

Godkjent

Kjeller 13 september 1993



P Thoresen

Forskningssjef

**FASTSKYTINGSGRANAT FOR 81 MM  
BOMBKASTER**

OMHOLT Leiv


FFI/RAPPORT-93/4016

**FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT**  
**Norwegian Defence Research Establishment**  
Postboks 25, 2007 Kjeller, Norge

POST OFFICE BOX 25  
 N-2007 KJELLER, NORWAY

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE  
 (when data entered)

REPORT DOCUMENTATION PAGE

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-93/4016  1a) JOB REFERENCE FFIVM/OPPDR 6/92	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED  2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE UGRADERT	3) NUMBER OF PAGES  10										
4) TITLE FASTSKYTINGSGRANAT FOR 81 MM BOMBKASTER (NON-DEFECTABLE STABILIZING SHELL FOR 81 MM MORTAR)												
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first)  OMHOLT Leiv												
6) DISTRIBUTION STATEMENT  Distribution limited. (Spredning begrenset jfr Offentlighetsloven)												
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                             a) <u>Mortar-shell</u></td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">                             IN NORWEGIAN:                              a) <u>Bombekastergranater</u></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">                             b) <u>Stabilizing</u></td> <td style="vertical-align: top;">                             b) <u>Stabilisering</u></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">                             c) <u>Recoil</u></td> <td style="vertical-align: top;">                             c) <u>Rekyl</u></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">                             d) <u>Ammunition</u></td> <td style="vertical-align: top;">                             d) <u>Ammunisjon</u></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">                             e) <u>Precision</u></td> <td style="vertical-align: top;">                             e) <u>Presisjon</u></td> </tr> </table>			a) <u>Mortar-shell</u>	IN NORWEGIAN: a) <u>Bombekastergranater</u>	b) <u>Stabilizing</u>	b) <u>Stabilisering</u>	c) <u>Recoil</u>	c) <u>Rekyl</u>	d) <u>Ammunition</u>	d) <u>Ammunisjon</u>	e) <u>Precision</u>	e) <u>Presisjon</u>
a) <u>Mortar-shell</u>	IN NORWEGIAN: a) <u>Bombekastergranater</u>											
b) <u>Stabilizing</u>	b) <u>Stabilisering</u>											
c) <u>Recoil</u>	c) <u>Rekyl</u>											
d) <u>Ammunition</u>	d) <u>Ammunisjon</u>											
e) <u>Precision</u>	e) <u>Presisjon</u>											
8) ABSTRACT (continue on reverse side if necessary)  A mortar used on the ground will force the base plate into the ground in each of the first shots, thereby require repetitive adjustments of the elevation. A special 81 mm mortarshell is developed which give the same recoil impulse as an ordinary shell, but is undetectable by radar and can not be tracked.  By use of this mortarshell the base plate will be fastned. The mortarshell is inexpensive and safe in operation, and may also be used for exercises.												
9) DATE  13 September 1993	AUTHORIZED BY This page only  P Thoresen	POSITION  Chief Scientist										

**INNHold**

		side
1	INNLEDNING .....	4
2	FASTSKYTINGSGRANAT .....	4
2.1	Utforming og virkemåte .....	4
2.2	Indreballistikk .....	8
3	BRUKERERFARING .....	8
4	OPPSUMMERING .....	9
	FORDELINGSLISTE .....	10

## FASTSKYTINGSGRANAT FOR 81 MM BOMBKASTER

### 1 INNLEDNING

For å oppnå akseptabel presisjon ved skyting med bakkemontert bombekaster (Bk), er det nødvendig at fotplata som skal oppta rekylen fra bombekasterrøret er trykket fast mot bakken. I dag er det vanlig prosedyre først å skyte noen såkalte fastskytingsskudd med vanlig skarp ammunisjon for å oppnå dette.

I strid kan fiendens artillerienheter være utstyrt med bl a lokaliseringsradar for bombekaster. Ut fra granatenes bane i lufta kan fienden raskt lokalisere granatens utskytingssted. Kontrabatteri-beskytning mot egne Bk-stillinger vil da kunne forventes. Det er således viktig at egne bombekasterstillinger ikke røper sin posisjon ved fastskytingsskudd før det kan avgis virkningsild mot fienden. Ved bakkemonterte bombekaster er det derfor et sterkt behov for en fastskytingsmetode som ikke gir mulighet for radarregistrering av granatbanen.

