

4.4 Schietproef

Om de werking en de bruikbaarheid te beoordelen is een vergelijkende schietproef gehouden met de huidige TDA 60 mm HE (MK61/88 voorzien van de V19PAI schokbuis). Bij deze schietproef zijn verweven series verschoten met (3 verschillende lots) "nieuwe" 60 mm HE 80 en de "huidige" 60 mm MK61/88 van TDA.

Uit de beschikbare (fabrieks)documentatie bleek dat de dracht van 1 deellading van de "nieuwe" 60 mm HE 80 ongeveer overeen moest komen met de nu maximaal toegestane lading 2 (deelladingen) van de "huidige" 60 mm TDA.

Om verwarring te voorkomen wordt bij 1 deellading van de "nieuwe" munitie, de aanduiding "L1⁼²" gehanteerd.

Gezien het ontbreken van typeclassificatie documentatie zijn er ook series verschoten bij hoge (+49°C) en lage (-46°C) temperaturen (gebruik C2 – A1; Deze temperaturen zijn afgeleid van de op Internet gevonden temperatuurgrenzen voor de buis van -50 tot +50°C, bij Arcus).

Als laatste zijn drie series verschoten door ondersteunend personeel van het OTCVUST. Hierbij is gebruik gemaakt van de operationele uitvoering van het 60 mm commando mortier (zonder grondplaat en afuit).



Het 60 mm TDA commando mortier voorzien van commando vizier

4.4.1 Verschoten series

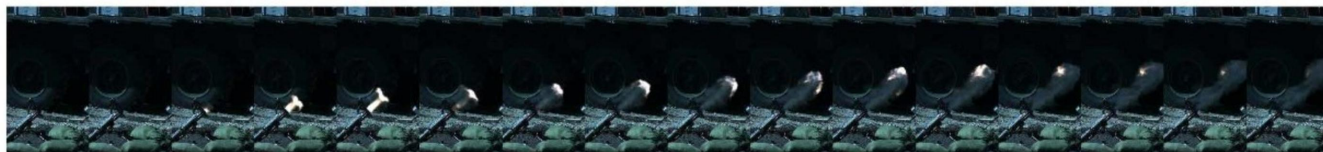
In de onderstaande tabel is een overzicht van de verschoten series opgenomen. Daarnaast zijn er nog opwarmers en inschieters verschoten. Het schot met de afwijkende (te lage V_0) is niet in de te waarden schoten meegenomen. Voor een totaaloverzicht wordt verwezen naar het SCS in Bijlage D.

serie	datum	Elev	60 mm HE 80			TDA	bijzonderheden
			(10) 01-06 PT 80 01-05	(10) 03-07 PT 80 01-07	(10) 04-07 PT 80 01-06		
1.1	3 sep '07	45°	4 x L1 ⁼²	4 x L1 ⁼²	4 x L1 ⁼²	4 x L2	- 1 x blindganger - vlamverschijnselen
1.2			4 x L0	4 x L0	4 x L0	5 x L0	- 1 x blindganger
1.3			4 x L2 ⁼⁴	4 x L2 ⁼⁴	4 x L2 ⁼⁴	=	- vlamverschijnselen
2.1	4 sep '07	65°	7 x L1 ⁼²	=	=	4 x L2	
2.2		60°	7 x L0	=	=	5 x L2	
3.1		80°	6 x L1 ⁼²	=	=	4 x L2	- 1 x afwijkende (te lage) V_0 (niet gewaardeerd)
4.1		40°	7 x L1 ⁼²	=	=	4 x L2	- 40° min elevatie opzet
4.2	7 x L0		=	=	5 x L2	- 1 x blindganger TDA	
6.1		60°	=	5 x L1 ⁼²	=	=	
5.1	5 sep '07	60°	2 x L1 ⁼²	2 x L1 ⁼²	2 x L1 ⁼²	=	
5.2			2 x L0	2 x L0	2 x L0	=	
5.3		45°	4 x L0	3 x L0	4 x L0	=	- restanten huls grondkardoes blijven achter in mortier
			2 x L1 ⁼²	1 x L1 ⁼²	2 x L1 ⁼²	=	- 1 x blindganger
5+		2 x L0	=	=	=		
commando mortier		960 m	=	=	6 x L1 ⁼²	=	- grotere terugslag als bij TDA
controle overlap L0 – L1		330 m	=	4 x L1 ⁼²	2 x L1 ⁼²	=	
			3 x L0	4 x L0	=	=	

