

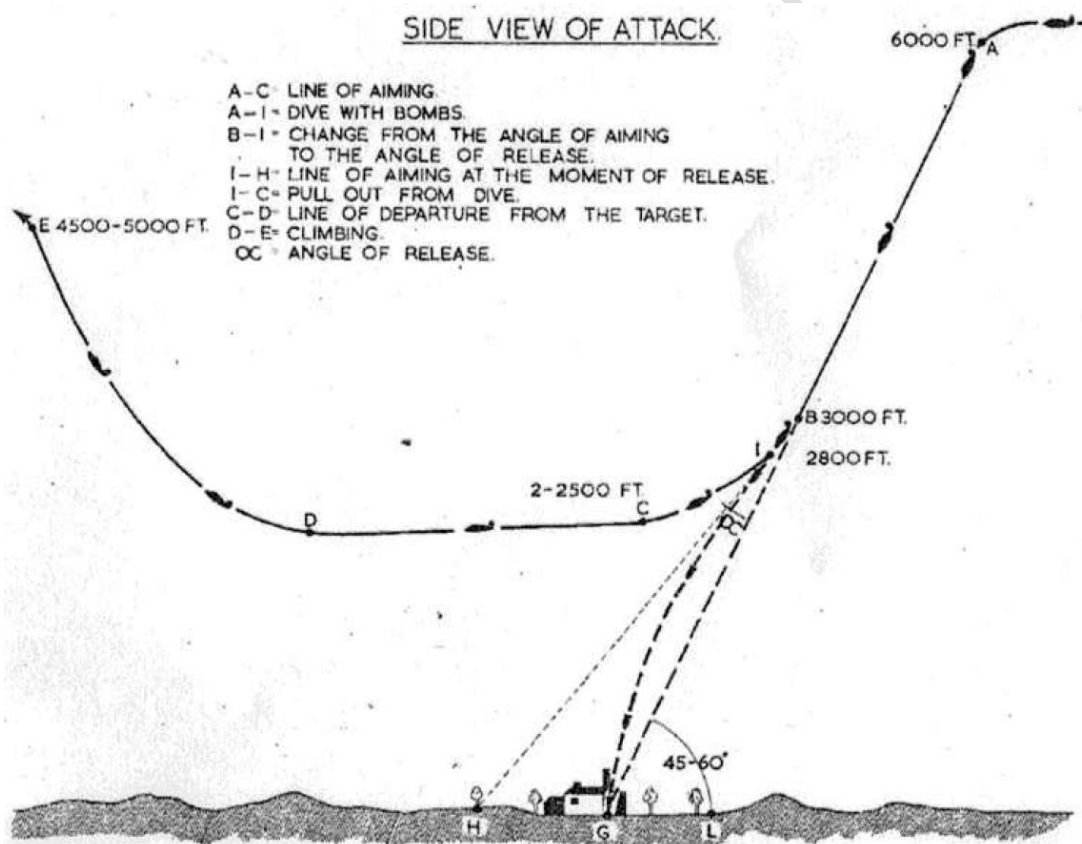
BIJLAGE 02.02 AFBAKENINGSMETHODEN JACHTBOMMENWERPERS

Bijlage behorende bij CS-VROO-02 (status ontwerp)

HISTORISCHE CONTEXT

In 1944-1945 voerden geallieerde jachtbommenwerpers, voornamelijk Spitfires en Typhoons, veelvuldig bombardementen uit op allerlei tactische doelen: spoorlijnen, bruggen, bunkers, havens, etc. Dergelijke doelwitten werden doorgaans op verschillende dagen door meerdere toestellen tegelijk aangevallen. Bij deze luchtaanvallen waren de toestellen meestal uitgerust met 1, 2 of 3 bommen. Een Spitfire kon bijvoorbeeld twee bommen van 250 lb. meenemen (één onder iedere vleugel). Ook kon een Spitfire twee bommen van 250 lb. onder de vleugels meenemen, aangevuld met één zwaardere bom van 500 lb. onder de romp.

