

Optimalisatie van metingen aan het uiteinde van de loopmond van een .50 wapen

Jonas Lens

Master IW elektromechanica

Probleemstelling

Het Departement Wapensystemen en Ballistiek (ABAL) van de Koninklijke Militaire School is uniek in België aangezien het de enige plaats in België is waar zowel aan academische vorming als aan wetenschappelijk onderzoek op het gebied van wapensystemen en ballistiek wordt gedaan. Eén van de onderzoeksprojecten bestudeert de effecten van de terugstoot van vuurwapens en meer bepaald de fenomenen die optreden bij het **zware machinegeweer .50 Browning**. Dit type wapen wordt ingezet op lichte mobiele platformen, zoals bijvoorbeeld op helikopters. De **ontwikkelde terugstootkrachten zijn zodanig groot** dat de helikopters onderhevig zijn aan trillingen, wat leidt tot een onveilig gevoel voor de piloten. Met behulp van **een mondingsrem kan de terugstootkracht gereduceerd worden**. Er dient echter rekening gehouden te worden met het feit dat de oriëntatie van de openingen van de mondingsrem nadelige blast-effecten op de structuur kunnen veroorzaken.

Doelstelling

Het doel van deze masterproef bestaat eruit een **drukmeetopstelling** te ontwikkelen en te optimaliseren die de drukken rondom de loopmond (**intermediaire ballistiek**) meet, visualiseert en analyseert. De onderzoekers zullen aan de hand van een simulatie- en rekenprogramma een voorspellingsmodel opstellen dat de verschillende drukken in het accessoire zal berekenen. De ontworpen drukmeetopstelling zal deze berekeningen **controleren**.

Werkwijze

De optimalisatie van de meetopstelling bestaat voornamelijk uit de selectie van **sensoren**, het plaatsen van sensoren met behulp van **dispositieven** en bijhorende schijven en het plaatsen van **blast-pencils** in de buurt van de loopmond. Om de uitstroming van de gassen in beeld te brengen worden **hogesnelheidscamera's** gebruikt zodat de gevisualiseerde fenomenen gelinkt kunnen worden aan de meetresultaten die bekomen werden met de sensoren. De visualisatie en post-processing (filtering) van de signalen gebeuren automatisch met een **zelf geprogrammeerde VI**.

