

## **Støy fra rifle – følsomhet for variasjon av kaliber, løpslengde og kulevekt**

Morten Huseby og Haakon Fykse

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

1. mai 2009

FFI-rapport 2009/00389

3553

P: ISBN 978-82-464-1574-1

E: ISBN 978-82-464-1575-8

## Emneord

måling

støy

rifle

dB

Sauer

## Godkjent av

Jan Ivar Botnan

Avdelingssjef

## Sammendrag

Rundt militære og sivile skytebaner gjelder det støygrenser. For å oppfylle disse grensene er det flere tiltak man kan benytte seg av. Et tiltak er å skifte til et våpen som støyer mindre.

En motivasjon for denne studien er en kontakt vi hadde med DFS (Det Frivillige Skyttervesen) for noen år siden. DFS vurderte da å betale for ammunisjon i 5.56 mm for å få skyttere til å bytte fra 6.5 mm. Hensikten ville være å redusere støynivået ved skytebaner der dette var spesielt kritisk. Et problem var imidlertid at man ikke hadde god dokumentasjon på hvor stor effekt et slikt bytte ville ha på støyen.

Samme problemstilling er aktuell for militære våpen. Det innføres en jevn strøm av nye våpen i Forsvaret. I forkant av slike våpenbytter vil det komme påstander om hvordan støyen vil påvirkes. Problemet er at man ofte sammenligner våpen som både har forskjellig kaliber og forskjellig utforming forøvrig. I erfaringsgrunnlaget man benytter har man altså ikke klart å isolere effektene hver for seg. I denne rapporten har vi derfor sett på hvordan støyen varierer når vi for samme våpen varierer kaliber, løpslengde og prosjektilvekt hver for seg.

Resultatene i denne rapporten kan oppsummeres i følgende punkter:

- 6.5 mm gir omtrent 3 dB mer støy enn 5.56 mm
- 7.62 mm gir omtrent like mye støy som 6.5 mm
- Letteste prosjektilvekt gir 1 dB mer støy enn tyngste prosjektilvekt
- Ammunisjonen merket “rekrutt” gir 0.6 dB mindre støy enn “vanlig” ammunisjon i 6.5 mm
- 67 cm løp gir 1 dB mer støy enn 74 cm løp
- 67 cm løp gir 0.2-0.3 dB mer støy enn 70 cm løp

## English summary

Military and civilian firing ranges must conform to strict noise limits. One way to decrease the noise level from a firing range is to change to a weapon that makes less noise.

One motivation for this study was a contact we had some years ago with The National Rifle Association of Norway. They considered the idea of buying 5.56 mm ammo for users, to motivate them to change from 6.5 mm rifles. However, the resulting effect on noise from the range was not clear.

The same question is relevant for military weapons. New weapons are continuously introduced into the armed forces. In this process claims will be made about the noise from these new weapons. The problem is that people are basing these claims on experience with weapons of different caliber which also differ in many other aspects. To deal with this problem we have considered the sensitivity of the noise level to variation in caliber, length of the barrel and weight of the projectile, keeping other parameters unchanged.

The results in this report can be summarized as:

- 6.5 mm makes 3 dB more noise than 5.56 mm
- 7.62 mm makes the same amount of noise as 6.5 mm
- The lightest projectile makes 1 dB more noise than the heaviest one
- Ammunition called “recruit” makes 0.6 dB less noise than “normal” 6.5 mm ammunition
- 67 cm barrel makes 1 dB more noise than 74 cm barrel
- 67 cm barrel makes 0.2-0.3 more noise than 70 cm barrel

# Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Måleoppsett</b>	<b>8</b>
3.1	Ammo og våpen	8
<b>4</b>	<b>Beregningsmetoder</b>	<b>10</b>
4.1	Skalering	10
4.2	Spekter	11
4.3	Kurvetilpassing	12
4.4	Lineær skalering til 10 m kildenivå	12
<b>5</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>12</b>
<b>Appendiks A</b>	<b>Datainnsamling</b>	<b>15</b>
<b>Appendiks B</b>	<b>Ammunisjonsdata</b>	<b>16</b>
<b>Appendiks C</b>	<b>Tidsserier for trykket</b>	<b>19</b>
<b>Appendiks D</b>	<b>Frittfelts referanseverdier 10 m, uniforme vinkelsegmenter</b>	<b>31</b>



# 1 Bakgrunn

Rundt både militære og sivile skytebaner må man overholde støygrenser. Dersom man overskrider støygrensen er det flere tiltak som kan vurderes for å senke støynivået. Man kan for eksempel bygge voller, skytehus eller støyvegger, eller man kan bli nødt til å redusere bruken av skytebanen. En annen mulighet er å bytte våpen til noe som bråker mindre.

En motivasjon for denne studien er en kontakt vi hadde med DFS (Det Frivillige Skyttervesen) for noen år siden. DFS vurderte da å sponse ammunisjon i 5.56 mm for å få skyttere til å bytte fra 6.5 mm. Hensikten ville være å redusere støynivået ved skytebaner der dette var spesielt kritisk. Et problem var imidlertid at man ikke hadde god dokumentasjon på hvor stor effekt et slikt bytte ville ha på støyen.

Når det er planer om å bytte til våpen med et annet kaliber vil det vanligvis komme påstander om hva støynivået til det nye våpenet vil være. Det hender til og med at det er uenighet om det vil bli mer eller mindre støy. Hovedproblemet med slike påstander er at man oftest baserer seg på sammenligning av våpen med forskjellige kaliber som er forskjellig også på andre måter. Blant annet gir signaturdemperen ofte et bidrag til støyen fra våpenet som er større enn effekten av å forandre kaliber. Signaturdemperen sitter på munningen, og har for rifler oftest som hovedhensikt å dempe munningsflammen.

For å kunne si noe om effekten av å variere kaliber ønsket vi å sammenligne samme våpen i forskjellige kaliber. Valget falt da på Sauer 200 STR. Dette er et sivilt skarpskyttervåpen som i tillegg har den fordel at det ikke har signaturdemper. Dette våpenet fikk vi tilgang på i tre kaliber, med tre pipelengder. Vi gjorde også målinger med ammunisjon med forskjellig prosjektilvekt.

## 2 Innledning

Målinger ble utført på bane C-E på Rødsmoen 22 oktober 2008 (Figur 2.1). Det ble målt lydtrykk 10 m fra munningen i alle retninger. Målingene ble utført samtidig som målinger av HK 416 og HK 417 [1] Våpen og ammunisjon fikk vi låne av Per Jarle Kristiansen ved DFS på Økern.



Figur 2.1: Sauer 200 STR i skyteriggen

### 3 Måleoppsett

Datainnsamlingsutstyret som ble benyttet er beskrevet i Appendiks A. Det ble gjort målinger i 7 retninger (Figur 3.1). Geometrien er gitt i Tabell 3.1 for Sauer 6.5 mm med 70 cm løp. Geometrien er litt forskjellig for de forskjellige våpnene på grunn av forskjellig løpslengde. Munningen var 2.85 m over bakken, og sensorene 2.60 m over bakken.

Sensor	avstand [m]	vinkel (grader)
1	9.87	5.6
2	9.98	27.4
3	9.95	51.0
4	9.96	81.8
5	10.09	104.2
6	10.06	134.7
7	10.04	157.9

Tabell 3.1: Avstand og vinkel på skyteretningen for sensorene ved måling med 6.5 mm, 70 cm løp.

#### 3.1 Ammo og våpen

Vi ønsket å se på følsomheten av støynivået fra håndvåpen når man forandrer tre parametre:

- Kaliber





Figur 3.1: Måleoppsettet med 7 mikrofoner 10 m fra munningen.

- Løpslengde
- Prosjektilvekt

Det ble benyttet 8 typer ammo (Tabell 3.2). Utfyllende data om ammunisjonen er gitt i Appendiks B. Vi ønsket å se på forskjell i støy for lav og høy prosjektilvekt, det vil si for henholdsvis høy og lav utgangshastighet. Vi benyttet tre kalibre, 5.56 mm, 6.5 mm og 7.62 mm. I 6.5 mm benyttet vi tre forskjellige pipelengder, 67 cm, 70 cm og 74 cm. De forskjellige kombinasjonene av våpen og ammo er gitt i Tabell 3.3, der vi har gitt hver kombinasjon et “våpen nummer” (som starter på 6 av “historiske” årsaker).

	Prosjektilvekt	$V_0$	Hylse	kommentar	Ammo-betegnelse
	[gram]	[m/s]	[mm x mm]		
A3	6.9	870	6.5 x 55	letteste	Super Sierra Black King
A4	9.3	770	6.5 x 55	tyngste	Super Sierra
A5	6.5	800	6.5 x 55	rekrutt	Rekrutt Sierra
A6	9.1	800	6.5 x 55	vanlig	Super Sierra
A7	9.7	850	7.62 x 51	letteste	Match Sierra
A8	12	770	7.62 x 51	tyngste	Match
A9	3.6		5.56 x 45	letteste	
A10	4.9		5.56 x 45	tyngste	

Tabell 3.2: Oversikt over vekt og utgangshastighet for ammunisjon til Sauer.



Figur 3.2: Måleriggen kledd med dempende materiale.

## 4 Beregningsmetoder

Vi beregner støynivået avhengig av retning. Sensorer og våpen har vært plassert så høyt at den reflekterte pulsen ikke kommer frem til sensorene før litt over 4 ms etter den direkte pulsen. Vi kan derfor klippe ut den direkte pulsen fra signalet. Beregningene av kildestyrken inneholder følgende trinn:

1. Skaler data til havnivå
2. Beregning av 1/3-oktav  $L_E$ -spekter
3. Beregn lineært referansenivå på 10 m for bruk i MILSTØY
4. Kurvetilpassing for å finne spekter ved 0, 30, 60, 90, 120, 150 og 180 grader fra skyteretningen.

### 4.1 Skalering

Målingene er gjort i omtrent 420 m høyde og ved omtrent 5 grader Celsius. Måledata skaleres til en referansetilstand ved havnivå og 15 grader Celsius. Vi benytter Sachs-skalering, som beskrevet i [2]. I denne rapporten har vi skalert alle måleresultater som er gjengitt.

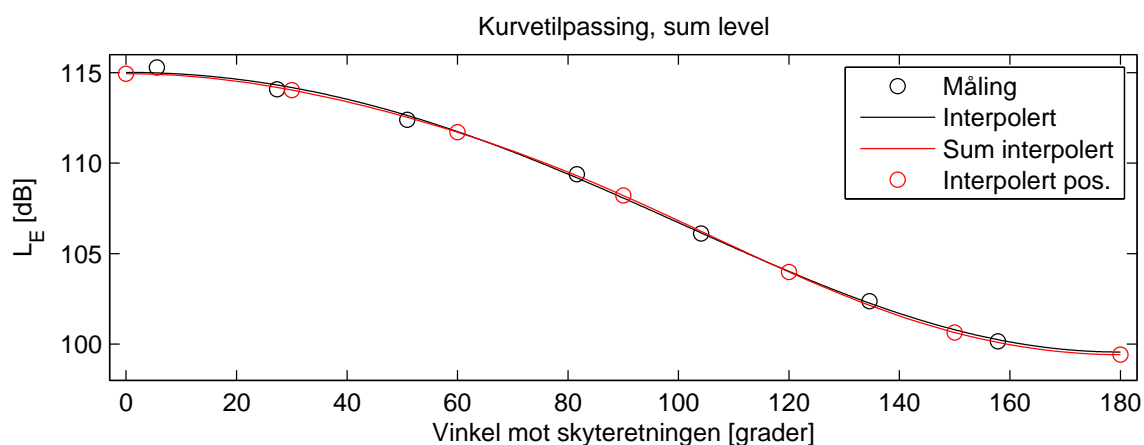
Våpen- nummer	Kaliber [mm]	Løpslengde [cm]	Ammo	Kommentar
6	6.5	67	A3	Letteste
7	6.5	67	A4	Tyngste
8	6.5	67	A5	Rekrutt (lett)
9	6.5	67	A6	Vanlig (tung)
10	6.5	70	A3	Letteste
11	6.5	70	A4	Tyngste
12	6.5	74	A3	Letteste
13	6.5	74	A4	Tyngste
14	7.62	70	A7	Letteste
15	7.62	70	A8	Tyngste
16	5.56	67	A9	Letteste
17	5.56	67	A10	Tyngste

Tabell 3.3: Oversikt over våpen- og ammokombinasjoner.

## 4.2 Spekter

Kildestyrken gis i sound exposure level (SEL eller  $L_E$ ), som beskrevet i [3].

