijk in het vuur na de crash zijn geëxplodeerd.

5.3.2 Kleinkalibermunitie

Een duidelijk herkenbare vondstgroep betreft 38 patronen en hulzen (afb. 5-12). Deze hebben deel uitgemaakt van de boordbewapening. Deze bestond uit drie handbediende machinegeweren van het type MG 15, die vervaardigd zijn bij Rheinmetal Borsig. De MG 15 was een wapen met een kaliber van 7,92 mm en kon maximaal 1000 schoten per minuut vuren (afb. 5-13). Van de twee in de cockpit bevestigde MG's werd het naar voren gerichte machinegeweer bediend door de navigator/bommenrichter of de piloot en de naar achteren gerichte door de radiotelegrafist (zie afb. 1-4 en 5-14). Het derde MG zat gemonteerd in de gondel onder het vliegtuig. Met deze kon, net als met de MG van de radiotelegrafist, alleen naar achteren gevuld worden. Een afgevuurd patroon, of huls, wordt automatisch uit de mitrailleur geworpen en een nieuwe aangevoerd. Een net afgevuurde huls is zeer heet. In gevechtssituaties zou dit betekenen dat de bemanning zich continu tussen de hete hulzen bevond, wat tot gevaarlijke situaties kon leiden. Daarom werd de hulzen opgevangen in een leren zak, die onder de machinegeweer was bevestigd.

De aangetroffen boordmunitie bevindt zich in drie verschillende stadia: ongebruikt, ongebruikt geëxplodeerd en afgeschoten. Van de 38 gevonden patronen zijn achttien stuks geëxplodeerd doordat ze aan hitte onderhevig zijn geweest (afb. 5-15). De slaghoedjes ontbreken en de patroon is ongeveer in het midden opengebarsten. De geëxplodeerde patronen werden in een straal van ca. 30 m om het vliegtuigwrak heen aangetroffen (afb. 5-16). Ze zijn afkomstig uit één van de 28 trommelmagazijnen met daarin elk 75 patronen. Kennelijk zijn deze patronen geëxplodeerd tijdens de brand die heeft gewoed na het neerstorten van het toestel. Ooggetuige Buijs vermeldde dan ook tijdens de brand enkele explosies gehoord te hebben. In totaal zijn de hulzen van negentien afgeschoten patronen gevonden. Deze lagen geconcentreerd in vakken waaruit ook plexiglasdelen afkomstig zijn. Er werd slechts één scherpe patroon gevonden, namelijk in vak 58.

Doordat patronen voorzien zijn van een productiejaar en fabrikantcode, is na te gaan door wie en waar deze vervaardigd zijn (www.cartridgecollectors.org). Van 30 patronen was de code nog leesbaar, waardoor deze aan een maker konden worden toegewezen. Iedere code begint

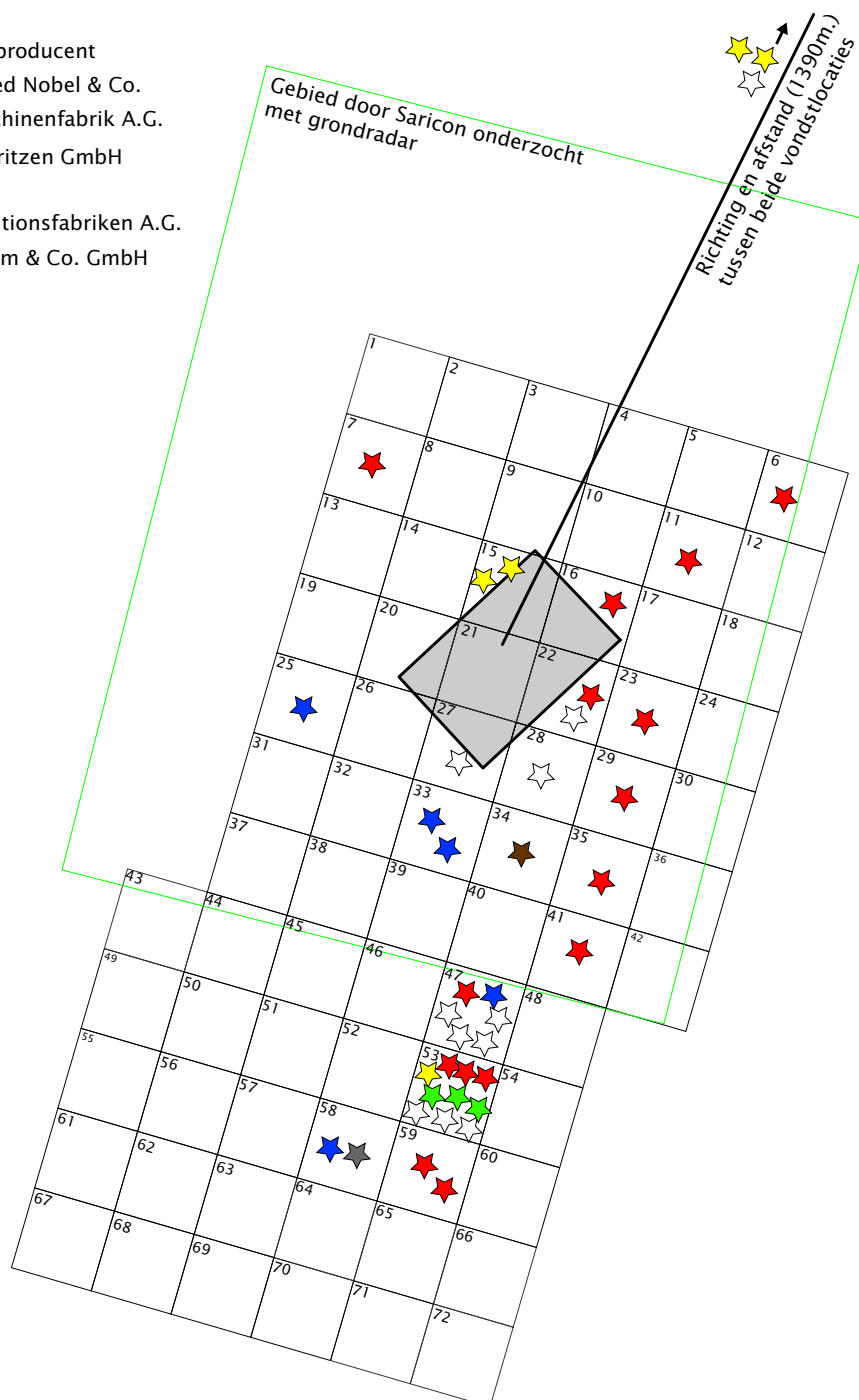


5-16 De verspreiding van de aangetroffen boordmunitie. De geëxplodeerde patronen liggen in een straal van ruim 30 m om het toestel heen. De clustering van afgeschoten patronen aan de zuidzijde geeft waarschijnlijk de plek weer waar een opvangzak van één van de machinegeweren terecht is gekomen.

Legenda:

Verspreiding van patronen per producent

- ★ Dynamit A.G. vormalig Alfred Nobel & Co.
- ★ Polte Armaturen- und Maschinenfabrik A.G.
- ★ Metallwarenfabrik Treuenbritzen GmbH
- ★ Hugo Schneider A.G.
- ★ Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken A.G.
- ★ WKC Weyesberg, Kirschbaum & Co. GmbH
- ☆ Onleesbaar



5-17 Overzicht van de verspreiding van de hulzen per producent.

Tabel 5-3 Overzicht van de op de hulzen aangetroffen codes en de bijbehorende munitiefabrikanten

stempels	fabrikant
S* 38 39 p	Polte Armaturen-u. Maschinenfabrik A.G., Werk Magdeburg, Sachsen (aux)
S* 34 38 p	Polte Armaturen-u. Maschinenfabrik A.G., Werk Magdeburg, Sachsen (aux)
S* 59 36 p	Polte Armaturen-u. Maschinenfabrik A.G., Werk Magdeburg, Sachsen (aux)
S* 12 39 p 120	Dynamit A.G., vormals Alfred Nobel & Co., Werk Hannover-Empelde (emp)
S* 24 39 p 120	Dynamit A.G., vormals Alfred Nobel & Co., Werk Hannover-Empelde (emp)
S* 31 ?? p 120	Dynamit A.G., vormals Alfred Nobel & Co., Werk Hannover-Empelde (emp)
S* 34 ?? p 120	Dynamit A.G., vormals Alfred Nobel & Co., Werk Hannover-Empelde (emp)
S* 24 38 p 131	Deutsche Waffen-u. Munitionsfabriken A.G., Werk Berlin-Borsigwalde (asb)
S* 24 38 p 154	Polte Armaturen-u. Maschinenfabrik A.G., Werk Grüneberg, Nordbahn, Schlesien (auy)
S* 40 39 p 163	Metallwarenfabrik Treuenbitzen GmbH, Werk Selterhof (hlb)
S* 28 38 p 181	Hugo Schneider A.G., Lampenfabrik Leipzig (wa)
S* 6 39 p 181	Hugo Schneider A.G., Lampenfabrik Leipzig (wa)
S* ?? ?? p 184	WKC Weyesberg, Kirschbaum & Co.GmbH., Solingen-Wald (cvl)

met een 'S*'. Dit duidt op een *patronenhulse* vervaardigd van messing met tenminste 72% koper. Het tweede getal is het productiejaar, gevolgd door de fabrikantcode. In afb. 5-17 is de verspreiding per producent van de munitie weergegeven. In totaal bleken er hulzen van zeven verschillende munitiefabrikanten aanwezig te zijn (tabel 5-3).

De codering 'S* 28 38 p181' op de twee afgeschoten patronen van de opgraving LR54 (zie paragraaf 5.2) komt overeen met die van een afgeschoten patroon uit vak 58. Ze zijn vervaardigd door Hugo Schneider Lampenfabrik te Leipzig. De codering op een derde en scherpe patroon van LR54 kon door de slechte conservering niet worden achterhaald. Op de locatie van de Junkers zijn alleen in de vakken 47, 53, 58 en 59 afgeschoten patronen gevonden. Vermoedelijk is op deze plek een opvangzak van een machinegeweer terechtgekomen.

5.3.3 Typeplaatjes

In totaal vijf aluminium plaatjes van diverse onderdelen, voorzien van allerlei gegevens, zijn gevonden. Dergelijke plaatjes zijn onder andere belangrijk om de identiteit van het vliegtuig te kunnen achterhalen. Een typeplaatje is fragmentarisch, al is het onderste woord 'Junk(ers)' duidelijk te zien (afb. 5-18). Een langwerpig plaatje is afkomstig van een 'sauerstoffdruckmesser', vervaardigd door J.C Eckardt A.G te Stuttgart (afb. 5-19). De drukmeter is vervaardigd in juni 1939. Aan de rechterkant staat het 'anforderungszeichen' nummer F1 30530 weergegeven. Mogelijk van een startmotor afkomstig is het plaatje van de firma Bosch (afb. 5-20). Ook een rechthoekig plaatje met daarop alleen het nummer 'F1 27816' is gevonden (afb. 5-21). Het laatste plaatje is van Siemens en heeft een onbekende tekst (afb. 5-22).

Een tweetal gegoten onderdelen heeft een nummer dat bestaat uit acht cijfers, voorafgegaan door het cijfer '88' (afb. 5-23). Deze '88' staat voor het type toestel; de Junkers 88. Het goudkleurige oppervlak is ontstaan tijdens het anodiseren. Deze oppervlaktebehandeling verhoogt onder meer corrosieweerstand en de slijtvastheid van het aluminium (aluminium infoblad 2002).

5.4 Conclusie en beantwoording van de onderzoeksvragen

Gebleken is dat een non-ferro detectie-onderzoek een betrouwbare methode kan zijn om de omvang en de verspreiding van wrakdelen vast te stellen. Belangrijk in een dergelijk onderzoek is dat de locatie van de vondsten goed wordt vastgelegd. De gekozen methode om de wrakdelen in vakken van 10 x 10 m te verzamelen, bleek goed te functioneren. Bij een volgend onderzoek zou echter een raster van 5 x 5 m te overwegen zijn, aangezien bij de Junkers binnen de gehanteerde vakken nog duidelijke concentraties waarneembaar waren. Elk onderdeel afzonderlijk inmeten zal leiden tot een enorme administratie en uitwerktijd, waarbij het de vraag is of dit wel meer rendement zal opleveren. Aangezien er munitie en licht radioactieve onderdelen aangetroffen kunnen worden, moet een dergelijk onderzoek worden uitgevoerd door gecertificeerd personeel. Het behalen van het certificaat 'Basiskennis Opsporen Conventionele Explosieven' (OCE) zou hiervoor vereist moeten worden.

Hoewel de onderzoeksvraagstelling van dit non-ferro detectie-onderzoek grotendeels lijkt op die van de archeologische begeleiding van de berging van het vliegtuigwrak, zijn er enkele vragen die specifiek op deze eerste fase van het onderzoek van toepassing zijn.



5-18 Typeplaatje met daarop deels de naam 'Junkers'.



5-19 Plaatje van een 'Sauerstoffdruckmesser', vervaardigd in juni 1939.



5-20 Plaatje van de firma Bosch.



5-21 Plaatje met daarop een zogenaamd 'Anforderungs'-nummer.



5-22 Plaatje uit de fabriek van Siemens, met aan de bovenzijde de tekst 'storer sam le set', waarvan de betekenis niet duidelijk is.



5-23 Gegoten onderdeel met daarin het nummer '88 113 150 20'. De eerste twee cijfers staan voor Junkers 88. De goudkleur geeft aan dat dit onderdeel is geanodiseerd.

