

# Nederlands Drones Centrum NRTC



Dedicated to innovation in aerospace

Lennard Verhoeff



# UAV, UAS, RPAS, Drones .....

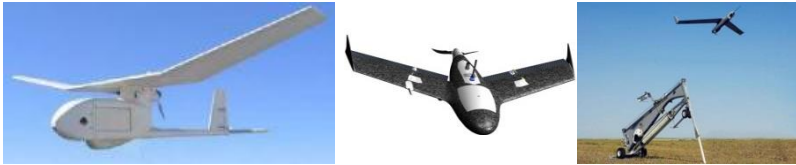
Ducted



Copter



Fixed-Wing



Rotating-Wing



Hybrid



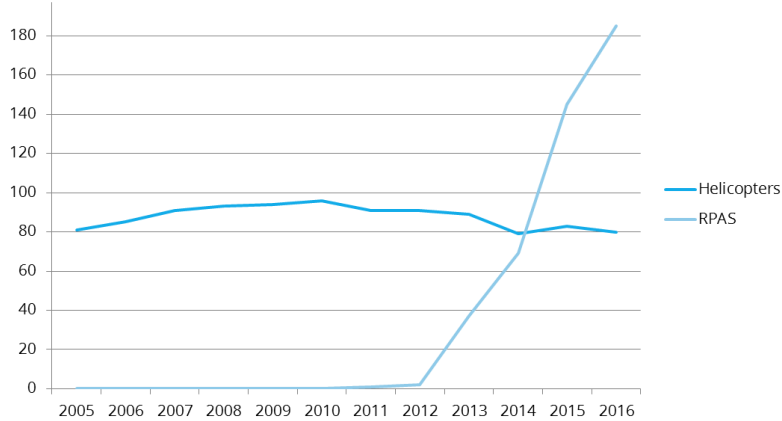
Ornithopter





# Snelle ontwikkeling drone gebruik in Nederland

Aantal civiel geregistreerde drones (RPAS)



Drone toepassingen:  
Inspecties, observaties



# Drone toepassingen: Precisie landbouw



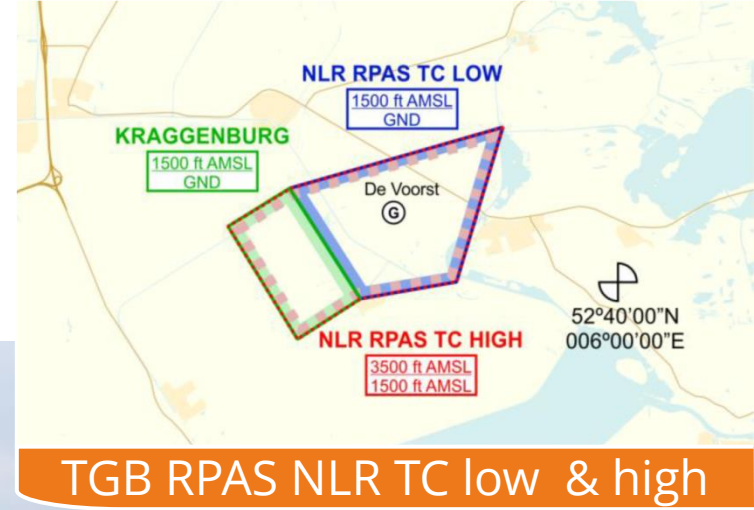
Van inspectie naar werktuig





# Nederlands RPAS Test Centrum

NRTC @ NLR Marknesse



TGB RPAS NLR TC low & high



- Ontwikkeling, testen en evaluatie van RPAS, hun systemen & sensoren alsmede hun toepassingen & operaties
- RPAS keuringen (AS-RPAS1) en Praktijkopleiding RPA-L
- Start- en landingsbaan van 200 x 20 m (gras)
- TGB - Gesloten luchtruim (~ 15 km<sup>2</sup> tot 1500 of 3500 ft)



# NLR Drone Centre



## Onbemande Luchtvaart is Luchtvaart

Drones (RPAS) bij het NLR:

**Onderzoek**  
Drones  
Sensoren  
Toepassingen

**Test centrum**  
voor drones  
**NRTC**

**Opleiding**  
Drone  
Vlieger



**Keuring**  
Drones



[dronecentre.nlr.nl](https://dronecentre.nlr.nl)



# NLR: hét kenniscentrum voor drones

- Kennis, faciliteiten en innovatie
- Voor gebruikers, industrie en overheid
- Drones technologie en gebruik:
  - luchtvaarttuig, sensoren, systemen
  - veilige, duurzame inpassing
- Naast NRTC diverse nationale en internationale projecten, samenwerkingsverbanden

# Autoriteiten / Overheden

Stimulering

Regelgeving

## Dutch Drone Platform

Aviolanda

Den Helder

NRTC –  
Marknesse

Twente

Valkenburg

Militaire  
velden

.....

### Kenniscentra

Universiteiten, Hogescholen, NLR ..