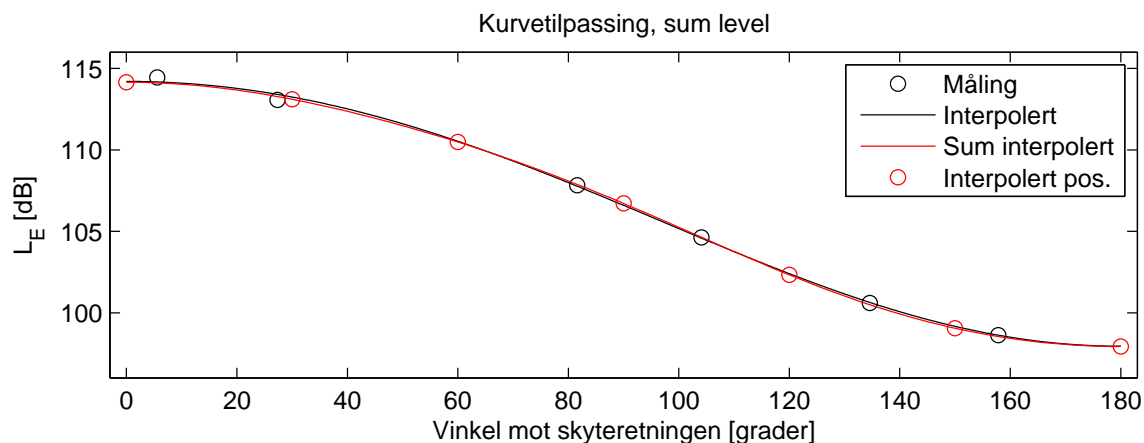
For alle våpnene ble det i utgangspunktet målt 10 skudd, der det ble tatt gjennomsnittet av sound exposure over skuddene [3]. For de to siste våpnene som ble målt var det en feil på sensor 2. Vi fikk likevel en brukbar måling for hvert våpen.



Figur 4.1: Våpen 6

### 4.3 Kurvetilpassing

Vi ønsker data for uniforme vinkelsegmenter. Det ble derfor foretatt en kurvetilpassing som beskrevet i [4]. For sensor 3 ankom prosjektilsmellet sensoren samtidig med munningsmellet for våpen 7, 8, 9, 11, 13 og 15. For disse våpnene benyttet vi ikke data fra denne sensoren. Det ser ikke ut til at dette senket kvaliteten på resultatene. I Figur 4.1 og 4.2 ser vi eksempler på kurvetilpassing for våpen med eller uten data for sensor 3.



Figur 4.2: Våpen 7

### 4.4 Lineær skalering til 10 m kildenivå

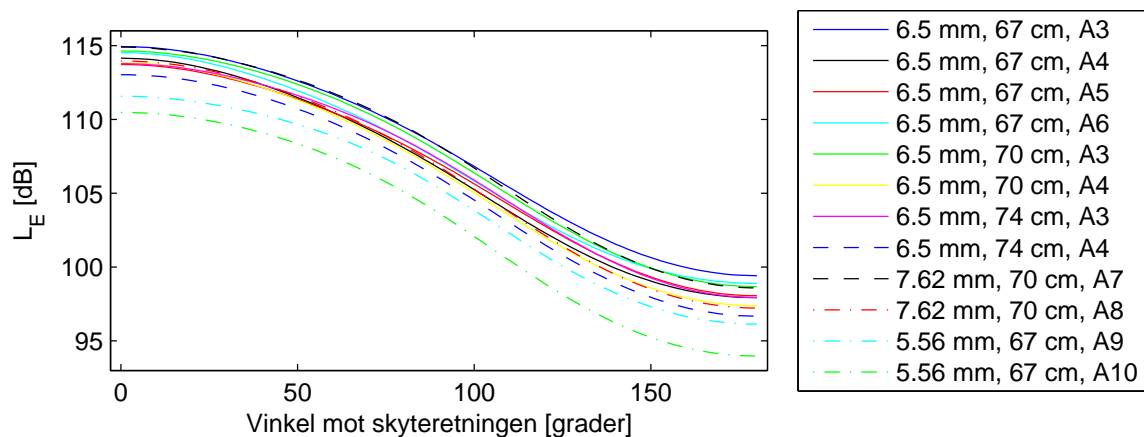
Vi oppgir emisjonsdata ved en referanseavstand på 10 m,  $L_{10\_ref}$ . Dette referansenivået er definert ved (4.1).

$$L_{10\_ref} = L_{free\ field} + 20 \log(r/10\text{ m}), \quad (4.1)$$

der  $L_{free\ field}$  er fritt felts nivå ved sensoren og  $r$  er avstanden til våpenet.

## 5 Oppsummering

Tidsserier for det målte trykket fra våpnene er gitt i Appendiks C. I Appendiks D er det tabulert  $L_E$  (sound exposure level) for våpnene. I Figur 5.1 ser vi direktiviteten til alle våpnene. Som vi ser har alle våpnene en direktivitet som er av samme form. Forskjellen mellom våpnene ligger i det totale støynivået.



Figur 5.1: Retningsavhengig støynivå for alle våpnene.

I Tabell 5.1 ser vi et mål for det totale støynivået for våpnene gitt ved effMidLevel, som finnes ved å ta gjennomsnittet av sound exposure over alle retninger. Den absolutte nøyaktigheten i målingene kan ligge rundt 0.5 dB. Imidlertid har vi høyere nøyaktighet relativt mellom våpnene, da målingene er gjort med samme utstyr i løpet av kort tid. Anslagsvis kan man anta en relativ nøyaktighet ned mot 0.1 dB.

Kaliber	Løpslengde	Kommentar	effMidLevel
[mm]	[cm]		dB
6.5	67	Letteste	110.4
6.5	67	Tyngste	109.4
6.5	67	Rekrutt (lett)	109.2
6.5	67	Vanlig (tung)	109.8
6.5	70	Letteste	110.1
6.5	70	Tyngste	109.2
6.5	74	Letteste	109.4
6.5	74	Tyngste	108.5
7.62	70	Letteste	110.4
7.62	70	Tyngste	109.3
5.56	67	Letteste	107.3
5.56	67	Tyngste	106.0

Tabell 5.1: Oversikt over våpen- og ammokombinasjoner.

Fra dette kan vi trekke følgende konklusjoner:

- 6.5 mm gir omtrent 3 dB mer støy enn 5.56 mm
- 7.62 mm gir omtrent like mye støy som 6.5 mm
- Letteste prosjektilvekt gir 1 dB mer støy enn tyngste prosjektilvekt
- Ammunisjonen merket “rekrutt” gir 0.6 dB mindre støy enn “vanlig” ammunisjon i 6.5 mm
- 67 cm løp gir 1 dB mer støy enn 74 cm løp
- 67 cm løp gir 0.2-0.3 dB mer støy enn 70 cm løp

Som ventet synes mekanismen å være at vi får mer støy jo kortere tid det tar før kruttgassen frigjøres i det prosjektilet forlater munningen. Med et lett prosjektil har vi høyere utgangshastighet, slik at prosjektilet er kortere tid i løpet. Med et kortere løp vil også kruttgassen frigjøres tidligere. I denne rapporten har vi i tillegg kunnet gi kvantitative anslag på disse effektene.

## Appendiks A Datainnsamling

Vi benyttet 1/4" mikrofoner fra Brüel & Kjær (BK) av typen 4938, koblet til UA0035 mellomstykke (1/4" til 1/2") og forforsterkere av typen BK 2669. Det ble benyttet 7 mikrofoner. Mikrofonene var koblet til kondisjoneringsforsterkere av typen BK nexus 2690. Båndpassfilteret ble satt til å slippe gjennom signaler fra 20 Hz til 22.4 kHz. Signalet går fra kondisjoneringsforsterkeren i coax-kabel til en datamaskin med to firekanalers National Instruments datainnsamlingskort av typen NI-PCI 4462. Kortene er koblet sammen ved hjelp av en RTSI-kabel. Datamaskinen kjørte et egenutviklet program i LabView 8.2. Det ble logget 24-bits data, med 204.8 kS/s per kanal. Vi benyttet en kalibrator av typen BK 4231. Utgangssignalet fra kondisjoneringsforsterkerene ga 10 V/kPA.

## Appendiks B Ammunisjonsdata

Det er brukt 8 typer ammunisjon i målingene, kalt A3-A10.

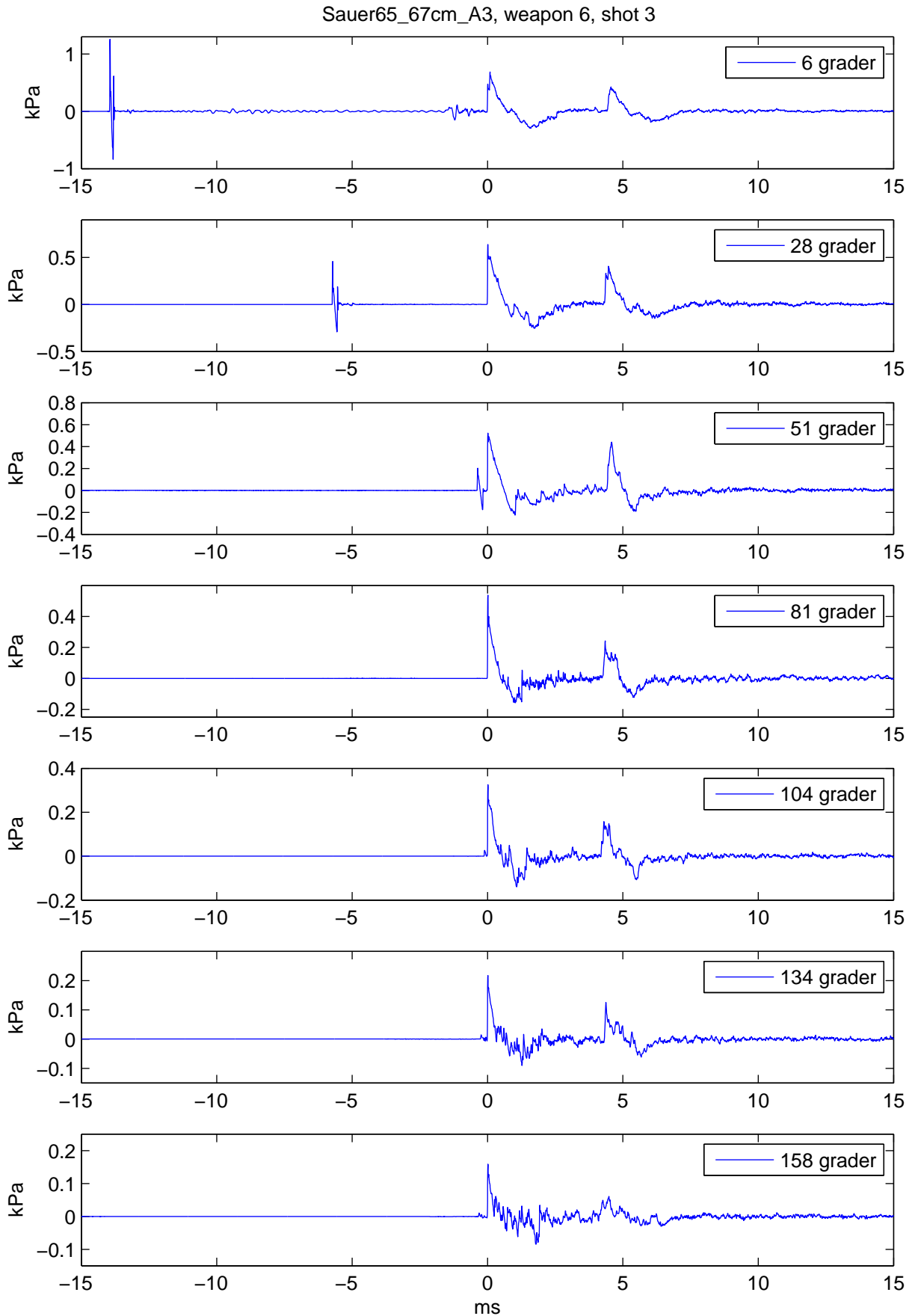
- A3:
  - Navn på esken: Raufoss Black King moly coat
  - Prosjektil: 6.5 mm, 6.9 gram, Low Drag Sierra Hulspiss
  - Hylse: 6.5 x 55 mm Skan, fabrikkny
  - Krutt: Progressivt krutt
  - Tennhette: Boxer
  - Hastighet:  $V_0 = 870$  m/s med 74 cm pipelengde
  - LOT 11-RA-06
  
- A4:
  - Navn på esken: Raufoss Sierra
  - Prosjektil: 6.5 mm, 9.3 gram, Sierra Hulspiss
  - Hylse: 6.5 x 55 mm, fabrikkny
  - Krutt: Progressivt krutt
  - Tennhette: Boxer
  - Hastighet:  $V_0 = 770$  m/s med 74 cm pipelengde
  - LOT 005-RA-07
  
- A5:
  - Navn på esken: Raufoss Sierra
  - Info fra DFS: Rekrutt
  - Prosjektil: 6.5 mm, 6.5 gram, Sierra Hulspiss
  - Hylse: 6.5 x 55 mm, fabrikkny
  - Krutt: Progressivt krutt
  - Tennhette: Boxer
  - Hastighet:  $V_0 = 800$  m/s med 74 cm pipelengde
  - LOT 008-RA-08
  