- *Kan de omvang van de verspreiding van de vliegtuigonderdelen op basis van dit detectie-onderzoek worden genuanceerd? Dit kan onder meer van belang zijn om in de toekomst de begrenzing van gelijksoortige vindplaatsen beter in te schatten, zodat de omvang van het te onderzoeken (of het te beschermen) gebied nauwkeuriger kan worden bepaald.*

Hoeveel materiaal er zou worden aangetroffen en hoe het gebied begrensd zou zijn, was op voorhand niet te voorspellen. De verspreiding van de vliegtuigwrakdelen bleek zich veel zuidelijker uit te strekken dan het door Saricon onderzochte gebied. Hier blijkt het non-ferro detectie-onderzoek een grote meerwaarde te hebben. Mogelijk kan deze methode in de toekomst worden ingezet om in soortgelijke situaties de wraklocatie te begrenzen. Dit om zeker te zijn dat bij een eventuele berging geen wrakdelen aan de oppervlakte zullen achterblijven. Bovendien is het niet ondenkbaar dat in de nabije toekomst een wraklocatie als archeologisch monument zal worden aangeduid. Niet alleen het wrak zelf, maar ook het gebied waarin de verspreide wrakdelen liggen, zou dan beschermd dienen te worden.

- *Correspondeert het verspreidingspatroon van de vliegtuigonderdelen met de ooggetuigenverslagen? Volgens ooggetuigen Buis en Bax vloog het vliegtuig op het moment van neerstorten in zuidelijke richting. Verwacht mag worden dat de verspreiding van de vliegtuigdelen vooral naar voren (dus in zuidelijke richting) is gericht. Bevinden cockpitonderdelen zich aan de zuidzijde van het terrein en delen van de staart aan de noordzijde? Bij het beantwoorden van deze vraag moeten de vliegtuigonderdelen die tijdens de opgraving LR23/LR54 werden aangetroffen, worden meegenomen. Mogelijk markeren deze vliegtuigonderdelen de plek waar het toestel werd geraakt door het luchtafweergeschut, bediend door Bax.*

De verspreiding van de wrakdelen in zuidelijke richting bevestigt het beeld dat vooraf was ontstaan op basis van de ooggetuigenverslagen. Vrijwel alle cockpitonderdelen werden aan de zuidzijde, dus vóór het vliegtuigwrak uit, aangetroffen. Het grootste deel daarvan werd tussen de 30 en 70 m vanaf het wrak gevonden. Opvallend is dat de plexiglasdelen, die ook deel hebben uitgemaakt van de cockpit, nagenoeg op dezelfde plek terecht gekomen zijn als de afgeschoten patronen. Blijkbaar is de bovenste helft van de cockpit op het moment van impact als het ware van het toestel afgeschoven en werd het gelanceerd richting de vakken 47 en 53, om daarna nog iets westelijker door te schuiven. De twee wrakdelen met granaatinslagen en de patronen afkomstig van de opgravingen LR23 en LR54 zijn een indicatie voor de locatie waar de granaat het vliegtuig moet hebben

geraakt. De codering 'S* 28 38 p181' op de twee afgeschoten patronen van LR54 komt overeen met die van een afgeschoten patroon uit vak 57. De patronen moeten dus uit het toestel zijn gevallen. Dit zou kunnen betekenen dat er een gat van aanzienlijke grootte is ontstaan als gevolg van de voltreffer. Het is dan ook zeer de vraag of de twee overleden bemanningsleden die buiten het vliegtuig werden aangetroffen, daadwerkelijk een poging gedaan hebben om met hun parachute te springen. Niet ondenkbaar is dat de bemanningsleden al dood of gewond waren en uit het toestel zijn geslingerd.

- *Kunnen de onderdelen die thans worden aangetroffen bij toekomstig onderzoek dienen als vergelijkingscollectie? M.a.w.: kan in het geval van het aantreffen van onderdelen van een onbekend vliegtuigwrak door middel van vergelijking worden vastgesteld of het wel of niet om een toestel van hetzelfde merk, type (en mogelijk zelfs nationaliteit) gaat?*

De gevonden wrakdelen zijn klein en het overgrote deel kan vooralsnog niet aan een specifieke plek in het toestel worden toegeschreven, omdat daar momenteel de kennis voor ontbreekt. Sommige onderdelen of technieken kunnen kenmerkend zijn voor een bepaald toestel, maar die kennis is voorbehouden aan experts op het gebied van vliegtuigbouw. Als dit onderzoek zou zijn uitgevoerd naar een onbekend wrak, zou de nationaliteit en het type toestel zijn achterhaald. Belangrijk hierin zijn de aangetroffen 7,92 mm patronen, die duidelijk maken dat het om een Duits toestel gaat. Ook enkele fragmenten met tekst en de namen van fabrikanten wijzen op een Duitse herkomst. Het fragment van een Junkers-naamplaatje en enkele onderdelen waarvan het nummer begint met '88' maken duidelijk met een Junkers 88 van doen te hebben. Dat het om een toestel uit het begin van de oorlog gaat, kan worden vermoed op basis van de productiejaar die vermeld staan op de boordmunitie en op het typeplaatje van de 'Sauerstoffdruckmesser', die vervaardigd is in juni 1939. Twee onderdelen hebben een goudkleurig oppervlak, welke is ontstaan door de oppervlaktebehandeling die ze hebben ondergaan. Deze onderdelen zijn geanodiseerd en gekleurd met ferri-ammoniumoxalaat, wat als doel heeft de corrosieweerstand en de slijtvastheid te verhogen (aluminium infoblad 2002). Volgens een van de vliegtuigbergers duidt dit op de degelijkheid van de Duitse vliegtuigbouw tijdens de Tweede Wereldoorlog.

- *Zijn er aanwijzingen voor activiteiten op de vindplaats na de crash, zoals pogingen tot het bergen of verzamelen van vliegtuigonderdelen door groepen, individuele souvenirjagers of metaaldetectorzoekers? (onderzoeksvraag van de archeologische begeleiding van de berging)*

Volgens ooggetuige Buis zijn de beide vleugels en mogelijk ook kleinere delen van het toestel door Duitse militairen weggehaald. Op welk moment dat is gebeurd, wordt uit het verslag van Buis niet duidelijk. Vermoedelijk is dat dit niet in de eerste dagen na de crash gebeurd, vanwege de kans op het exploderen van de nog aanwezige bommen. Mogelijk is dit pas gedaan nadat op juni 1940 de 'Dienststelle Luftwaffenbeute' werd opgericht. Hoewel de naam suggereert dat deze dienst zich alleen bezighield met het afvoeren van buitgemaakt vliegtuigmaterieel, is deze in eerste instantie vooral druk met het bergen van vliegtuigwrakken uit de meidagen van 1940 (Grimm et al. 2009, 80). In 1942 werd deze afdeling opgewaardeerd en werden gecoördineerd Duitse en geallieerde vliegtuigwrakken geborgen. In oktober 1940 werd de houthandel van de firma Jongeneel aan de Cartesiusweg in Utrecht door de Duitsers gevorderd en ingericht als 'Zerlegebetrieb' (Grimm et al. 2009, 81). Een eenmaal vrijgegeven wrak ging vanaf dat moment voor recycling naar Utrecht, waar de bruikbare vliegtuigonderdelen werden verwijderd of hersteld. Uit de tijdens het non-ferro detectie-onderzoek gevonden wrakdeeltjes blijkt dat alleen kleinere delen op het maaiveld zijn achtergebleven. Mogelijk waren deze destijds aan het oog onttrokken door de hoogte van het gras of waren deze niet de moeite van het oprapen waard. Uit de spreiding en de diepte waarop deeltjes werden aangetroffen, valt op te maken dat het terrein na de crash niet meer geploegd is. Ook wekt het complex niet de indruk dat de wraklocatie door metaaldetectorzoekers bezocht is.

- *Hoe is de conservering van het metaal? Te verwachten valt dat er naast koperlegeringen voornamelijk aluminium zal worden aangetroffen. Aangezien aluminium doorgaans niet wordt aangetroffen bij archeologisch onderzoek, is er over de conserveringscondities van dit metaal vrijwel niets bekend. Daarbij dient te worden gekeken naar de verschillen in conservering van de metalen voorwerpen uit de bouwvoor (klei) en die uit het klei- en veenpakket daaronder.*

Alle objecten zijn gevonden in de bovenste 30 cm, die bestond uit een lichte klei (kz4) tot matige zavel (ks3). Aangezien er geen referentiemateriaal voor handen is om de conserveringsconditie van de vliegtuigwrakdelen te bepalen, is de kwaliteit vastgesteld aan de hand van drie uiterlijke kenmerken:

- Conserveringsconditie 1: oppervlak moeilijk waarneembaar door scheuren, puisten of poedervorming
- Conserveringsconditie 2: oppervlak waarneembaar, maar voorzien van een oxidelaag
- Conserveringsconditie 3: oppervlak is aluminium-kleurig en soms voorzien van verf

Opvallend is dat wrakdelen met conserveringsconditie 1 voornamelijk dicht bij zone 3 werden gevonden. Delen met een conserveringsconditie 2 zijn verspreid over het onderzoeksgebied aangetroffen. Conserveringsconditie 3 was, behalve voor gegoten onderdelen, voorbehouden aan de vakken 31 t/m 72, wat mogelijk te verklaren is door een hogere grondwatertrap. In de vakken 20, 23, 26 en 29 werden enkele gedeeltelijk gesmolten en volledig gesmolten aluminium onderdelen gevonden. Blijkbaar heeft de brand geconcentreerd rondom, of alleen in het wrak plaatsgevonden.

Aangezien aluminium en magnesiumlegeringen relatief jonge metaalsoorten zijn, worden ze zelden bij archeologische opgravingen aangetroffen. Aluminium heeft enkele specifieke eigenschappen waardoor het zeer geschikt is voor technische toepassingen. Daarom is aluminium op grote schaal gebruikt in de vliegtuigindustrie. Hetzelfde geldt voor de nog lichtere magnesiumlegeringen. Ook werden gedurende de Tweede Wereldoorlog veel militaire voorwerpen uit aluminium of een magnesiumlegering gemaakt. Ervaringen van de BIDKL en enkele amateurarcheologen wijzen uit dat de conserveringsconditie van zowel aluminium als magnesiumlegeringen in zand- en bosgrond ronduit slecht is.⁶ De uit een koperlegering vervaardigde objecten van de Junkers zijn daarentegen redelijk bewaard gebleven. Ze hebben een kenmerkende rode kleur, die veelal ontstaat in een lichte kleigrond als gevolg van wisselende grondwaterstand, waardoor er zich geen patina ontwikkelt. De fragmenten plexiglas vertonen geen degradatie en zijn na zeventig jaar nog doorzichtig.

6 Resultaten van de archeologische begeleiding van de berging

6.1 De natuurlijke ondergrond

De Utrechtse Junkers 88 is neergestort in het komgebied ten zuiden van de stroomrug van de Oude Rijn. De afstand tussen de wraklocatie en de zuidgrens van de stroomrug bedraagt zo'n 700 m. Het bovenste bodempakket bestond uit een horizontaal gelaagd kleipakket, waarvan de onderzijde lag op een diepte van ca. 2,00 m-tot 2,35 m-NAP, dus zo'n 2,10 tot 2,45 m onder maaiveld. In dit kleipakket bevond zich een donkergrijze, ca. 12 cm dikke laklaag, waarvan de bovenzijde lag op een diepte van 0,46 m- en de onderzijde op 0,58 m-NAP. Alhoewel vlak 2 ruim onder deze laklaag was gelegen, werd er op dit vlak direct ten oosten van de inslagkrater toch een klein deel van deze laklaag waargenomen. Later bleek het linker motorblok op dit punt onder de laklaag de schone klei ingeschoten te zijn. De laklaag is vervolgens naar beneden gezakt in het gat dat het motorblok had achtergelaten (afb. 6-1).

Onder het kleipakket bevond zich een dikke veenlaag. De onderkant hiervan kon vanwege het grondwater niet met zekerheid worden aangetoond. Bij het handmatig spitten van een profielgat spoot het grondwater bij een diepte van ongeveer 3,60 m-NAP (zo'n 3,70 m onder maaiveld) plotseling omhoog. Vermoedelijk bevond zich op deze diepte de bovenkant van het zand. Dat betekent dat het veenpakket een dikte van 1,25 tot 1,60 m gehad moet hebben.

6.2 De inslagkrater

Op vlak 1 (40 cm onder maaiveld) was de inslagkrater reeds duidelijk zichtbaar (zie afb. 4-5). Helaas kon door de gehanteerde werkwijze en omstandigheden alleen de noordzijde van dit vlak worden gedocumenteerd. Op vlak 2 (80 cm onder maaiveld) was de inslagkrater nog steeds duidelijk zichtbaar en kon deze wel volledig worden gedocumenteerd (afb. 6-2 en 6-3). De krater bestond op dit niveau uit een ca. 13,50 m lange verstoring. De breedte hiervan bedroeg zo'n 1,50 tot 1,75 m. Alleen ter hoogte van het linker motorblok was de inslagkrater breder, namelijk ca. 2,75 m. De vulling van de inslagkrater bestond uit bruingrijze zware zavel (vlak 1) tot bruine lichte klei (vlak 2). Op deze beide vlakken waren nog weinig wrakdelen zichtbaar. Op vlak 1 bevatte de vulling van de inslagkrater wel een kleine hoeveelheid aardewerkscherven en baksteengruis, daterend van vóór de twintigste eeuw. Tijdens het overige archeologisch onderzoek in

Rijnvliet bleek echter op het merendeel van de percelen materiaal uit het begin van de achttiende eeuw aanwezig. Vermoedelijk is dit materiaal hier als gevolg van bemesting terecht gekomen. Tijdens de berging werden geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van slootbagger in de inslagkrater, waarmee volgens ooggetuige Buijs het gat zou zijn dichtgegooid.