De meetopstelling met bijhorende meetresultaten

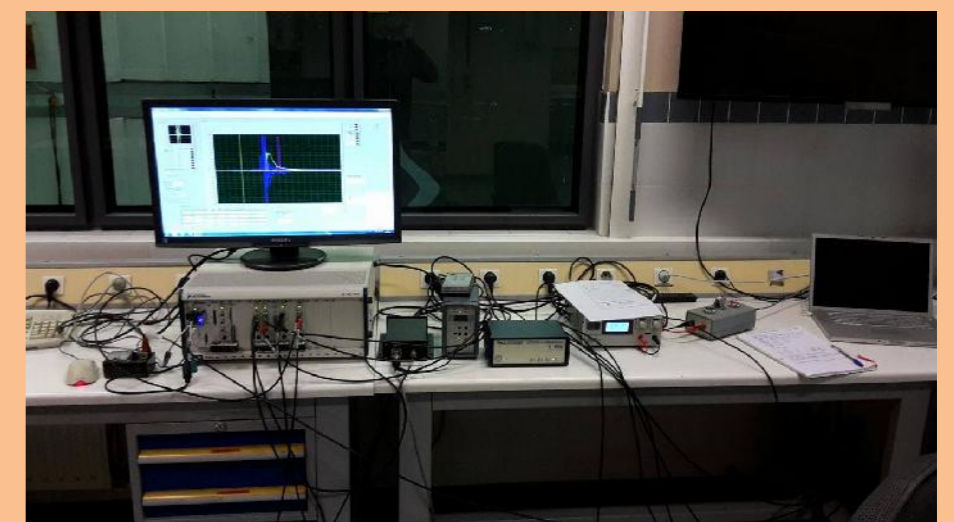


Figuur 1: Meetopstelling

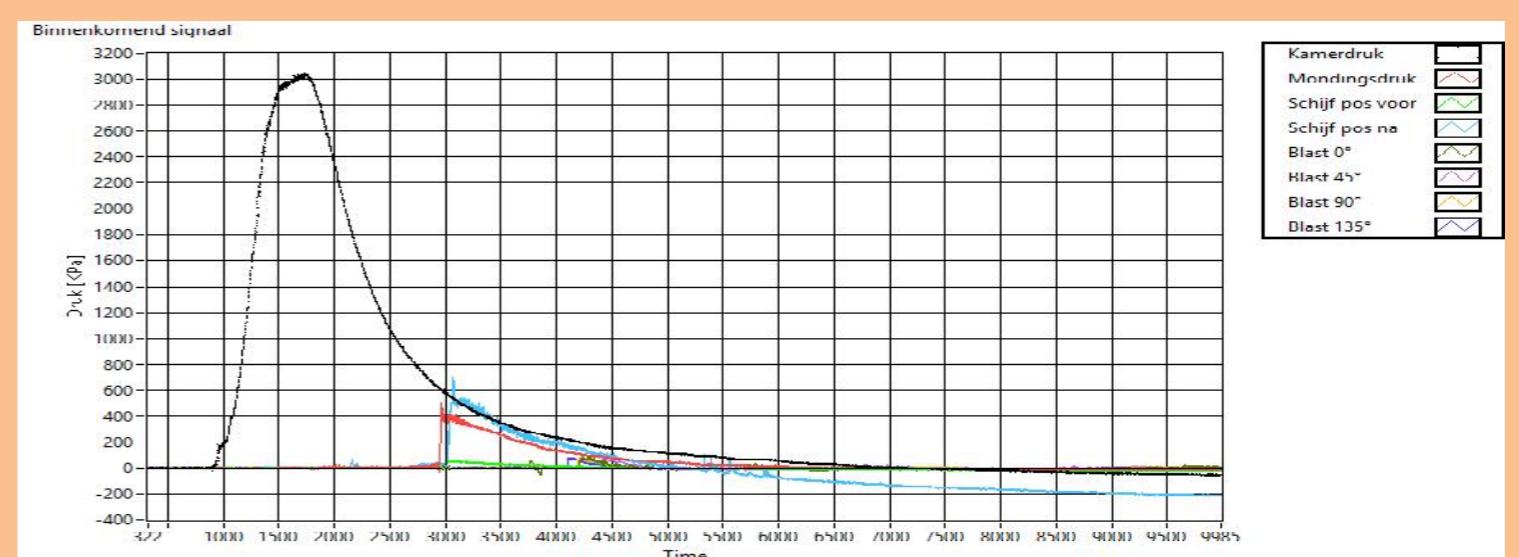
De meetopstelling laat nu toe om negen signalen, waarvan **acht druksignalen**, te meten. Deze zijn de twee drukken in het wapen, de kamer- en mondingsdruk, de twee druksignalen voor en na de schijf en de vier pencil drukmetingen op respectievelijk 0°, 45°, 90°, 135° van de schootsas. Alle signalen van de sensoren worden met **de juiste gevoeligheden en versterkingen verwerkt**. Door de sensorhouder (schijf) te verschuiven in het dispositief en de onderlinge afstand tussen de loopmond en blast-pencils te wijzigen zijn er verschillende combinaties mogelijk. De signalen worden gefilterd met een **Butterworth filter**. Met een frequentie analyse (**FFT Fast Fourier-transformatie**) kan de afsnijfrequentie makkelijk bepaald worden om zo de juiste instellingen te bekomen voor de butterworth filter. Zowel de filtering en als de frequentie analyse zal aan de hand van software gebeuren.



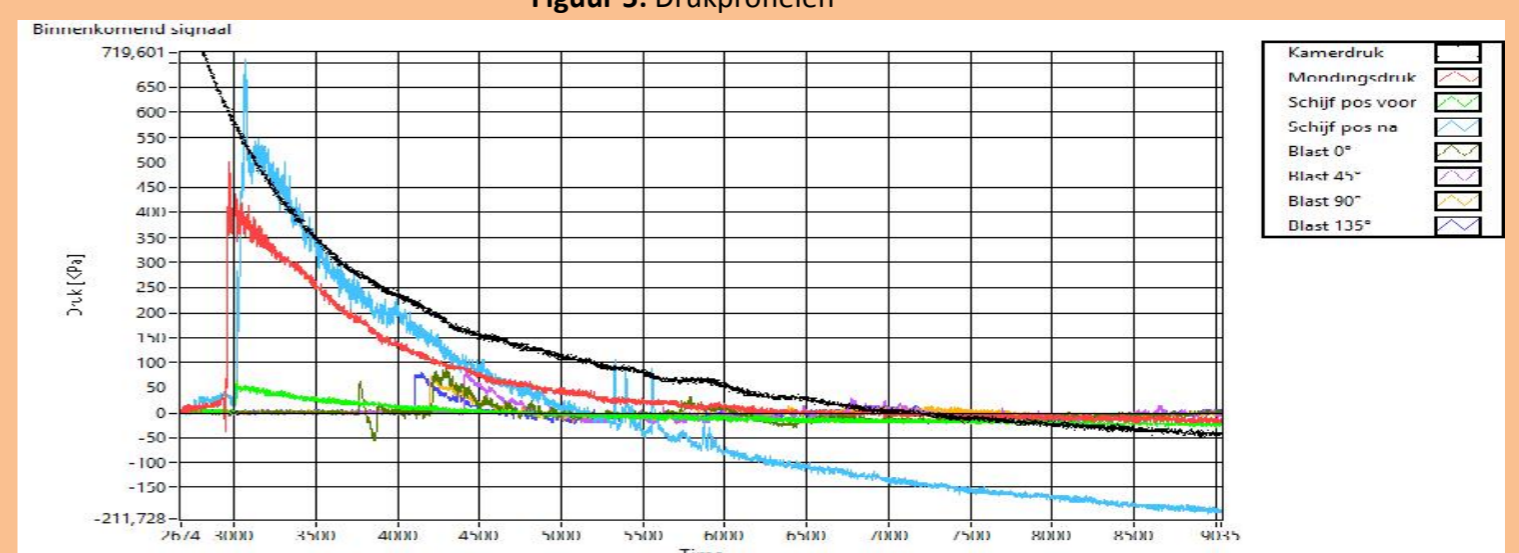
Figuur 2: Dispositief met schijf



Figuur 3: Meetkring



Figuur 5: Drukprofielen



Figuur 6: gedetailleerde plot drukprofielen

Promotoren / Copromotoren: Marc Pirlot
Alain Doucet
dr. ir. Stan Wouters