# Next Generation Combat Aircraft Technologies - NGCAT

**ACRONIEM: QuantumSight**

**Titel: geMiniaturiseerde Augmented Infraroodvisie voor Luchtverdediging met Soevereiniteit over de Toeleveringsketen**

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

**Totaal budget: 3 715 154 €**

**waarvan bijdrage RHID: 3 601 000 €**

**Kernwoorden :** Kortegolf-infrarood (SWIR), Quantumdots, Hyper-/multispectral, Miniaturisatie

## BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Moderne luchtverdedigingssystemen zijn in toenemende mate afhankelijk van geavanceerde beeldvormingstechnologieën om effectief te functioneren in uiteenlopende en uitdagende omgevingen. Beeldvorming in het korte-golf infrarood (SWIR – Short-Wave Infrared) biedt unieke voordelen, waaronder zicht door mist, nevel en rook, verbeterde objectherkenning en laserdetectie. De huidige SWIR-camera's kampen echter met beperkingen zoals hoge kosten, grote afmetingen en beperkte resolutie.

Het QuantumSight-project pakt deze uitdagingen aan door een compacte, hoge-resolutie, hoge-pixeldichtheid en kostenefficiënte SWIR-beeldsensor te ontwikkelen op basis van de Quantum Dot (QD)-technologie. Het project verenigt een consortium van complementaire partners — QustomDot, Imec, Xenics, CSL en RMA — die elk gespecialiseerde expertise inbrengen over de volledige waardeketen: van QD-materiaalsynthese tot sensorintegratie, betrouwbaarheidstesten en validatie van toepassingsscenario's.

Deze innovatie ondersteunt de doelstellingen van het Strategic Compass programma van de EU door defensiecapaciteiten te versterken en technologische afhankelijkheden te verminderen, en draagt zo bij aan een robuuste Europese Technologische en Industriële Defensiebasis (EDTIB).

### Projectdoelstellingen

QuantumSight heeft als doel een innovatieve SWIR-beeldsensor te ontwikkelen met behulp van colloïdale quantumdots die vrij zijn van zware metalen en niet onderworpen aan beperkingen, monolithisch geïntegreerd met een op maat ontworpen Readout Integrated Circuit (ROIC). De belangrijkste doelstellingen zijn:

- Validatie van toepassingsscenario's voor compacte SWIR-camera's (bijv. drones, helmen).

- Ontwerp van een programmeerbare ROIC met focus op lage productiekosten.
- Integratie van een niet-gereguleerde QD-fotodiode-stack in de beeldsensor, gebruikmakend van een grotendeels Belgische en volledig EU-gebaseerde toeleveringsketen.
- Demonstratie en testen van een prototypecamera in realistische buitenomstandigheden voor defensietoepassingen.

## Projectfasen

**Fase 1: Voorbereiding**
- Definiëren van sleuteltoepassingen, met name voor luchtverdediging.
- Start van de ontwikkeling van QD-gebaseerde beeldvormingstechnologie, inclusief materiaalsynthese, pixelstack ontwerp en integratie met een nieuwe ROIC voor geavanceerde beeldvorming.

**Fase 2: Fabricage**
- Ontwikkeling en integratie van hardware voor het uiteindelijke camera demonstratiemodel.
- Vastleggen van het integratieproces van de QD-stack en testen van geüpgradede materialen en ROIC.
- Uitvoeren van betrouwbaarheidstesten, verkennen van multi-band functionaliteit en verfijnen van beeldverwerkingsalgoritmen.

**Fase 3: Verificatie**
- Assemblage en karakterisering van het volledige beeldsensor demonstratiemodel.
- Uitvoeren van betrouwbaarheidstesten en evaluatie van prestaties in verfijnde toepassingsscenario's.
- Finaliseren van rapportage, verspreiding en communicatieactiviteiten.

## Rollen binnen het consortium

QustomDot – Synthese van quantum dots

Imec – Integratie van de sensor

Xenics – Ontwerp van ROIC en ontwikkeling van de camera

CSL – Betrouwbaarheidstesten

RMA – Validatie van toepassingsscenario's en beeldanalyse

## Strategische impact en innovatie

QuantumSight onderzoekt hoe SWIR-beeldvorming het zicht kan verbeteren door scenario's en objecttypes te identificeren die het best worden gedetecteerd met SWIR-camera's. Het project streeft naar miniaturisatie van SWIR-camera's tot smartphone formaat, waardoor integratie in defensie tools zoals drones mogelijk wordt.

Aangedreven door een volledig Belgisch consortium, legt het project de nadruk op onafhankelijkheid van de toeleveringsketen. Alle componenten worden in België vervaardigd, met uitzondering van de CMOS-front-end, die binnen de EU wordt betrokken. De monolithische integratie van het nieuwe sensorontwerp maakt schaalbare en kostenefficiënte productie mogelijk, met een potentiële

kostendaling van €1000 naar minder dan €100. Deze kostenefficiëntie gaat gepaard met hogere resolutie, grotere sensorformaten en het gebruik van milieuvriendelijke, robuuste QD-materialen.

Het project sluit aan bij de strategische doelstellingen van alle partners (Xenics, Imec, QustomDot, RMA en CSL), en garandeert langdurige ondersteuning, markt- en technologische relevantie. Het vult ook kritieke hiaten in Europese defensie technologie door een competitief alternatief te bieden voor niet-EU SWIR-oplossingen, en versterkt zo de technologische soevereiniteit van de EU.

## Verwachte resultaten

1. Identificatie en validatie van luchtverdedigingstoepassingen mogelijk gemaakt door SWIR-beeldvorming.
2. Ontwikkeling en analyse van een innovatieve SWIR-beeldsensor op basis van loodvrije QDs.
Aanvullende deliverables:

- Prototype van een SWIR-camerasysteem
- Technische rapporten over toepassingsscenario's, sensorspecificaties en prestaties
- Publicaties op toonaangevende conferenties (bijv. IEEE-IEDM)
- Validatiegegevens in buitenomstandigheden en beeldverwerkingsresultaten voor militaire toepassingen
- Routekaart voor opschaling en commercialisering

Op korte termijn zullen defensiepartners en potentiële industriële gebruikers het prototype evalueren. Op middellange termijn zal de commercialisering plaatsvinden via het wereldwijde verkoopnetwerk van Xenics, gericht op defensie-, industriële, medische en agrarische markten. De EU-gebaseerde toeleveringsketen en schaalbare productieprocessen zullen zorgen voor langdurige duurzaamheid en strategische waarde.

## CONTACTINFORMATIE

**Coördinator**
Sabina Elen
Xenics/Engineering
s.elen@exosens.com

**Partners**
Itai Lieberman
Imec/Optoelectronics
itai.lieberman@imec.be

Marijke Vandewal
RMA/CISS/Research unit Laser & Optronics
marijke.vandewal@mil.be

Karl Fleury-Frenette
Université de Liège/ Centre Spatial de Liège (CSL)
kfleury@uliege.be

Igor Nakonechnyi
QustomDot
igor@qustomdot.com

## LINK(S) NAAR PROJECT

Niet van toepassing