FFI har løst problemet ved å konstruere en egen fastskytingsgranat som ved utskyting gir tilstrekkelig rekyl. Umiddelbart etter utskyting deler den seg i mindre deler som er for små eller av et materiale som gjør at de ikke kan detekteres av lokaliseringsradar.

De indreballistiske prøvene er foretatt ved FFI, mens feltforsøkene er utført i samarbeid med Skyte- og vinterskolen for infanteriet (SVI).

### 2 FASTSKYTINGSGRANAT

Fra Forsvarets side ble det ikke fremsatt andre kravformuleringer til en fastskytingsgranat enn at den ikke skulle kunne detekteres av radar, samt være like effektiv ved fastskyting som en vanlig skarp granat.

For om mulig å redusere utviklingsarbeidet prøvde vi først å benytte samme tennpatron og del-ladninger som ved skarpe granater, men endel prøver viste at dette ikke var mulig innenfor en rimelig økonomisk ramme.

#### 2.1 Utforming og virkemåte

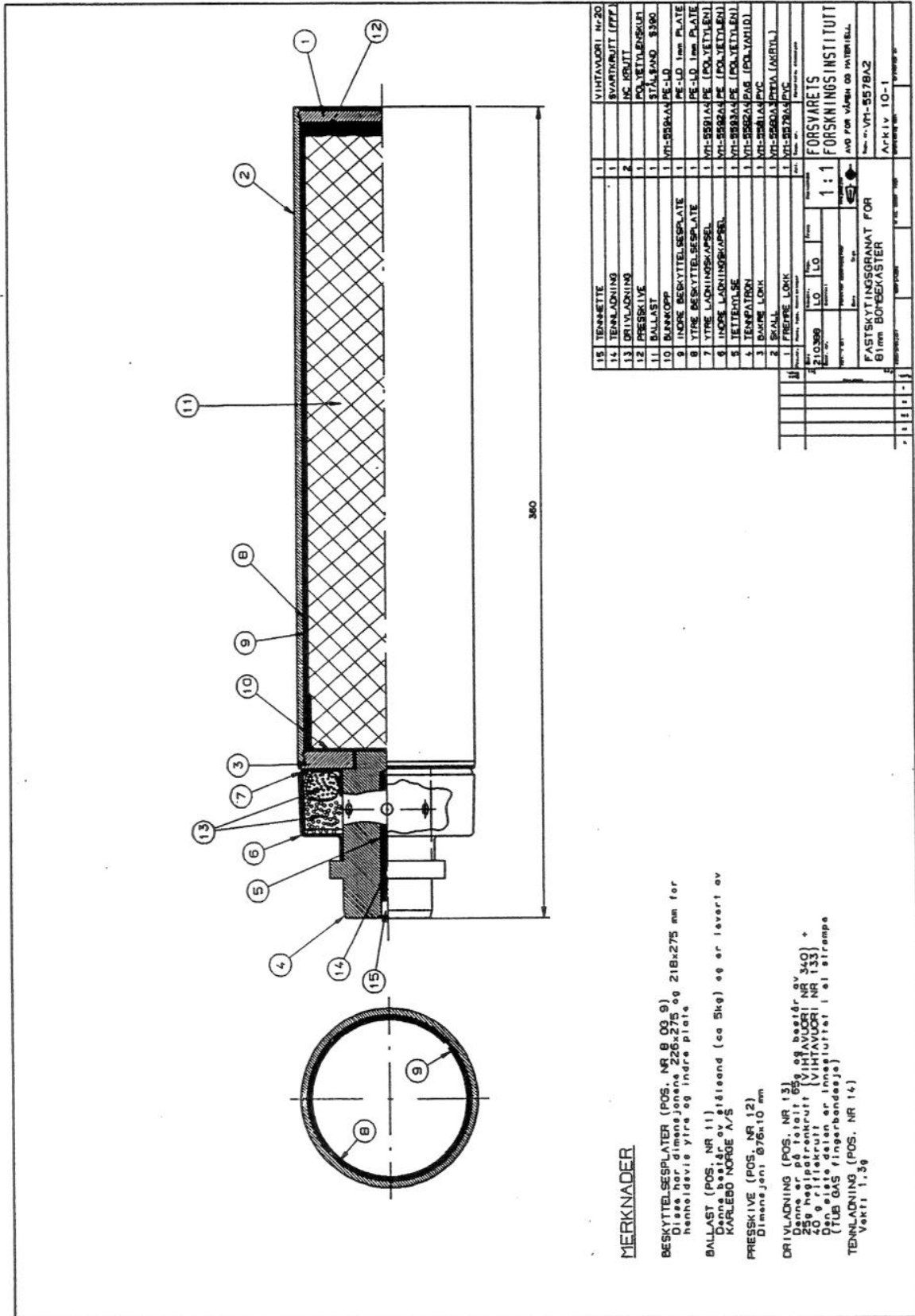
Fastskytingsgranaten slik den er utformet pr i dag er vist på figur 2.1. Den er konstruert med utgangspunkt i et standard akrylrør med en utvendig diameter på 80 mm og med en godstykkelse på 3 mm. Røret er forsynt med lokk av PVC i begge ender. Disse blir presset inn ved montering og holdes på plass ved såkalt snepertforbindelse.