Bestand	Versie	Status	Datum	Pagina
6072.07.2001AN07R03.doc	1.0	Definitief	04-10-2007	7 van 11

Op de 128 schoten met de “nieuwe” 60 mm HE 80 zijn in totaal 3 blindgangers opgetreden (1 x lot (10) 04-07 voorzien van buislot (10) 01-07 lading 1⁼² en 2 x lot (10) 01-06 voorzien van buislot (10) 03-05 Lading 0). Dit aantal is niet significant hoger dan bij de huidige 60 mm HE munitie en mogelijk het gevolg van het raken van een hard doel waardoor de slag pin niet (voldoende) wordt ingedrukt.

Bij het schieten met de nieuwe 60 mm HE 80 treden er in verhouding tot de huidige TDA munitie meer en grotere vlamverschijnselen op voor de monding. Daarnaast is ook de “terugslag”, zoals deze door de schutter met het commando mortier wordt gevoeld groter.



tijd tussen opnamen detectie schot serie snelbeeld foto's van schot 28 (60 mm HE 80 Lading 0)
(projectiel verlaat loop na $20 \times 250 \mu\text{sec} = 5 \text{ msec}$)

Er is nauwelijks overlap tussen lading 0 en lading 1⁼² van de “nieuwe” munitie. De minimale dracht L1⁼² is ca. 300 m (elevatie 80°) en de maximale dracht L0 is ca. 375 m (45°). Bij de huidige TDA munitie zit hier nog de L1 tussen welke een overlap heeft met zowel L0 als L2.

4.4.2 V₀ gegevens

Bij de verschillende series is de V₀ met de W700-radar gemeten. In het onderstaande overzicht zijn de gemeten V₀ gegevens vermeld.

Projectiel (kruit) lot	(10) 01-06 PT 80 01-05	(10) 03-07 PT 80 01-07	(10) 04-07 PT 80 01-06	gemiddelde 60 mm HE 80	opgave fabrikant/ST
Lading 0 meerde QE	61,1 m/s (n=17) sd 0,9 m/s	60,4 m/s (n=4) sd 0,6 m/s	59,3 m/s (n=4) sd 1,0 m/s	60,7 m/s (n=25) sd 1,1 m/s	60,0 m/s
Lading 1 ⁼² Elev 45°/60°	104,7 m/s (n=24) sd 1,7 m/s	105,3 m/s (n=9) sd 1,8 m/s	104,7 m/s (n=4) sd 0,7 m/s	104,8 m/s (n=37) sd 1,6 m/s	106,0 m/s
Lading 2 ⁼⁴ Elevatie 45°	137,7 m/s (n=4) sd 0,5 m/s	138,0 m/s (n=4) sd 0,4 m/s	138,1 m/s (n=4) sd 1,1 m/s	137,9 m/s (n=12) sd 0,7 m/s	142,0 m/s

De gemeten V₀'n wijken niet significant af van de door de fabrikant opgegeven schootstafel (ST) V₀ voor een schietbuis van 65 cm lengte. Ook de geconstateerde spreiding over alle series (ambient) is zeker niet extreem.