In het midden was de inslagkrater het minst diep, namelijk ca. 1,5 m onder maaiveld. In deze zone werden wrakdelen gevonden die uit de cockpit afkomstig moeten zijn, zoals munitie-trommels en een seinpistool. Aangezien de cockpit weinig zware delen bevatte, is de geringere diepte van de inslagkrater logisch te verklaren. De bodem van het overige deel van de inslagkrater bevond zich op een diepte van 2,00 tot 2,50 m onder maaiveld. De onderzijde van het linker motorblok bevond zich rond 2,40 m onder



6-1 De bodemopbouw vanaf vlak 2. De onderste ca. 90 cm bestond uit veen, daarboven bevond zich een kleipakket. Bovenin is een restant van de (boven vlak 2 gelegen) laklaag zichtbaar. Dit deel van de laklaag is naar beneden gezakt, nadat het linker motorblok (witte vlek links) onder de laklaag door de kleilaag in is geschoten.



6-2 De inslagkrater op vlak 2, gezien vanuit het noorden.

maaienveld, die van het rechter motorblok lag ongeveer 1 m dieper. Daarmee was dit laatste motorblok het enige wrakdeel dat tot in de veenlaag reikte. De overige onderdelen bevonden zich alle in de bovenste kleilaag.

6.3 De aangetroffen wrakdelen

In de inslagkrater werd een grote hoeveelheid vliegtuigonderdelen aangetroffen. Het bleek te gaan om delen van de vleugels, de brandstoftanks, de motoren, het rechter en linker landingsgestel, allerlei elektrische en hydraulische apparaten, de afwerpmunitie en voor een klein deel om onderdelen uit de (vermoedelijk achterzijde) van de cockpit. Van de romp, het staartgedeelte en de boven- en voorzijde van de cockpit werden geen fragmenten aangetroffen. In gewicht uitgedrukt is ongeveer 30 tot 40 % van het toestel geborgen. Dit hoge percentage is het gevolg van het feit dat met name de zwaardere onderdelen (motoren, propellers en landingsgestel) zijn aangetroffen. Het merendeel van de onderdelen was uiteraard vervaardigd van aluminium, maar er werden ook onderdelen van onder meer koper, ijzer, kunststof, bakeliet, leer, hout, rubber, stof en plexiglas aangetroffen. De vliegtuigonderdelen waren verwrongen en vormden één massa in de onderste helft van de inslagkrater. Hierdoor was het vaak onmogelijk in het veld afzonderlijke onderdelen te herkennen of in te meten. Op sommige punten waren tussen de in

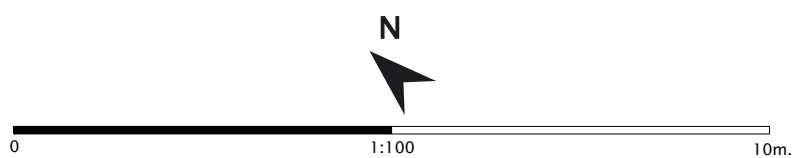
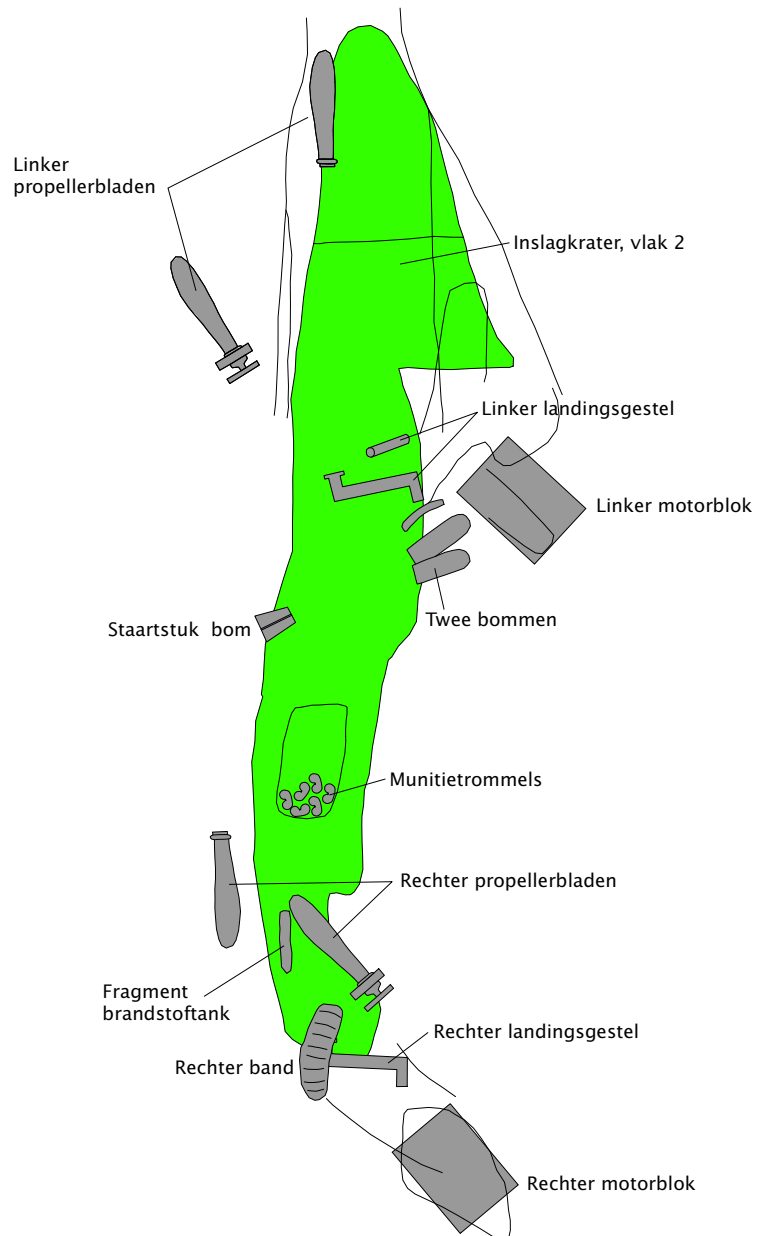
elkaar gedrukte vliegtuigonderdelen nog holle ruimtes aanwezig (afb. 6-4). Uiteindelijk zijn in totaal 21 van de belangrijkste en meest herkenbare onderdelen ingemeten: de twee motorblokken, vier van de zes propellerbladen, fragmenten van het rechter- en linker landingsgestel, twee bommen van 500 pond (en één staartstuk), een band van het rechter landingsgestel, delen van een brandstoftank en zes munitietrommels. Ondanks de verwrongen toestand van het vliegtuig lagen deze onderdelen in grote lijnen toch nog in 'anatomisch verband'.

6.3.1 Motoren, vleugels en landingsgestel

De motorblokken en propellerbladen

Als gevolg van hun gewicht en het feit dat ze vóór de vleugels uitstaken, zijn de twee motorblokken het verst doorgeschoten in zuidelijke richting. Aangezien het bergingsteam na het aantreffen van de inslagkrater eerst de zuidoostelijke helft van put heeft onderzocht, werd het linker motorblok als één van de eerste onderdelen aangetroffen. De bovenkant ervan bevond zich op een diepte van ongeveer 1,50 m onder maaiveld. De onderkant is niet ingemeten, maar aangezien de motorblokken een hoogte van ongeveer 90 cm hebben, moet deze rond 2,40 m onder maaiveld hebben gelegen. Op dit punt bevond de bovenkant van het veen zich daar nog eens 10 cm onder. Gemeten vanaf de zuidoost-zijde van de inslagkrater op

Damwand



6-3 Allesporen-kaart met de inslagkrater en de ingemeten wrakdelen.



6-4 De verwrongen vliegtuigonderdelen vormden één massa, op sommige punten met holle ruimtes er nog tussen.



6-5 Het linker motorblok wordt uit de klei getild.



6-6 Het linker motorblok op de spreekvloer na te zijn schoongespoeten. De kleppendecksels waren van een magnesiumlegering en zijn volledig weggerot, waardoor de kleppen en nokkenassen zichtbaar zijn geworden.



6-7 Plaatje van een van de twee motorblokken, waaruit blijkt dat het om een Jumo 211 B motorblok gaat. (Copyright SOVB/Logistiek Centrum Woensdrecht)



6-8 Een draadboom (pijl) kondigt de komst van het rechter motorblok aan. Op deze foto is goed te zien dat het blok tot in de natuurlijke klei is doorgeschoten.



6-9 Fragment van een oliekoeler, die direct achter de propellers was gesitueerd (zie afb. 7-2).



6-10 Eén van de propellerbladen van het linker motorblok.



6-11 Detail van één van de propellerbladen van het linker motorblok.



6-12 Plaatje op één van de propellerbladen.



6-13 Detail van één van opgekrulde propellerbladen.



6-14 Verwongen onderdeel van de rechtersleugel.



6-15 Verwongen deel van de linkervleugel, met onderdelen van het landingsgestel daaraan bevestigd.



6-16 Fragment van de linker duikrem, voorzien van blauwe verf.



6-17 Het hoofdonderdeel van het linker landingsgestel direct na de berging. Aan de onderzijde hiervan (hier bovenaan de foto) zijn duidelijk brandsporen zichtbaar.



6-18 Het hoofdonderdeel van het linker landingsgestel na reiniging, temidden van de overige wrakdelen.



6-19 De band van het rechter landingsgestel was van het merk 'Continental'.



6-20 Het binnenwerk van het rechter wiel.



6-21 De klei onderin de inslagkrater ter hoogte van de cockpit was rood verbrand, waaruit blijkt dat er na het neerstorten vuur heeft gewoed in de cockpit.

vlak 2 was het motorblok ongeveer 3 m de natuurlijke klei ingeschoten. Na het vrijleggen werd het blok met behulp van de graafmachine uit de grond getild (afb. 6-5) en afgevoerd naar de sproeivloer (afb. 6-6). De motoren bleken te zijn van het type Jumo 211 B-1 (afb. 6-7): een motorblok met een V12-configuratie met een inhoud van 35 l en een vermogen van 1175 pk. Daarmee is aangetoond dat het een Junkers 88 A-1 is geweest, en geen A-2 zoals in een deel van de bronnen wordt vermeld (zie paragraaf 2.2). De kleppendeckels waren van een magnesiumlegering en waren volledig weggerot, waardoor onder meer de kleppen en de nokkassen zichtbaar waren.

Het rechter motorblok werd aan de zuidzijde van de inslagkrater aangetroffen. De bovenzijde bevond zich op een diepte van 2,30 m onder maaiveld, waarmee dit blok zo'n 80 cm dieper lag dan het linker exemplaar. Het rechter motorblok was vanaf de zuidoostzijde van de inslagkrater op vlak 2 gemeten, ruim 2 m de natuurlijke klei ingeschoten (afb. 6-8). Van één van de motorblokken werd een deel van een oliekoeler aangetroffen (afb. 6-9). Deze bevonden zich oorspronkelijk direct achter de propellers (zie afb. 7-1).

De motorblokken waren voorzien van een drieblad propeller. Van beide propellers zijn twee van de drie propellerbladen aangetroffen; het derde blad is kennelijk afgebroken en destijds op maaiveld blijven liggen. De propellerbladen bevonden zich ca. 4,5 tot 6,5 m ten noorden van beide motorblokken en waren soms tot in de natuurlijke klei doorgeschoten. De zwartgeschilderde bladen waren zeer goed geconserveerd (afb. 6-10). Ze waren voorzien van een nummer, aangebracht met rode verf (afb. 6-11). Tevens hadden een plaatje van de fabrikant (afb. 6-12). Van elke propeller was één blad aan het uiteinde sterk omgekruld (afb. 6-13), terwijl het tweede blad slechts licht verbogen was.

Vleugels

Het merendeel van de aangetroffen vliegtuigonderdelen is onderdeel van de vleugels geweest. Deze waren echter totaal verwrongen en zijn daardoor moeilijk toe te schrijven aan een exacte plek binnen de vleugels (afb. 6-14). Van de linkervleugel werd één groot brokstuk aangetroffen (afb. 6-15). Dit stuk was voorzien van delen en bevestigingspunten van het landingsgestel. Vermoedelijk heeft het merendeel van de aangetroffen vleugelfragmenten zich oorspronkelijk in de buurt van de motorblokken bevonden. Van de rubberen brandstoftanks die in de vleugels waren aangebracht, werden meerdere fragmenten aangetroffen (zie paragraaf 6.3.4).

Een opvallend en herkenbaar fragment van de vleugel is de helft van de linker duikrem, bedoel om het toestel in een duikvlucht te brengen bij het afwerpen van de bommen (afb. 6-16). Deze bestond uit een soort aluminium rek dat onder de vleugels was bevestigd tussen de motor en

de vleugelpunt (zie afb. 7-1). Dit rek was normaal gesproken ingeklapt tegen de onderzijde van de vleugel. Tijdens de vlucht kon dit rek naar beneden worden geklapt, waardoor er luchtweerstand ontstond aan de onderzijde van de vleugel. Hierdoor kantelde het toestel naar voren toe en kwam het in een duikvlucht terecht. Aangezien het vliegtuig aan de onderzijde lichtblauw was geverfd, was ook de duikrem in deze kleur geschilderd. De verf was nog duidelijk zichtbaar op het aangetroffen fragment. De duikrem van de rechtervleugel is niet gevonden.

Landingsgestel

Bij de Junkers 88 bevond het motorblok zich samen met het landingsgestel in één grote gondel. Het motorblok stak vóór de vleugel uit, het landingsgestel bevond zich in het gedeelte van de gondel dat onder de vleugel was gesitueerd (zie afb. 57-1). Tijdens de berging werd zowel het rechter alsook het linker landingsgestel nagenoeg compleet aangetroffen. In beide gevallen bevond het zich aan de achterzijde van de beide motorblokken. Uit deze waargenomen ligging blijkt dat zowel het rechter alsook linker landingsgestel zich in zijn oorspronkelijke positie bevond. Dit doet vermoeden dat het landingsgestel niet was uitgeklappt tijdens het neerstorten. Ook uit de vorm van de inslagkrater blijkt dat het landingsgestel was ingeklapt.

