



BELRIM / VANBREDA exchange - drones

DronePort, Sint-Truiden

23 mei 2019

Guy Rombouts, Sr. System Engineer

Inhoud



[Introductie](#)



[Risico's van drones](#)



[Video](#)



[Onze counter-drone oplossing](#)



[Samenvatting](#)

BATS



- Opgericht in 1984
- Liège Science Park
- 11 000 m²



BATS' hoofdactiviteiten

- ❑ Grensbewaking & -protectie
- ❑ Kritische infrastructuur protectie
- ❑ Kustbewaking & -protectie
- ❑ Nationale veiligheid
- ❑ Force Protection
- ❑ Cyberbeveiliging



Risico's van drones

- Diefstal van data
- Verlies van controle
- Botsingen met vliegtuigen < 150 m hoogte
- Beperkte energie in batterij
- Analyse en verzending van gegevens
- Niet-getrainde operatoren
- Aansprakelijkheid en verzekering van drone en piloot
- Wetgeving voor commercieel dronegebruik
- Verwachtingen in dronegebruik
- ...

Video

Onze counter-drone oplossing



[De detectie-uitdaging](#)



[Dreigingsscenario's](#)



[3 types van anti-drone oplossingen op de markt](#)



[Drone Guard system van BATS en het concept](#)



[Radar](#)



[Camera](#)



[COMINT](#)



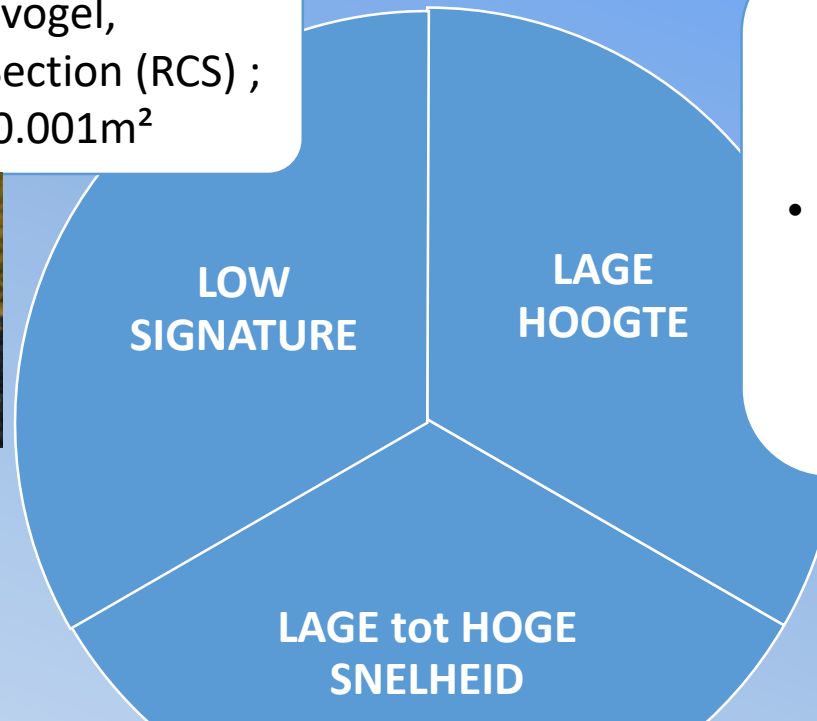
[C2](#)



[Takeover](#)

De detectie-uitdaging

RCS gelijk van een vogel,
Lage Radar Cross Section (RCS) ;
Phantom Mavic = 0.001m^2



- Mogelijkheid om zeer laag te vliegen – Minder dan 30 meter.
- Onderscheid tussen target: op de grond (voertuig) en laagvliegende target

Zweefsnelheid = $0\text{ km/h} = 0\text{ m/sec}$

Maximum snelheid $>100\text{ km/h} = 27.8\text{ m/sec} = 2\text{ km in } 1.2\text{ mins} = 4\text{ km in } 2.4\text{ mins}$



Dreigingsscenario's

- Aanval – Observatie – Spionage -

▪ Luchthavens

- 09-2018: Abu Dhabi...
- 12-2018: Heathrow, Gatwick...
- 02-2019: Dubai
- 04-2019: Milaan
- ...