4.4.3 Dracht en schootstafel controle

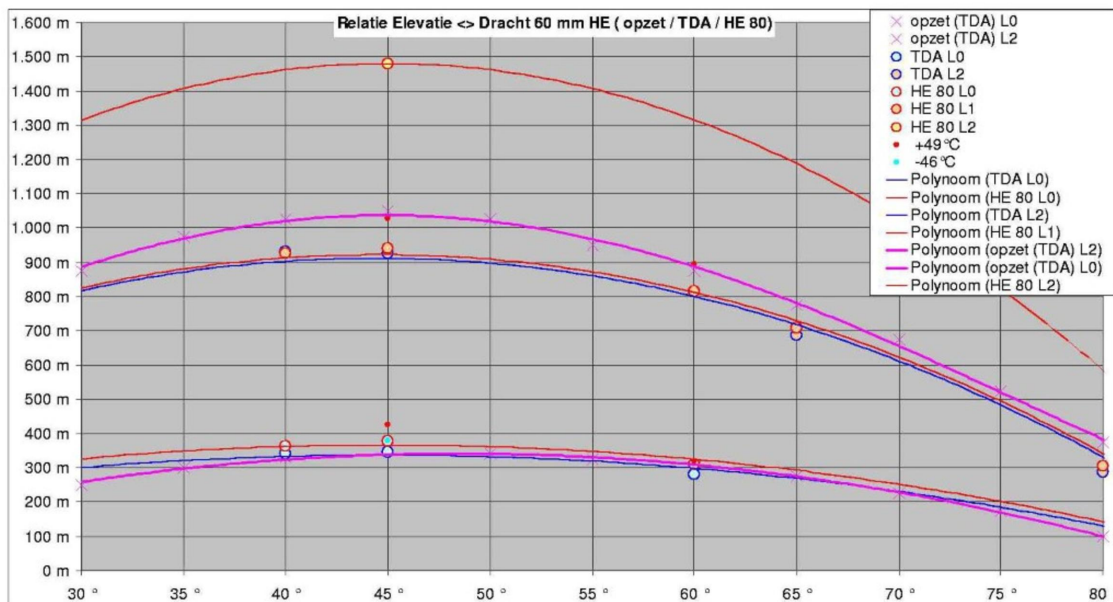
De “nieuwe” 60 mm HE 80 is voor de vergelijking met het commandovizier verweven geschoten met de “huidige” 60 mm TDA MK61. In onderstaande tabel zijn de gemeten gemiddelde schootsafstanden voor zowel de 60 mm HE 80 als de TDA munitie weergegeven en in de grafiek afgezet tegen de schootstafel, zoals verwerkt in het commando vizier van het door NLD gevoerde 60 mm mortier.

Proj/ Lad Elevatie	60 mm HE 80			TDA MK 61/88	
	L0 (grondkardoes)	Lading 1 ⁼²	Lading 2 ⁼⁴	L0 (grondkardoes)	L2
40°	364 m (n=5) sd 20 m	925 m (n=7) sd 27 m		341 m (n=4) sd 13 m	930 m (n=4) sd 18 m
45°	377 m (n=7) sd 7 m	939 m (n=12) sd 29 m	1480 m (n=11) sd 16 m	346 m (n=3) sd 15 m	927 m (n=4) sd 17 m
60°	310 m (n=7) sd 7 m	815 m (n=5) sd 19 m		280 m (n=3) sd 5 m	
65°		708 m (n=7) sd 14 m			686 m (n=4) sd 26 m
80°		305 m (n=6) sd 10 m			228 m (n=4) sd 33 m

De verschoten series mogen niet worden beschouwd als een formele schootstafel/FCI controle, daar was de opzet ook niet op gericht. Wel kan worden geconstateerd dat er

Bestand	Versie	Status	Datum	Pagina
6072.07.2001AN07R03.doc	1.0	Definitief	04-10-2007	8 van 11

voldoende overeenstemming is tussen het ballistisch gedrag [relatie elevatie – dracht] en dat het huidige vizier van het commando mortier bruikbaar is.



Wel dient gerealiseerd te worden dat de "nieuwe" 60 mm HE 80 net als de TDA MK61/88 bij lading 2 (HE 80: $L1^{=2}$) ca. 100 meter korter valt dan de op de afstandschalen vermelde dracht.

4.4.4 Overige aspecten

Er zijn geen kamerdrukken gemeten, omdat de ABWM niet over een (Piëzo-)drukloop 60 mm beschikt. Uit de beschikbare informatie blijkt dat de optredende maximale kamerdruk voor lading $1^{=2}$ met 17,5 MPA ver onder de maximaal toegestane (kamer)druk van 62 MPa blijft bij een temperatuur van 350 °C.

De slagpin beschermdop van de M6-H schokbuis is zeer moeilijk te herplaatsen. Dit kan problemen geven bij het weer transportveilig maken van al, voor een vuuropdracht, gereed gemaakte schoten.