Het centrale deel van het linker landingsgestel (afb. 6-17 en 6-18) vertoonde aan de onderzijde sporen van verbranding en van de band werd geen restant meer aangetroffen. Mogelijk is deze volledig verbrand. Het rechter landingsgestel vertoonde daarentegen geen verbrandingsporen. Bovendien werd de band van dit landingsgestel in praktisch ongeschonden staat aangetroffen (afb. 6-19). Deze was van het merk Continental. Deze Duitse fabrikant van onder meer voertuigbanden had zijn hoofdkantoor in Hannover en werd in 1871 opgericht als rubberfabrikant. Ook het binnenwerk van dit wiel was aanwezig (afb. 6-20).

6.3.2 Cockpitonderdelen

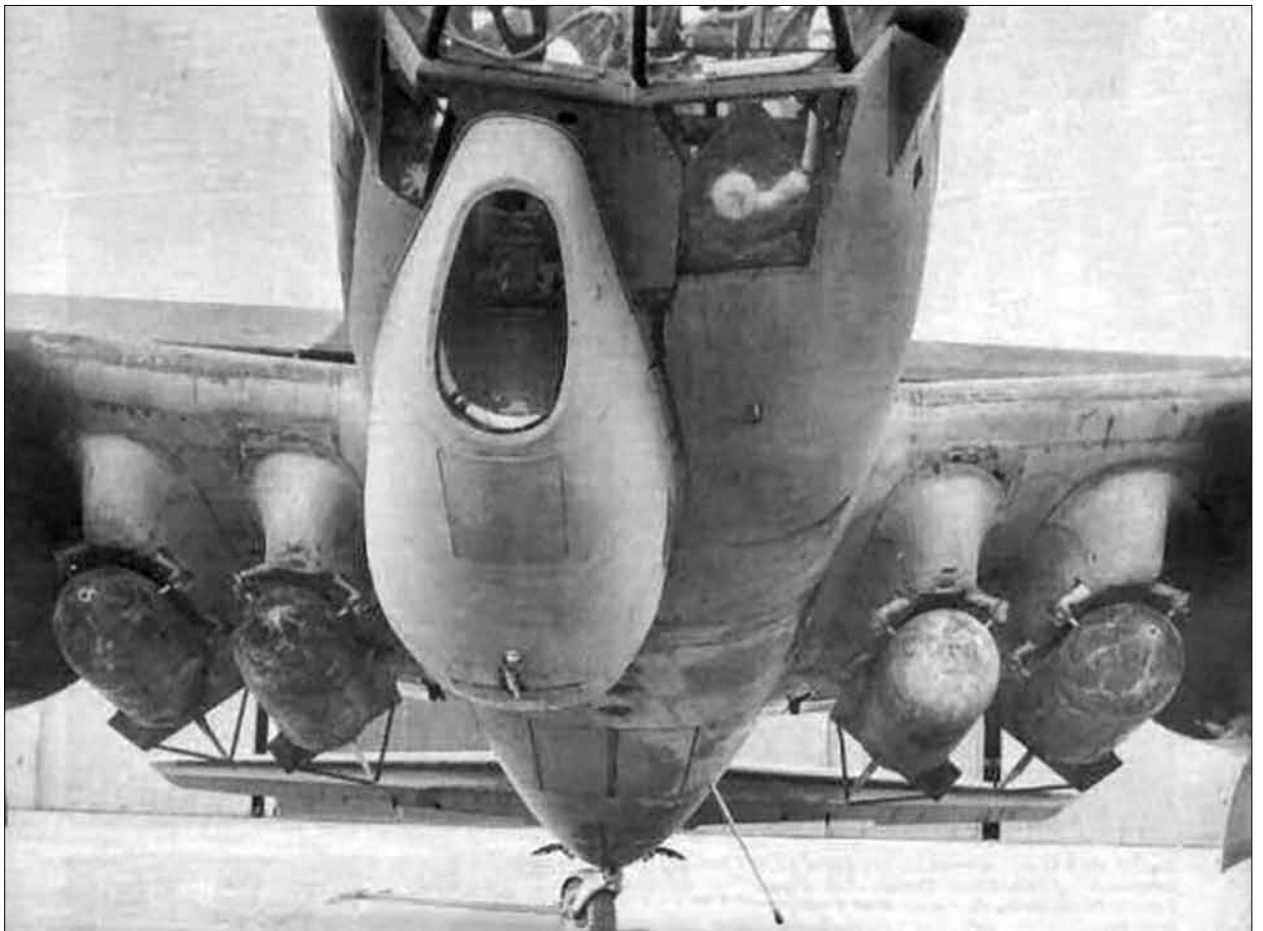
Tijdens het detectie-onderzoek zijn diverse kleine onderdelen van/uit de cockpit gevonden, waaronder raamstijlen, plexiglas, schakelaars, meterplaten, hulzen en een hendel. Tijdens de berging echter werden zeer weinig onderdelen van of uit de cockpit aangetroffen. Vermeldenswaardig zijn meters, munitietrommels, een seinpistool, hulzen en patronen, twee zuurstofflessen, plexiglas, een accu, een houten handvat van een hendel en enkele fragmenten van leer en hout. Uit de kleine hoeveelheid cockpitonderdelen blijkt dat de cockpit tijdens het neerstorten grotendeels op het maaiveld is blijven liggen. De cockpitonderdelen die tijdens de berging zijn gevonden, bevonden zich in de zuidelijke helft van de inslagkrater. Op dit punt was de inslagkrater relatief ondiep (ca. 1,5 m onder maaiveld), wat een gevolg is van het feit dat er zich in de cockpit weinig zware onderdelen



6-22 Een accu, die mogelijk onderdeel geweest is van het radiopaneel in de achterwand van de cockpit.



6-23 Twee zuurstofflessen, die zich vermoedelijk ergens in de cockpit bevonden.



6-24 Onderkant van een Junkers 88 met in totaal vier 250 kg bommen. (Bron: www.luchtoorlog.be)

bevonden. De kleiige vulling van de inslagkrater ter hoogte van de cockpit was rood verbrand (afb. 6-21), waaruit blijkt er na het neerstorten vuur heeft gewoed in de cockpit. Ook het aangetroffen seinpistool vertoonde sporen van verbranding (zie paragraaf 6.3.3).

Er werd een accu aangetroffen (afb. 6-22), die mogelijk onderdeel geweest is van het radiopaneel in de achterwand van de cockpit. Aan de onderzijde van dit paneel bevond zich een kastje met daarin een accu. Van de radio's zelf werd echter niets gevonden. Het is daarom ook mogelijk dat de accu elders in de cockpit heeft gezeten. Ook van twee zuurstofflessen (afb. 6-23) is de exacte locatie niet duidelijk.

De cockpitfragmenten van leer en hout worden in paragraaf 6.3.4 besproken, de munitietrommels en het seinpistool in 6.3.3.

6.3.3 Explosieven, munitie-artikelen en boordwapens *(M. Hendriksen)*

De hoeveelheid aan boord- en afwerpmunitie die tijdens een berging kan worden aangetroffen, hangt af van de aard van de missie en het stadium van de missie waarin het toestel verkeerde op het moment van een crash. Toch geeft de constatering dat een vliegtuig zijn missie reeds had volbracht geen garantie dat het op de terugweg geen afwerpmunitie bij zich kon hebben. In sommige gevallen kan een bom vast aan het toestel blijven door bijvoorbeeld een defect in het afwerpsysteem.

De afwerpmunitie

Afwerpmunitie, of eenvoudig gezegd bommen, zijn projectielen die zonder een eigen voortstuwing uit een vliegtuig worden afgeworpen. Dit wapen werd door de Duitsers voor het eerst toegepast in 1912 (Harding 1990, 236). Het is aannemelijk dat de Junkers uit Leidsche Rijn voor zijn missie was uitgerust met afwerpmunitie. Historisch onderzoek naar de bommenlast van dit individuele toestel heeft echter niets opgeleverd. Daarom is door de bergers van het wrak bij het bepalen van de mogelijke bommenlast uitgegaan van wat bij een soortgelijke missie gebruikelijk was en wat maximaal door het toestel vervoerd kon worden (Petersen 2009, 10). Het maximale gewicht aan bommen dat kon worden meegenomen voor een korte missie (tot 1200 km) bedroeg ca. 2.000 kg. Zo konden onder de vleugels, tussen de romp en de motor in, per kant twee 250 kg bommen worden meegenomen (afb. 6-24). Een bom werd met behulp van een hooftank onder de vleugel gehesen. Om de bom recht op zijn plek te houden waren ook vier stabilisatoren aangebracht. Ook was er in het ruim plaats voor zestien kleinere 50 kg bommen. Tijdens de berging zijn er echter geen aanwijzingen gevonden dat deze in het Utrechtse toestel aanwezig waren.

Tijdens de berging zijn wel twee SC 250 bommen aangetroffen, vervaardigd in 1937 en 1939 (afb. 6-25, 6-26 en 6-27). Ze lagen dicht naast elkaar en bevonden zich tussen het linker motorblok en de zone met de cockpitonderdelen. Beide bommen hebben dan ook vermoedelijk onder de linker vleugel gehangen. Vanwege het verhoogde risico kon de diepteligging van de bommen niet bepaald worden. Het type bom dat werd gevonden, is het type 'cilindrische sprengbombe', woog 248 kg en had zonder staartstuk een lengte van 1,19 m (afb. 6-28). De explosieve stof bestond uit een mengsel van ammoniumnitraat en trinitrotoluleen (www.bombardeos.wordpress.com). Deze bommen waren voorzien van EL.A.Z.C50 ontstekers (afb. 6-29), die geactiveerd werden door middel van een stroomstoot op het moment dat de bom werd afgeworpen.⁷ Deze 'elektrischer aufschalung zunders' zijn tijdsontstekers, die soms pas uren nadat een bom gevallen is, tot ontsteking komen. Tijdens het exploderen van de bom ontstaat er een enorme drukgolf met een allesvernietigende kracht. Splinters van de bom worden met een snelheid van ongeveer 1500 m per seconde over honderden meters weggeslingerd. Van de zestien stabilisatoren die er onder de vleugels van de Junkers aanwezig moeten zijn geweest, is er één aangetroffen (afb. 6-30).

Van één bom is het staartstuk terug gevonden (afb. 6-31), van de andere is deze tijdens crash waarschijnlijk afgebroken en op het maaiveld achtergebleven. Het staartstuk is voorzien van vier vinnen, die een stabiele val van de bom moesten garanderen. Staartstukken worden, doordat ze licht zijn en niet al te stevig aan de bom bevestigd zitten, meestal op een hoger niveau dan de bom aangetroffen. De vondst van een staartstuk betekent dan ook vaak dat er op een dieper niveau een niet-gedetoneerde bom aanwezig is. Het aangetroffen staartstuk heeft een lengte van 620 mm en is vervaardigd uit vier delen plaatstaal met een dikte van 2 mm. De delen zijn met behulp van twee ca. 3 cm lange lassen en klinknagels aan elkaar bevestigd. Tussen de velden van het kruis zijn ter versteviging schoren gelast, maar die zijn tijdens de crash afgebroken. Daarna is het staartstuk voorzien van rode ijzermeren en beschilderd met groene- en gele verf. De diameter onderaan de kegel bedraagt 400 mm. Deze kant paste over het uiteinde van de bom en werd met behulp van twaalf boutjes aan de bom bevestigd. Het staartstuk is, gezien het Wa stempel '3 58D 40' vervaardigd in de eerste vier maanden van 1940 (afb. 6-32). De beide bommen zijn in eerste instantie binnen zone 2 ondergronds opgeslagen (zie afb. 6-26). Nadat de berging was voltooid zijn ze buiten de wraklocatie tot ontploffing gebracht (afb. 6-33).

De boordwapens, munitie en het seinpistool

Van de drie MG 15 boordwapens zijn slechts een afsluiter met daarin een patroon en een slagpin gevonden. De aanwezigheid van een patroon in de afsluiter betekent dat het wapen was doorgeladen. De patroon is vervaardigd door 'Dynamit A.G vormals Alfred Nobel & Co' en



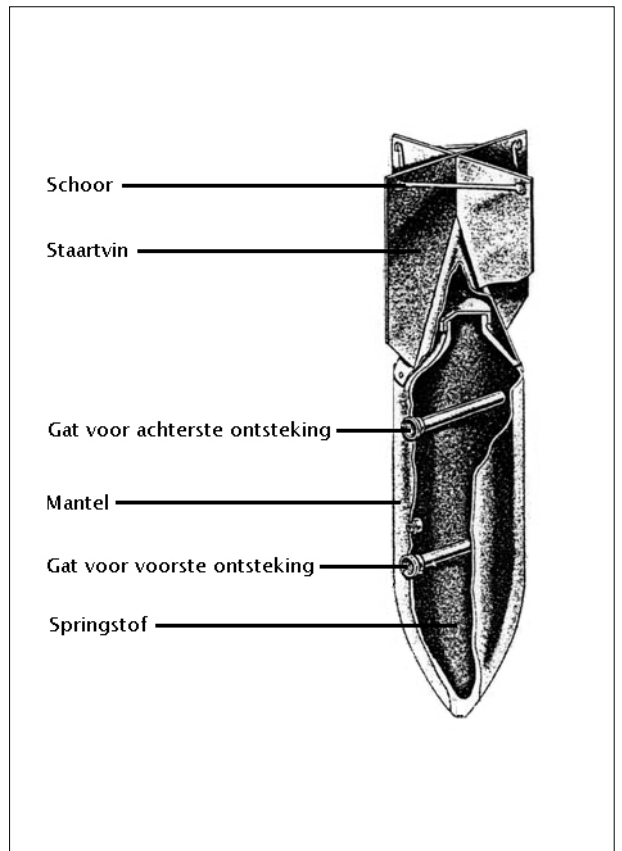
6-25 Twee specialisten van de EOD bezig met het vrijleggen van de twee bommen, zodat deze uit zone 3 verplaatst kunnen worden. (Copyright SOVB/Logistiek Centrum Woensdrecht)



6-26 De twee bommen worden tijdelijk ondergronds opgeslagen. Bij de achterste bom is het hijsoog duidelijk waarneembaar. (Copyright SOVB/Logistiek Centrum Woensdrecht)



6-27 Een Junkers 87 duikbommenwerper, ook wel Stuka genoemd, met op de voorgrond negen 250 kg bommen. Eén bom heeft eenzelfde kleurcodering als het staartstuk dat tijdens de berging werd aangetroffen.