For å få tilstrekkelig vekt, er det meste av røret fylt med stålsand. Den delen av akrylrøret som inneholder stålsand, har foring innvendig av to 1 mm tykke plater av polyetylen. Selve drivladningen er plassert i en todelt kapsel av polyetylen som er tredd utenpå tennpatronen.

Tennpatronen er laget av polyamid (PA6) og inneholder tennladning og tennhette. Ei tettehylse av polyetylen er presset inn tennpatronens aksielle boring for å hindre at tennkruttet renner ut.

Ved avfyring slippes granaten ned i bombekasterrøret på normal vis. Tennhetta treffer tennpiggen i bunnen av røret og initieres. Trykket fra tennladningen vil sprengte tettehylsa, og stikkflammen vil slå ut gjennom 6 radielle hull i tennpatronen og antenne hovedladningen.

Ytterøret av akryl, som er relativt sprøtt, vil splintres allerede i løpet, men foringene av polyetylen vil hindre at stålsanden kommer i direkte berøring med løpet. Umiddelbart etter at den akselererende massen har forlatt løpet, vil polyetylenplatene folde seg ut p g a det splintrede akrylrøret, og stålsanden spres. Figur 2.2 viser stillbilder fra en high-speed film (3000 b/s) som ble tatt opp under prøvefyring ved SVI. Bildene viser at granaten fragmenterer like foran munningen.