5. Conclusie

- De "nieuwe" 60 mm HE 80 veilig is te verschieten uit de huidige TDA commando mortier met lading 0 (grondkardoes) én Lading $1^{=2}$ (1 deellading).
- De hogere lading niveaus $L2^{=4}$, $L3^{=4S}$ en $L4^{=X}$ kunnen gezien de huidige lading beperking tot lading 2 niet voor gebruik met het huidige TDA commando mortier worden vrijgegeven.
- De "terugslag" is bij lading $1^{=2}$ groter dan de terugslag bij de vergelijkbare $L2$ van de huidige TDA munitie. Dit kan samenhangen met de geconstateerde vlamverschijnselen bij $L0$ als $L1^{=2}$, waarbij onverbrande kruitresten, alsnog in combinatie met in de lucht aanwezige zuurstof, verbranden.
- Er is voldoende baan overeenstemming tussen de "huidige" TDA Mk61/88 en de "nieuwe" 60 mm HE 80 om ook de nieuwe munitie met het huidige "commando" vizier te kunnen verschieten. Wel moet worden opgemerkt dat bij lading 2 (HE 80: $L1^{=2}$) de mortiergranaten van beide typen ca. 100 m korter vallen.
- De gemonteerde "Russische" buis M6-H heeft een beperktere loopveiligheid (0,5-10 m) dan de huidige 60 (en 81) mm mortier munitie, maar de werking via een zogenaamd Z-patroon is wel betrouwbaar genoeg om de buis vrij te kunnen geven. Door de beperktere loopveiligheid is er een groter risico bij het schieten van onder / door bomen dat de granaat afgaat op geraakte takken.
- Door het moeilijk herplaatsen en daardoor borgen van de slagpin beschermdop, is na verwijdering de munitie niet meer optimaal transport veilig te maken.

Bestand	Versie	Status	Datum	Pagina
6072.07.2001AN07R03.doc	1.0	Definitief	04-10-2007	9 van 11

6. Aanbevelingen

Geadviseerd wordt de "nieuwe" 60 mm HE 80 vrij te geven voor gebruik onder de volgende voorwaarden:

- a. De 60 mm HE 80 vrij geven voor (operationeel) gebruik tot lading 1⁼² in combinatie met het huidige TDA commando mortier.
- b. Alle schoten onderwerpen aan een inspectie en in sub-lots verdelen op basis van de buis en primer (=kruit?) lots, omdat de gemonteerde buis en primer (=kruit) lots niet per (projectiel) lot op het ADC zijn vermeld.
- c. Alle schoten (gefaseerd) door het munitiebedrijf voor uitgifte te laten confectioneren naar, de maximaal met het huidige commando mortier te verschieten, lading 1⁼² (1 aanvullingskardoes).
- d. De gebruikers te informeren over de beperkte(re) loopveiligheid en de daaraan gerelateerde risico's (o.a. het vuren door bomen).
- e. Een oplossing te zoeken voor het (opnieuw en maximaal) transportveilig maken van de buis M6-H na het verwijderen van de slagpin beschermdop.

7. Referten

- [1] Technical specification "60 mm Mortar Bomb HE 80".
- [2] ADC Arsenal voor de lots 03/05, 04/05, 01/06, 02/06, 01/07, 02/07, 03/07 en 04/07 met afname documentatie kruitlots 1/02, 1/05, 1/06 en 1/07 (voor primer en deelladingen).
- [3] Beschrijving Fuze M6-N [engels] afkomstig van US leverancier General Dynamics.

8. Verzendlijst

Indien extra exemplaren van dit rapport worden gewenst door personen of instanties die niet op de verzendlijst voorkomen, dan dienen deze aangevraagd te worden bij de opdrachtgever zoals vermeld op de Document Description Sheet.

Intern ABWM:
ABWM/Bur Doc

Extern:

AWM/Mun t.a.v. [REDACTED]

DmunB/BV t.a.v. [REDACTED]

DmunB/KZ t.a.v. [REDACTED]

DmunB/FD&O t.a.v. [REDACTED]

OTCVUST/KCen t.a.v. [REDACTED]

Bestand	Versie	Status	Datum	Pagina
6072.07.2001AN07R03.doc	1.0	Definitief	04-10-2007	10 van 11