6-28 Doorsnede en anatomie van een SC 250. (Bron: www.bombardos.worldpress.com)



6-29 Bovenaanzicht van een EL.A.Z.C50-ontsteker. (Bron: EOD)



6-30 Voor- en achterzijde van de stabilisator (zie afb. 1-2 voor de locatie hiervan). Deze had als taak de bom recht op zijn plaats te houden.



6-31 Staartstuk van één van de bommen. De vinnen zorgen voor een stabiele val van de bom.



6-32 Het nummer in het staartstuk van één van de bommen maakt duidelijk dat dit in 1940 is vervaardigd.



6-33 Met een dreun en een enorme grondverplaatsing kwam er een einde aan het bestaan van de bommen. Deze zijn op veilige afstand van de bergingslocatie in de grond gegraven en waren omringd met opgeworpen zandlichamen. (Copyright SOVB/ Logistiek Centrum Woensdrecht)



6-34 Een van de 28 MG munitietrommels die in het vliegtuig aanwezig zijn geweest. Een volle trommel bevatte 75 patronen.



6-35 Het doorvoersysteem met daarin een band met patronen.



6-36 Linker- en rechterzijde van het Walter lichtpistool uit 1937.



6-37 Fragment van een leren voorwerp met onbekende functie.

heeft als bodemstempel 'S* 12-39 p120'. Patronen met eenzelfde stempel zijn ook tijdens het non-ferro detectie-onderzoek aangetroffen in de vakken 6, 11, 22 en 29. Meest waarschijnlijk is dat de afsluiter en slagpin deel hebben uitgemaakt van de MG die door de radiotelegrafist werd bediend.

Van de 28 in het toestel aanwezige munitietrommels, werden er zes aangetroffen in dezelfde zone als de afsluiter en de slagpin (afb. 6-34). Helaas kon de inhoud niet verder worden gedetermineerd. Eén munitietrommel werd later in de uitgegraven grond aangetroffen. Hierin bleken patronen te zitten met de codering 'S* 40-39 p163', vervaardigd door 'Metallwarenfabrik Treuenbitzen GmbH' te Elterhof. Een afgeschoten patroon met eenzelfde codering werd tijdens het non-ferro detectie-onderzoek gevonden in vak 53. Afgezien van de zeven munitietrommels werd tijdens de berging tevens een fragment van een platte doorvoerbond gevonden (afb. 6-35). Deze diende om de patroonband vanuit een groter, extern magazijn naar het wapen te leiden. Mogelijk maakte de boordschutter in de gondel onder het toestel hiervan gebruik omdat de ruimte in de gondel te gering was om van munitietrommel te wisselen.⁸

In de zone met cockpitonderdelen werd tevens een seinpistool aangetroffen (afb. 6-36). Deze is vervaardigd in de wapenfabriek van Carel Walter in 1937. Deze 'Heeresmodelle leucht pistole' is geïntroduceerd in 1927 en was in het gehele Duitse leger in gebruik. In de bijbehorende aluminium lichtpatronen zat een drijfvlading, waarmee een gekleurd sas (een pyrotechnisch mengsel) aan een parachute als noodsignaal werd afgeschoten. In het toestel rechts naast de navigator/bommenrichter zaten aan de wand twee kastjes met de lichtpatronen. Deze zijn tijdens de berging niet aangetroffen. Het seinpistool was geplaatst in een houder, die zich nog vóór het bommenrichtapparaat bevond, dus helemaal voorin de neus van de cockpit. Het pistool heeft, gezien de zwartgeblakerde buitenkant, kort in een brandhaard gelegen en mist (daardoor?) de bakelieten handgreep.

6.3.4 Wrakdelen van organische materialen

Tijdens de berging is tevens een klein aantal wrakdelen van organisch materiaal aangetroffen. Deze zijn in vergelijking met de overige delen zonder uitzondering klein van afmeting en kwamen vaak pas op de spoeivloer aan het licht. Vandaar dat de exacte vindplaats hiervan niet bekend is, alhoewel kan worden vermoed dat ze voor het grootste deel uit de cockpit afkomstig zijn.

In de cockpit van de Junkers waren op meerdere plekken onderdelen van leer aanwezig. Zo was de stoel van de piloot er mee bekleed, de hoofdsteun van de stoel van de radiotelegrafist was er van voorzien, op de vloer vóór het bommenrichtapparaat lag een leren kussentje en in



6-38 Het gedeeltelijk gerestaureerde interieur van de cockpit van de Junkers 88 A-1 van het Jonsvatnet in Noorwegen (zie paragraaf 1.3). Hierin is de houten vloerplaat met het leren kussen vóór het bommenrichtapparaat zichtbaar, alsmede één van de hendels met houten handvat. (Bron: www.ju88.net) (Copyright: Guttorm Fjeldstad)



6-39 Een tijdens de berging aangetroffen houten handvat, vermoedelijk afkomstig van een hendel in de cockpit. (Foto: H. Lägers)



6-40 Een tijdens de berging aangetroffen houten plankje, mogelijk een restant van de bodemplaat vóór de stoel van de navigator. (Foto: H. Lägers)



6-41 Fragment van één van de 'self-sealing' brandstoftanks.

de gondel van de boordschutter waren enkele met leer beklede kussens aanwezig. Tijdens de berging werden enkele goed geconserveerde stukken leer aangetroffen. Het grootste fragment had afmetingen van ongeveer 50 bij 50 cm en was aan de binnenzijde voorzien van een onbekende, witte substantie (afb. 6-37). Het is niet bekend waar in de cockpit dit onderdeel zich heeft bevonden.

In de cockpit van de Junkers waren tevens enkele houten onderdelen aanwezig, zoals een paar handvatten van hendels en een grondplaat tussen de stoel van de navigator/bommenrichter en het bommenrichtapparaat in de neus van het toestel (afb. 6-38). Tijdens de berging is één houten handvat en een fragment van een dun houten plankje aangetroffen. Net als de leren voorwerpen waren de beide houten objecten zeer goed geconserveerd. Het (vermoedelijk eikenhouten) handvat is aan beide zijden afgebroken en heeft een resterende lengte van 13 cm (afb. 6-39). Vanwege de vorm doet het sterk denken aan het handvat van de hendel die zich tussen de stoel van de piloot en die van de navigator bevond (zie afb. 6-38). De functie van deze hendel is nog niet achterhaald. Het fragment van het houten plankje is ongeveer 15 bij 19 cm groot en heeft een dikte van 2 mm (afb. 6-40). Het zou een restant van de bodemplaat vóór de stoel van de navigator kunnen zijn, maar zeker is dat niet.

Als laatste dienen hier de vele rubberen vliegtuigonderdelen genoemd te worden. Er zijn twee soorten rubber: natuurlijke en synthetische. Deze eerste wordt over het algemeen vervaardigd van latex (sap van de Braziliaanse rubberboom), de tweede uit aardolie. Reeds aan het begin van de twintigste eeuw werd er geëxperimenteerd met synthetisch rubber. In Duitsland was vanwege de voorbereidingen voor de Eerste Wereldoorlog de behoefte aan rubber groot en men voorzag problemen met de aanvoer van natuurrubber in oorlogstijd. Het is dan ook niet verwonderlijk dat juist in Duitsland de eerste synthetische rubbersoorten zijn ontwikkeld. De eerste toepassingen van synthetisch rubber voor militaire doeleinden vonden echter pas plaats tijdens de Tweede Wereldoorlog. De Junkers 88 bevatte vele onderdelen van rubber, waaronder vele stofkappen, de banden van het landingsgestel en de diverse brandstoftanks. Het is echter niet bekend of deze van synthetische of natuurlijke rubber waren vervaardigd. Synthetische rubbers lijken pas later in de oorlog op grote schaal toegepast te zijn. Gezien de datering van de Junkers uit Leidsche Rijn aan het begin van de oorlog is het aannemelijk dat er gebruik is gemaakt van natuurlijke rubbers, waardoor er sprake is van een organisch materiaal. Het merendeel van de rubberfragmenten die tijdens de berging werden aangetroffen, was onderdeel van één van de brandstoftanks. Dit waren zogenaamde 'self-sealing' brandstoftanks, bestaande uit twee lagen van ge vulcaniseerd rubber met een laag van niet-ge vulcaniseerd rubber daartussen. Wanneer een brandstoftank door vijandelijk vuur werd

doorboord, kwam de middelste rubberlaag in aanraking met de brandstof. Niet-ge vulcaniseerd rubber heeft een sterk absorbtievermogen en zet uit wanneer het een vloeistof absorbeert. Door dit uitzetten van de middelste rubberlaag werd een kogelgat in de brandstoftank vanzelf gedicht. Tijdens de berging werden meerdere delen van dergelijke 'self-sealing' brandstoftanks aangetroffen (afb. 6-41). Bij de meeste fragmenten was het onderscheid tussen de ge vulcaniseerde rubberlagen aan de buitenkant (zwart) en de niet-ge vulcaniseerde rubberlaag in het midden (geel) duidelijk zichtbaar.

7 Synthese

De archeologische begeleiding van twee vliegtuigwrakbergingen in april (Apeldoorn) en mei (Utrecht) 2010 is mogelijk het begin van een nieuw onderzoeksgebied in de Nederlandse archeologie. Nu 70 jaar na dato in rap tempo het aantal ooggetuigen van de Tweede Wereldoorlog begint af te nemen, groeit het besef dat archeologisch onderzoek naar sporen uit tijd zou kunnen bijdragen aan de geschiedschrijving van deze periode. De archeologische begeleiding in Utrecht is in een aantal opzichten een ideale 'pilot' geweest. De wraklocatie bevond zich temidden van uitgestrekte weilanden en was daardoor vrij toegankelijk. Desondanks was de plek in de afgelopen 70 jaar onaangeroerd en hebben er vermoedelijk nooit metaaldetectorzoekers wrakdelen meegenomen. Hierdoor kon er voorafgaand aan de berging een zeer informatief archeologisch detectieonderzoek worden uitgevoerd. Over het neergestorte toestel was vooraf veel bekend, uit zowel historische bronnen, krantenartikelen alsook van ooggetuigen. Al deze beschikbare bronnen zijn de afgelopen jaren verzameld en uitgebreid onderzocht door dhr. C. Rasch van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens. Hierdoor stond de historische reconstructie van de gebeurtenissen op 10 mei 1940 reeds vóór de berging tot in detail op papier. Het feit dat één van de kanonnières die op die dag de Junkers het genadeschot gaven, nog in leven is en 70 jaar later de berging heeft bezocht, maakt dit vliegtuigwrak extra bijzonder. Daarnaast is met name de goede conservering van de geborgen wrakdelen, inclusief onderdelen van organische materialen als hout en leer, opmerkelijk te noemen. Door dit alles zijn de resultaten van de archeologische begeleiding van de Junkers 88 A-1 in Leidsche Rijn een uitstekend uitgangspunt voor een discussie over de rol van een archeologische begeleiding van vliegtuigwrakbergingen.

7.1 Het non-ferro detectieonderzoek

Het uitgevoerde detectieonderzoek heeft veel nieuwe informatie en een duidelijk beeld van de gebeurtenissen op 10 mei 1940 opgeleverd. Op basis hiervan kon een deel van de informatie van de ooggetuigen en het historisch bronnenmateriaal reeds vóór de berging worden bevestigd. Juist omdat er uit historische bronnen veel bekend is over het Utrechtse toestel en het neerstorten ervan, kan goed worden beoordeeld of de conclusies van dit detectieonderzoek juist zijn en wat hun meerwaarde is.

Uit enkele fragmenten met tekst en de namen van fabrikanten blijkt dat het gaat om een toestel van Duitse herkomst. Het fragment van een Junkers-naamplaatje en enkele onderdelen waarvan het nummer begint met '88', maken duidelijk dat het een Junkers 88 betreft. Dat het om een toestel uit het begin van de oorlog gaat, kan worden vermoed op basis van de productie jaren, die vermeld staan op de boordmunitie en op het typeplaatje van een zuurstofdrukmeter. De wrakdelen bleken zich met name in zuidelijke richting veel verder uit te strekken dan was verwacht. Tot een afstand van 90 m ten zuiden van de kern van het wrak werden vliegtuigdelen gevonden. Het merendeel van de wrakdelen ten zuiden van de kern is te relateren aan de cockpit van het toestel, namelijk raamstijlen, plexiglas en kogelhulzen. Uit deze verspreiding blijkt duidelijk dat het toestel vanuit noordelijke richting is aan komen vliegen, wat door de twee ooggetuigen reeds werd vermeld. De codes op de kogelhulzen bleken overeen te komen met die op de hulzen die al eerder waren aangetroffen tijdens archeologisch onderzoek een kleine anderhalve kilometer richting het noorden. Daardoor werd aannemelijk dat deze hulzen en de wrakdelen die tijdens deze onderzoeken eveneens waren aangetroffen, tot de Junkers behoorden. Deze vliegtuigonderdelen moeten van het toestel zijn gevallen toen het door de granaat werd getroffen. Hieruit blijkt dat de door kanonnier Bax vermelde locatie waar het toestel werd geraakt, min of meer correct is. Ook blijkt hieruit dat het toestel in de cockpit werd getroffen, zoals Bax eveneens reeds had gezegd. Een groot deel van de aangetroffen hulzen bleek door verhitting te zijn geëxplodeerd. Bovendien werden rondom de kern van het wrak vele gesmolten aluminium fragmenten gevonden. Dit lijkt er op te duiden dat er na de crash een vuur heeft gewoed waarin kogels tot ontplofing zijn gekomen. Dit ondersteunt de beweringen van ooggetuige Buijs over een vuur en gehoorde explosies.

