

Next Generation Combat Aircraft Technologies - NGCAT

ACRONIEM: RADSORB

Titel: Metasurfaces for Low Observability

Duur van het project: 01/05/2025 - 01/02/2028

Kernwoorden : Furtiviteit, RAM, Radarabsorptie, Metamateriaal, Vermindering radarreflectie (RCS)

Totaal budget:

1.920.812 €

waarvan bijdrage KHID:

1.815.000 €

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Het Future Combat Air System (FCAS) zal sterk afhankelijk zijn van een kleine radar dwarsdoorsnede om detectie door vijandelijke radars te vermijden. Om dit te bereiken worden geavanceerde RAM (Radar Absorberend Materiaal) coatings, lagen of stoffen aangebracht op het oppervlak van een vliegtuig, drone of raket.

Hoewel beschouwd als een bewezen oplossing in gevechten, hebben deze coatings of materiaallagen verschillende nadelen. Ze voegen een aanzienlijke hoeveelheid massa toe aan de vliegtuig structuur, hun hoge prestaties zijn nog steeds afhankelijk van een goede afstemming tussen verf of laagafstand en de verwachte eigenschappen van vijandelijke radars, en hoewel het aanbrengen van verf relatief eenvoudig is, is het beheersen van de verspreiding en consistentie dat niet. Een nieuw idee om verspreiding en absorptie van radar golven te bereiken is het gebruik van metasurfaces, die een combinatie van materiaallagen met ontworpen oppervlak(te)geometrieën gebruiken.

Het doel van dit project is om deze metasurfaces te creëren en toe te passen op metalen of composietonderdelen die radar golven zullen absorberen en verspreiden. Onze aanpak is om een laagopstapeling te creëren die geïntegreerd kan worden in een composietstructuur of gebonden aan een metalen structuur. Dit zal de productie vergemakkelijken en de stealth-prestaties beter beheersbaar maken. Het biedt ook de flexibiliteit om de stealth-eigenschappen lokaal aan te passen waar nodig, al dan niet in combinatie met andere functionaliteiten die in de huid kunnen worden geïntegreerd (bijv. bliksembeveiliging, antennes, enz.) en bespaart gewicht. Er wordt verwacht dat tijdens dit project verschillende innovatieve sprongen zullen worden gemaakt die de technologie van metasurfaces voor lage zichtbaarheid zullen verheffen van theorie (TRL2) tot een bewezen concept gevalideerd in een laboratoriumomgeving (TRL4), klaar voor verdere ontwikkeling. De beoogde resultaten zijn:

- Een nieuwe productiemethode gebaseerd op ultrakorte gepulseerde lasermachining om nauwkeurige, foutvrije geometrieën in de metaal/diëlektrische lagen te bereiken voor de vereiste absorptie van inkomende radar golven.
- Een ontwerpmethodologie voor een metasurface-geometrie en materiaallagen, gebaseerd op experimenten en simulaties, die de kennis over dit onderwerp aanzienlijk zal vergroten en toekomstige uitbreiding naar meer toepassingsgerichte ontwikkelingen mogelijk maakt.
- Evaluatie en optimalisatie met betrekking tot radarfrequentie en golflengte van deze metasurfaces.
- Haalbaarheidstests en evaluatie van het consolideren van de verschillende gestructureerde metasurface-lagen samen met een bescherm laag in een 'stealth skin' folie zonder de stealth-prestaties negatief te beïnvloeden en het binden van deze thermoplastische 'stealth skin' aan een metalen en/of thermohardende composietstructuur.
- Constructie van een demonstratiepaneel dat RCS-reductie kan aantonen, inclusief een methodologie om paneelsegmenten elektrisch te verbinden om assemblage in grotere onderdelen mogelijk te maken en een geschikte coatingtechniek om voldoende aerodynamische prestaties en corrosie-/slijtvastheid te garanderen.

Indien succesvol, zal dit project een nieuwe methode creëren om lage zichtbaarheid te bereiken op vliegtuigen, raketten of drones, en dit binnen België en Europa. Het zal de deur openen voor toepassingsgerichte ontwikkeling, waarin op maat gemaakte metasurfaces verder kunnen worden ontwikkeld om te voldoen aan specifieke behoeften van het FCAS-programma of andere nieuwe militaire of niet-militaire toepassingen met lage zichtbaarheid, en dit met volledige vrijheid van gebruik en exploitatie voor Belgische of Europese OEM's, wat een strategisch technologisch voordeel zal creëren voor onze eigen industriële basis op het gebied van lage zichtbaarheid, dat momenteel wordt gedomineerd door de Verenigde Staten en in mindere mate door Rusland of China.

Dit project begint met een fase van het ontdekken van vereisten (WP1), waarin naast de vereisten voor radarbandbreedteabsorptie of -verstrooiing ook een gedetailleerde lijst wordt opgesteld waaraan elke oplossing moet voldoen, zoals corrosie- of slijtvastheid, en meer praktische zaken zoals testplaatafmetingen voor de meetcampagne of productiebeperkingen. Vervolgens wordt overgegaan tot een eerste definitie van een basiscel (WP2) waarin het lasertextureringsproces, voorlopige materiaalkeuzes en laagdefinitie worden gemaakt op basis van modellering. Dit wordt gevolgd door de productie en meting van teststukken (WP3), geïntegreerd in grotere panelen en uitgevoerd op iteratieve wijze om optimalisatie mogelijk te maken. Essentieel in dit werkpakket is de elektrische integratie van deze teststukken in de panelen, die als basis zullen dienen voor toekomstige assemblage.

Parallel aan WP2 en WP3 wordt een oplossing ontwikkeld voor de toplaag, die de metasurface moet beschermen en aerodynamische prestaties moet leveren, en geëvalueerd met betrekking tot radarabsorptieprestaties (WP4). Na voltooiing van de bovengenoemde taken worden grotere demonstratiepanelen gebouwd en geassembleerd (WP5) en gemeten op radiofrequentie (WP6). Een assemblagemethode wordt gedefinieerd op basis van de lessen uit WP3. Als laatste stap wordt een valorisatietraject van de resultaten naar toekomstige toepassingen voorbereid in WP7, waarmee een vervolgactiviteit wordt mogelijk gemaakt met de vereisten van de Belgische en Europese defensie-industrie in gedachten.

CONTACTINFORMATIE

Coördinator

Maarten Venmans

SABCA

Maarten.Venmans@sabca.be

Partners

Olivier Malek

SIRRIS

Olivier.malek@sirris.be

Xavier Neyt

Royal Military Academy

Xavier.neyt@mil.be

Koen Hollevoet

COMPOLAM BV

Koen.hollevoet@compolam.com

LINK(S) NAAR PROJECT

Geen links.