9. Document Description Sheet

1a. Titel en subtitels TFU, verificatie 60 mm HE, mortier		
1b. Serietitel		
2a. Auteur(s) [REDACTED]	2b. Opdrachtgever AWM/Mun	3. Druk
4a. Uitgeversplaats 't Harde	4b. Uitgever ABWM	4c. Datum informatie 04-10-2007
4d. Deel	5. Collatiegegevens 11 pagina's	6. Taal NL
7. Samenvatting Rapportage van de beproeving van de "nieuwe"60 mm HE 80 van Arsenal. Deze nieuwe munitie is onderworpen aan een visuele inspectie, en schietproef om de bruikbaarheid en veiligheid te beoordelen in combinatie met het 60 mm TDA commando mortier. Tevens is de gemonteerde "Russische"schokbuis M6-H beoordeeld.		
8. Soort document Beproeversrapport	9a. Locatie 't Harde	9b. Signatuur
9c. Automatisering signatuur Document nr. 20419 Project nr. 6072.07.2001		9d. Rubricering
10. Broncode(s)		
11. Trefwoorden 60 mm HE, 1310-17-B588, 60 mm HE mod 80, schokbuis M6-H,		

Bestand	Versie	Status	Datum	Pagina
6072.07.2001AN07R03.doc	1.0	Definitief	04-10-2007	11 van 11

BIJLAGE A

Overzicht 60 mm HE munitie

Benaming NOV	CTG 60 mm HE 1310-17-B588			
Type	TDA			Hirtenberger (Arsenal Bulgarije)
NSN	1310-17-608-4757		1310-14-476-7955	1310-50-000-0742
				
Model	MK61/88			60 mm HE 80
Buis	VP 9 PA (SQ en Delay)		VP 19 PAI (SQ)	M6-H (sq)
Ladingen	L0 (primer)	L0 (primer + wit O)	L0 (primer + wit O)	L0 (primer)
	L1 (rood #)	L1 (rood U)	L1 (rood U)	=
	L2 (rood #)	L2 (rood U)	L2 (rood U)	L1 ⁼² (grijs U)
	L3 (rood #)	L3 (rood U)	=	=
	L4 (rood #)	L4 (rood U)	=	L2 ⁼⁴ (grijs U)
	L4S (wit U)	L4S (wit U)	=	L3 ^{=4S} (grijs U)
	=	=	=	L4 ^{=X} (grijs U)
aanwezige lotnrs voorzover bekend	BT 79-48 BT 81-21 BT 83-6	BT 89-8	BT 95-03 BT 96-02	□ 03-05 □ 04-05 □ 01-06 □ 02-06 □ 01-07 □ 02-07 □ 03-07 □ 04-07
In TDA commando mortier, zonder grondplaat, maximaal toegestaan: Lading 2 max dracht ca 1.000 m; dus voor HE 80 max L1 ⁼²				

BIJLAGE B

**Visuele inspectie
60 mm HE 80**

Visuele Inspectie conform IK 9 - 4

Blanke ht kist			Ktn koker			Munitie		
voldaan	niet voldaan	reden niet voldaan	voldaan	niet voldaan	reden niet voldaan	voldaan	niet voldaan	reden niet voldaan
n = 2 x <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	foutnr IK 9-4 (*)	n = 20 NEF	x <input checked="" type="checkbox"/>	foutnr IK 9-4 (*)	n = 20 NEF	<input checked="" type="checkbox"/>	foutnr IK 9-4 (*)
EF			EF			EF		
OF			OF			OF		

Verpakking en munitie 100% geïnspecteerd.

Verdere gegevens per component staan in de configuratie tabel Lot 10 03/05.



Blanke ht kist a 10 st

gevaarenklasse 1.1.F !!!!

cpl schot met verpakking

geén merken op grdkds

Uitvoerder:	Datum:	Paraaf:	NSN	Lotnummer:
Aoo Mun Tech	13 aug 2007		1350-50-000-0724(17-B586)	10 03/05
Hoofd Bureau:	Datum:	Paraaf:	Bijz. Zie configuratie tabel.	
	02 okt 2007			

Lot 10 03/05**Configuratie tabel****Aantal****20****Buis M6 H**

Lot 10 03/05 20x
Zwarte opdruk.

Lichaam

Lot 10 03/05 20x
Tekst opdruk zwart op mat-groen lichaam.