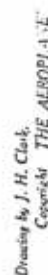
7.2 De archeologische begeleiding van de berging

Tijdens de berging van het wrak is een grote hoeveelheid aanvullende informatie aan het licht gekomen, op basis waarvan een aanzienlijk deel van de onderzoeksvragen kan worden beantwoord.

De crashlocatie

De door Saricon aangegeven zone van ca. 14 bij 22 m vormt inderdaad de kern van de crashsite. Hier zijn dan

THE JUNKERS Ju 88A1 (two 1,200 h.p. Junkers Jumo 211B motors)



A LATER VERSION, THE JU 88A4, IS NOW STANDARD.

[illegible]

Span	-	60 ft. 3½ in.	Wing area (gross)	516 sq. ft.
Length	-	47 ft. 1 in.	Weight empty	16,874 lb.
Height	-	15 ft. 5 in.	Max. loaded weight	24,040 lb.
Max. speed	-	280 m.p.h.	at 15,600 ft.	
Range	1,960 miles at 220 m.p.h.	at 19,680 ft.	with 3,960 lb. of bombs.	

Service ceiling	- - -	- 26,800 ft.
-----------------	-------	--------------

Een Duits vliegtuiggraf uit de eerste uren van de Tweede Wereldoorlog. Basisrapportage Archeologie 28

ook de belangrijkste vliegtuigonderdelen gevonden. Uit het detectie-onderzoek was reeds gebleken dat rondom de kern geen grote fragmenten van de vleugels en de romp meer aanwezig waren. Deze moeten dus inderdaad in 1940 zijn afgevoerd. Tijdens de berging zijn er geen aanwijzingen gevonden dat er sindsdien nog onderdelen van het toestel zijn verwijderd. Er zijn geen pogingen tot het bergen of verzamelen van vliegtuigonderdelen gedaan door groepen, individuele souvenirjagers of metaaldetectorzoekers.

De inslagkrater

Het vliegtuig heeft tijdens het neerstorten een duidelijke inslagkrater achtergelaten. Deze was ca. 14 m lang en had een breedte van 1,50 tot 2,75 m. In het midden hiervan (de zone waar de cockpit zich bevond) was deze het minst diep (1,50 m), terwijl de bodem van het overige deel op een diepte van 2,00 tot 2,50 m onder maaiveld lag. De bovenste ca. 1 m van de inslagkratervulling bevatte opvallend weinig wrakdelen; deze lagen samengeperst in de onderste 50 cm tot 1,5 m van de inslagkrater. De zwaardere onderdelen (bommen en motoren) lagen het diepst. Een (relatief licht) staartstuk van een bom werd echter eveneens op grote diepte aangetroffen; deze moet door de bom mee naar beneden zijn gesleurd, om pas op diepte af te breken en achter te blijven.

Bodemopbouw en conservering

De bovenste ca. 2,10 tot 2,45 m van de bodem bestond uit klei, daaronder begon het veen. Vermoedelijk ligt de bovenzijde van het zand op een diepte van ca. 3,70 m onder maaiveld. Nagenoeg alle wrakdelen lagen in de bovenste kleilaag. Alleen het rechter motorblok lag half in de kleilaag en half in de veenlaag daaronder. Hierdoor kan niet worden bepaald of de wrakdelen in de kleilaag beter of slechter geconserveerd waren dan die in de veenlaag. Wat wel onomstotelijk vast staat, is dat de vliegtuigresten veel beter geconserveerd waren dan de in mei 2010 in Apeldoorn aangetroffen overblijfselen van een Messerschmitt. Dit vliegtuig stortte neer op zandgrond en werd daardoor sterk gefragmenteerd. Bovendien leidde de zanderige bodem tot een aanzienlijk slechtere conservering. De wrakdelen van de Junkers lagen vrijwel allemaal onder permanent grondwaterniveau, wat bijgedragen zal hebben aan de goede conservering. Met name de vondst van goed geconserveerde vliegtuigonderdelen van hout en leer is opvallend te noemen. Voor de conservering van de aluminium wrakdelen is de ligging onder grondwaterniveau van beperkt belang, aangezien reeds tijdens het detectoronderzoek was gebleken dat ook direct onder het maaiveld goed geconserveerde wrakdelen (met verfresten) aanwezig waren. Wel bevonden zich in de directe nabijheid van de kern van het wrak kleine onderdelen die door vuur waren aangetast. Deze waren slecht geconserveerd. Kortom, de aantasting en achteruitgang van de vliegtuigonderdelen is met name het gevolg geweest van de brand direct na de crash en niet van reguliere

degradatieprocessen in de afgelopen 70 jaar. Een eventuele achteruitgang van de conservering van wrakdelen lijkt dus geen reden te vormen om overige vliegtuigwrakken in vergelijkbare conserveringscondities eerder op te graven dan normaal gesproken zou worden gedaan.

Het toestel en de bemanning

In een deel van de verlieslijsten wordt vermeld dat het in Oudenrijn neergestorte toestel een Junkers 88 A-2 is. Gezien de datum waarop het toestel is neergestort en de introductie van de Junkers 88 A-2 zou dit echter niet mogelijk zijn. Op basis van de aangetroffen Jumo 211 B-1 motorblokken kan dan ook worden geconcludeerd dat het een Junkers 88 A-1 is geweest.

Van het toestel werd (in gewicht uitgedrukt) ongeveer 30 tot 40 % aangetroffen. De onderdelen behoorden bijna alle tot de vleugels of waren daaraan gerelateerd (bommen, motoren, landingsgestel en duikrem) (afb. 7-1). Slechts een klein deel van de wrakdelen kan aan de cockpit worden toegeschreven. Gezien het ontbreken van raamstijlen, zijn deze onderdelen vermoedelijk afkomstig onderuit de cockpit. Het overgrote deel van de cockpit moet zijn afgebroken en op het maaiveld zijn blijven liggen. Hierdoor is het onmogelijk om te bepalen of er in de cockpit persoonlijke aanpassingen en/of persoonlijke bezittingen van de vier bemanningsleden aanwezig zijn geweest. Ook zijn er geen aanwijzingen voor persoonlijke aanpassingen aan het vliegtuig gedocumenteerd.

Van de vleugels was slechts een klein deel van het plaatwerk aanwezig. Van de romp, de staart en het achterste landingsgestel werd geen enkel onderdeel aangetroffen. De romp en het staartgedeelte moeten dus in 1940 reeds zijn afgevoerd, evenals grote delen van de vleugels. Een klein deel van het aangetroffen plaatwerk was voorzien van groene verfresten en moet zich aan de bovenzijde van de vleugels hebben bevonden. De aangetroffen duikrem was blauw geschilderd. De gehele onderzijde van het vliegtuig had deze camouflagekleur, maar op overige wrakdelen werd dit niet waargenomen.

Op het linker landingsgestel werden aanwijzingen voor brand waargenomen en de linker band miste volledig. Het is echter niet duidelijk of deze brand in de lucht heeft gewoed of pas na het neerstorten is ontstaan. De rood verbrande klei onderin de inslagkrater ter hoogte van de cockpit toont aan dat hier na de crash brand heeft gewoed. Rondom het linker landingsgestel werd echter geen verbrande klei waargenomen, wat doet vermoeden dat de brand aan deze vleugel reeds in de lucht heeft gewoed. Tegelijkertijd is het niet mogelijk dat de missende linker band reeds in de lucht volledig is verbrand, aangezien er tussen het moment van aanschieten en neerstorten vermoedelijk slechts zo'n 25 seconden heeft gezeten. Kennelijk is de band tijdens het neerstorten losgeraakt en op het maaiveld terecht gekomen.

Tijdens de berging zijn er geen stoffelijke resten aangetroffen. Drie bemanningsleden zijn immers ver verwijderd van het vliegtuig aangetroffen. Volgens ooggetuige Buis heeft hij van een bemanningslid een romp met één arm naast het toestel zien liggen. Daarom werd er tijdens de berging rekening gehouden met de mogelijkheid dat er van dit bemanningslid nog lichaamsdelen aanwezig zouden kunnen zijn. Vanwege de kleibodem kon de grond uit de inslagkrater echter niet worden gezeefd met behulp van de opgestelde trommelzeef. Vandaar dat in de laatste dagen van de berging deze grond is uitgespreid en op het oog doorzocht op klein wrakdelen en menselijke resten. Deze laatste zijn echter niet aangetroffen. Aangezien nagenoeg alle (mogelijke) persoonlijke uitrustingsstukken ten zuiden van zone 3 zijn aangetroffen (zie tabel 5-2), mag worden verondersteld dat ook eventuele lichaamsdelen hier gelegen zullen hebben. Het feit dat het merendeel van de cockpitonderdelen zich eveneens aan deze zuidzijde bevond, ondersteunt deze veronderstelling.

Bewapening, munitie en de missie van het toestel

Afgezien van een kleine hoeveelheid losse patronen en hulzen werden er zeven munitietrommels aangetroffen. Voor zover bekend waren deze alle vol (75 patronen per trommel). In de cockpit bevonden zich op meerdere punten dergelijke trommels (28 in totaal), onder meer rechts van de radiotelegrafist, aan de achterzijde van de stoel van de piloot, links van het radiofront en onder het radiofront (zie afb. 1-4). Aangezien er nagenoeg geen onderdelen uit de bovenzijde van de cockpit aanwezig lijken te zijn, is het aannemelijk dat de aangetroffen munitietrommels zich onder het radiofront hebben bevonden. Daarnaast werd er een deel van een platte doorvoerband vol met patronen terug gevonden. Vermoedelijk is deze afkomstig uit de gondel onder het toestel. Van de drie MG 15 boordwapens werd een afsluiter met daarin een patroon en een slagpin gevonden. De aanwezigheid van een patroon in de afsluiter betekent dat het wapen was doorgeladen en dat deze gebruiksklaar was. Aangezien het toestel zich boven vijandelijk grondgebied bevond, is dat logisch. Uit de vondst van een groot aantal hulzen van afgeschoten patronen blijkt bovendien dat de bemanning gedurende de vlucht ook daadwerkelijk heeft geschoten. In het gevechtsrapport van het 45^e peloton Luchtdoelmitrailleurs wordt ook vermeld dat het toestel heeft teruggeschoten.

Van de zeven munitietrommels konden van slechts één exemplaar de codes op de achterzijde van de hulzen worden gedocumenteerd. Vandaar dat de onderzoeksvragen naar de samenstelling van de kleinkalibermunitie (op basis van producenten en productiejaar) grotendeels op basis van het eerder uitgevoerde detectie-onderzoek moeten worden beantwoord. Er bleken hulzen van zeven verschillende munitiefabrikanten aanwezig te zijn, geproduceerd van 1936 tot en met 1939. Uit de verspreidingskaart van de hulzen blijkt dat patronen van het merendeel

van de zeven producenten verspreid over de wraklocatie voorkomen. Dit betekent vermoedelijk dat de munitietrommels waren gevuld met patronen van verschillende producenten door elkaar heen. Een overeenkomst in code met de hulzen die jaren eerder zijn gevonden tijdens een opgraving zo'n 1,4 km ten noorden van de wraklocatie toont aan dat deze hulzen zeer waarschijnlijk eveneens tot de Junkers hebben behoord. Daarmee is vermoedelijk het punt waarop het vliegtuig door de granaat - afgevuurd door Bax – werd geraakt, nauwkeurig bepaald.

Het vliegtuig heeft op het moment van de crash nog twee 250 kg bommen bij zich gehad. Deze werden vlak naast elkaar aangetroffen. De punt van beide bommen stond omhoog en wees enigszins in oostelijke richting. Gezien de ligging van de bommen tussen het linker motorblok en onderdelen uit de cockpit mag worden verondersteld dat ze beide onder de linker vleugel bevestigd hebben gezeten, zoals te zien op afbeelding 6-26. Aangezien een vliegtuig nooit ongelijkmatig werd belast, zullen ook onder de rechter vleugel twee van dergelijke bommen bevestigd zijn geweest. De rechter bommen werden echter niet aangetroffen. Aangezien de totale bommenlast zo'n 2.000 kg kon bedragen, is het goed mogelijk dat ook in de beide bommenruimtes nog (kleinere) bommen aanwezig waren. Hiervan is tijdens de berging echter geen spoor aangetroffen. Mogelijk zijn deze reeds voor de crash afgeworpen of zijn deze tijdens de crash op maaiveld blijven liggen, om later met andere delen van het vliegtuig afgevoerd te worden. De aanwezigheid van de bommen doet vermoeden dat het toestel op de heenweg was. De richting waarin het vloog, ondersteunt deze veronderstelling. Het einddoel van de bommenwerper kan voorsnog echter niet met zekerheid worden bepaald. In een deel van de verlieslijsten wordt vermeld dat het op weg was naar vliegveld Waalhaven ten zuiden van Rotterdam. In nagenoeg alle historische publicaties wordt beweerd dat de laatste aanval op dit vliegveld reeds om 05.15 had plaatsgevonden. Er werden tijdens de berging geen andere vondsten of waarnemingen gedaan waaruit het doel van de missie zou kunnen blijken.