Ontwikkelaars



Fabrikanten

Data gebruikers



Operators



Onderwijs



# Overzicht civiele activiteiten

## 1. Innovatie in de drone-industrie stimuleren

Test- en oefenlocaties  
 PODIUM: UTM, BVLOS  
 BVLOS werkgroep  
 DDP

## 2. Risico's van dronesgebruik beperken

RPAS veiligheidsdata  
 TRAWA  
 AIRPASS  
 SECOPS  
 Dynamische info  
 Safety research roadmap  
 TERRA  
 AIRSCOUT

## 3. Dronesgebruik in kansrijke domeinen stimuleren

AGIL  
 BVLOS experiment  
 Pakketvervoer

## 4. Professionele dronevliegers faciliteren

DDA (ROC light)  
 DFA (cursusmateriaal)  
 Veiligheidsmanagement  
 NRTC

## 5. Ontwikkeling regelgeving in Nederland en EU: Stapsgewijs uitvoeren van beleidsvoornemen

EV testlocaties  
 ICAO RPAS PANEL  
 JARUS  
 Risk/performance based  
 Hinderbeleving

## 6. Anders

Mode-S transponder drone DDC  
 EMI/EMC metingen  
 GNSS technologie  
 SCALAIR/NOVAIR  
 Sectoroverleg

PROJECT
PROPOSAL
PRODUCTONTWIKKELING
INITIATIEF
SAMENWERKING / WERKGROEP
TESTLOCATIE

# Overzicht civiele activiteiten

1. Innovatie in de drone-industrie stimuleren	2. Risico's van dronesgebruik beperken	3. Dronesgebruik in kansrijke domeinen stimuleren
---	--	---

Test- en oefenlocaties	RPAS veiligheidsdata	AGIL
PODIUM: UTM, BVLOS	TRAWA	BVLOS experiment
BVLOS werkgroep	AIRPASS	Pakketvervoer
DDP	SECOPS	
	Dynamische info	
	Safety research roadmap	
	TERRA	
	AIRSCOUT	
<b>4. Professionele dronevliegers faciliteren</b>	<b>5. Ontwikkeling regelgeving in Nederland en EU: Stapsgewijs uitvoeren van beleidsvoornemen</b>	<b>6. Anders</b>
DDA (ROC light)	EV testlocaties	Mode-S transponder drone DDC
DFA (cursusmateriaal)	ICAO RPAS PANEL	EMI/EMC metingen
Veiligheidsmanagement	JARUS	GNSS technologie
NRTC	Risk/performance based	SCALAIR/NOVAIR
	Hinderbeleving	Sectoroverleg

# NLR ondersteuning drone Airspace Integration



2017 - 2019

## **AIRPASS-PROJECT: SUPPORTING TECHNOLOGIES FOR UTM**

Haalbaarheidsstudie voor vereiste boordsystemen voor airspace integratie in VLL operations, ten behoeve van UTM concept

# AIRICA ATM Innovative RPAS Integration for Coastguard Applications

- Detect And Avoid, with intruders (turboprop, jet, helicopter) in non-segregated airspace

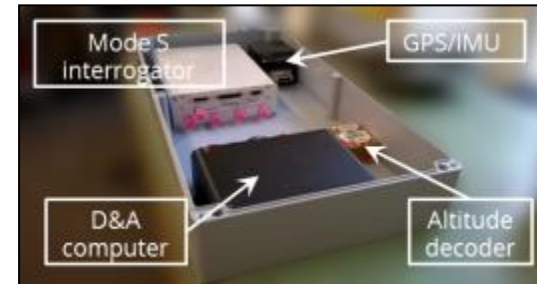
- Using:



ADS-B and Mode-S interrogation with NLR developed algorithms

- Results:

- State-of-the-Art Detect And Avoid system
- Semi-Automated Detect & Avoid procedures
- Demonstrated in CoastGuard mission



# Drone gebruik veiliger door zicht op locatiebepervingen



Mei - Okt 2017

## **DYNAMISCHE INFORMATIEVOORZIENING DRONEGEBRUIKERS**

I&M, NLR, bronhouders en kadaster werken samen aan realiseren publiek toegankelijke informatievoorziening voor dronegebruikers

# Economisch potentieel ontketenen: B-VLOS vluchten



2017-2019

## **B-VLOS VLUCHTDEMONSTRATIE**

lenM werkgroep B-VLOS: vlucht in 2017 met doel de dienst te bestendigen en kennis en ervaring op te doen voor benodigde NL regelgeving

# Veilige mini-drone operaties



Foto Dutch Drone Academy 

2017 -

## **NLR ONDERSTEUNT VOOR MINI-DRONE REGELGEVING**

NLR heeft een ROC-Light syllabus en presentatiemateriaal ontwikkeld voor de Dutch Drone Academy training activiteiten (Mini-drone and ROC's). NLR is gestart met afnemen Mini-drone examens

## ATM Innovative RPAS Integration for Coastguard Applications



Airspace Integration Simulation & Flight Testing with intruders (Nov '15)



# Drone vluchten in de CTR mogelijk maken



2017

## DRONE UITGERUST MET MODE-S TRANSPONDER

NLR heeft een AscTec Falcon 8 drone uitgerust en middels flight tests gekwalificeerd voor vluchten in de CTR. Deze drone werd geopereerd door de Dutch Drone Company