Staart

Lot 10-01-02 K 2x
Lot 10-03-01 K 1x
Lot 10-04-01 K 5x
Lot 10-04-05 K 10x
Géén merken 2x Ingeslagen merken

Grond kds**Géén merken!!!!****Deelladingen****Géén tekst****Opmerkingen**

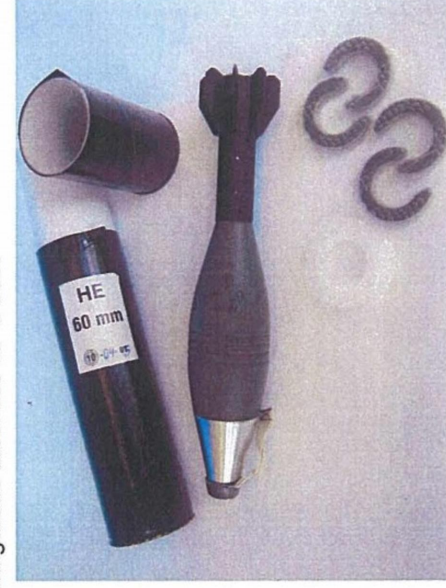
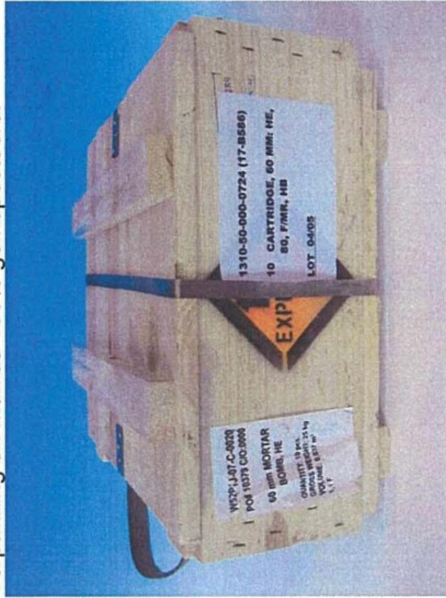
Veiligheidslint onder&boven de kokercentreerring
Het lichaam is rijkelijk voorzien van Russische
ingeslagen merken.

Visuele Inspectie conform IK 9 - 4

Blanke ht kist			Ktn koker			Munitie		
voldaan	niet voldaan	reden	voldaan	niet voldaan	reden	voldaan	niet voldaan	reden
n = 2	x	foutnr IK 9-4 (*)	n = 20	20	foutnr IK 9-4 (*)	n = 20	x	foutnr IK 9-4 (*)
NEF			NEF			NEF		
EF			EF			EF		
OF			OF			OF		

Verpakking en munitie 100% geïnspecteerd.

Verdere gegevens per component staan in de configuratie tabel Lot 10 04/05.



Blanke ht kist a 10 st

gevaarenklasse 1.1.F !!!!

cpl schot met verpakking

Uitvoerder:	Datum:	Paraaf:	NSN	Lotnummer:
Aoo Mun Tech	13 aug 2007		1350-50-000-0724(17-B586)	10 04/05
Hoofd Bureau:	Datum:	Paraaf:	Bijz. Zie configuratie tabel.	
	02 okt 2007			

Lot 10 04/05**Configuratie tabel****Aantal****20****Buis M6 H****Lot 10 03/05 19x**
Niet leesbaar 1x
Zwarte opdruk.**Lichaam****Lot 10 04/05 20x**
Tekst opdruk zwart op mat-groen lichaam.**Staat****Lot 10-01-02 K 10x**
Lot 10-03-05 K 1x
Lot 10-04-01 K 1x
Lot 10-04-05 K 8x
Ingeslagen merken**Grond kds****Lot TP80 01-05 20x**
Zwarte opdruk.**Deelladingen****Géén tekst****Opmerkingen****Veiligheidslint onder&boven de kokercentreerring**
Het lichaam is rijkelijk voorzien van Russische
ingeslagen merken.

Visuele Inspectie conform IK 9 - 4

Blanke ht kist				Ktn koker				Munitie			
voldaan	niet voldaan	reden		voldaan	niet voldaan	reden		voldaan	niet voldaan	reden	
n = 11	x	foutnr IK 9-4 (*)	n = 110	x		foutnr IK 9-4 (*)	n = 110	x		foutnr IK 9-4 (*)	
NEF			NEF				NEF				
EF			EF				EF				
OF			OF				OF				

Verpakking en munitie 100% geïnspecteerd.