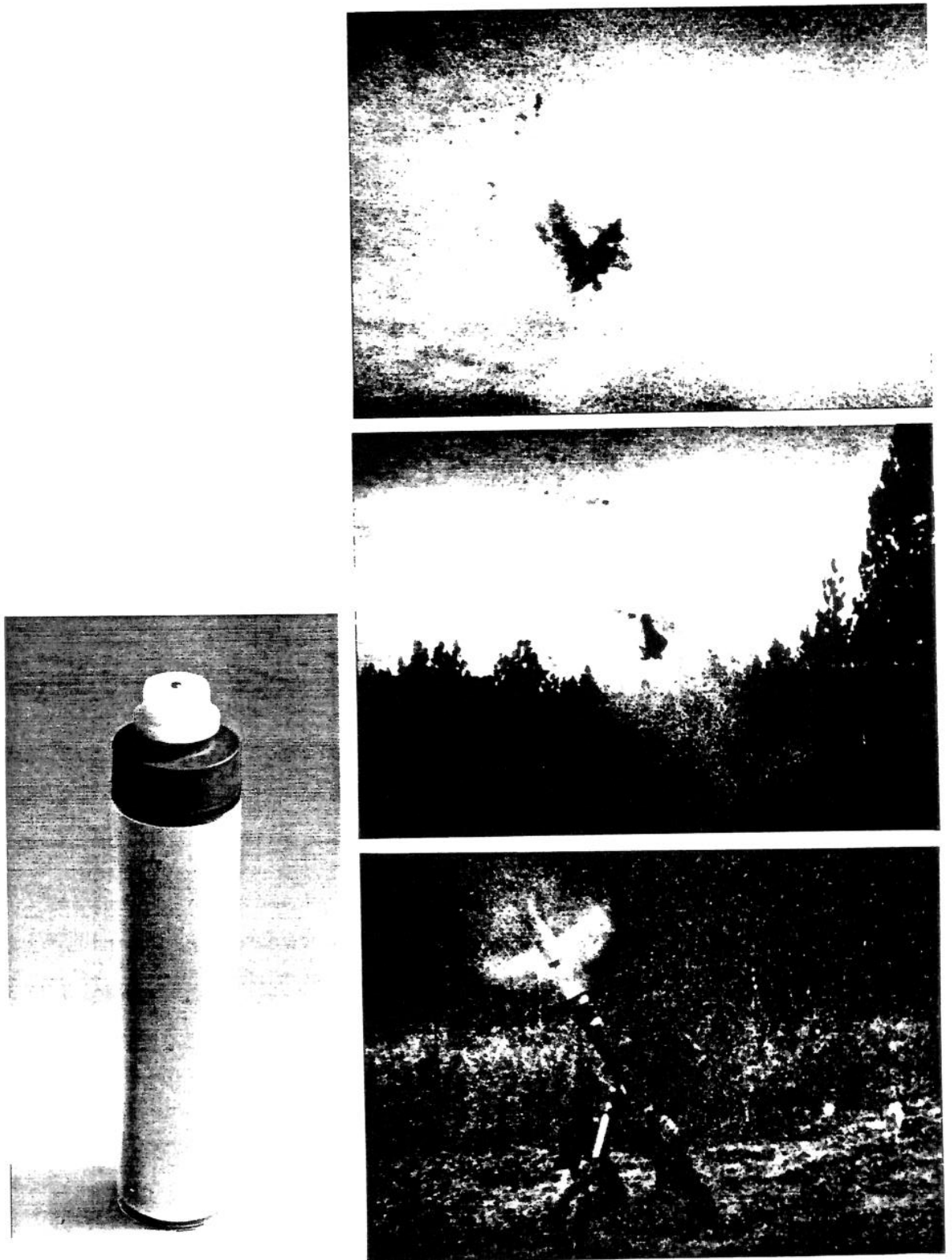
**MERKNADER**

- BESKYTTELSEPLATER (POS. NR 8 OG 9)  
Disse har dimensjonene 226x275 og 218x275 mm for henholdsvis ytre og indre plate
- BALLAST (POS. NR 11)  
Danne ballast av stålseend (ca 5kg) og er levert av KAPLEDD NORGE A/S  
Dimensjon: Ø76x10 mm
- PRESSKIVE (POS. NR 12)  
Danne er på tallet 65 og består av 43 små firkantet (VIHTAVORI NR 340) + Den siste delen er innestuttet i et strøpe (TUB GAS fingerbendseje)
- TENNLADNING (POS. NR 14)  
Vekt: 1,3g

15	TENNETTE	1	VIHTAVORI Nr 20
14	TENNLADNING	1	SVARTKRUTT (PTF)
13	DRIVLADNING	2	MC KRUTT
12	PRESSKIVE	1	POLYETYLENSKUM
11	BALLAST	1	STÅLSEND Ø390
10	BUNNDEKSEL	1	VIHTAVORI NR 10
9	INDRE BESKYTTELSEPLATE	1	FE-LD 1mm PLATE
8	YTRE BESKYTTELSEPLATE	1	FE-LD 1mm PLATE
7	YTRE LADNINGSKAPSEL	1	VIHTAVORI NR 133
6	INDRE LADNINGSKAPSEL	1	VIHTAVORI NR 133
5	TETTELSE	1	VIHTAVORI NR 133
4	TENNFATTON	1	VIHTAVORI NR 133
3	DRIVELOK	1	VIHTAVORI NR 133
2	SKALL	1	VIHTAVORI NR 133
1	FRETTET LOKK	1	VIHTAVORI NR 133