Er bestonden verschillende afwerptechnieken, maar meestal werden de bommen in duikvlucht losgelaten (zie figuur B2-1). De gelijktijdige afworp van één toestel leidde dan tot een herkenbaar kraterpatroon. De twee 250 lb.-bommen lagen normaliter dicht naast elkaar (circa 20 meter tussen beide kraters). De optionele derde bom van 500 lb. kwam verder te liggen (op ca. 35-40 meter) van beide kraters. Bij een afworp van drie bommen ontstond zo een ongelijkzijdige driehoek (Zie figuur B2-2).

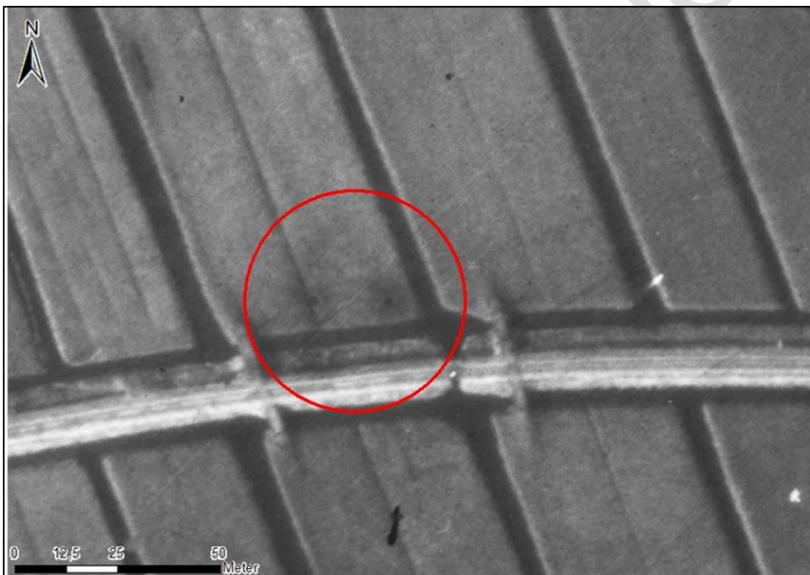


Figuur B2-1: Meest gebruikte afwerptechniek jachtbommenwerpers

Bijlage 02.02: afbakening jachtbommenwerpers	Kenmerk: CS-VROO-02-B02.02	Versie: 2021-01
Vastgesteld door het CCvD-OO d.d. DATUM	Goedgekeurd door het bestuur d.d. DATUM	Pagina 1 van 6



Figuur B2-2: Voorbeeld van een afworp met drie bommen, met een ongelijkmatige driehoek als kraterpatroon. De twee kleinere kraters van de 250 lb.-bommen liggen dicht bij elkaar, terwijl de grotere krater van de 500 lb.-bom op grotere afstand van deze twee kraters ligt.



Figuur B2-3: Voorbeeld van een afworp met twee bommen van 250 lb. Beide kraters liggen op korte afstand van elkaar.

Om tot beter onderbouwde afstanden te komen is aan de hand van luchtfoto's, in combinatie met informatie uit het bronnenmateriaal, een database opgebouwd van ca. 150 individuele afwerpen van zowel Spitfires als Typhoons met verschillende bomladingen.

Bijlage 02.02: afbakening jachtbommenwerpers	Kenmerk: CS-VROO-02-B02.02	Versie: 2021-01
Vastgesteld door het CCvD-OO d.d. DATUM	Goedgekeurd door het bestuur d.d. DATUM	Pagina 2 van 6

De onderlinge afstanden binnen de kraterpatronen zijn opgemeten in het GIS en daarvan zijn gemiddelden uitgerekend met de volgende waarnemingen als basis:

- Waarnemingen van afwerpen van Spitfires die waren uitgerust met 3 bommen (1 x 500 lb. en 2 x 250 lb.). Bij een afworp van 3 bommen is steeds de grootste afstand tussen 2 van de 3 kraters binnen het kraterpatroon als uitgangspunt genomen. De gemiddelde afstand over deze waarnemingen bedraagt afgerond 40 meter.
- Waarnemingen van afwerpen van Spitfires met 2 x 250 lb.-bommen. Hiervan bedraagt de gemiddelde afstand tussen de kraters afgerond 21 meter.
- Waarnemingen van afwerpen van Typhoons met 2 x 500 lb.-bommen. Hiervan bedraagt de gemiddelde afstand tussen de kraters afgerond 20 meter.
- Waarnemingen van afwerpen van Typhoons met 2 x 1000 lb.-bommen. Hiervan bedraagt de gemiddelde afstand tussen de kraters afgerond 26 meter.

