

# Droner

*En ingeniørfortælling om flyvende robotter*



Folketingets Forsknings- og Uddannelsesudvalg 20. maj 2016

Kjeld Jensen  
Cand.Scient., PhD  
SDU UAS Center  
kjen@mmmi.sdu.dk

# Odense Kommune

Odense var den første danske kommune, som fik dispensation til at flyve med droner inden for bygrænsen.



Glas foran projektører på Stadion.



Tagrender på høje bygninger.



# Inspektion af højspændingsledninger



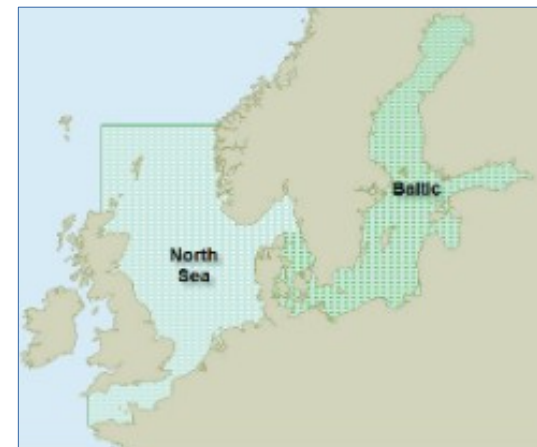
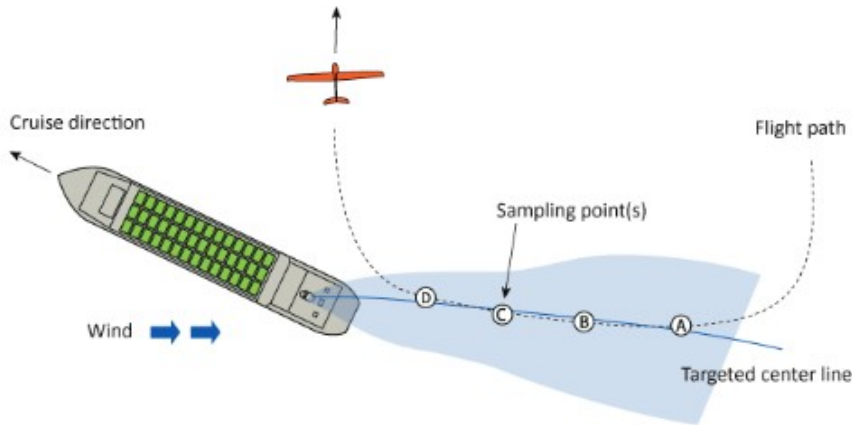
# Miljøovervågning



Alene i Europa estimeres det, at 50.000 årlige dødsfald i utide forårsages af luftforurening fra gasser udledt fra skibstrafikken.

Internationalt har man defineret såkaldte Emissions kontrolområder nær kyster, hvor skibe kun må bruge brændstof med et lavt svovlindhold.

Projekt Sense introducerer et kosteffektivt og pålideligt system til at monitere udledning fra skibe under sejlads.