- A6:



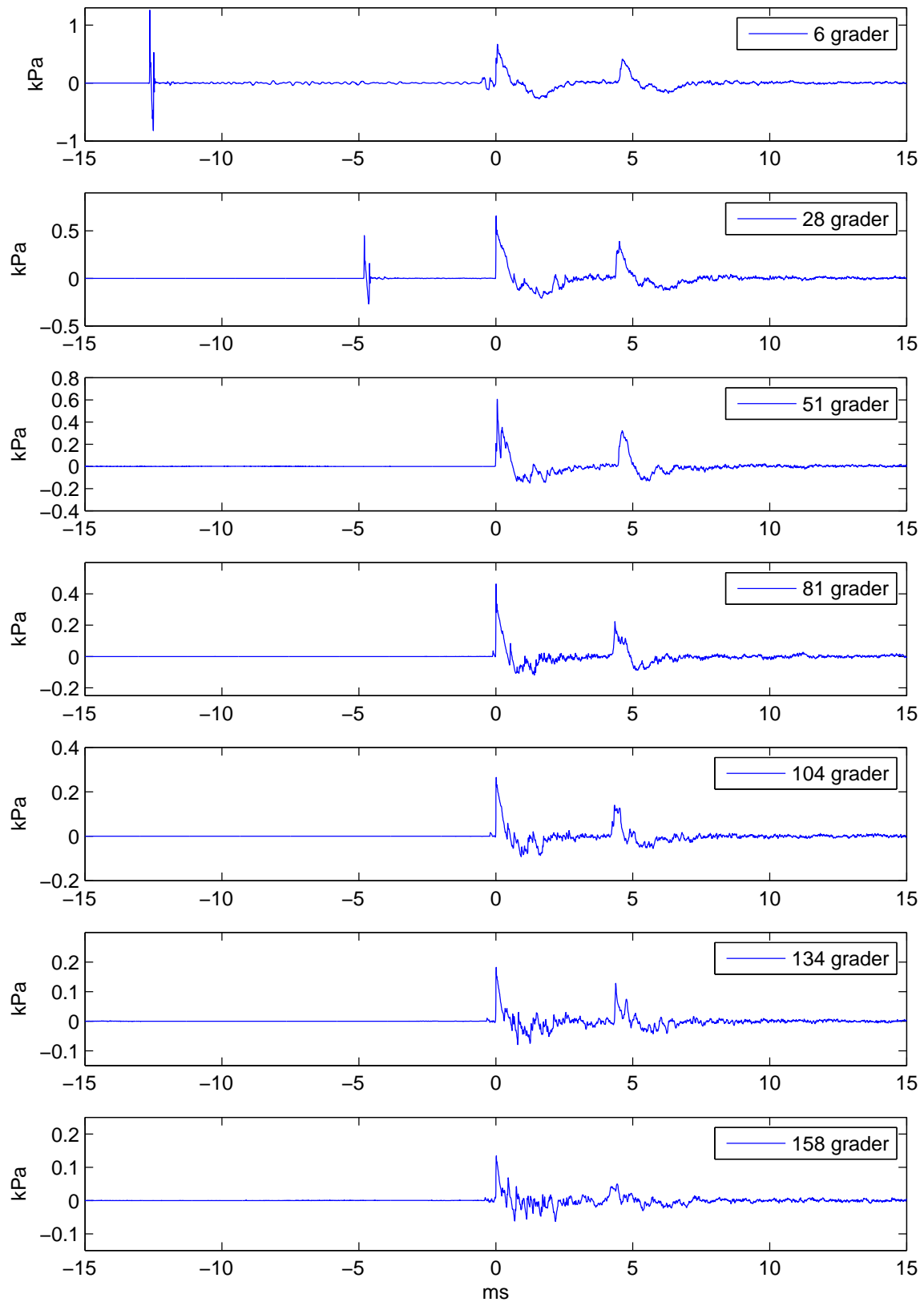
- Navn på esken: Raufoss Sierra (må ikke brukes i Krag)
  - Info fra DFS: “Vanlig”
  - Prosjektil: 6.5 mm, 9.1 gram, Sierra Hulspiss
  - Hylse: 6.5 x 55 mm Skan, fabrikkny
  - Krutt: Progressivt krutt
  - Tennhette: Boxer
  - Hastighet:  $V_0 = 800$  m/s med 74 cm pipelengde
  - LOT 011-RA-07
- A7:
    - Navn på esken: Raufoss Sierra
    - Prosjektil: 7.62 mm, 9.7 gram, Hulspiss
    - Hylse: 0.308 Win, fabrikkny
    - Krutt: Progressivt krutt
    - Tennhette: Boxer
    - Hastighet:  $V_0 = 850$  m/s med 74 cm pipelengde
    - LOT 004-RA-07
- A8:
    - Navn på esken: Raufoss match
    - Prosjektil: 7.62 mm, 12 gram, TAMBAK
    - Hylse: 7.62 x 51 mm Skan, fabrikkny
    - Krutt: Progressivt krutt
    - Tennhette: Berdan
    - Hastighet:  $V_0 = 770$  m/s med 74 cm pipelengde
    - LOT 05-RA-97
- A9:
    - Navn på esken: Remington UMC, 223 Remington, 55 GR MC L223R3
    - Prosjektil: 5.56 mm, 3.56 gram (beregnet fra 55 gr)
    - Hylse: 5.56 x 45 mm
    - Krutt:

- Tennhette:
- Hastighet:
- A10:
  - Navn på esken: Prvi partizan, 223 Remington, HP BT 75 gr (4.86 g)
  - Prosjektil: 5.56 mm, 4.86 gram
  - Hylse: 5.56 x 45 mm
  - Krutt:
  - Tennhette:
  - Hastighet:

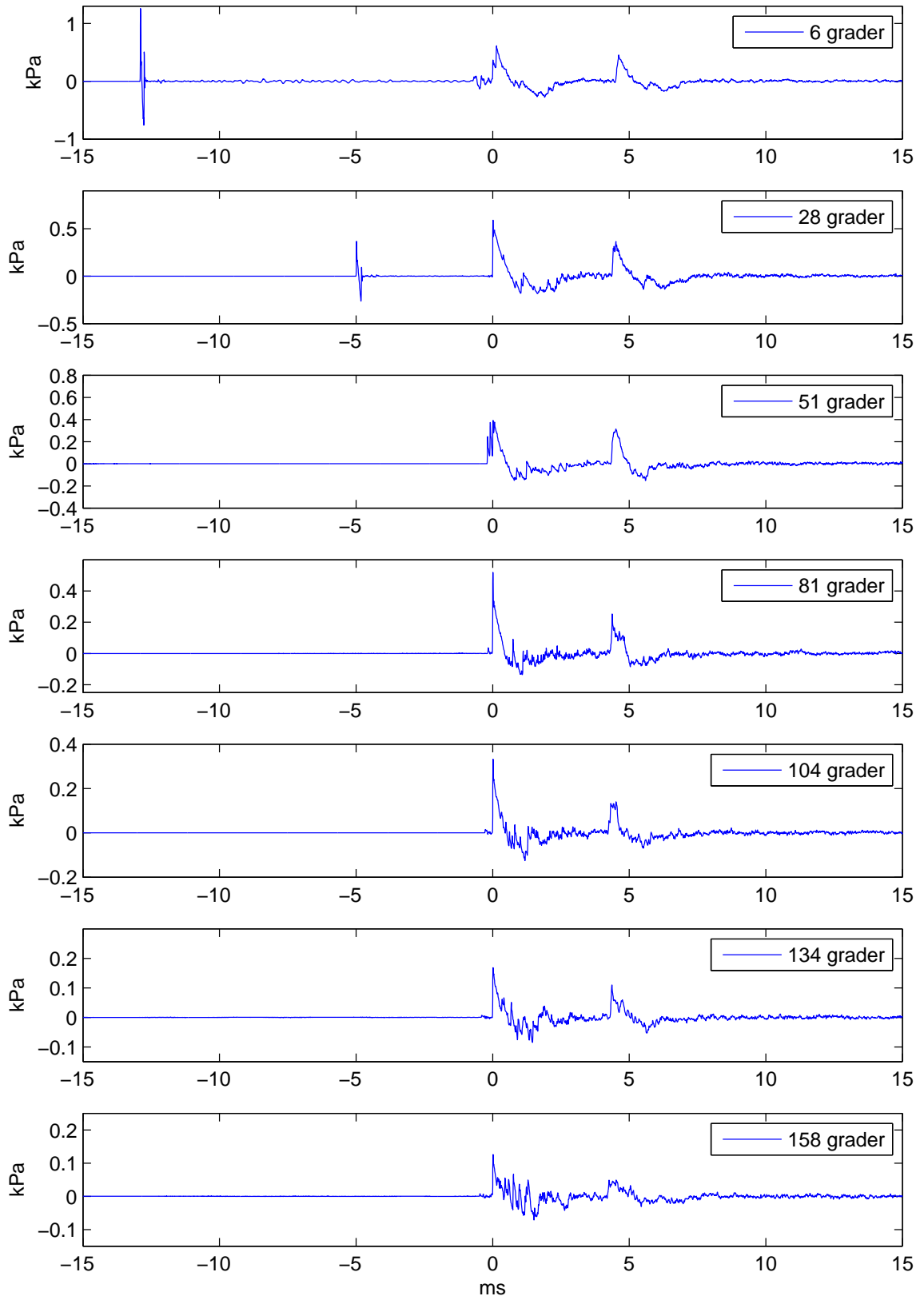
## Appendiks C Tidsserier for trykket



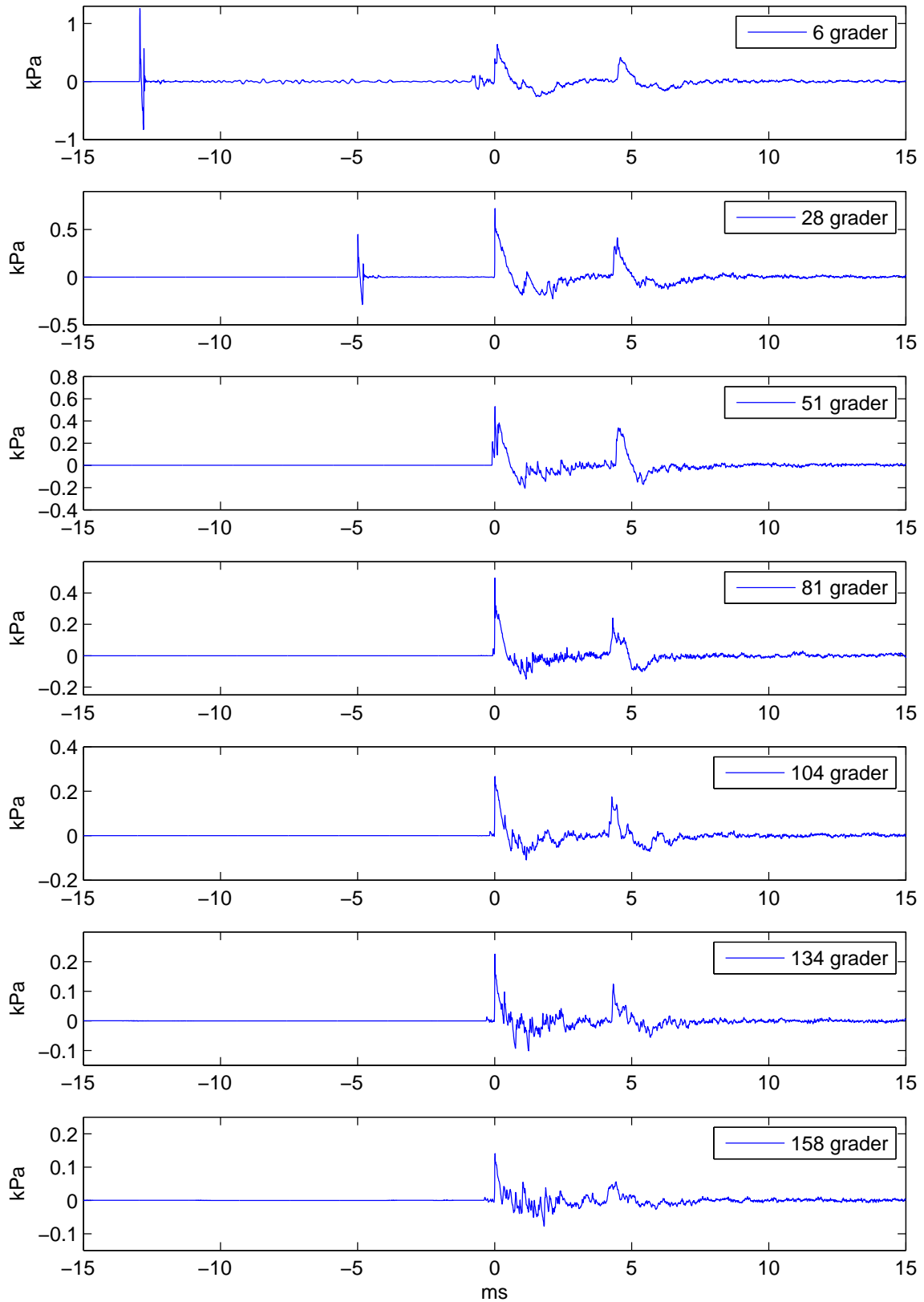
Sauer65\_67cm\_A4, weapon 7, shot 3



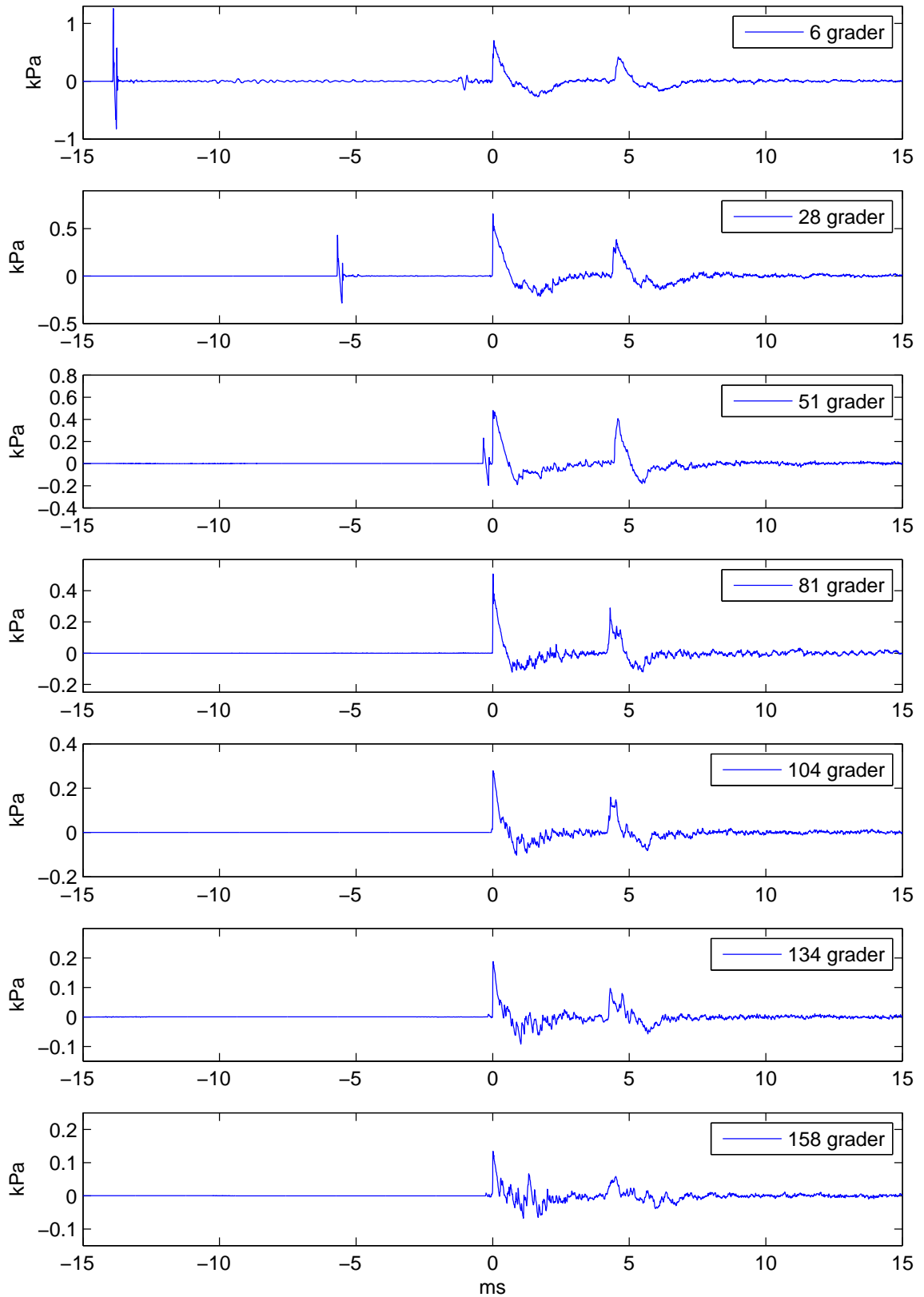
Sauer65\_67cm\_A5, weapon 8, shot 3



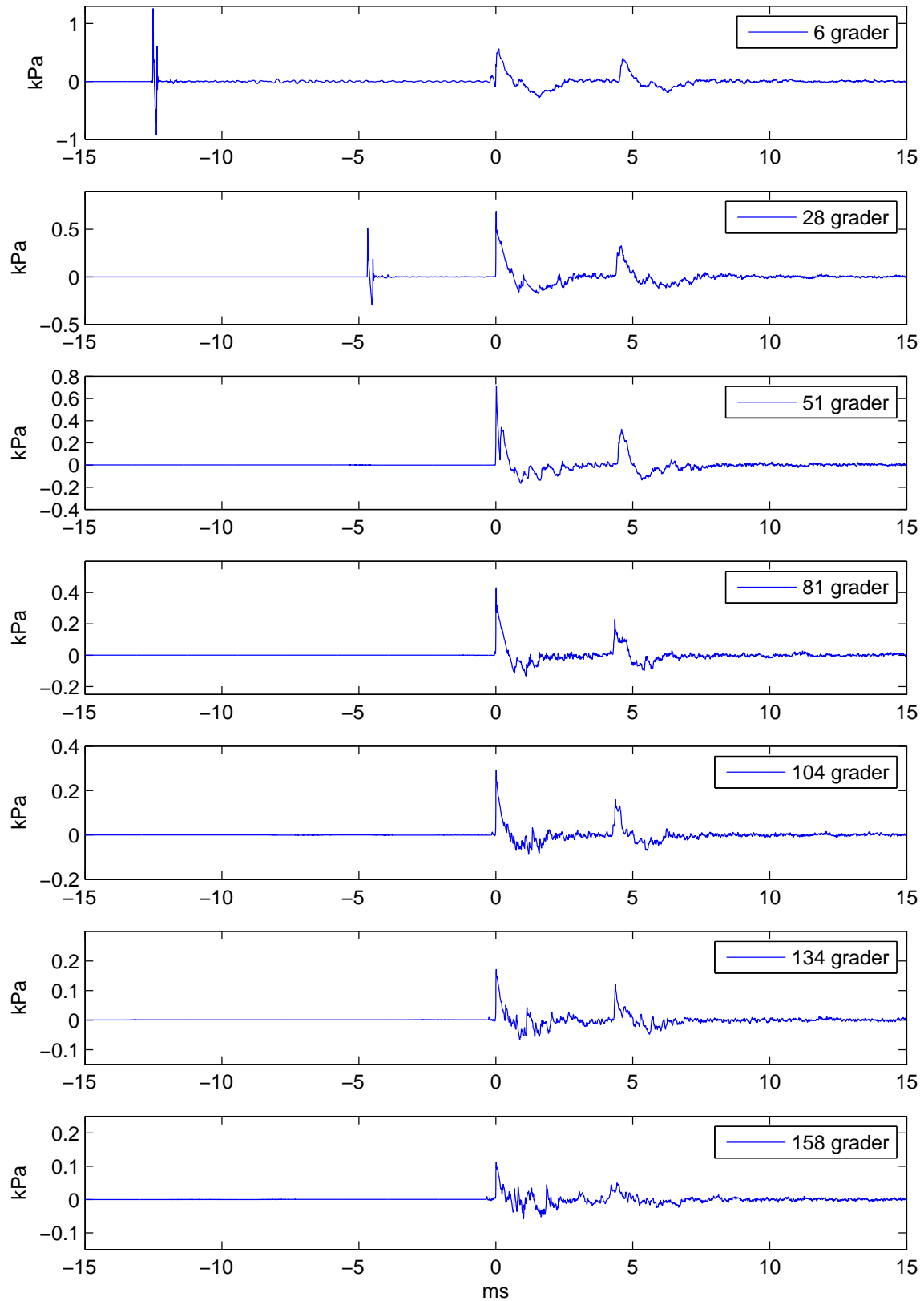
Sauer65\_67cm\_A6, weapon 9, shot 3



Sauer65\_70cm\_A3, weapon 10, shot 3

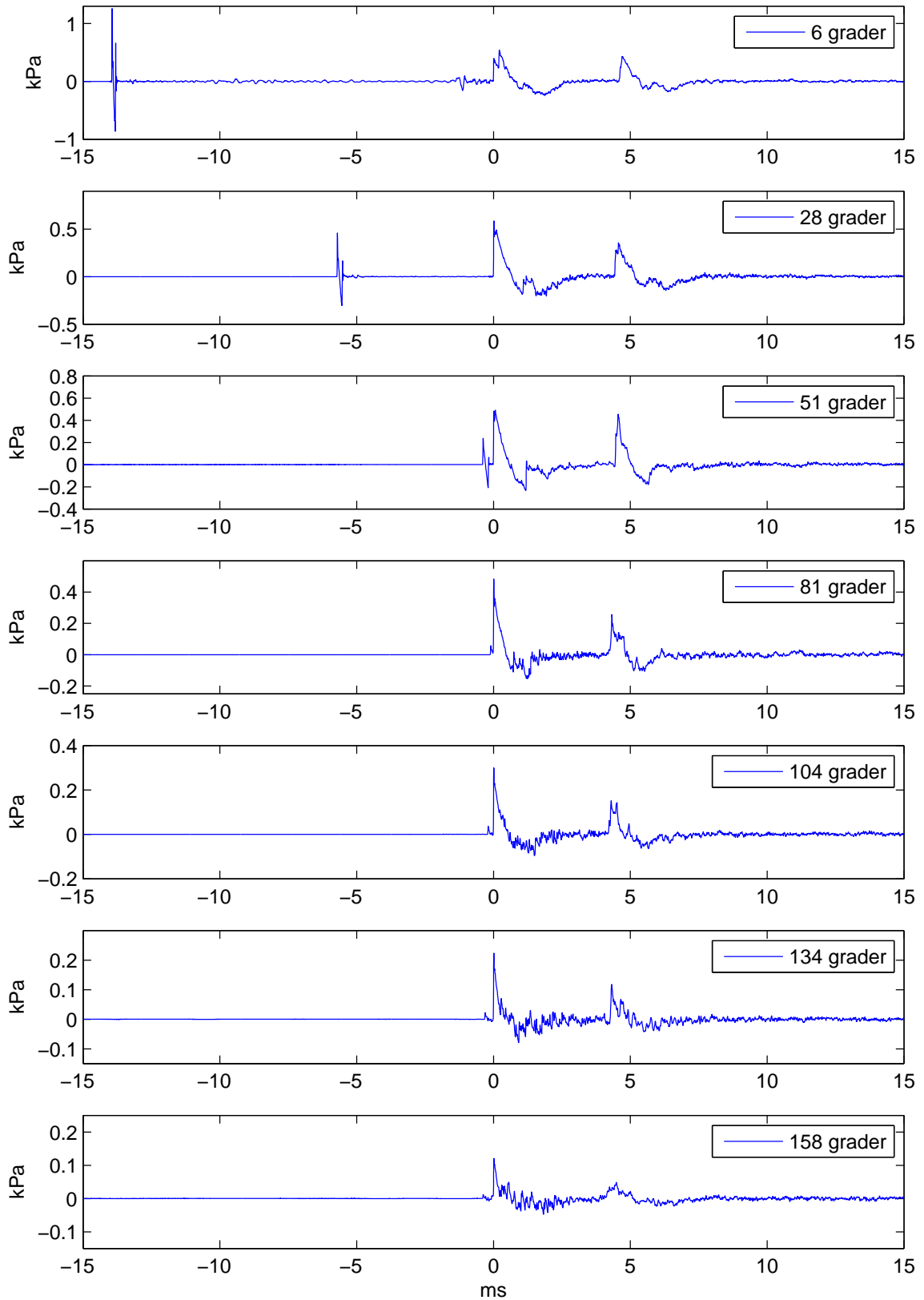


Sauer65\_70cm\_A4, weapon 11, shot 3

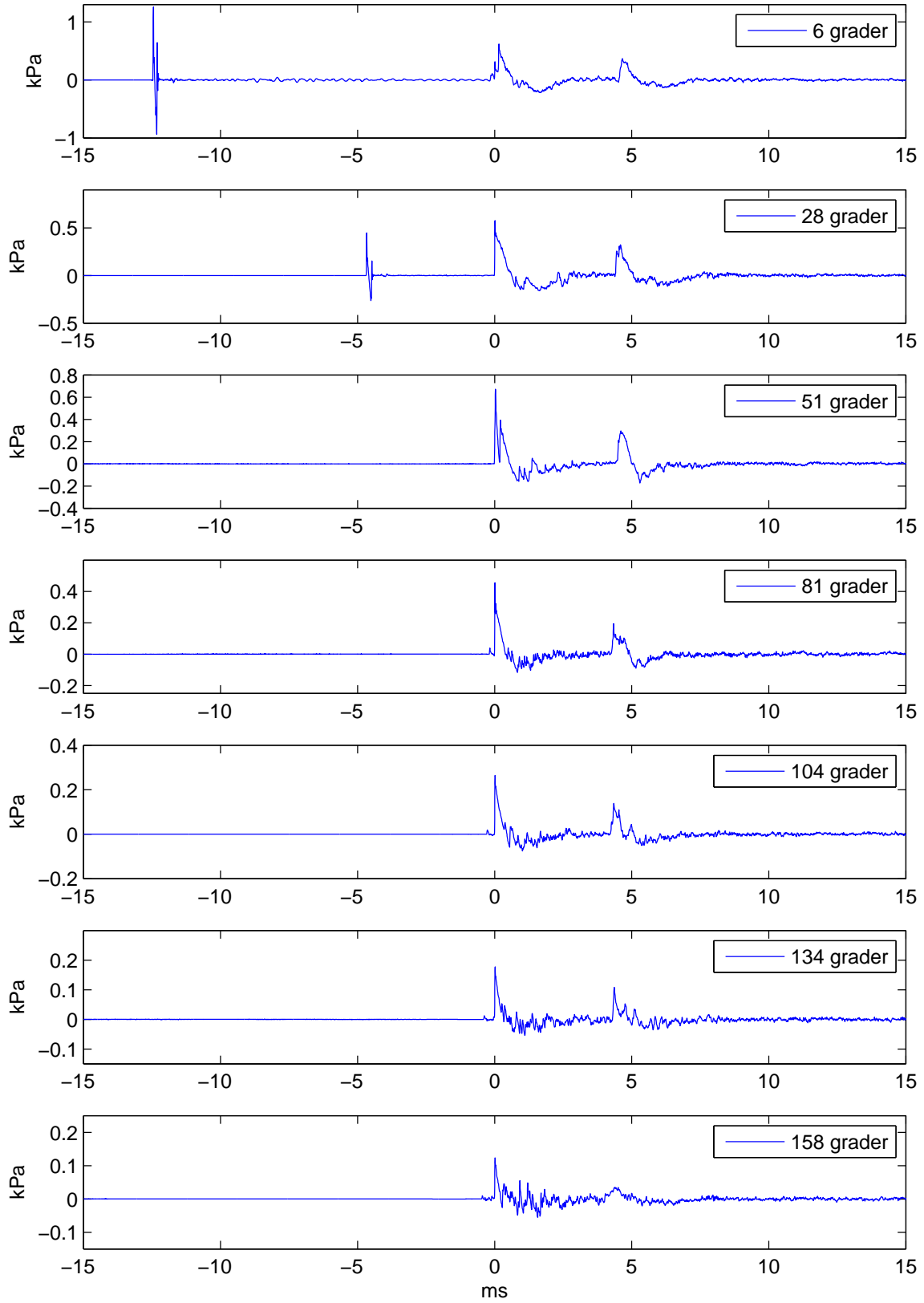




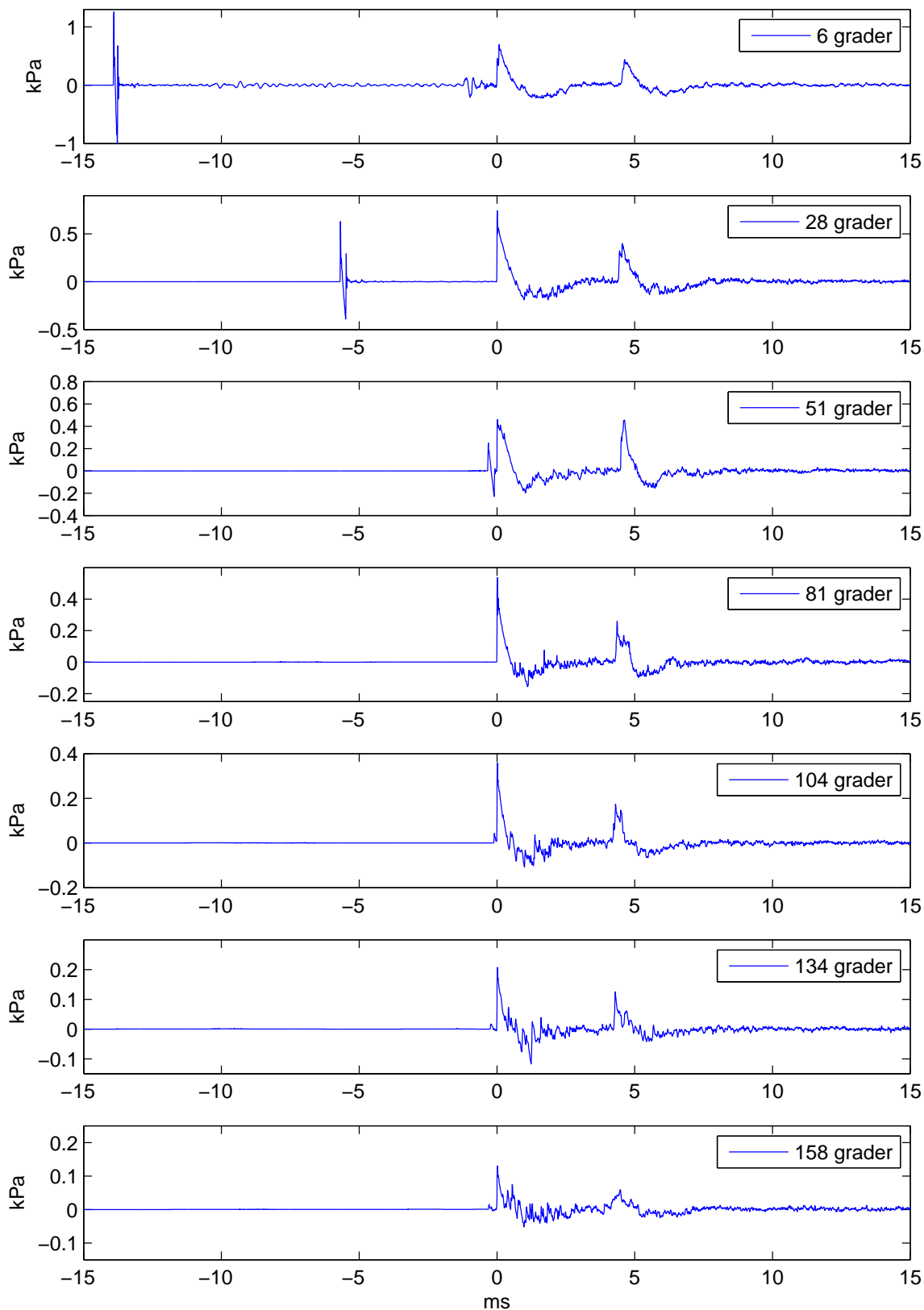
Sauer65\_74cm\_A3, weapon 12, shot 3



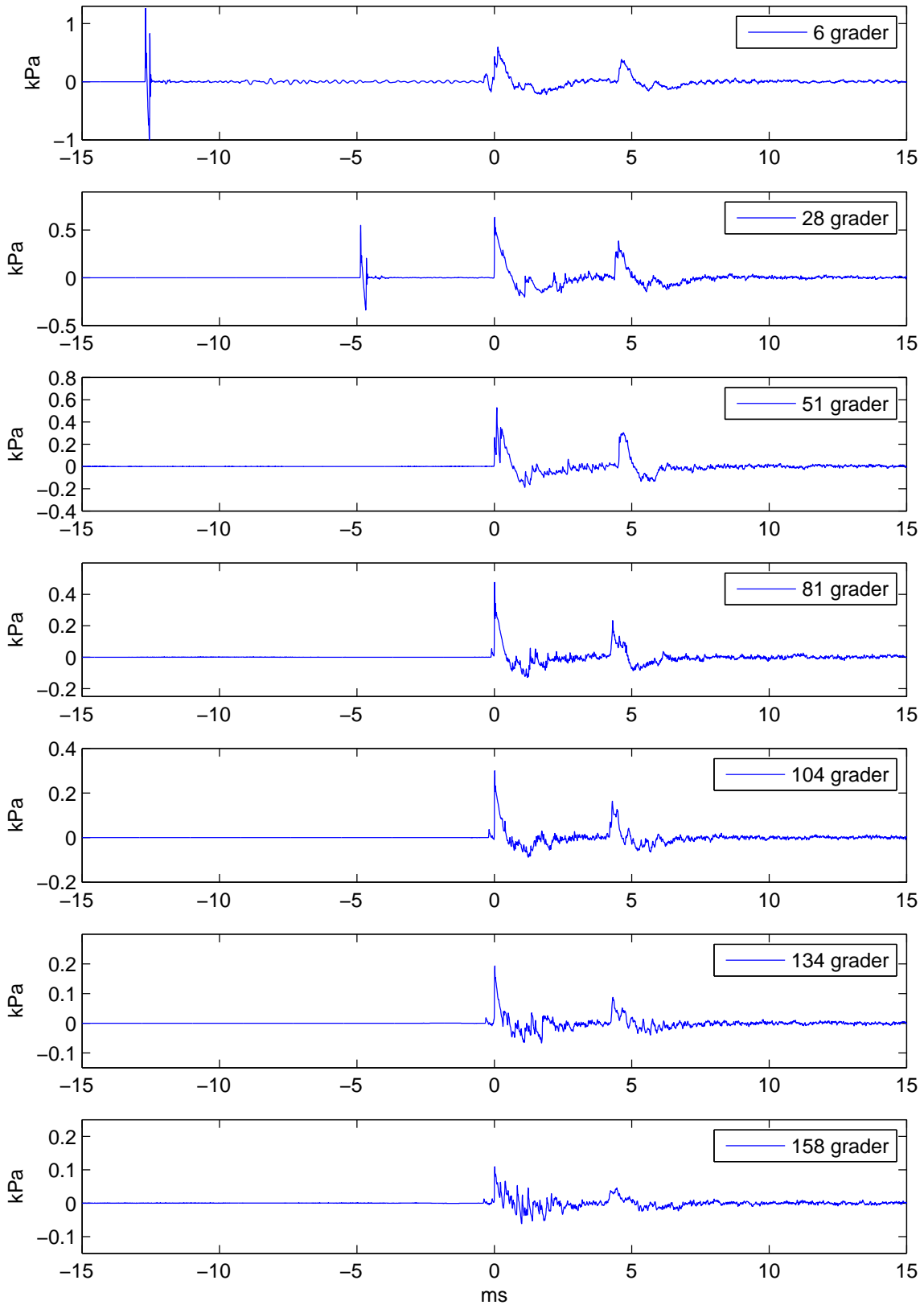
Sauer65\_74cm\_A4, weapon 13, shot 3



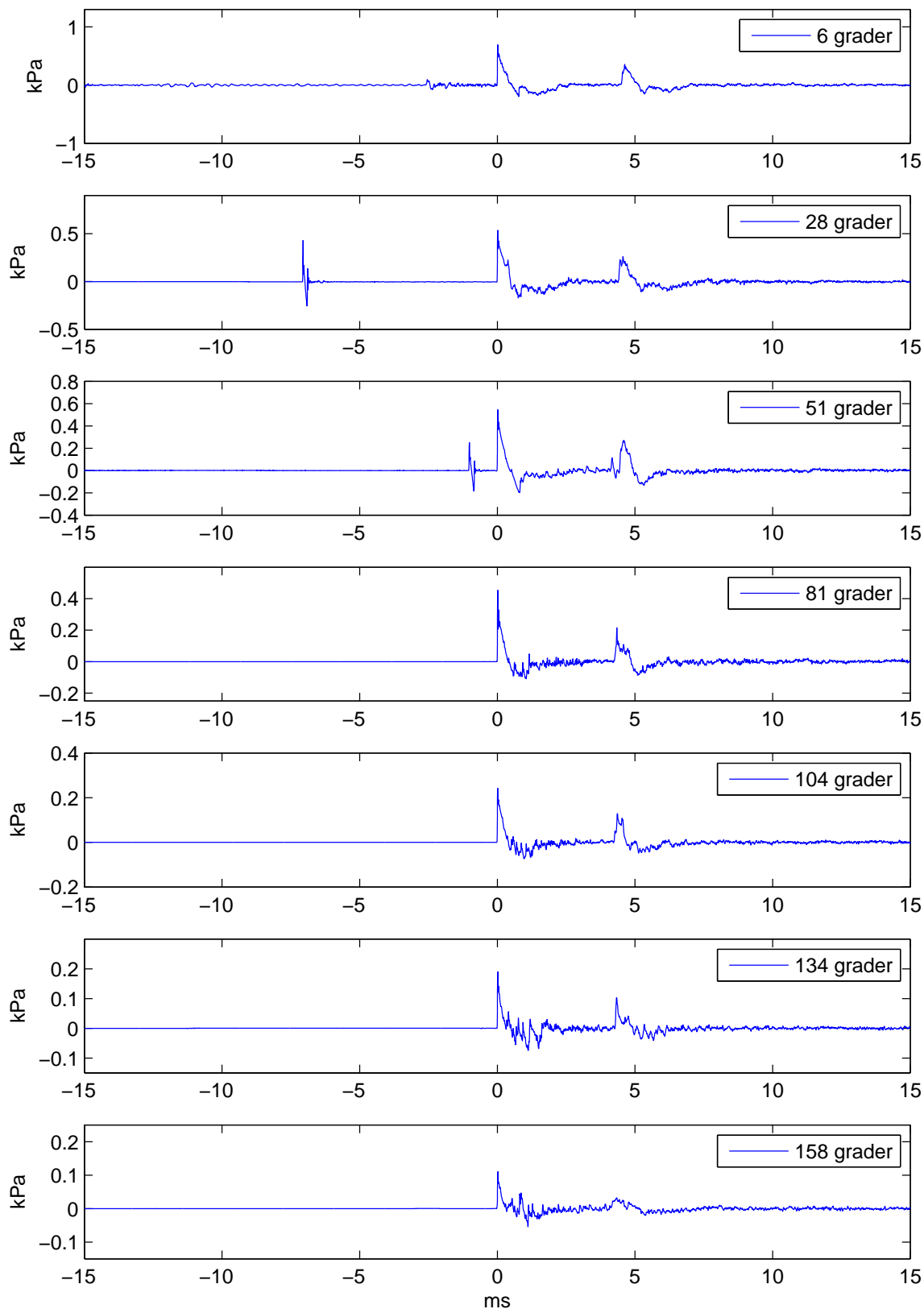
Sauer762\_70cm\_A7, weapon 14, shot 3



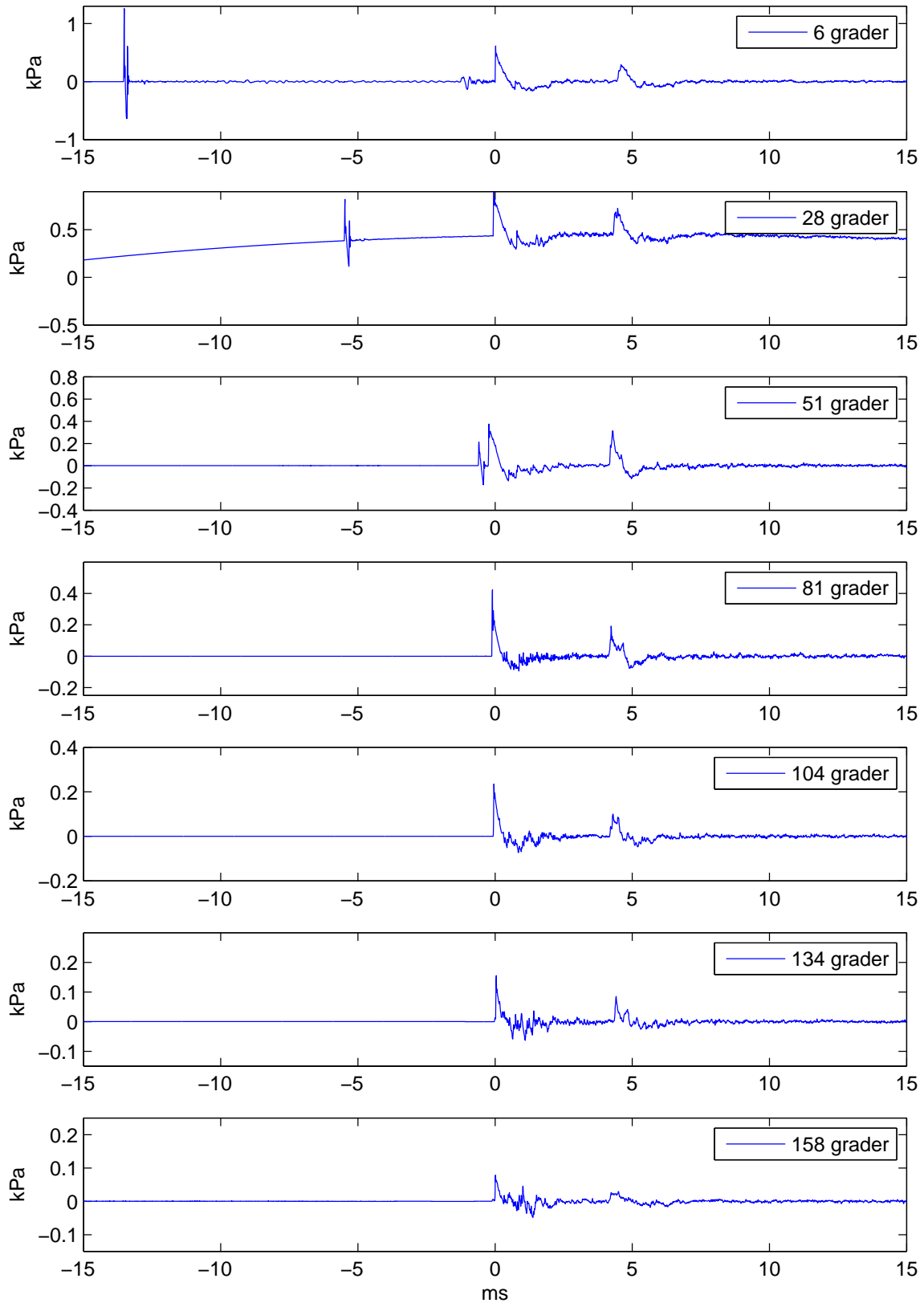
Sauer762\_70cm\_A8, weapon 15, shot 3



Sauer556\_67cm\_A9, weapon 16, shot 2



Sauer556\_67cm\_A10, weapon 17, shot 6



## Appendiks D Frittfelts referanseverdier 10 m, uniforme vinkelsegmenter

Tabellene D.2–D.13 gir referanseverdier på 10 m for frittfelts 1/3-oktav SEL-spekter, for uniforme vinkelsegmenter. I Tabell D.1 ser vi kildestyrken i de forskjellige retningene for våpnene. Vi ser her størrelser som beskriver både direktiviteten og det totale energinivået til våpnene. I Tabell D.1 er effMidLevel det gjennomsnittlige energinivået over forskjellige retninger. Dette tallet beskriver det totale støynivået til våpenet.

	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg	effMidLevel
Sauer65_67cm_A3	114.9	114.0	111.7	108.2	104.0	100.6	99.4	110.4
Sauer65_67cm_A4	114.1	113.1	110.5	106.7	102.3	99.1	97.9	109.4
Sauer65_67cm_A5	113.7	112.8	110.5	107.0	102.8	99.3	98.1	109.2
Sauer65_67cm_A6	114.5	113.5	111.0	107.3	103.0	99.9	98.9	109.8