Het verschil in afstanden tussen 2 en 3 kraters bij Spitfire-afwerpen komt voort uit het feit dat de zwaardere bom van 500 lb. in principe op grotere afstand van de twee lichtere bommen van 250 lb. neerkwam. (Zie figuur B-2-2.)

UITWERKING EN ANALYSE

Op deze gemiddelde afstanden is het principe van de standaarddeviatie (standaardafwijking) toegepast. Standaarddeviatie is een begrip in de statistiek om de gemiddelde spreiding binnen de steekproef/waarnemingen aan te geven. De standaarddeviatie geeft in dit onderzoek de spreiding in meters aan van de bommen rondom het gemiddelde van de bomafworp. Deze standaardafwijking is twee keer toegepast. Dit is een gangbaar uitgangspunt binnen de statistiek waarmee statistisch gezien 95,45 procent van de waarnemingen wordt ondervangen. Dit heeft geleid tot de volgende resultaten:

- Voor Spitfires met 3 bommen bedraagt deze marge 47 meter. Deze afstand is vervolgens opgeteld bij de gemiddelde afstand van 40 meter. De totale afstand bedraagt hiermee 87 meter.
- Voor Spitfires met 2 bommen bedraagt twee keer de standaarddeviatie 21 meter. Deze marge wordt vervolgens opgeteld bij de gemiddelde afstand van 21 meter. De gezamenlijke afstand bedraagt hiermee 42 meter.
- Voor Typhoons met 2 bommen van 500 lb. bedraagt deze marge 12 meter. Deze afstand is vervolgens opgeteld bij de gemiddelde afstand van 21 meter. De totale afstand bedraagt hiermee 33 meter.
- Voor Typhoons met 2 bommen van 1000 lb. bedraagt twee keer de standaarddeviatie 24 meter. Deze afstand is opgeteld bij de gemiddelde afstand van 26 meter. De gezamenlijke afstand komt hiermee uit op 50 meter.

OFFSET EN TOLERANTIE

- Bij de afbakening van verwachtingsgebieden met specifieke jachtbommenwerpers worden vaste afstanden voor offset (6 meter voor bommen van 250 lb. en 8 meter voor die van 500 lb. en 1000 lb.) gehanteerd. Daarnaast wordt een standaard-tolerantie van 5 meter voor de luchtfoto-afwijking

Bijlage 02.02: afbakening jachtbommenwerpers	Kenmerk: CS-VROO-02-B02.02	Versie: 2021-01
Vastgesteld door het CCvD-OO d.d. DATUM	Goedgekeurd door het bestuur d.d. DATUM	Pagina 3 van 6

gehanteerd. Deze afstanden van respectievelijk 11 of 13 meter worden opgeteld bij de afstanden die worden gehanteerd voor afwerpen met respectievelijk 2 of 3 bommen.

- Dit betekent dat voor een Spitfire-afworp met 2 x 250 lb. de totale afstand (inclusief 6 meter offset en 5 meter tolerantie) afgerond 53 meter bedraagt. Deze afstand wordt geprojecteerd op waargenomen kraters die zijn ontstaan in een periode waarin, zo is gebleken uit het bronnenmateriaal, Spitfires met 2 bommen actief waren (zie tabel B2-1).
- Voor een Spitfire-afworp met 2 x 250 lb. en 1 x 500 lb. bedraagt de totale afstand (inclusief 8 meter offset en 5 meter tolerantie) afgerond 100 meter. Deze afstand wordt geprojecteerd op waargenomen kraters die zijn ontstaan in een periode waarin, zo is gebleken uit het bronnenmateriaal, Spitfires met 3 bommen actief waren (zie tabel B2-4).
- Voor een Typhoon-afworp met 2 x 500 lb. bedraagt de totale afstand (inclusief 8 meter offset en 5 meter tolerantie) afgerond 45 meter. Deze afstand wordt geprojecteerd op waargenomen kraters die zijn ontstaan in een periode waarin, zo is gebleken uit het bronnenmateriaal, Typhoons met 2 bommen van 500 lb. actief waren (zie tabel B2-1).
- Voor een Typhoon-afworp met 2 x 1000 lb. bedraagt de totale afstand (inclusief 8 meter offset en 5 meter tolerantie) afgerond 63 meter. Deze afstand wordt geprojecteerd op waargenomen kraters die zijn ontstaan in een periode waarin, zo is gebleken uit het bronnenmateriaal, Typhoons met 2 bommen van 1000 lb. actief waren (zie tabel B2-4).