▪ Landgrenzen (VS,...)

▪ Kritische infrastructuur

- (Nucleaire) Energiecentrales
- Overheidsgebouwen
- VIP Residences
- Gevangnissen
- ...



▪ Militaire Operaties, Bases

▪ Industriële complexen

▪ Evenementen

- G-20 Summit Argentinië
- Stadia
- Publieke evenementen
- ...



3 types van anti-drone oplossingen

Oplossingen niet gebaseerd op radar

- Geen detectie, alleen omni-directionele jamming of
- Detectie via RF-Scanner en/of camera
- **Hoge waarschijnlijkheid op niet-detectie (door beperkte nauwkeurigheid, RF scanner onbruikbaar tegen autonome drones)**
- **Geen nuttige nauwkeurigheid voor 3D-gerichte straal van jammer of zelfs voor hardkill-oplossingen**

Maximum
snelheid
> 100 km/h
= 27.8 m/sec
**= 2 km in
1.2 mins**
**= 4 km in
2.4 mins**

3 types van anti-drone oplossingen

Oplossingen gebaseerd op 2D Grond bewakingsradar

- 2D radars zijn niet ontwikkeld hiervoor, zij leveren enkel azimuth en afstand aan, niet de hoogte van de drone
- Daarom zijn andere middelen nodig om de drone te vinden op de gedetecteerde azimuth, bijv. Video Motion Detection
- **Werkt slechts tot $\pm 1.5 - 2\text{km}$ > reactie tijd is zeer kort**
- **Onbruikbaar voor 3D-gerichte straal van jammer of hardkill-oplossingen**

Maximum
snelheid
> 100 km/h
= 27.8 m/sec
**= 2 km in
1.2 mins**
**= 4 km in
2.4 mins**

3 types van anti-drone oplossingen

Oplossingen op basis van 3D Air Defense Radar

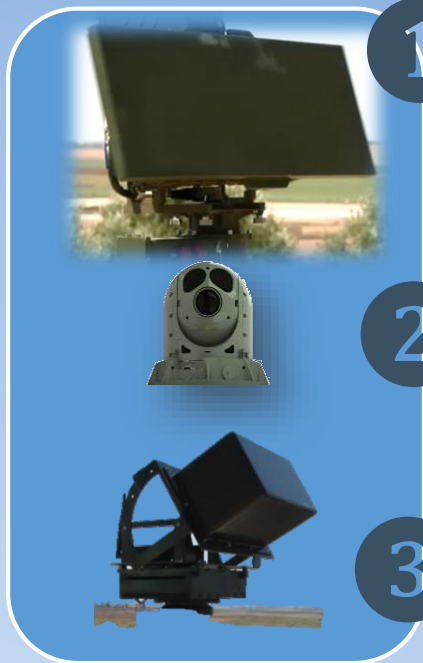
- Levert azimuth, afstand en hoogte (3D positie)
- Detectie over lange afstand en met optische verificatie
- Laat 'pinpoint' jamming toe en kan hardkill-oplossingen precies aansturen

Maximum
snelheid
> 100 km/h
= 27.8 m/sec
**= 2 km in
1.2 mins**
**= 4 km in
2.4 mins**

BATS – Drone Guard System



BATS' Drone Guard systeemconcept



1

3D Air Defence Radar
Detectie en tracking
Azimuth, bereik, hoogte

2

RF-Scanner + DF

Camera verificatie
(gyro-gestabiliseerd, grote afstand)

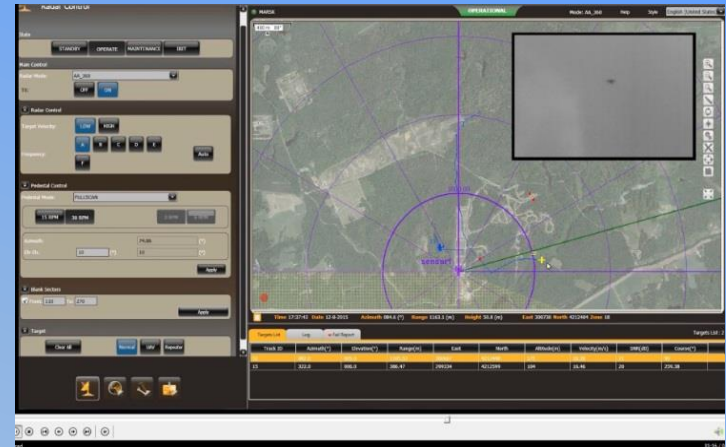
3

Gerichte Jamming

Blokkeert gericht GPS en
draadloze communicatie kanalen

4

Radar kan hardkill oplossingen sturen...