Sauer65_70cm_A3	114.6	113.8	111.5	107.8	103.4	99.9	98.7	110.1
Sauer65_70cm_A4	113.9	112.9	110.3	106.5	102.0	98.6	97.4	109.2
Sauer65_74cm_A3	113.8	112.9	110.8	107.3	102.9	99.3	97.9	109.4
Sauer65_74cm_A4	113.0	112.2	109.8	106.0	101.5	98.0	96.7	108.5
Sauer762_70cm_A7	114.9	114.0	111.8	108.2	103.6	99.9	98.6	110.4
Sauer762_70cm_A8	114.0	113.0	110.6	106.8	102.2	98.5	97.2	109.3
Sauer556_67cm_A9	111.6	110.8	108.9	105.4	100.8	97.3	96.1	107.3
Sauer556_67cm_A10	110.5	109.7	107.5	103.7	98.9	95.2	94.0	106.0

Tabell D.1: Frittfelts SEL (dB) for alle våpnene, uniforme vinkelsegmenter.

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	114.9	114.0	111.7	108.2	104.0	100.6	99.4
20	79.6	77.7	72.9	68.0	64.7	63.5	63.3
25	81.5	79.7	75.1	70.3	66.9	65.4	65.0
31.5	83.6	81.9	77.6	72.8	69.3	67.5	67.1
40	85.9	84.3	80.1	75.4	71.8	69.8	69.3
50	88.4	86.8	82.8	78.1	74.4	72.3	71.7
63	91.1	89.5	85.5	80.9	77.1	74.9	74.2
80	93.8	92.2	88.3	83.6	79.8	77.5	76.7
100	96.5	95.0	91.0	86.3	82.4	80.0	79.2
125	99.3	97.7	93.7	88.9	84.9	82.4	81.6
160	101.8	100.3	96.2	91.3	87.2	84.6	83.8
200	104.2	102.6	98.5	93.5	89.2	86.5	85.6
250	105.9	104.4	100.4	95.4	90.9	87.9	86.9
315	106.7	105.4	101.7	96.9	92.3	89.0	87.8
400	106.0	105.1	102.5	98.2	93.2	89.1	87.5
500	103.4	103.4	102.6	99.2	93.3	87.4	84.9
630	101.8	102.1	101.8	99.0	93.5	87.7	85.2
800	103.4	102.9	101.0	97.5	92.8	88.7	87.0
1000	104.0	103.0	100.0	96.0	92.0	89.1	88.0
1250	100.1	99.9	98.6	95.5	90.9	86.6	84.8
1600	98.7	98.6	98.0	95.9	92.3	88.7	87.2
2000	98.0	97.7	96.7	94.3	91.0	87.9	86.7
2500	96.5	96.1	95.0	93.2	91.1	89.4	88.8
3150	95.2	94.9	93.9	92.1	89.8	87.8	87.0
4000	92.9	92.9	92.5	91.3	89.3	87.3	86.5
5000	91.6	91.8	91.8	90.7	88.3	85.6	84.4
6300	92.0	91.9	91.3	89.9	87.9	86.1	85.3
8000	91.1	90.9	90.2	88.6	86.4	84.4	83.6