De gebeurtenissen op 10 mei 1940

Halverwege de ochtend van de tiende mei werden er meerdere Duitse vliegtuigen boven het westen van Utrecht signaleerd. Een groot deel hiervan werd door verschillende luchtafweereenheden onder vuur genomen. Rond 10.30 kwam een Junkers 88 laag overvliegen. Op basis van meerdere ooggetuigenverslagen en gevechtsrapporten staat vast dat de bommenwerper vanuit het noorden in zuidelijke richting vloog. Volgens kanonnier Bax vloog het toestel aanvankelijk in westelijke richting, om pas later naar het zuiden af te buigen. Er zijn echter geen andere ooggetuigen of bronnen die dit ondersteunen. Het toestel vloog laag, vermoedelijk slechts zo'n 600 m, en kwam daardoor binnen bereik van de twee mitrailleurpelotons. Het toestel werd door geschut van deze beide

geraakt en verloor een groot deel van zijn richtingroer. Vermoedelijk zijn twee bemanningsleden kort hierna uit het vliegtuig gesprongen: de boordschutter overleefde dat, terwijl het tweede bemanningslid zijn parachute niet geopend kreeg en te pletter viel. Kort nadat beide mannen waren gesprongen, werd het toestel geraakt door de granaat afgevuurd door Gerrit Bax. Volgens hem werd de Junkers in de cockpit getroffen en de vondst van hulzen en een scherpe patroon tijdens het eerdere archeologisch onderzoek bevestigt dit. (Aangezien tijdens de berging nagenoeg geen onderdelen van de cockpit zijn aangetroffen, kan dit niet worden bevestigd op basis van de archeologische begeleiding van de berging.) Na de mitrailleurbeschieting of na de granaattreffer is de linker vleugel mogelijk in brand gevlogen, zoals zou kunnen blijken uit de brandsporen op het linker landingsgestel. De piloot zal tot de conclusie zijn gekomen dat hij zijn zwaar beschadigde toestel niet veel langer in de lucht kon houden. Vervolgens heeft hij ogenschijnlijk de twee bommen onder de rechter vleugel gelost, in een poging om het gewicht van zijn vliegtuig te verminderen. (Ondanks de krachtige motoren was het bij het uitvallen van één van de motoren problematisch om een Junkers 88 in de lucht te houden. Alleen met een totaalgewicht van max. 10.500 kg was het toestel nog goed te besturen met één werkende motor. Om dat gewicht te bereiken moest de brandstoftank in de romp met een speciaal ventiel worden geleegd en de bommen afgeworpen.) De bommen onder de linker vleugel zijn om onbekende reden niet afgeworpen. Mogelijk loste de piloot de rechter bommen na te zijn getroffen door het mitrailleurvuur en werd hij door granaatscherven geraakt vóórdat hij de linker bommen kon afwerpen. Het kan echter ook zo zijn geweest dat beschadigingen aan het toestel het onmogelijk maakten de linker bommen te laten vallen. Ook kan niet worden uitgesloten dat de piloot de rechter bommen niet heeft afgeworpen, maar dat deze na de crash op maaiveld zijn blijven liggen en door de Duitsers samen met de overige wrakdelen zijn afgevoerd.

Na de granaatinslag vloog het toestel door in zuidelijke richting; de rechter bommen afgeworpen, de linker vleugel in brand en twee bemanningsleden reeds gesprongen. Op basis van de vorm van de inslagkrater en de plaats van de aangetroffen wrakdelen kan worden gesteld dat het landingsgestel niet was uitgeklapt. Dit suggereert dat de piloot mogelijk gewond of dodelijk getroffen was. Het vierde bemanningslid bevond zich op dat moment in onbekende toestand in de cockpit. Enkele honderden meters vóór de uiteindelijke wraklocatie is één van de twee resterende bemanningsleden alsnog uit het toestel gesprongen (of gevallen?). Vermoedelijk echter was de bommenwerper reeds te laag, waardoor de parachute te weinig tijd had om zich te openen. Ook dit bemanningslid overleefde de val niet. Enkele seconden later stortte het toestel neer. Waarschijnlijk als gevolg van het ontbreken van de twee

rechter bommen werd de linker zijde van het vliegtuig naar beneden getrokken. Uit de waargenomen inslagkrater en de aangetroffen wrakdelen blijkt inderdaad dat de linker vleugel als eerste de grond heeft geraakt. Op basis van de inslagkrater en de diepteligging van het linker motorblok kan een hellingshoek van bijna 19 graden worden berekend, al is het de vraag hoe betrouwbaar deze inschatting is.⁹ (Ooggetuige Buijs merkte op dat het toestel langzaam naar beneden was gekomen, terwijl Bax van mening was dat het juist steil naar beneden kwam.) Het neergestorte toestel liet een gat van zo'n 14 m lang, ca. 2 tot 3 m breed en 2 tot 2,5 m diep achter. In het midden hiervan (ter hoogte van de cockpitonderdelen) heeft een brand gewoed en werd de klei rood verbrand. Er zijn geen aanwijzingen dat ook elders in de inslagkrater brand heeft gewoed. In het midden was de inslagkrater minder diep en vermoedelijk had het vuur hier geen last van het grondwater. Het grootste deel van het toestel bleef buiten de krater op maaiveld liggen. Stukken hiervan vlogen in brand. In de hitte van het vuur explodeerden vele patronen en smolten aluminium onderdelen tot onherkenbare klompjes. Nadat het vuur was gedoofd, werden (vermoedelijk enkele dagen tot enkele weken later) de meeste wrakdelen afgevoerd en de krater dicht geworpen. De omgekomen bemanningsleden werden begraven op de Nieuwe Algemene Oosterbegraafplaats in Amsterdam, om vervolgens eind 1947 overgebracht te worden naar het Duitse oorlogskerkhof te Ysselstein.

De betrouwbaarheid van de ooggetuigenverslagen

De verhalen van de beide ooggetuigen Buijs en Bax komen in grote lijnen met elkaar overeen en kunnen grotendeels door de archeologische waarnemingen en historische bronnen worden bevestigd. Het vliegtuig vloog vanuit het noorden in zuidelijke richting (Buijs en Bax) en bevond zich relatief laag (Buijs en Bax). De bemanning schoot op de luchtafweereenheden en werd zelf door meerdere daarvan onder vuur genomen (Buijs). Eén van de bemanningsleden sprong met z'n parachute uit het toestel (Bax). Vervolgens kreeg de Junkers een genadeklap door de granaattreffer in de cockpit (Bax). De aangeschoten bommenwerper kwam in een niet al te steile hellingshoek naar beneden (Buijs) en kwam vervolgens ca. 1400 m verder in een weiland terecht (Buijs). Hierbij ontstond een grote stofwolk (Bax) en bleef er een grote krater in het weiland achter (Buijs). Na de crash is het wrak in brand gevlogen (Buijs) en ontploften er 8 mm patronen van het boordgeschut (Buijs). Naderhand zijn delen van het vliegtuig afgevoerd (Buijs).

Toch zijn er ook delen van beide ooggetuigenverslagen die niet geverifieerd kunnen worden of onjuist zijn. In de gevechtsrapporten van de luchtafweereenheden wordt nergens vermeld dat het toestel aanvankelijk vanuit het oosten kwam aanvliegen, zoals Bax beweerde. De Junkers lijkt in een flauwe hellingshoek naar beneden gekomen te zijn en niet in een steile duikvlucht (Bax). Bovendien

werd de bommenwerper ten noorden van de Leidsche Rijn geraakt door de granaat, en niet ten zuiden daarvan (Bax). Van de drie omgekomen bemanningsleden werden er twee op grotere afstand van het vliegtuig gevonden, waardoor het niet mogelijk is dat er één in het toestel zat en één er naast lag, zoals Buijs vertelde. Na de crash heeft het wrak gebrand, maar het lijkt onwaarschijnlijk dat dat drie weken heeft geduurd (Buijs). Op de enige foto van het wrak, genomen op de 10^e mei, lijkt er al geen sprake meer van brand. Tijdens de berging werden geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van slootbagger in de inslagkrater, waarmee volgens Buijs het gat zou zijn dichtgegooid. Het lijkt er eerder op dat het gat is dichtgegooid met de grond die door het toestel was weggedrukt en waarschijnlijk gedeeltelijk rond de inslagkrater terecht was gekomen.

Ondanks de tegenstrijdigheden of onvolkomenheden zijn de beide ooggetuigenverslagen een waardevolle en zeer bijzondere aanvulling op de historische bronnen en de archeologische informatie. Op basis van deze drie kan een gedetailleerde en betrouwbare reconstructie worden gemaakt van de gebeurtenissen in Oudenrijn op de eerste oorlogsdag.

Vliegtuigwrakbergingen en de Archeologische Monumentenzorg

In Nederland bevinden zich naar schatting nog zo'n 1200 vliegtuigwrakken, waarvan een deel ongetwijfeld de komende jaren moet worden geborgen. Daarbij zal zich steeds vaker de vraag aandienen of er archeologen moeten en kunnen worden ingeschakeld bij de berging zelf en/of dat zij juist voorafgaand hieraan de verspreiding van wrakdelen in kaart moeten brengen. De archeologische begeleiding van vliegtuigwrakbergingen staat in Nederland nog in de kinderschoenen en als gevolg is het momenteel moeilijk om te bepalen hoe groot de meerwaarde van archeologen tijdens een berging zal zijn. De archeologische begeleiding van de berging in Utrecht heeft duidelijk gemaakt dat er veel informatie kan worden gedocumenteerd die anders verloren zou zijn gegaan. Reeds op basis van het detectie-onderzoek voorafgaand aan de berging konden grote delen van de ooggetuigenverslagen en de historische bronnen worden bevestigd. Daarnaast bracht dit onderzoek vele nieuwe gegevens aan het licht, waaronder de grote omvang van de wraklocatie en de verspreiding van met name cockpitonderdelen tot wel 90 m ten zuiden van het eigenlijke wrak. Daarmee is aangetoond dat een dergelijk detectie-onderzoek informatie aan het licht kan brengen, die tijdens een normale vliegtuigberging niet wordt gedocumenteerd. Tevens kan een dergelijk onderzoek dienen om de begrenzing van een wraklocatie vast te stellen mocht in de toekomst aan een crashsite een specifieke archeologische waarde worden toegekend.

Ook de archeologische begeleiding van de berging heeft informatie opgeleverd die gedurende een standaard

berging nergens wordt vastgelegd. De bodemopbouw, de inslagkrater, de ruimtelijke verspreiding en de diepteligging van de belangrijkste wrakdelen zijn gedocumenteerd. Hierdoor is vast komen te staan dat grote delen van de vleugels en de daaraan gerelateerde onderdelen nog in 'anatomisch verband' lagen. Tevens kon de aanvliegrichting, de kantelingshoek en de hellingshoek van het toestel bij benadering worden bepaald. Anderzijds kon echter ook een deel van de onderzoeksvragen niet worden beantwoord. Met name de vragen naar persoonlijke aanpassingen aan het toestel en de aanwezigheid van persoonlijke bezittingen bleken in dit geval niet te beantwoorden. Ook de vragen naar de beschrijving/camouflage en naar het exacte punt in het landschap waar het vliegtuig door de granaat van Bax werd geraakt, zijn onbeantwoord gebleven.

Tevens is de mate van conservering van de wrakdelen vastgesteld. Deze bleek nauwelijks te zijn beïnvloed door de diepte waarop de onderdelen zich bevonden, aangezien een groot deel van de wrakdelen aangetroffen tijdens het detectie-onderzoek, eenzelfde goede conservering had als de wrakdelen onderuit de inslagkrater. De vondst van goed geconserveerde leerfragmenten tijdens het detectie-onderzoek laat zien dat in een kleiige bodem zelfs artefacten van organische materialen op maaiveldniveau na 70 jaar ogenschijnlijk probleemloos kunnen overleven. Dit is een belangrijke constatering met het oog op toekomstig beleid op het gebied van de Archeologische Monumentenzorg betreffende vliegtuigwraklocaties. Elk wrak ligt echter in een andere bodem of is blootgesteld aan andere conserveringsomstandigheden. Het is aan te bevelen een goede inventarisatie van alle bekende wraklocaties te maken, inclusief de conserveringsomstandigheden. Mogelijk kan op basis daarvan een deel van de wraklocaties worden geselecteerd voor bescherming. Vervolgens zal er onderzoek gedaan moeten worden naar de juiste beschermingsmethoden. Mogelijk moet er (net als in het geval van scheepswrakken) toe worden overgegaan om vliegtuigwrakken in te kuilen, af te dekken of te monitoren.

De archeologische begeleiding van de berging in Utrecht heeft echter ook duidelijk gemaakt dat de manier waarop archeologen tijdens een berging worden ingezet, nog verder vorm moet krijgen. De meerwaarde van een archeologische begeleiding kan aanzienlijk worden vergroot wanneer archeologen vaker in zone 2 en 3 van het bergingsterrein aanwezig kunnen zijn. Hierdoor kunnen meer wrakdelen worden ingemeten en gedocumenteerd en kan hun onderlinge samenhang gedetailleerder worden beschreven. Daarbij dient echter wel altijd het veiligheidsaspect in ogenschouw genomen te worden. Aangezien vliegtuigwrakbergingen verspreid over het land plaatsvinden, is de kans groot dat (bij een normale gang van zaken) er steeds andere archeologen bij deze bergingen betrokken zullen zijn. Om meerdere redenen is dat niet wenselijk. Het is aan te bevelen een vast team van archeologen in het leven te roepen, dat bij alle

vliegtuigwrakbergingen in Nederland de archeologische begeleiding zal uitvoeren. Gezien het nationale karakter van de werkzaamheden van dit team ligt het voor de hand dat de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed hierin het initiatief neemt.

Tot slot

Net als een Romeinse wachttoren of een middeleeuwse nederzetting behoort een wraklocatie tot de geschiedschrijving van een gebied of een periode en mag het zich verheugen in een grote publieke belangstelling. Door middel van rapporten, artikelen en lezingen kunnen archeologen dit grote publiek op de hoogte brengen van de gebeurtenissen rondom het neerstorten van een toestel. Meer nog dan het vastleggen van informatie die tijdens een reguliere berging verloren kan gaan, bestaat de rol van archeologen dan ook uit het vertellen van het verhaal voor het grote publiek.