RADAR



BATS AD Radar

Very Short Range 3D Air Defense Radar

Kenmerken Radar

- Mobiel, Compact
- AESA, X-Band, DBF in hoogte, echte 3D
- Gemakkelijke integratie met groot aantal netwerken en systemen
- Detecteert en volgt alle types drone targets
- Laag vliegend, lage/hoge snelheid, lage RCS
- Volgen en scannen van > 100 targets
- Uitgebreide ECCM-mogelijkheden



BATS AD Radar

Very Short Range 3D Air Defense Radar

- Ruimtelijk bereik
 - Azimuth: **360° @30RPM (target detectie @2sec)** vs. optische/VMD search
 - Hoogte: **20° up to 60°** meeste andere oplossingen tot ~30°
- Detectiebereik
 - >9.5 km (0.5m²)
 - >5.4 km (0.05m²) = DJI Inspire
 - >3.7 km (0.01m²) = DJI Phantom; andere oplossingen tot <2km
 - >2.4 km (0.001m²) = DJI Mavic
- MDV **1.5 m/s**
- Afstand precisie **10m**
- Azimuth precisie **0.5°**
- Hoogte precisie **0.3° (~10 m op 2 km)**
- Gewicht **90 kg**
- Vermogen input **400 W**
- Frequentieband **X** andere banden worden meer gestoord door regen, enz.

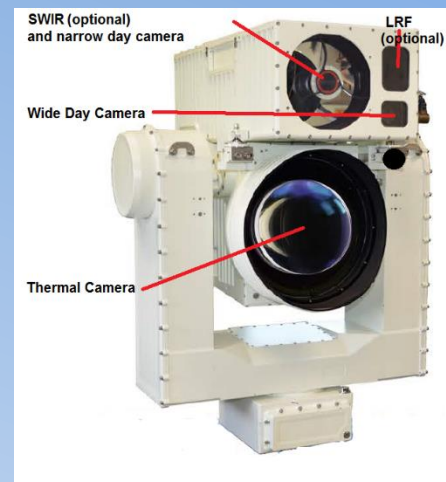


E/O

ELECTRO-OPTICS

■ Geïntegreerde camera

- Dag/nacht camera, gyro-stab
- Flexibele detectie bereik met verschillende modellen
- Optionele laser range finder
- Video tracking ingebouwd
- De radar richt de E/O naar verdachte target/gebied
- Slew to cue: beveelt E/O PTZ camera naar een bepaald punt
- In coördinatie met radar tracks



COMINT

Jammer - Voordelen

- Zeer laag uitgezonden vermogen en hoge efficiënte jamming – tot 60 W
- 2-5 km effectieve jamming met uitgezonden vermogen tot 60 W
- Speciaal gevormde antenne
- Universele jamming technieken om alle commerciële beschikbare drones te detecteren
- Software Define Radio (SDR) systeem >> flexibel !!
- Frequentiebereik van 400 MHz – 6 GHz, typisch:
433 MHz, 915 MHz, 2.4 GHz, 5.8 GHz, 1.575-1.62 GHz
- Flexibel Azimuth-bereik
 - 360 graden voor omni-directionele jammer
 - tot 7° beam-breedte voor directionele jammer