10000	91.0	90.7	89.7	87.9	85.7	83.8	83.0
12500	90.1	89.8	89.0	87.2	84.7	82.4	81.5
16000	88.4	88.4	87.9	86.4	84.0	81.6	80.6
20000	88.7	88.4	87.5	85.5	82.8	80.3	79.3

*Tabell D.2: Frittfelts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 67 cm løp, A3, 10 m, uni-forme vinkelsegenter.*



Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	114.1	113.1	110.5	106.7	102.3	99.1	97.9
20	77.9	75.9	71.0	65.9	62.6	61.4	61.2
25	79.8	77.9	73.2	68.2	64.8	63.3	63.0
31.5	81.9	80.1	75.6	70.7	67.2	65.4	65.0
40	84.2	82.5	78.2	73.3	69.7	67.8	67.3
50	86.7	85.1	80.8	76.0	72.3	70.3	69.7
63	89.4	87.8	83.6	78.8	75.0	72.8	72.2
80	92.2	90.5	86.4	81.5	77.6	75.4	74.7
100	95.0	93.3	89.2	84.3	80.3	77.9	77.2
125	97.8	96.1	91.9	86.9	82.8	80.3	79.6
160	100.5	98.8	94.5	89.3	85.1	82.5	81.7
200	103.0	101.2	96.8	91.5	87.1	84.3	83.4
250	105.0	103.3	98.9	93.4	88.7	85.7	84.7
315	106.1	104.5	100.4	95.1	90.1	86.7	85.5
400	105.5	104.4	101.3	96.5	91.2	86.9	85.3
500	102.6	102.5	101.3	97.6	91.5	85.5	82.9
630	100.0	100.3	100.2	97.2	91.3	85.0	82.3
800	101.4	100.9	99.3	95.8	90.9	86.5	84.7
1000	103.4	102.0	98.4	94.2	90.9	88.9	88.3
1250	101.4	101.0	99.1	95.4	90.1	85.3	83.4
1600	97.3	97.4	97.1	94.9	90.9	86.7	85.0
2000	97.8	97.3	95.6	92.8	89.3	86.3	85.1
2500	97.2	96.3	94.0	91.4	89.4	88.3	88.0
3150	96.3	95.6	93.6	91.1	88.7	87.0	86.4
4000	94.5	94.0	92.5	90.2	87.8	85.8	85.1
5000	92.1	91.7	90.5	88.8	86.8	85.3	84.7
6300	91.8	91.7	91.1	89.2	86.4	83.6	82.5
8000	90.2	90.1	89.4	88.0	85.8	83.8	83.0
10000	89.7	89.6	89.0	87.4	84.7	82.2	81.1
12500	89.2	89.2	88.6	86.9	84.2	81.5	80.4
16000	88.4	88.3	87.6	85.8	83.0	80.3	79.2
20000	87.4	87.5	87.1	85.5	82.4	79.3	78.0

*Tabell D.3: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 67 cm løp, A4, 10 m, uniforme vinkelsegmenter.*

