

# Defensiegerelateerde onderzoeksactie - DEFRA

**ACRONYM:** BlasTex

**Title:** Blast and fragment resistant Textile

**Duration of the project:** 01/05/2024 - 30/04/2028

**Budget:** 1.086.000 €

**Key words:** PPE, Vest, Explosion, Blast, Fragments

**of which RHID contribution:** 894.000 €

## PROJECTBESCHRIJVING

Dit project heeft tot doel een paradigmaverschuiving in explosiewerende textielproducten te ontwikkelen. Er zal een unieke testopstelling geoptimaliseerd worden tot het evalueren van een combinatie van explosie- en fragmentimpact, het testen en selecteren van materialen uit het assortiment van SIOEN, en de meest performante materialen zullen gebruikt worden om een nieuwe samenstelling met verhoogde explosiebescherming te ontwerpen.

### Algemene doelstellingen

- **Doelstelling 1** : Verdere ontwikkeling van de bestaande testopstelling voor het bepalen van het explosiebeschermingsniveau van een materiaal met behulp van gecombineerde schokgolfbelasting en fragmentinslag.
- **Doelstelling 2** : Bepaal de V50 voor een selectie van vier op textiel gebaseerde oplossingen in het assortiment van SIOEN, volgens de STANAG 2920.
- **Doelstelling 3** : Het testen van het best presterende textiel met de gecombineerde explosie- en fragmentimpactmethode. De resultaten zullen worden vergeleken met de huidige STANAG-normen.
- **Doelstelling 4** : Een gevalideerd numeriek model ontwikkelen voor het modelleren van op textiel gebaseerde beschermingsmaterialen onder gecombineerde fragmentinslag en explosiebelasting.
- **Doelstelling 5** : Ontwerp, simuleer en test een verbeterde stof met als doel een 10% hogere V50 onder gecombineerde fragmentimpact en explosiebelasting te bereiken in vergelijking met huidige bestaande oplossingen.
- **Doelstelling 6** : Een nieuwe standaard voorstellen voor meer nauwkeurige/gedetailleerde beoordelingen van gecombineerde explosie-/fragmentbelastingen. Het NAVO Standaardisatiebureau (NSO) te contacteren voor formaliteiten.

## Methodologie

### A. Experimentele evaluatie:

1. **Het verfijnen van de testopstelling** : dit omvat het evalueren en selecteren van verschillende parameters en variabelen, zoals monstergrootte, inklemming, fragmentinslagpositie, grootte, materiaal en vorm, explosiedrukamplitude, tijdsinterval tussen fragmentinslag en explosiegolf enz.
2. **Materiaalidentificatie en -selectie** : Er zullen maximaal zes geschikte textielsoorten met specifieke vezeltypen en garencarchitectuur, commercieel verkrijgbaar en gebruikt in ballistische en explosiebeschermingsoplossingen, worden geselecteerd. De nadruk zal liggen op geweven textiel bestaande uit para-aramide en UHMW PE- garens.
3. **Conventionele impacttests** : De geselecteerde materialen worden alleen getest onder fragmentimpact om hun prestaties te evalueren.
4. **Gecombineerde fragmentimpact- en explosietests** : De best presterende materialen zullen gecombineerde fragmentimpact- en explosietests ondergaan. De V50 wordt bepaald op basis van de gekozen explosie drukintensiteiten (explosiegolven).