# Development "scaled flight testing"

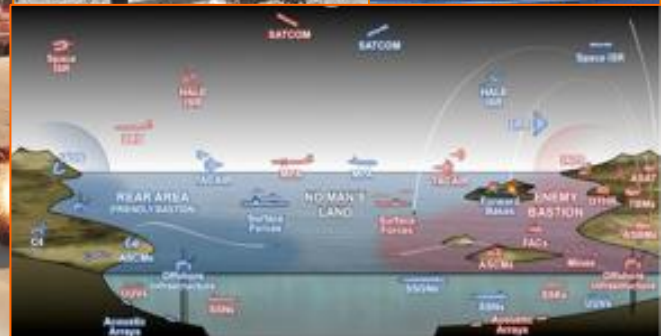


## CLEANSKY 2 SCALAIR (SCALED AIRCRAFT) PROJECT

Development of a scaled flying model of an existing civil aircraft. Evaluate the relation between scaled and "full-scale" flight testing in order to determine the potential of scaled flight testing .

# FUTURE BATTLEFIELD

- › Mens in de minderheid, maar enhanced
- › Autonome systemen & mens-robot teams
- › C4ISR met artificial intelligence
- › Netforces: adaptief, multi-domein, multi-actor
- › Nieuwe wapens & munities, force shields
- › Cyber & misinformatie
- › Revolutionaire nieuwe platforms
- › Militair internet of things, 'smart dust'
- › Innovatieve logistieke concepten & middelen
- › Militair gebruik van de ruimte



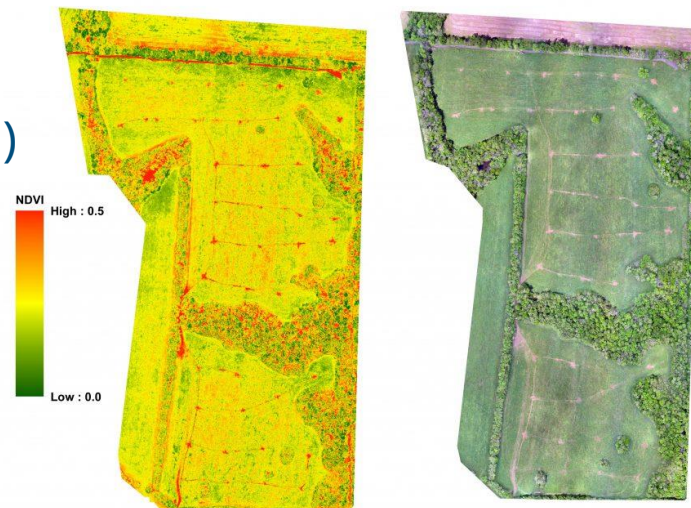
# Drones voor agrarische toepassingen in NL

- In meten landbouwpercelen
- Bodemvocht metingen
- Grond samenstelling
- Monitoren gewasgroei



In ontwikkeling:

- Classificatie plantsoorten (geautomatiseerd)
- Planttelling
- Sproeidrones



## Huidige en korte termijn activiteiten NLR

- Vluchten buiten de wettelijke kaders
  - Beyond visual line of sight
  - Nachts
  - Autonoom
- Gebruik van GALILEO voor navigatie
- Luchtruimintegratie
- Scaled flight testing
- Gebruiksenveloppe drones vergroten
  - Temperatuur, neerslag, wind



# Kansen

- 
- A black quadcopter drone is shown in flight against a clear blue sky. The drone has four propellers, two of which are blurred due to motion. It is carrying a camera or sensor underneath. The background shows a line of green trees under a bright sky.
- Relatief toegankelijk middel voor data acquisitie
    - Door technologie innovaties steeds toegankelijker
  - Kosten effectiever dan inzet bemande luchtvaart
  - Hoge resoluties haalbaar (2-3mm) , toepasbaar in landbouw, inspecties en veiligheidsdomein
  - Indien juist toegepast kunnen drones zorgen voor productieverhoging , kostenverlaging en emissieverlaging (duurzaam).

# Uitdagingen



- Aangetoonde betrouwbaarheid → inzetmogelijkheden
- Gebruikskosten → bereikbaarheid voor de massa
  - Beide gerelateerd aan wetgeving
- Uitbreiden proeftuin mogelijkheden met focus op toepassen nieuwe airborne sensoren en toetsen operationele scenario's
- Interpretatieslag van gemeten data



# The Future

Automatische → Autonome systemen

NEXT E







Dedicated to innovation in aerospace

# Bijzonder betrokken

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

**NLR Amsterdam**  
Anthony Fokkerweg 2  
1059 CM Amsterdam

t ) +31 88 511 31 13 f ) +31 88 511 32 10  
e ) info@nlr.nl i ) www.nlr.nl

**NLR Marknesse**  
Voorsterweg 31  
8316 PR Marknesse

t ) +31 88 511 44 44 f ) +31 88 511 42 10  
e ) info@nlr.nl i ) www.nlr.nl

<http://dronecentre.nlr.nl/>