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	113.7	112.8	110.5	107.0	102.8	99.3	98.1
20	78.5	76.4	71.6	66.7	63.8	62.8	62.7
25	80.4	78.4	73.8	69.0	65.9	64.7	64.5
31.5	82.5	80.7	76.2	71.5	68.3	66.9	66.6
40	84.8	83.1	78.8	74.1	70.8	69.2	68.8
50	87.3	85.6	81.4	76.8	73.4	71.7	71.2
63	90.0	88.3	84.2	79.5	76.0	74.2	73.7
80	92.7	91.0	86.9	82.3	78.7	76.8	76.3
100	95.4	93.8	89.7	85.0	81.4	79.4	78.8
125	98.1	96.5	92.3	87.6	83.9	81.8	81.2
160	100.7	99.0	94.9	90.0	86.1	83.9	83.3
200	103.0	101.3	97.1	92.2	88.1	85.7	85.0
250	104.8	103.1	99.0	93.9	89.7	87.0	86.2
315	105.5	104.0	100.2	95.3	90.8	87.8	86.8
400	104.3	103.4	100.7	96.5	91.9	88.2	86.8
500	101.2	101.2	100.4	97.6	92.8	88.0	86.0
630	100.3	100.5	100.2	97.6	92.4	87.1	84.8
800	102.5	102.3	100.8	96.8	90.5	84.4	81.9
1000	103.4	102.5	99.8	95.6	90.6	86.6	85.1
1250	99.4	98.9	97.1	93.9	89.9	86.4	85.0
1600	97.1	97.2	96.9	94.6	90.2	85.5	83.5
2000	97.2	96.9	95.6	93.1	89.5	86.3	85.0
2500	94.5	94.7	94.5	93.0	89.9	86.7	85.3
3150	93.4	93.4	93.0	91.5	89.0	86.4	85.4
4000	91.8	91.9	91.7	90.5	88.4	86.3	85.3
5000	92.8	92.4	91.2	89.3	87.1	85.4	84.7
6300	92.7	92.4	91.3	89.4	87.0	84.9	84.1
8000	91.9	91.5	90.1	88.0	85.7	83.8	83.0
10000	89.8	89.7	89.0	87.4	85.0	82.7	81.8
12500	88.9	89.0	88.7	87.1	84.2	81.2	79.9
16000	88.8	88.8	88.3	86.4	83.3	80.2	78.9
20000	88.0	88.0	87.7	85.8	82.5	79.2	77.7

Tabell D.4: Frittfelts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 67 cm løp, A5, 10 m, uni-forme vinkelsegmenter.

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	114.5	113.5	111.0	107.3	103.0	99.9	98.9
20	78.2	76.2	71.5	66.6	63.5	62.4	62.3
25	80.1	78.2	73.7	68.9	65.7	64.3	64.0
31.5	82.3	80.5	76.2	71.4	68.0	66.4	66.0
40	84.6	82.9	78.8	74.1	70.5	68.7	68.2
50	87.2	85.6	81.5	76.8	73.2	71.2	70.6
63	89.9	88.3	84.2	79.5	75.8	73.7	73.1
80	92.7	91.1	87.0	82.3	78.5	76.3	75.6
100	95.5	93.9	89.8	85.0	81.1	78.8	78.0
125	98.3	96.7	92.5	87.7	83.6	81.2	80.4
160	101.0	99.4	95.1	90.1	85.9	83.3	82.4
200	103.5	101.8	97.5	92.3	87.9	85.1	84.2
250	105.5	103.8	99.5	94.2	89.6	86.5	85.5
315	106.5	105.0	101.0	95.9	91.0	87.7	86.5
400	105.9	104.9	101.9	97.3	92.2	88.1	86.5
500	103.1	103.0	102.0	98.4	92.3	86.3	83.7
630	100.8	101.1	100.9	97.9	91.9	85.5	82.7
800	102.5	101.9	99.9	96.3	91.5	87.3	85.6
1000	103.6	102.2	98.7	94.6	91.4	89.7	89.1
1250	101.2	100.9	99.3	95.5	89.9	84.7	82.5
1600	97.7	97.7	97.2	94.9	90.8	86.6	84.9
2000	97.6	97.2	95.9	93.5	90.4	87.7	86.6
2500	96.2	95.7	94.2	92.3	90.5	89.3	88.8
3150	94.9	94.4	92.9	91.2	89.7	88.8	88.5
4000	92.9	92.7	92.1	90.6	88.6	86.7	85.9
5000	91.4	91.3	90.8	89.5	87.5	85.7	84.9
6300	92.2	91.6	90.1	88.3	86.6	85.5	85.1
8000	92.0	91.3	89.7	87.6	85.7	84.4	84.0
10000	91.4	90.9	89.3	87.1	84.9	83.3	82.7
12500	90.2	89.9	88.9	87.1	84.7	82.7	81.9
16000	88.4	88.4	87.9	86.4	83.9	81.3	80.3
20000	88.6	88.5	87.8	86.0	83.0	80.1	78.9

*Tabell D.5: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 67 cm løp, A6, 10 m, uniforme vinkelsegmenter.*

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	114.6	113.8	111.5	107.8	103.4	99.9	98.7
20	79.2	77.2	72.4	67.5	64.6	63.8	63.7
25	81.1	79.2	74.6	69.8	66.8	65.6	65.4
31.5	83.2	81.4	77.0	72.3	69.1	67.6	67.3
40	85.5	83.8	79.6	75.0	71.6	69.9	69.4
50	88.0	86.4	82.3	77.7	74.2	72.3	71.7
63	90.7	89.1	85.1	80.5	76.8	74.8	74.1
80	93.4	91.8	87.8	83.2	79.5	77.3	76.6
100	96.1	94.5	90.6	85.9	82.1	79.8	79.1
125	98.7	97.2	93.2	88.5	84.5	82.1	81.4
160	101.3	99.7	95.7	90.9	86.8	84.2	83.4
200	103.5	102.0	98.0	93.0	88.7	85.9	85.0
250	105.2	103.7	99.8	94.8	90.2	87.2	86.1
315	106.1	104.7	101.2	96.3	91.6	88.1	86.9
400	105.6	104.7	102.0	97.7	92.8	88.8	87.3
500	103.8	103.6	102.4	98.8	93.2	87.7	85.4
630	102.1	102.3	101.8	98.7	92.5	86.2	83.5
800	102.7	102.3	100.7	97.4	92.8	88.6	86.9
1000	103.1	102.4	100.1	96.2	91.5	87.5	86.0
1250	101.0	100.7	99.2	95.6	90.0	84.8	82.6
1600	98.4	98.1	97.0	94.7	91.5	88.5	87.3
2000	98.3	97.9	96.5	93.9	90.3	87.2	85.9
2500	97.6	97.1	95.6	93.2	90.3	87.9	86.9
3150	96.7	96.0	94.1	91.5	89.2	87.5	86.9
4000	95.8	95.1	93.1	90.5	88.0	86.3	85.6
5000	94.6	93.9	92.2	89.9	87.6	85.9	85.3
6300	92.6	92.3	91.4	89.6	87.0	84.6	83.6
8000	90.9	90.7	89.9	88.2	85.9	83.8	83.0
10000	89.8	89.8	89.4	87.9	85.3	82.8	81.7
12500	89.2	89.3	88.9	87.3	84.4	81.5	80.2
16000	88.5	88.6	88.3	86.7	83.7	80.7	79.3
20000	88.4	88.3	87.6	85.7	82.6	79.5	78.2

*Tabell D.6: Frittfelts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 70 cm løp, A3, 10 m, uni-forme vinkelsegenter.*

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	113.9	112.9	110.3	106.5	102.0	98.6	97.4
20	77.1	75.1	70.2	65.3	62.3	61.3	61.2
25	79.1	77.2	72.5	67.7	64.5	63.2	63.0
31.5	81.2	79.4	75.0	70.2	66.9	65.3	64.9
40	83.6	81.9	77.6	72.9	69.4	67.6	67.1
50	86.1	84.5	80.4	75.7	72.0	70.0	69.4
63	88.8	87.2	83.2	78.5	74.7	72.5	71.9
80	91.5	90.0	86.0	81.2	77.4	75.1	74.3
100	94.3	92.8	88.7	84.0	80.0	77.5	76.8
125	97.1	95.5	91.5	86.6	82.4	79.9	79.0
160	99.8	98.2	94.1	89.0	84.7	81.9	81.0
200	102.3	100.7	96.4	91.2	86.6	83.6	82.6
250	104.4	102.7	98.5	93.1	88.2	84.9	83.8
315	105.6	104.0	100.0	94.6	89.6	86.1	84.8
400	105.3	104.2	100.9	96.0	90.9	86.9	85.3
500	103.0	102.8	101.3	97.3	91.2	85.4	83.0
630	100.1	100.5	100.4	97.4	91.1	84.4	81.5
800	100.3	100.3	99.6	96.5	91.2	85.8	83.5
1000	102.9	101.9	99.1	94.9	90.5	87.1	85.8
1250	102.0	101.1	98.4	94.0	88.7	84.3	82.6
1600	97.8	97.6	96.6	94.1	90.5	87.1	85.7
2000	97.4	97.0	95.5	92.7	88.9	85.4	84.1
2500	97.9	97.0	94.8	91.9	89.3	87.5	86.9
3150	95.1	94.6	93.2	90.9	88.4	86.3	85.5
4000	95.0	94.3	92.5	90.1	87.8	86.1	85.5
5000	92.6	92.2	91.1	89.2	87.0	85.3	84.6
6300	91.5	91.2	90.3	88.7	86.7	84.9	84.2
8000	89.6	89.5	89.0	87.5	85.2	82.9	82.0
10000	89.4	89.2	88.4	86.9	84.8	83.0	82.3
12500	88.8	88.6	87.8	86.1	83.6	81.3	80.3
16000	89.1	88.8	87.6	85.5	82.8	80.5	79.6
20000	88.5	88.2	87.0	84.8	82.0	79.5	78.5

*Tabell D.7: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 70 cm løp, A4, 10 m, uniforme vinkelsegmenter.*

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	113.8	112.9	110.8	107.3	102.9	99.3	97.9
20	77.9	76.2	71.9	67.2	64.0	62.5	62.2
25	79.9	78.2	74.1	69.4	66.1	64.4	63.9
31.5	82.2	80.5	76.5	71.8	68.3	66.5	65.9
40	84.6	83.0	79.0	74.4	70.8	68.8	68.1
50	87.2	85.6	81.7	77.1	73.4	71.2	70.5
63	89.8	88.3	84.4	79.8	76.0	73.7	73.0
80	92.6	91.1	87.2	82.5	78.7	76.3	75.6
100	95.3	93.8	89.9	85.2	81.3	78.9	78.1
125	98.1	96.5	92.6	87.8	83.8	81.3	80.5
160	100.6	99.1	95.1	90.2	86.1	83.5	82.7
200	102.9	101.4	97.3	92.3	88.0	85.3	84.4
250	104.7	103.2	99.2	94.1	89.6	86.6	85.6
315	105.6	104.2	100.5	95.6	90.8	87.4	86.1
400	105.1	104.2	101.3	96.9	91.8	87.6	86.0
500	103.2	102.9	101.5	97.9	92.6	87.5	85.4
630	101.4	101.6	101.2	98.2	92.4	86.4	83.9
800	102.5	102.2	100.8	97.0	91.0	85.2	82.8
1000	102.2	101.6	99.5	95.6	90.4	85.9	84.1
1250	97.6	98.0	98.0	95.3	89.3	82.8	80.0
1600	96.3	96.8	97.2	95.6	91.5	87.0	85.0
2000	94.1	94.5	94.9	93.6	90.5	86.9	85.3
2500	92.8	93.0	93.2	92.4	90.4	88.3	87.4
3150	93.4	93.5	93.2	91.7	88.9	86.0	84.8
4000	94.4	93.8	92.1	90.0	88.1	86.9	86.4
5000	93.2	92.7	91.2	89.1	87.1	85.7	85.2
6300	90.8	90.8	90.5	89.2	86.8	84.4	83.4
8000	89.8	89.7	89.2	88.0	86.0	84.2	83.5
10000	89.7	89.5	88.8	87.2	85.0	83.0	82.1
12500	88.7	88.7	88.3	86.9	84.6	82.3	81.4
16000	87.8	87.9	87.5	86.2	83.8	81.3	80.3
20000	87.1	87.3	87.1	85.7	82.8	79.8	78.5

Tabell D.8: Frittfelts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 74 cm løp, A3, 10 m, uni-  
forme vinkelsegmenter.