FORSVARETS  
FORSKNINGSINSTITUTT  
AVD FOR VÅPEN OG MATERIELL  
Nr. 10-1

FASTSKYTINGSGRANAT FOR  
81mm BOMBKASTER  
1:1  
Arkiv 10-1



Figur 2.2 Fastskyttingsgranat med stillbilder (3000 b/s) fra oppskyting

## 2.2 Indreballistikk

Da tennpatronen (halestykket) er laget av plast, tåler den en svært liten innebygget ladning sammenlignet med den såkalte ladning 0 som ligger i halestykket på en skarp granat (NM 123). For å få sikker tenning av hovedladningen, valgte vi å la denne bestå av to typer krutt: en hurtigbrennende del (haglepatronkrutt) for å få rask trykkoppbygging, og en mer saktebrennende del (riflekkrutt), for å få stor nok totalimpuls uten at makstrykket i røret ble for høyt.

Den ladingkombinasjonen vi kom fram til er som følger:

Tennladning	:	1,3 g svartkrutt (FFF)
Drivladning	:	65 g totalt fordelt på: 25 g krutt Vihtavuori Nr 340 40 g krutt Vihtavuori Nr 133

Den siste krutt typen (Nr 133) er innesluttet i ei strømpe av (TUB GAS) fingerbandasje.

Fastskytingsgranatens rekylimpuls er beregnet ut fra trykk-tid forløp målt i bunnen av bombekasterrøret ved prøvefyring i vårt ballistiske laboratorium.

Tre prøvefyringer ved ~ 20°C og denne ladingkombinasjonen har gitt makstrykk på henholdsvis 564, 547 og 502 bar og en rekylimpuls litt høyere enn ladning 2 ved vanlig skarp granat.

Når det gjelder styrken av røret på en NM 95 bombekaster, har HFK opplyst følgende:

Prøvetrykk	= 7,5 tonf/sqin (1158 bar)
Akseptabelt trykk	= 6,5 " (1004 " )
Sprengningstrykk	= 11 " (1699 " )

Det er derfor god sikkerhet mot rørsprengning ved bruk at denne ladingkombinasjonen.

## 3 BRUKERERFARING

SVI har mottatt 150 stk FFI produserte fastskytingsgranater for utprøving, og deres brukererfaring (1) etter å ha skutt de fleste er følgende:

- Trykket/rekylen som fastskytingsgranaten gir er god nok for fastskyting av fotplaten.
- Den delen av granaten som går lengst er halestykket, ved 800 m oppsats og vindstille går den ca 200 m. Det betyr at det farlige området er lite i utstrekning. Det er også bare halestykker som kan påføre personell skade, de øvrige delene er plastbiter og stålsand.
- På grunn av granatens funksjon er den laget av et forholdsvis sprøtt materiel. Det medfører at granaten ikke tåler stor belastning (slag, støt) når den er tatt ut av koggeret. Den bør oppbevares i ammunisjonskoggeret inntil den skal skytes.



- d) Granaten er enkel i bruk, ingen delladninger, ikke brannrør eller sikring.
- e) Granaten kan ikke plottes på radar i en stridssituasjon. Bare i helt spesielle situasjoner hvor radaren er direkte rettet mot bombekasteren, gir det utslag, men da med en bevegelse i radarbildet som for et kjøretøy.

#### **4 OPPSUMMERING**

Omfattende målinger ved FFI har vist at fastskytingsgranaten, slik den presenteres i dag, er pålitelig. Trykket ligger langt under det trykket som røret er beregnet for. Feltforsøk utført ved SVI, viser at granaten har en rekylimpuls som gir god fastskyting, samt at fragmenteringen er pålitelig. Det er heller ikke oppdaget skader i løpet etter skyting. Den kan ikke plottes på radar i en stridssituasjon. Brukt som øvelsesgranat, vil den kreve meget liten sikkerhetszone.

#### **LITTERATUR**

- (1) Stengel Dag A (1991) : Brukererfaring med fastskytingsgranat for 81 mm bombekaster. Skyte- og vinterksskolen for infanteriet.