### B. Ontwikkeling van eindige-elementenmodellen:

1. **Ontwikkeling van 'Finite-Element' modellen** : deze modellen zullen in overeenstemming zijn met de experimentele resultaten. Ze zullen ook het materiaalgedrag omzetten in rekenefficiënte equivalente modellen.
2. **Het genereren van 'Finite-Element' modellen voor verschillende textielconstructies** : Er zullen keuzes worden gemaakt over het gebruik van schaal/vaste elementen, of een hybride modelleringstechniek voor een performante simulatie van het textielgedrag. Het correct modelleren van randvoorwaarden, geometrie en snelheid van fragmenten, en druk van de explosiegolf is ook cruciaal.
3. **Uitvoeren van simulaties voor verschillende configuraties en combinaties** : Simulaties zullen worden uitgevoerd voor verschillende configuraties van textielconstructies en voor verschillende combinaties van explosiedruk en fragmentsnelheid. De resultaten zullen worden vergeleken met experimentele metingen. Het betrouwbaarheidsniveau van de simulaties zal worden beoordeeld en de mogelijkheden om het als toekomstig ontwerpinstrument te gebruiken zullen kritisch worden onderzocht.

### C. Textieloptimalisatie en proof-of-concept-evaluatie :

1. **Ontwerp en ontwikkeling** : Er wordt een textiel ontwikkeld, geoptimaliseerd voor bepaalde explosie-/fragmentbelastingniveaus. Dit vereist een volledig begrip van het explosie- en ballistische proces voor een betrouwbaar ontwerp en ontwikkeling van een verbeterd ballistisch materiaal.
2. **Materiaalkeuze** : De selectie van componenten voor de samenstelling van het geoptimaliseerde explosiebeschermingscomposiet is gebaseerd op variabelen zoals:
  - o Vezeltype
  - o Gareneigenschappen: weeftype, patroon, oppervlaktedichtheid
  - o Effecten van stofverdeling
  - o Aantal lagen
3. **Testen** : Het nieuw ontwikkelde textiel wordt vervolgens getest op zijn effectiviteit bij het weerstaan van bepaalde explosie-/fragmentbelastingniveaus.

## Potentiële impact van het onderzoek op Defensie

Het project heeft tot doel de explosiebescherming van het leger te verbeteren door middel van een nieuwe testaanpak die explosiebelasting en fragmentinslag combineert. Deze aanpak zal, samen met numerieke modellering, leiden tot betere, lichtere explosiebescherming voor militair personeel, platvormen en infrastructuur. Het project zal ook het inzicht vergroten in hoe textielconstructies de effecten van explosies en fragmentinslagen kan verminderen. Het uiteindelijke doel is om de platvormweerstand en veerkracht te verbeteren, de kans op succes van een missie te vergroten en de persoonlijke bescherming te verbeteren, mogelijk uitbreidbaar tot de bescherming van een infrastructuur.

## Beschrijving van de verwachte eindonderzoekresultaten (model, scenario, rapport, workshop, publicaties etc.) en valorisatieperspectieven op korte en middellange termijn.

Verwachte uitkomsten:

- Grondig begrip van het gedrag van textielmateriaal onder de gecombineerde effecten van explosies en fragmenten.
- Stapsgewijze besluitvorming over de hiërarchische structuur van een geoptimaliseerde textielconstructie, van vezeltype tot garengrootte, tot geweven constructie tot laagpositionering.
- Verdere ontwikkeling van 'Finite Element'-analysemogelijkheden rond het mechanisch gedrag van textiel.
- Inzicht in de invloed van bijkomende textielprocessen en diens gekoppelde kenmerken : ballistische weerstand versus slijtvastheid.
- Beoordeling van de invloed van 'curved' verwerkt textiel op de ballistische weerstand: van vlak textiel naar een gebogen toepassings specifiek textielconstructie.

## CONTACTGEGEVENS

### Coördinator

Kristof Daels

Sioen NV

e-mail: [Kristof.daels@sioen.com](mailto:Kristof.daels@sioen.com)

### Partners

Wim Van Paepegem

Universiteit Gent / Vakgroep Materialen, Textiel en Chemische Technologie

e-mail : [wim.vanpaepegem@ugent.be](mailto:wim.vanpaepegem@ugent.be)

David Lecompte

Koninklijke Militaire Academie / Afdeling Bouw- en Straaltechniek

e-mail : [david.lecompte@mil.be](mailto:david.lecompte@mil.be)

## LINK(EN)

/