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	113.0	112.2	109.8	106.0	101.5	98.0	96.7
20	76.8	74.7	69.7	64.5	61.3	60.2	60.0
25	78.7	76.7	71.9	66.9	63.6	62.2	61.9
31.5	80.7	78.9	74.4	69.4	66.0	64.3	63.9
40	83.0	81.3	76.9	72.1	68.5	66.7	66.2
50	85.5	83.8	79.6	74.9	71.2	69.2	68.6
63	88.1	86.5	82.4	77.6	73.9	71.8	71.2
80	90.8	89.2	85.2	80.4	76.6	74.4	73.7
100	93.5	91.9	87.9	83.2	79.3	77.0	76.2
125	96.2	94.7	90.6	85.8	81.8	79.4	78.6
160	98.9	97.3	93.2	88.3	84.1	81.5	80.7
200	101.3	99.7	95.5	90.5	86.1	83.3	82.3
250	103.2	101.6	97.6	92.4	87.6	84.5	83.4
315	104.3	102.9	99.1	93.9	88.8	85.0	83.7
400	104.1	103.1	100.1	95.3	89.7	85.1	83.3
500	102.4	102.0	100.3	96.4	90.4	84.9	82.6
630	100.6	100.6	99.8	96.5	90.7	84.9	82.4
800	101.6	101.3	99.5	95.5	89.6	84.1	81.8
1000	102.7	101.7	98.7	94.3	89.5	85.8	84.4
1250	99.7	99.3	97.6	93.9	88.4	83.4	81.3
1600	96.8	97.1	97.1	94.9	90.5	85.7	83.6
2000	96.7	96.6	95.7	93.3	89.5	85.8	84.2
2500	95.1	94.6	93.2	91.3	89.3	87.8	87.3
3150	93.6	93.3	92.5	90.6	88.1	85.8	84.9
4000	92.6	92.6	92.1	90.5	87.8	85.1	84.0
5000	92.8	92.5	91.4	89.2	86.3	83.7	82.7
6300	93.3	92.6	90.7	88.2	85.8	84.0	83.4
8000	91.4	90.9	89.5	87.4	85.2	83.5	82.8
10000	89.5	89.2	88.4	86.8	84.5	82.4	81.6
12500	89.5	89.2	88.0	86.1	83.8	81.9	81.1
16000	88.5	88.3	87.5	85.6	83.0	80.5	79.5
20000	87.9	87.8	87.0	85.1	82.3	79.7	78.6

*Tabell D.9: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 6.5 mm, 74 cm løp, A4, 10 m, uniforme vinkelsegmenter.*

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	114.9	114.0	111.8	108.2	103.6	99.9	98.6
20	79.6	77.4	72.4	67.2	64.2	63.3	63.3
25	81.5	79.5	74.7	69.6	66.4	65.2	65.0
31.5	83.6	81.7	77.1	72.2	68.8	67.3	66.9
40	85.9	84.1	79.7	74.9	71.3	69.5	69.1
50	88.4	86.7	82.5	77.6	73.9	72.0	71.4
63	91.1	89.4	85.2	80.4	76.6	74.5	73.9
80	93.8	92.1	88.0	83.2	79.3	77.1	76.4
100	96.5	94.9	90.8	85.9	82.0	79.6	78.9
125	99.2	97.6	93.5	88.6	84.5	82.0	81.2
160	101.7	100.1	96.0	91.0	86.8	84.2	83.4
200	104.0	102.4	98.3	93.2	88.8	86.1	85.1
250	105.8	104.2	100.1	95.0	90.5	87.5	86.5
315	106.6	105.1	101.3	96.4	91.8	88.6	87.4
400	105.8	104.8	101.9	97.6	92.9	89.3	87.9
500	103.4	103.3	102.1	98.8	93.7	88.8	86.7
630	102.2	102.5	102.2	99.3	93.6	87.6	85.1
800	103.2	103.1	101.9	98.1	91.9	85.8	83.3
1000	103.4	102.8	100.7	96.5	90.8	85.7	83.6
1250	99.0	99.4	99.2	96.2	90.2	83.7	81.0
1600	99.4	99.4	98.9	96.4	91.9	87.3	85.4
2000	99.4	98.6	96.4	93.5	90.7	88.8	88.2
2500	97.8	97.1	95.4	92.9	90.3	88.3	87.6
3150	96.6	96.1	94.6	92.1	89.2	86.8	85.9
4000	95.4	95.0	93.5	90.9	87.8	85.1	84.1
5000	93.4	93.2	92.2	90.4	88.0	85.9	85.0
6300	91.4	91.4	91.1	89.7	87.3	84.9	83.9
8000	89.1	89.5	90.2	89.6	87.2	84.4	83.1
10000	90.0	90.2	90.2	88.9	85.9	82.8	81.4
12500	90.1	90.1	89.7	88.1	85.1	82.1	80.8
16000	90.3	90.0	88.8	86.7	83.8	81.2	80.1
20000	88.6	88.7	88.4	86.7	83.4	80.1	78.6

Tabell D.10: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 7.62 mm, 70 cm løp, A7, 10 m, uni-forme vinkelsegenter.



Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	114.0	113.0	110.6	106.8	102.2	98.5	97.2
20	78.3	75.9	70.4	65.0	62.1	61.6	61.7
25	80.1	77.9	72.7	67.4	64.3	63.4	63.4
31.5	82.2	80.1	75.2	70.0	66.7	65.5	65.3
40	84.5	82.5	77.8	72.7	69.3	67.8	67.5
50	87.0	85.1	80.5	75.5	71.9	70.2	69.8
63	89.6	87.8	83.3	78.3	74.6	72.8	72.3
80	92.3	90.5	86.1	81.1	77.4	75.3	74.8
100	95.0	93.3	88.9	83.9	80.0	77.9	77.2
125	97.8	96.0	91.7	86.7	82.6	80.3	79.6
160	100.4	98.7	94.4	89.2	85.0	82.5	81.7
200	102.7	101.1	96.8	91.6	87.1	84.2	83.3
250	104.6	103.0	98.8	93.5	88.7	85.5	84.3
315	105.4	104.0	100.2	95.0	89.9	86.1	84.8
400	104.7	103.6	100.6	96.0	90.8	86.6	85.0
500	102.1	101.8	100.3	96.9	91.8	87.1	85.2
630	100.8	100.9	100.3	97.4	92.1	86.7	84.4
800	102.3	102.1	100.7	96.7	90.4	84.3	81.7
1000	103.5	102.8	100.2	95.5	89.3	83.9	81.8
1250	100.5	100.1	98.5	94.7	89.2	84.0	81.9
1600	97.8	98.1	97.9	95.5	90.5	85.2	82.9
2000	98.6	98.1	96.4	93.1	88.7	84.8	83.2
2500	97.7	96.7	94.3	91.6	89.7	88.7	88.4
3150	96.3	95.7	93.9	91.2	88.2	85.9	85.0
4000	95.0	94.6	93.3	90.8	87.6	84.7	83.6
5000	92.9	92.5	91.1	89.1	87.0	85.3	84.7
6300	91.3	91.2	90.6	89.0	86.3	83.7	82.6
8000	90.2	90.1	89.5	88.2	86.1	84.1	83.3
10000	90.8	90.5	89.4	87.5	85.1	82.9	82.1
12500	90.0	89.8	89.0	87.1	84.2	81.6	80.5
16000	89.5	89.4	88.5	86.5	83.4	80.5	79.3
20000	88.5	88.6	88.3	86.5	83.1	79.7	78.2

*Tabell D.11: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 7.62 mm, 70 cm løp, A8, 10 m, uniforme vinkelsegmenter.*

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	111.6	110.8	108.9	105.4	100.8	97.3	96.1
20	73.8	71.7	66.7	61.6	58.4	57.3	57.2
25	75.7	73.7	69.0	64.1	60.7	59.3	59.0
31.5	77.8	76.0	71.6	66.7	63.2	61.5	61.1
40	80.1	78.4	74.2	69.4	65.8	63.9	63.3
50	82.6	81.0	76.9	72.2	68.5	66.4	65.8
63	85.3	83.7	79.7	75.1	71.3	69.0	68.3
80	88.0	86.5	82.6	77.9	74.0	71.7	70.9
100	90.8	89.3	85.4	80.7	76.8	74.3	73.5
125	93.6	92.1	88.2	83.5	79.4	76.9	76.0
160	96.2	94.7	90.9	86.1	81.9	79.2	78.3
200	98.7	97.2	93.3	88.4	84.1	81.3	80.3
250	100.8	99.3	95.4	90.5	86.0	83.1	82.0
315	102.1	100.6	96.9	92.1	87.6	84.6	83.5
400	102.1	101.0	97.8	93.4	89.0	85.8	84.6
500	100.7	100.2	98.5	95.1	90.4	86.2	84.5
630	99.5	99.7	99.4	96.5	90.8	84.9	82.3
800	100.3	100.8	100.6	96.8	88.7	80.2	76.5
1000	101.2	101.0	99.5	95.4	89.0	82.9	80.3
1250	101.1	100.0	96.9	92.7	88.6	85.6	84.6
1600	95.7	95.6	94.9	92.5	88.6	84.7	83.1
2000	94.5	94.8	94.8	93.2	89.9	86.3	84.8
2500	96.4	95.4	93.0	90.4	88.5	87.7	87.5
3150	95.6	94.9	92.9	90.2	87.3	85.1	84.3
4000	94.9	94.2	92.3	89.3	86.0	83.3	82.3
5000	92.8	92.4	91.0	88.7	86.0	83.7	82.8
6300	92.4	91.9	90.2	87.7	84.9	82.6	81.7
8000	90.5	90.0	88.6	86.5	84.3	82.6	81.9
10000	89.7	89.5	88.4	86.3	83.3	80.6	79.5
12500	89.4	89.1	87.8	85.4	82.4	79.8	78.8
16000	88.7	88.3	87.1	84.9	82.0	79.4	78.4
20000	88.4	88.2	87.3	85.0	81.5	78.2	76.9

Tabell D.12: Frittfelts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 5.56 mm, 67 cm løp, A9, 10 m, uni-forme vinkelsegenter.

Freq	0 deg	30 deg	60 deg	90 deg	120 deg	150 deg	180 deg
Sum	110.5	109.7	107.5	103.7	98.9	95.2	94.0
20	63.0	62.4	61.0	59.0	57.0	55.6	55.1
25	66.2	65.5	63.9	61.5	59.2	57.5	56.8
31.5	69.5	68.8	66.9	64.2	61.6	59.6	58.9
40	72.9	72.2	70.0	67.0	64.1	61.9	61.1
50	76.5	75.6	73.2	69.9	66.7	64.3	63.5
63	80.1	79.1	76.4	72.8	69.3	66.9	66.0
80	83.8	82.6	79.6	75.7	72.0	69.5	68.6
100	87.4	86.1	82.8	78.6	74.7	72.1	71.2
125	90.9	89.5	86.0	81.4	77.3	74.6	73.7
160	94.3	92.8	89.0	84.2	79.8	76.9	75.9
200	97.3	95.8	91.7	86.6	82.0	79.0	77.9
250	99.8	98.2	94.0	88.7	83.9	80.7	79.6
315	101.2	99.6	95.5	90.2	85.4	82.2	81.0
400	101.0	99.7	96.2	91.4	86.5	82.9	81.6
500	99.8	99.2	97.2	93.0	87.3	82.2	80.1
630	98.7	98.8	98.1	94.5	87.9	81.2	78.3
800	99.2	99.3	98.4	94.5	87.6	80.5	77.6
1000	99.8	99.5	97.7	93.7	87.7	82.0	79.7
1250	99.3	98.5	96.1	92.1	87.5	83.6	82.1
1600	96.7	96.5	95.3	91.8	86.3	81.0	78.7
2000	94.3	94.1	93.2	91.3	88.5	86.0	84.9
2500	96.3	95.1	92.3	88.9	86.1	84.5	83.9
3150	93.0	92.7	91.5	89.4	86.6	84.2	83.2
4000	93.4	92.8	91.2	88.4	84.9	82.0	80.8
5000	93.0	92.1	89.6	86.4	83.4	81.4	80.7
6300	91.4	90.8	89.1	86.4	83.1	80.4	79.3
8000	90.5	89.7	87.7	85.0	82.5	80.6	80.0
10000	88.7	88.2	86.8	84.5	81.7	79.4	78.5
12500	87.9	87.5	86.2	84.0	81.3	79.0	78.1
16000	87.8	87.4	86.3	84.0	81.1	78.4	77.4
20000	87.4	87.2	86.2	83.9	80.5	77.4	76.1

*Tabell D.13: Fritt felts 1/3-oktav SEL-spekter for Sauer 5.56 mm, 67 cm løp, A10, 10 m, uniforme vinkelsegmenter.*

## Referanser

- [1] M. Huseby and H. Fykse. Emisjonsdata for støy fra HK416 og HK417. FFI-rapport 2009/00354, Norwegian Defence Research Establishment, 2009.
- [2] M. Huseby. Noise emission data for M109, 155 mm field howitzer. FFI-rapport 2007/02530, Norwegian Defence Research Establishment, 2007.
- [3] M. Huseby, B. Hugsted, I. Dyrdal, H. Fykse, and A. Jordet. Målinger av lydtrykket nær lette våpen, Terningmoen, revidert utgave. FFI/RAPPORT - 2006/00260, Norwegian Defence Research Establishment, 2006.
- [4] M. Huseby. Emisjonsdata for støy fra CV90 (30 mm) og NM218 (12.7 mm). FFI-rapport 2007/02633, Norwegian Defence Research Establishment, 2007.