# Dronernes oprindelse

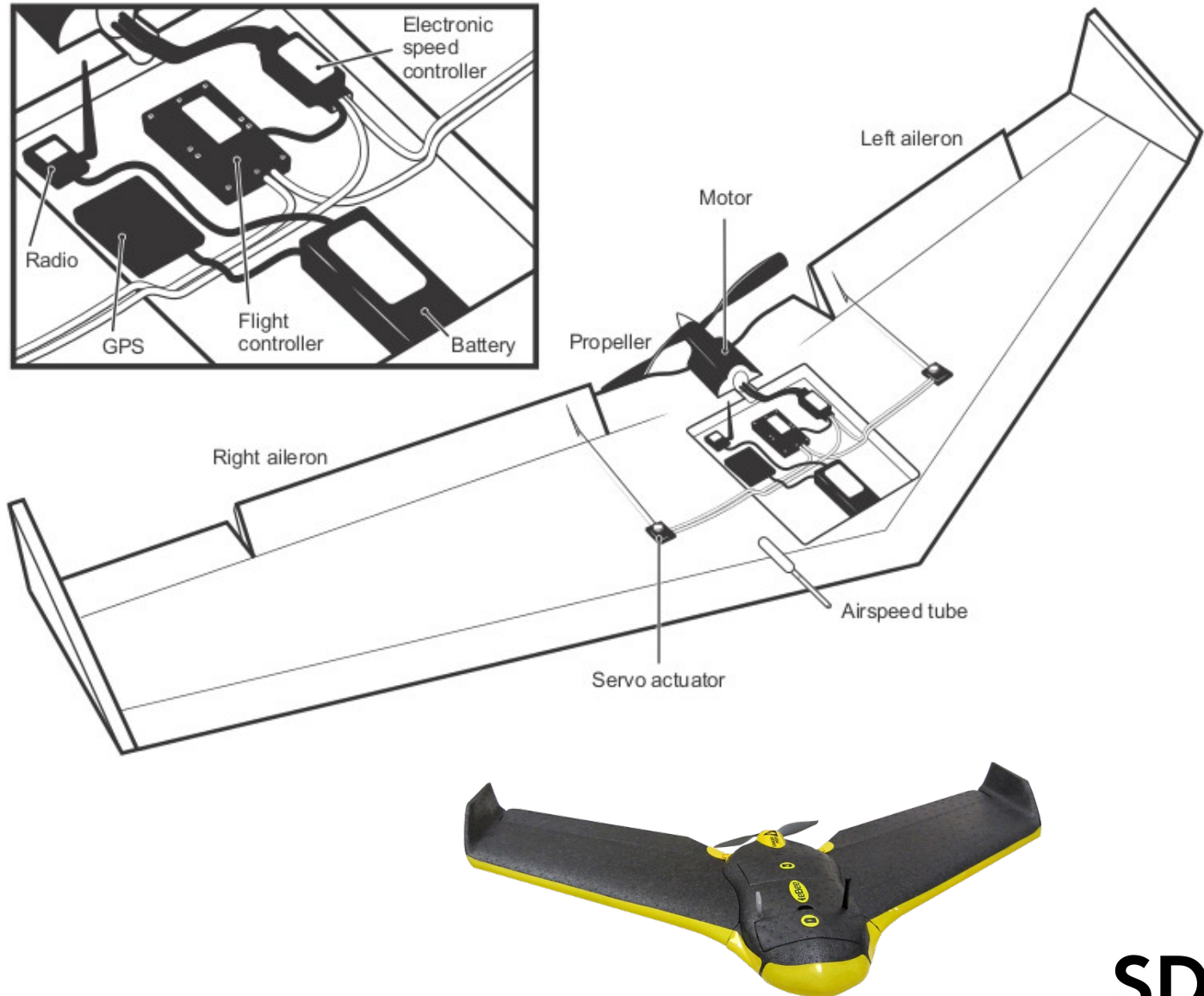


Radiostyret modelflyvning siden slut 50'erne

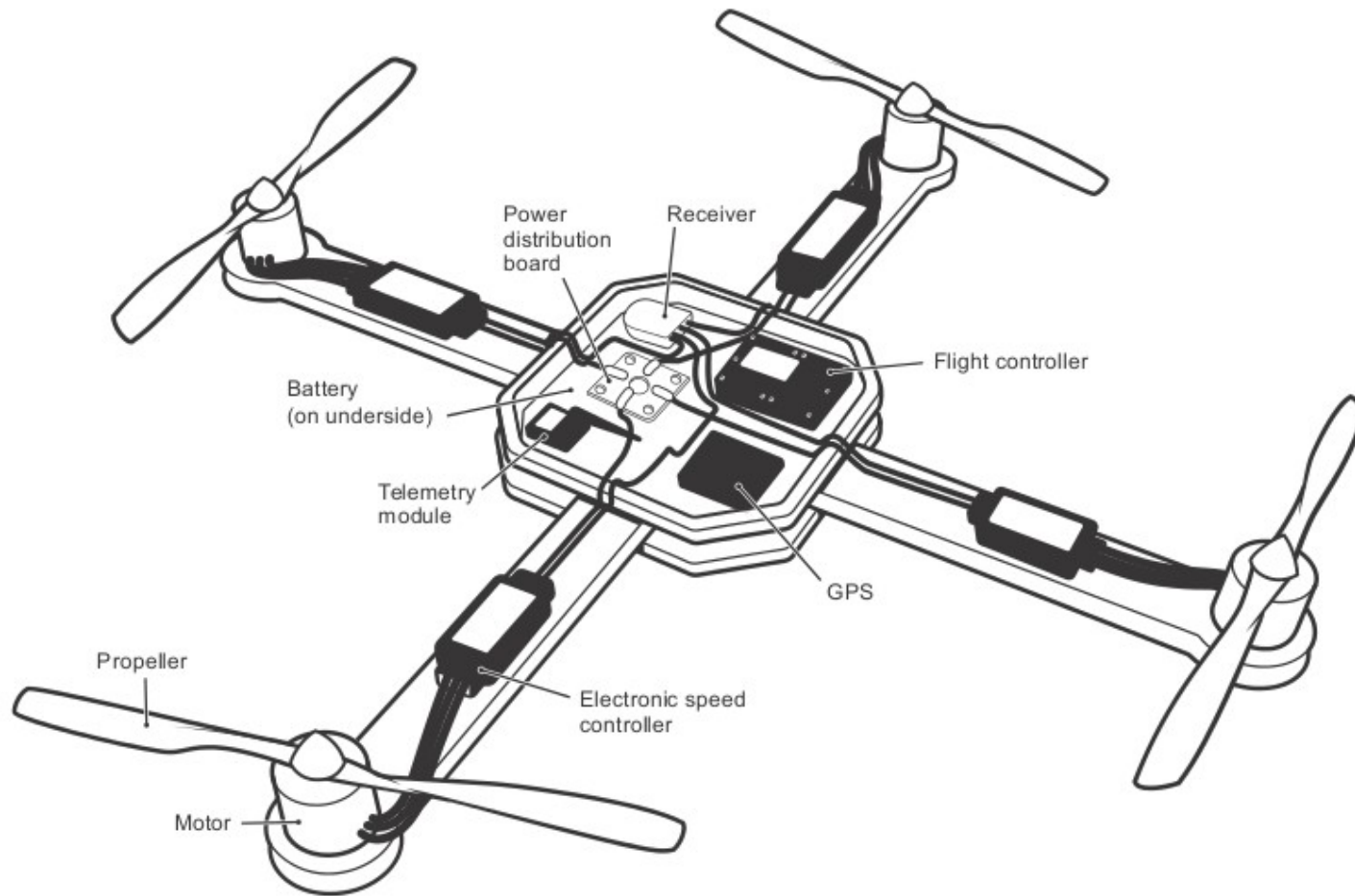


Predator, første flyvning i 1994

# Fastvinge drone

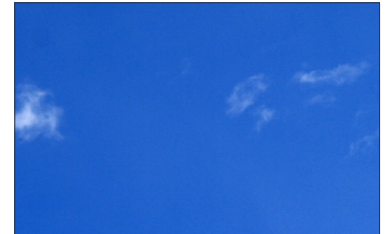
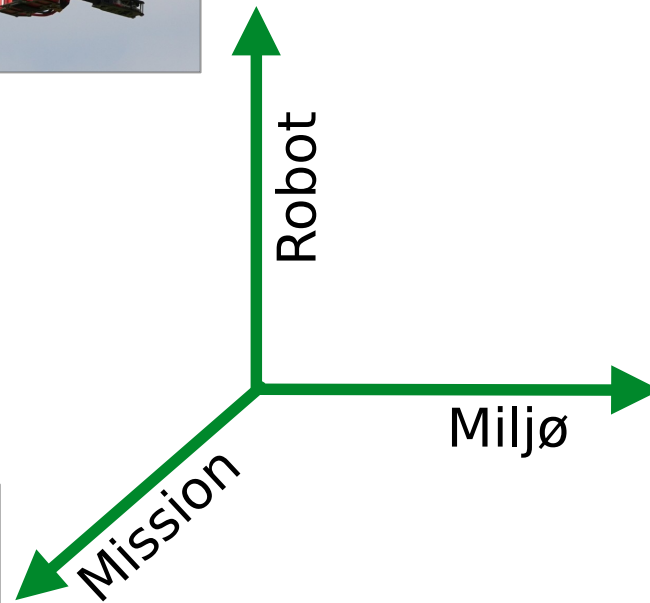
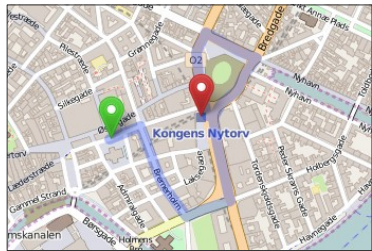


# Multirotor drone





# Kompleksiteten af robotter i luften og på jorden



# SDU UAS Center

Etableret i 2015 med fokus på forskning, uddannelse, innovation og industrielt samarbejde til gavn for samfundet.