Dit alles leidt tot de volgende afstanden:

Vliegtuigtype	Bommenlading	Steekproef	Gemiddelde afstand tussen kraters in meters	Standaarddeviatie (2x)	Straal (exc. offset en tolerantie)
Spitfire	1 x 500 lb. 2 x 250 lb.	38	40	47	87
Spitfire	2 x 250 lb.	27	21	21	42
Typhoon	2 x 500 lb.	7	21	12	33
Typhoon	2 x 1.000 lb.	6	26	24	50

Tabel B2-4: Totaaloverzicht afstanden voor afbakenen verwachtingsgebied luchtaanval met Typhoon en/of Spitfire



Figuur B2-5: Weergave van de verschillende elementen waaruit de afbakening is opgebouwd, geprojecteerd op luchtfoto's uit 1945.

MODIFICATIES IN BEWAPENING					
TYPE NR.	JAAR	MITRAILLEUR ≤ 20MM	BOORDKANONNEN ≥ 20MM	RAKETTEN	BOMMEN
Mk-I	'38	8 x .303	-	-	-
Mk-IIa	'40	8 x .303	-	-	-
Mk-IIb	'40	4 x .303	2 x Hispano 20mm	-	-
Mk-Va	'41	8 x .303	-	-	-
Mk-Vb	'41	4 x .303	2 x Hispano 20mm	-	-
Mk-Vc	'41	4 x .303	2 x Hispano 20mm	-	2 x 250lb
Mk-VIII	11-'42	-	4 x Hispano 20mm	-	500lb (2x250lb of 1x500lb)
Mk-VIII	11-'42	2 x .303	2 x Hispano 20mm	-	500lb (2x250lb of 1x500lb)
Mk-VIII	11-'42	2 x .50	2 x Hispano 20mm	-	500lb (2x250lb of 1x500lb)
Mk-IX	6-'42	4 x .303	2 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)
Mk-IXc	6-'42	4 x .303	2 x Hispano 20mm	8x RP-3 (60 lb)	
Mk-XIVc	11-'44	4 x .303	2 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)
Mk-XIVc	11-'44	-	4 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)
Mk-XIVe	11-'44	2 x .50	2 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)
Mk-XVIc	11-'44	4 x .303	2 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)
Mk-XVIc	11-'44	-	4 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)
Mk-XVIe	11-'44	2 x .50	2 x Hispano 20mm	-	1000lb (2x250lb + 1x500lb)

Tabel B2-6: Bewapeningsmogelijkheden Supermarine Spitfire

MODIFICATIES IN BEWAPENING					
TYPE NR.	JAAR	MITRAILLEUR ≤ 20MM	BOORDKANONNEN ≥ 20MM	RAKETTEN	BOMMEN
IA	1941	12 x .303	-	8 x RP-3	-
IA	1941	12 x .303	-	-	2 x 250 lb of 2 x 500 lb
IB	1942	-	4 x Hispano 20 mm	8 x RP-3 (60 lb)	-
IB	1942	-	4 x Hispano 20 mm	-	2 x 250 lb of 2 x 500 lb
IB late	01-'45	-	4 x Hispano 20 mm	-	2 x 500 lb of 2 x 1000 lb
IB late	01-'45	-	4 x Hispano 20 mm	8 x RP-3 (60 lb)	-

Tabel B2-7: Bewapeningsmogelijkheden Hawker Typhoon

Stroomschema afbakening verwachtingsgebied jachtbommenwerpers

	Afstandstabel	Bommenlading	Straal om krater(s)
A	Spitfire	1 x 500 lb. en 2 x 250 lb.	87
B		2 x 250 lb.	42
C	Typhoon	2 x 500 lb.	33
D		2 x 1.000 lb.	50