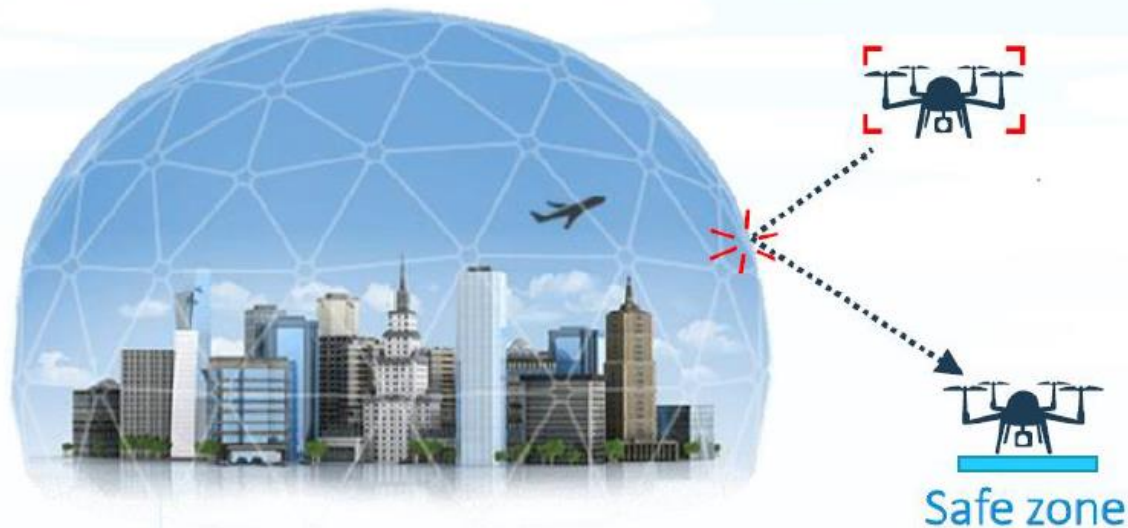
RF-Scanner / DF

- 360° RF-scanner en Direction Finder inbegrepen
- directionele real-time meting van de electro-magnetische straling van de drone en de remote control (om de drone en de operator te lokaliseren)
- 400 MHz tot 6 GHz met een bereik van meer dan 5 km
- werkt in mistige omgevingen, slechte weersomstandigheden en werkt tegen drones
- “onzichtbaar” tussen gebouwen, vegetatie en bomen
- alarm zodra een remote controle “on air” is (= turned on), zelfs voor de de drone in de lucht is >> snelle tegenmaatregelen / jamming >> zelfs het beperken van T/O
- identificatie van het drone type (bijv. DJI Phantom 4), merk, model nummer, enz. door het vergelijken van het signaal in een ingebouwde drone bibliotheek, die schaalbaar en uitbreidbaar is

TAKEOVER

'Taking control' van de drone

Een autonome oplossing die de communicatielinks van commerciële drones overneemt en de drone veilig laat landen op een vooraf bepaalde plaats



C2

C2 SOFTWARE

- Zeer gebruiksvriendelijk systeem
- Open architectuur dat integratie met andere sensoren toelaat
- 1 operator
- Gemakkelijke beslissingen van de operator



(gedeeltelijke) lijst van geteste drones

Radio Controle

- Futaba 10J
- DJI-Phantom 2,3,4
- DJI-Mavic
- Hitec – Aurora 9X
- Futaba 14SJ
- Graupner Mz24
- ...

Drones Modellen

- DJI-Phantom 2,3,4
- DJI-Mavic
- ERE35
- DJI-S900
- DJI-S1000



Continu worden nieuwe drones toegevoegd



SAMENVATTING

SAMENVATTING

- Booming dronemarkt met uitgebreid toepassingsgebied
- Risico's begrijpen: botsingen, downtime, structurele schade, enz.
- Huidige wetgeving niet aangepast aan deze nieuwe bedreiging
- Blootstelling aan nieuwe risico's die kunnen leiden tot grote schadevergoedingen na incidenten
- Race tegen de tijd: niet 'IF' maar '**WHEN**' een ongeval gebeurt
- Balans tussen strategische voordelen van drones en menselijke kost
- Kleine laagvliegende (voorgeprogrammeerde) drones moeilijk om te detecteren, of via "attack from the air"