Vondsten en documentatie

Alle veld- en uitwerkingsdocumentatie, alsmede de vondsten van het non-ferro detectie-onderzoek en twee houten artefacten van de berging zijn in beheer van Cultuurhistorie van de gemeente Utrecht. Het is ondergebracht in het archeologisch depot van de gemeente, gevestigd aan de Vlampiepstraat 87b te Utrecht. Een deel van de wrakdelen zal vermoedelijk later dit jaar in bezit komen van gemeente Utrecht. Het is de bedoeling deze in de toekomst tentoon te stellen in een nog te realiseren archeologisch informatiecentrum op De Hoge Woerd in De Meern.

Noten

- 1 Er is onduidelijkheid over een aanvalsgolf op vliegveld Waalhaven aan het einde van de ochtend van 10 mei. In nagenoeg alle historische publicaties wordt melding gemaakt van twee Duitse aanvalsgolven, namelijk een eerste om ca. 04.00 en een tweede om 05.15. Het is dus de vraag of Waalhaven inderdaad het einddoel van de Junkers uit Oudenrijn is geweest.
- 2 NIMH, Gevechtsrapporten, meidagen 1940, Toegang 409, Inv.nr. 446101.
- 3 NIHM, Gevechtsrapporten, meidagen 1940, Toegang 409, Inv.nr. 446100.
- 4 De vier hoekpunten van deze kernzone zijn: 133145.589, 453989.145 / 133155.855, 453978.379 / 133139.622, 453962.963 / 133129.205, 453973.931.
- 5 Vele gietstukken zullen van een magnesiumlegering zijn, maar optisch is het verschil tussen aluminium en een dergelijke legering moeilijk waarneembaar. Hoogstens het soortelijk gewicht zou hier een rol van betekenis in kunnen spelen. Daarom zijn alle delen als aluminium benoemd.
- 6 Mond. mededeling medewerker van de BIDKL.
- 7 Met dank aan de EOD voor de informatie.
- 8 Mededeling EOD.
- 9 De vermelde vlieghoogte van 600 m in combinatie met de veronderstelde afstand van 1390 m tussen het punt van de granaattreffer en het punt van neerstorten leidt tot een gereconstrueerde hellingshoek van ruim 19 graden.

Literatuur

Aluminium Centrum, *Anodiseren van aluminium*, Aluminium infoblad, Houten 2002

Arnoldussen, S., en P. Stassen, *Programma van Eisen Archeologische Begeleiding Domburg – B24*, Amersfoort 2007

Beer, J.W.J. de, *Proces verbaal van oplevering Wraklocatie Rijnvliet De Meern Utrecht*, Saricon-rapport 972571-PvO-01, Heerjansdam 2010

Brongers, E.H., *De oorlog in mei '40*, Utrecht/Antwerpen 1969

Brongers, E.H., *Inventarisatie uit diverse bronnen van in de meidagen van 1940 tijdens of door de strijd in Nederland neergeschoten of vernielde Duitse vliegtuigen, weergegeven per provincie of gebied*, z.p. 2005

Dielemans, L., *LR67 - Rijnvliet-Zuid Sportpark en Strijkviertel: inventariserend veldonderzoek (IVO-proefsleuven) naar bewoningssporen uit de late middeleeuwen en Romeinse tijd*, Briefrapport Archeologie 2, Utrecht 2010

Erfurth, H., *Vom Original zum Modell: Junkers Ju 88*, Bonn 1990

Goossens, A.M.A., *De luchtverdediging in de Grebbelinie bij Rhenen en Wageningen tijdens de meidagen van 1940. Een persoonlijke studie naar de verrichtingen van de luchtafweereenheden van de luchtverdedigingkring Utrecht / Soesterberg en het Veldleger bij Rhenen, alsmede de verrichtingen van de Luchtvaartafdeling in de vakken van II en IV LK in de periode 10-14 mei 1940*, Leiderdorp 2007

Griehl, M., *Junkers 88, Star of the Luftwaffe*, 1990

Grimm, P., E. van Loo en R. de Winter, *Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945*, Den Haag 2009

Harding, D., *Encyclopedie van wapens. Een internationale encyclopedie van 5000 v.Chr. tot 2000 n.Chr.*, Helmond 1990

Holyoak, V., en A. Saunders, Who owns our dead?, in: *British Archaeology*, nr. 75 (maart 2004), 10-15

Holyoak, V., en J. Schofield, *Military Aircraft Crash Sites. Archaeological guidance on their significance and future management*, (English Heritage), Swindon 2002

Jansen, B., *Plangebied Strijkviertel Gemeente Utrecht. Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek*, RAAP-rapport 1981, Weesp 2009

Kamp, J.S. van der, *Middeleeuwse bewoning langs de snelweg. Archeologisch proefonderzoek i.v.m. verlegging Rijksweg A2*, Basisrapportage archeologie 5, Utrecht 2004

Kok, R., Verantwoorde metaaldetectie op slagvelden uit de Tweede Wereldoorlog in Nederland: een illusie?, in: *Detector Magazine* 97 (maart 2008), 7-12

Kok, R., Oorlogsverleden op de schop. De noodzaak van archeologie van de Tweede Wereldoorlog, in: *Archeobrief*, jaargang 13 (2009) nr. 2, 13-21

Luftwaffe losses and casualties 10 May 1940, Brits document

Lusink, K., Moderne schatgraverij in Eefde: de berging van een Messerschmitt 109, in: *Wereld in Oorlog*, nr. 14 2009, 30-36

Mortier, S., en C. de Decker, Luchtvaartarcheologie versus archeologische erfgoedzorg in Vlaanderen, in: *Monumenten. Landschappen & Archeologie*, jaargang 28 (2009), nr. 6, 4-25

Nokkert, M., A.C. Aarts en H.L. Wynia, *Vroegmiddeleeuwse bewoning langs de A2. Een nederzetting uit de zevende en achtste eeuw in Leidsche Rijn*, Basisrapportage archeologie 26, Utrecht 2009

Petersen, P.J., *Rapportage Historisch Onderzoek WOII-vliegtuigwrak, Oudenrijn/gemeente Utrecht*, Hoogerheide 2009

Rasch, C.W.M., Vliegtuigen die tijdens de oorlog 1940-1945 zijn neergestort in Oudenrijn en Haarzuilen (1), in: *Kwartaalblad van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens*, jaargang 27, nummer 3, Vleuten-De Meern 2007a, 76-78

Rasch, C.W.M., Vliegtuigen die tijdens de oorlog 1940-1945 zijn neergestort in Oudenrijn en Haarzuilen (2), in:

Kwartaalblad van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens, jaargang 27, nummer 4, Vleuten-De Meern 2007b, 94-98

Rasch, C.W.M., Vliegtuigen die tijdens de oorlog 1940-1945 zijn neergestort in Oudenrijn en Haarzuilen (3), in: *Kwartaalblad van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens*, jaargang 28, nummer 1, Vleuten-De Meern 2008, 10-12

Rasch, C.W.M., Het neerschieten van een Duits vliegtuig in Oudenrijn in 1940, in: *Kwartaalblad van de Historische Vereniging Vleuten-De Meern-Haarzuilens*, jaargang 30, nummer 2, Vleuten-De Meern 2010, 13-19

Sáiz, A., *Deutsche soldaten. Uniforms, equipment & personal items of the German soldier 1939-45*, Madrid 2008

Toebosch, T., Tijdscapsule uit de bagger, in: *NRC Handelsblad*, katern Wetenschap, zaterdag 28 augustus 2010, 11

Weal, J., *Ju 88 Kampfgeschwader on the Western Front*, Oxford 2000

Weiss, F., *Studie Luftkrieg über Holland 10-15 Mai 1940*, z.p., z.j.

Wester, W., *Opsporen vliegtuig Strijkviertel. Geofysisch onderzoek naar vliegtuigwrak*, rapport Deep bv., Amsterdam 2008

Wieringa, E.N., en M. Parlevliet, *Programma van Eisen Archeologische begeleiding Vliegtuigwrak Oude Zwolseweg 24 te Wenum (Apeldoorn)*, Apeldoorn 2010

Wijnen, J.A.T., *Oorlog in de Syssest. Een onderzoek naar fysieke sporen van de Tweede Wereldoorlog in de Syssest bij Ede en Aanbevelingen voor het Cultuurhistorisch Beheer van Oorlogserfgoed*, Wageningen 2010

Eerdere Uitgaven

Basisrapportage archeologie 1

De Grauwert

Archeologische onderzoek naar een laatmiddeleeuwse omgracht complex

Basisrapportage archeologie 2

Eligenstraat

2000 jaar bebouwing in het zuiden van de Utrechtse binnenstad

Basisrapportage archeologie 3

Sportpark Terweide

Inheems-Romeinse bewoning uit de eerste eeuw na Christus ten noorden van de Limes

Basisrapportage archeologie 4

Twee ijzertijdvindplaatsen langs de snelweg

Archeologisch proefonderzoek

Basisrapportage archeologie 5

Middeleeuwse bewoning langs de snelweg

Archeologisch proefonderzoek langs Rijksweg A2

Basisrapportage archeologie 6

Parkwijk-Noord

Zoektocht naar Romeinse activiteiten ten noorden van het castellum op de Hoge Woerd

Basisrapportage archeologie 7

Laatmiddeleeuwse bebouwing langs de Hogeweide

Archeologisch proefonderzoek

Basisrapportage archeologie 8

Langs de Hogeweide

Archeologisch proefonderzoek van een laat- en postmiddeleeuws bewoningslint

Basisrapportage archeologie 9

In de schoot van het landschap

Vleuterweide-Wilhelminalaan. Een nederzetting uit de midden- en late IJzertijd

Basisrapportage archeologie 10

Laatmiddeleeuwse bewoning langs de Hoge Weide

Archeologisch onderzoek wegens de verlegging van de Waterleiding Rijn-Kennemerland

Basisrapportage Archeologie 11

Wegens Wateroverlast.

LR 39 De Balije II: wachttorens, rivierdynamiek en Romeinse infrastructuur in een rivierbocht van de Heldammer Stroom

Basisrapportage Archeologie 12

De broederschap 'Maria in de Wijngaard' en 'onser liever vrouwe in die Sonne'

Archeologisch onderzoek naar twee kloostergemeenschappen aan de Nieuwe Kamp in Utrecht

Basisrapportage Archeologie 14

Wonen aan het water (deel 1).

Archeologisch onderzoek van een twaalfde-eeuwse nederzetting langs de Oude Rijn

Basisrapportage Archeologie 15

Wonen aan het water (deel 2).

Archeologisch onderzoek van een twaalfde-eeuwse nederzetting langs de Oude Rijn

Basisrapportage Archeologie 16

Vroege wacht.

LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn

Basisrapportage Archeologie 18

Sportpark Terweide 2

LR41-42: Archeologisch onderzoek Sportpark Terweide

Basisrapportage Archeologie 21

Werk aan de weg.

LR31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de limesweg

Basisrapportage Archeologie 25

Oudenrijneweg.

Archeologisch onderzoek van een inheems-Romeinse nederzetting uit de eerste eeuw na Chr. en een vlas-rootcomplex uit de twaalfde eeuw na Chr in De Meern, gemeente Utrecht

Basisrapportage Archeologie 26

Vroegmiddeleeuwse bewoning langs de A2.

Een nederzetting uit de zevende en achtste eeuw in Leidsche Rijn

Basisrapportage Archeologie 27

Proefsleuvenonderzoek Rheyngaerde.

Aanvullend Archeologisch Onderzoek naar de Romeinse limesweg

Basisrapportage Archeologie 54

Wonen aan het Zwarte water.

Inventariserend Veldonderzoek Merelstraat aan het Zwarte Water

Basisrapportage Archeologie 29

Terug naar Themaat.

Het archeologisch onderzoek LR50 en LR52 naar drie huisplaatsen aan de Thematerweg

Basisrapportage Archeologie 30

LR55 Appellaantje

Een vroegmiddeleeuwse nederzetting aan de Wilhelminalaan bij Vleuten

Basisrapportage Archeologie 31

Gewei uit de geul.

Onderzoek naar een bronstijdreestgeul en sporen uit de vroeg-Romeinse tijd aan de Burgemeester Middelweerdbaan in De Meern, Utrecht

Basisrapportage Archeologie 34

Pottenbakkers aan de Anthoniedijk.

Inventariserend onderzoek m.b.v. proefsleuven en definitief archeologisch onderzoek voorafgaand aan het nieuwbouwproject 'Hoogstraat aan de Vecht' te Utrecht

Basisrapportage Archeologie 36

Middeleeuwse bewoningssporen op het binnenterrein van de Letterenbibliotheek.

Definitief onderzoek aan de Wittevrouwenstraat 7-11, gemeente Utrecht

Basisrapportage Archeologie 39

Romeinen op het schoolplein.

Proefsleuvenonderzoek (LR 61) op het schoolplein van de R.K. Basisschool Drie Koningen in De Meern, gemeente Utrecht

Basisrapportage Archeologie 45

Boeren en molenaars?

LR64: Archeologisch onderzoek naar een laatmiddeleeuws erf aan de Strijlandweg, gemeente Utrecht

Basisrapportage Archeologie 50

Klokken gieten naast de kerk.

Opgraving op het Pieterskerkhof in Utrecht

Colofon

Uitgave**StadsOntwikkeling**

Gemeente Utrecht

Stedenbouw en Monumenten

Cultuurhistorie © 2010

Redactie

H.L. Wynia

Eindredactie

R. de Kam

Vormgeving

Grif | grafisch ontwerp, Utrecht

Datum

November 2010

Meer informatie**Cultuurhistorie****Stedenbouw en Monumenten**

Gemeente Utrecht

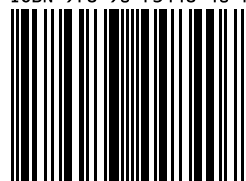
Telefoon 030 286 3990

E-mail cultuurhistorie@utrecht.nl

www www.utrecht.nl/Cultuurhistorie

Meer informatie
Cultuurhistorie
afdeling Stedenbouw & Monumenten
Telefoon 030 - 286 39 90
E-mail cultuurhistorie@utrecht.nl
www.utrecht.nl

ISBN 978-90-73448-40-7



9 789073 448407 >