Verdere gegevens per component staan in de configuratie tabel Lot 10 01/06.



Blanke ht kist a 10 st


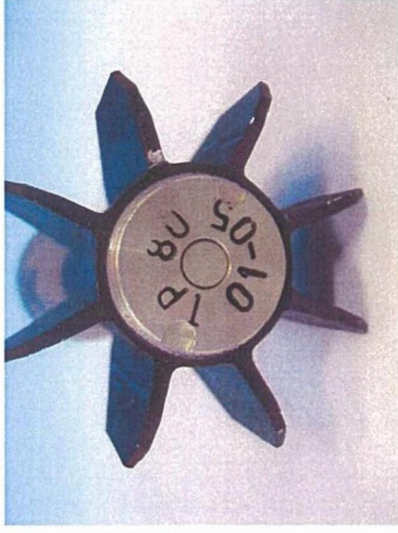
gevarenklasse 1.1.F !!!

cpl schot met verpakking

Licht Geoxideerd lichaam.

Uitvoerder:	Datum:	Paraaf:	NSN	Lotnummer:
Aoo Mun Tech	14 aug 2007		1350-50-000-0724(17-B586)	10 01/06
Hoofd Bureau:	Datum:	Paraaf:	Bijz. Zie configuratie tabel.	
	02 okt 2007			

Lot 10 01/06		Configuratie tabel
Aantal	110	
Buis M6 H	Lot 10 03/05 88x Niet leesbaar 16x Géén tekst 6x Zwarte opdruk.	
Lichaam	Lot 10 01/06 110x Tekst opdruk zwart op mat groen lichaam.	
Staat	Lot 10-02-05 K 26x Lot 10-03-01 K 4x Lot 10-03-05 K 24x Lot 10-04-05 K 45x Ingeslagen merken. Lot C1-HP-94-F01-01 7x Géén tekst 4x	
Grond kds	Lot TP80 01-05 109x Niet leesbaar 1x Zwarte opdruk.	
Deelladingen	Géén tekst	
Opmerkingen	Lichaam geoxideerd klasse 1 1x foto 0018 Het lichaam is rijkelijk voorzien van ingeslagen Rusische letters.	

Visuele Inspectie conform IK 9 - 4															
Blanke ht kist				Ktn koker				Munitie							
voldaan	niet voldaan	reden	niet voldaan	voldaan	niet voldaan	reden	niet voldaan	voldaan	niet voldaan	reden	niet voldaan				
n = 2	x	foutnr IK 9-4 (*)	n = 20	x	foutnr IK 9-4 (*)	n = 20	x			foutnr IK 9-4 (*)					
NEF			NEF			NEF									
EF			EF			EF									
OF			OF			OF									
Verpakking en munitie 100% geïnspecteerd.															
Verdere gegevens per component staan in de configuratie tabel Lot 10 02/06.															
															
Blanke ht kist a 10 st				gevarenklasse 1.1.F !!!				cpl schot met verpakking				Lot TP80 01-05 en TP80 01-06			
Uitvoerder:		Datum:		Paraaf:		Datum:		Paraaf:		Datum:		Lotnummer:			
Aoo Mun Tech		14 aug 2007				1350-50-000-0724(17-B586)				10 02/06					
Hoofd Bureau:		Datum:		Paraaf:		Datum:		Paraaf:		Datum:		Lotnummer:			
		02 okt 2007													

Lot 10 02/06	Configuratie tabel
---------------------	---------------------------

Aantal

20

Buis M6 H

Lot 10 02/06 15x Niet leesbaar 5x Zwarte opdruk.

Lichaam

Lot 10 02/06 20x Tekst opdruk zwart op mat-groen lichaam.
--

Staart

Lot 10-01-06 K 2x Lot 10-10-05 K 9x Lot 10-11-05 K 9x Ingeslagen merken
--

Grond kds

Lot TP80 01-05 10x Lot TP80 01-06 10x Zwarte opdruk.

Deelladingen

Geén tekst

Opmerkingen

Veiligheidslint onderde kokercentrering. 1x Koker zonder etiket. Het lichaam is rijkelijk voorzien van Russische ingeslagen merken.
--