Baseret på viden og erfaring indenfor ingeniørvidenskab eks. robotteknologi, indlejrede systemer, software, industrielt design og mekanik.

Ny kandidatspecialisering i droneteknologi startet i september 2015.



# Samarbejdspartnere



- Udvikling af muligheder og potentiale for den internationale droneindustri.
- Laboratorier og luftrum til testflyvning af droner.



- Dansk og EU dronelovgivning
- Flyvning udenfor synsvidde (BVLOS)
- Elektroniske nummerplader til droner





# Forskningsområder

## Anvendelse af droner

- Landbrug, gartneri, miljø
- Inspektion & overvågning
- Byggeriet
- Transport
- Beredskab

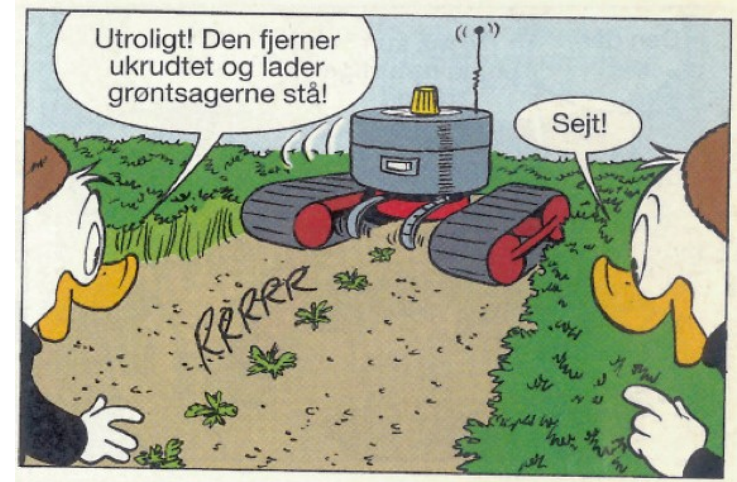
## Droneteknologi

- Computer billedbehandling
- Præcis positionering og navigation.
- Dynamisk adfærd
- Heterogene systemer
- BVLOS forudsætninger
- Elektroniske nummerplader



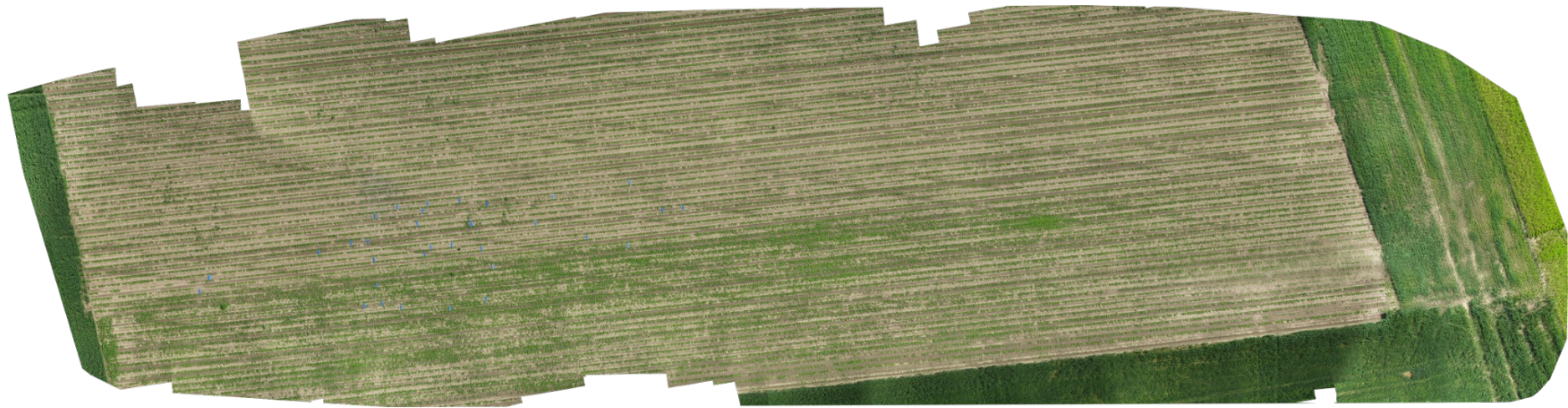
# Ukrudtsbekæmpelse

- Forsøg med brug af landbrugsrobotter til ukrudtssprøjtning dokumenterede i 2013 en 60% besparelse på forbruget af pesticider.