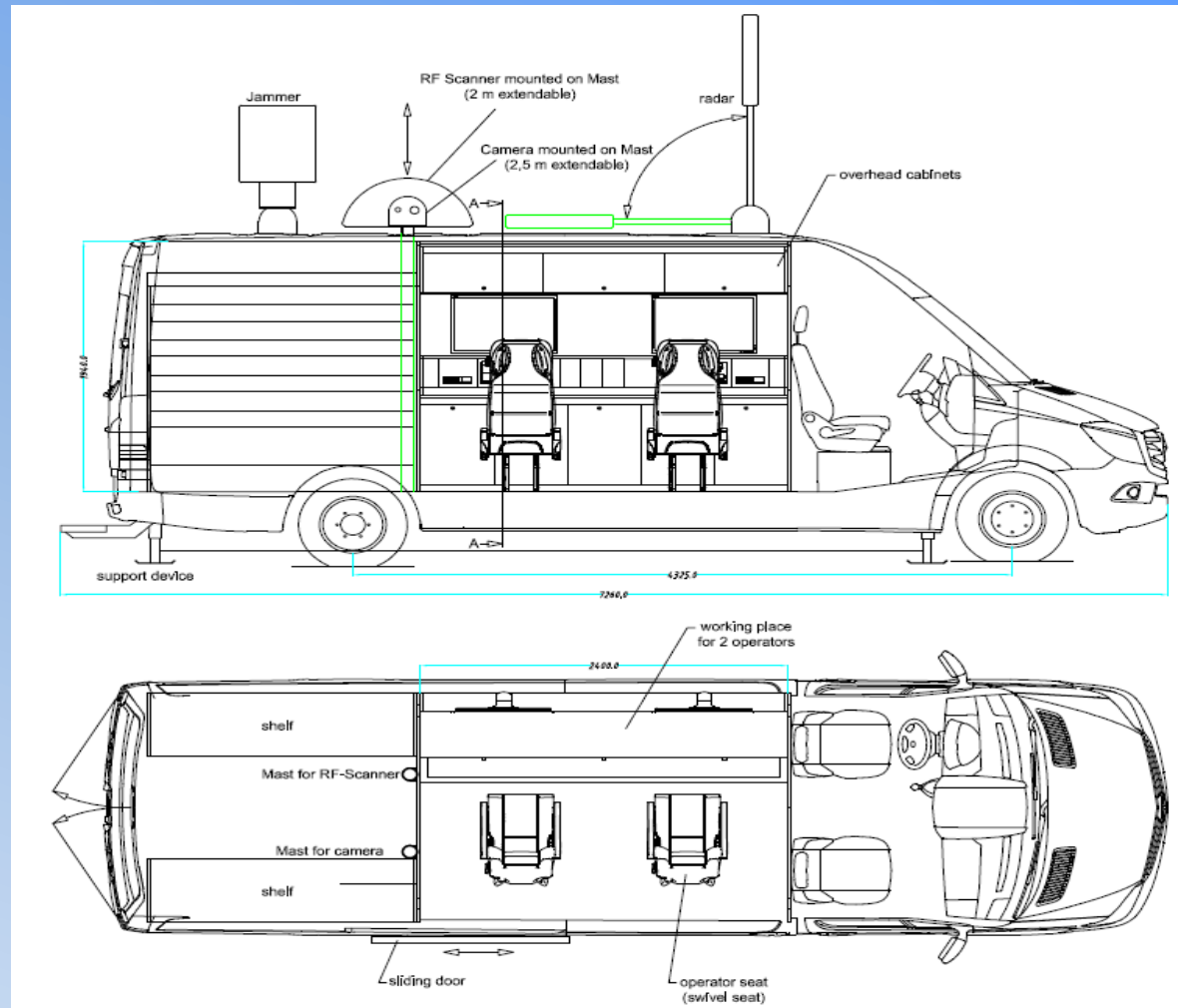
BATS begrijpt de drone-bedreiging en heeft de "state-of-the-art" multi-layer counter-measure drone oplossing die helpt om de risico's van drones te beperken/te neutraliseren



Mogelijke gebruiksklare mobiele oplossing

Mogelijk gebruiksklare oplossing

- Alle systemen zijn ontwikkeld om mobiel te integreren in voertuigen, bijv. Mercedes Sprinter, die wordt aangepast om te beantwoorden aan de gevraagde vereisten voor een volledige mobiele dronedetectie en neutralisatie-oplossing.



Thank you!





bats

Belgian Advanced Technology Systems

TERRITORIAL DEFENCE & HOMELAND SECURITY SYSTEMS