# Ukrudtsbekæmpelse



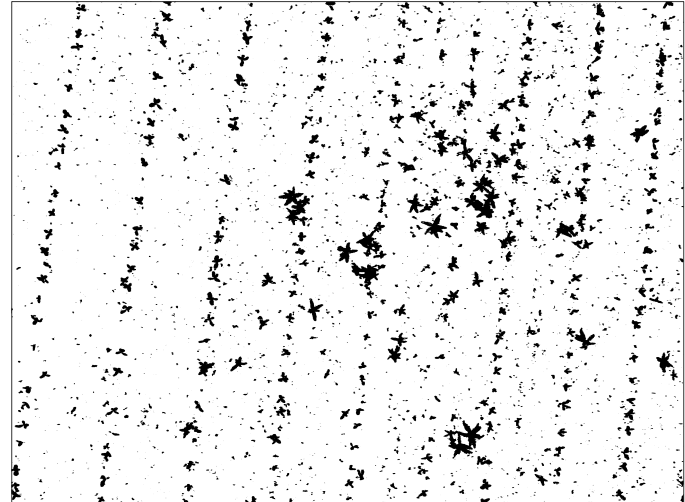
*Dronefotos af sukkerroe mark stichet sammen vha. Pix4d softwaren.*



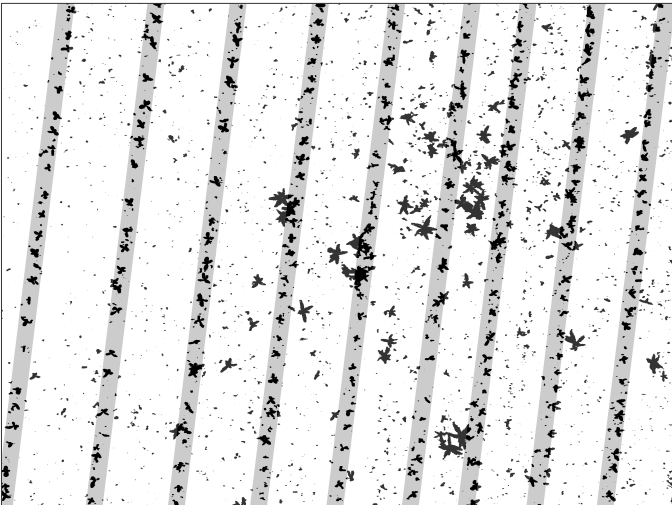
Billede



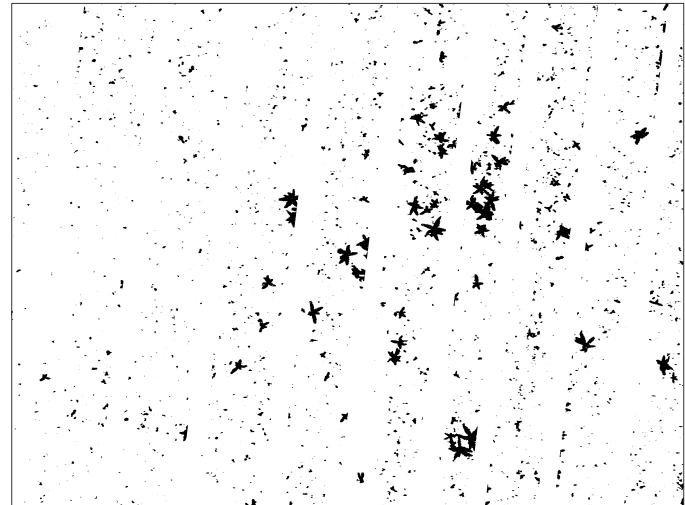
Threshold



Detektion af afgrøderækker



Ukrudtskort



# Ukrudtsbekæmpelse med mariehøns!

En stor udfordring ved at dyrke økologisk er, at man ikke har mulighed for at bekæmpe skadeorganismer med kemiske midler. Afgrøder er derfor yderst sårbare over for især insektangreb, hvilket kan resultere i store værditab.

I projektet udvikles en økodrone, der kan transportere og sprede biologiske nytteorganismer. Det forventes at sikre en mere effektiv produktion og reducere værditabet på afgrøderne. Det kan i sidste ende være med til, at prisen på økologi kan sænkes



*Nyt projekt, støttet af Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP)*



Miljø- og Fødevareministeriet  
NaturErhvervstyrelsen



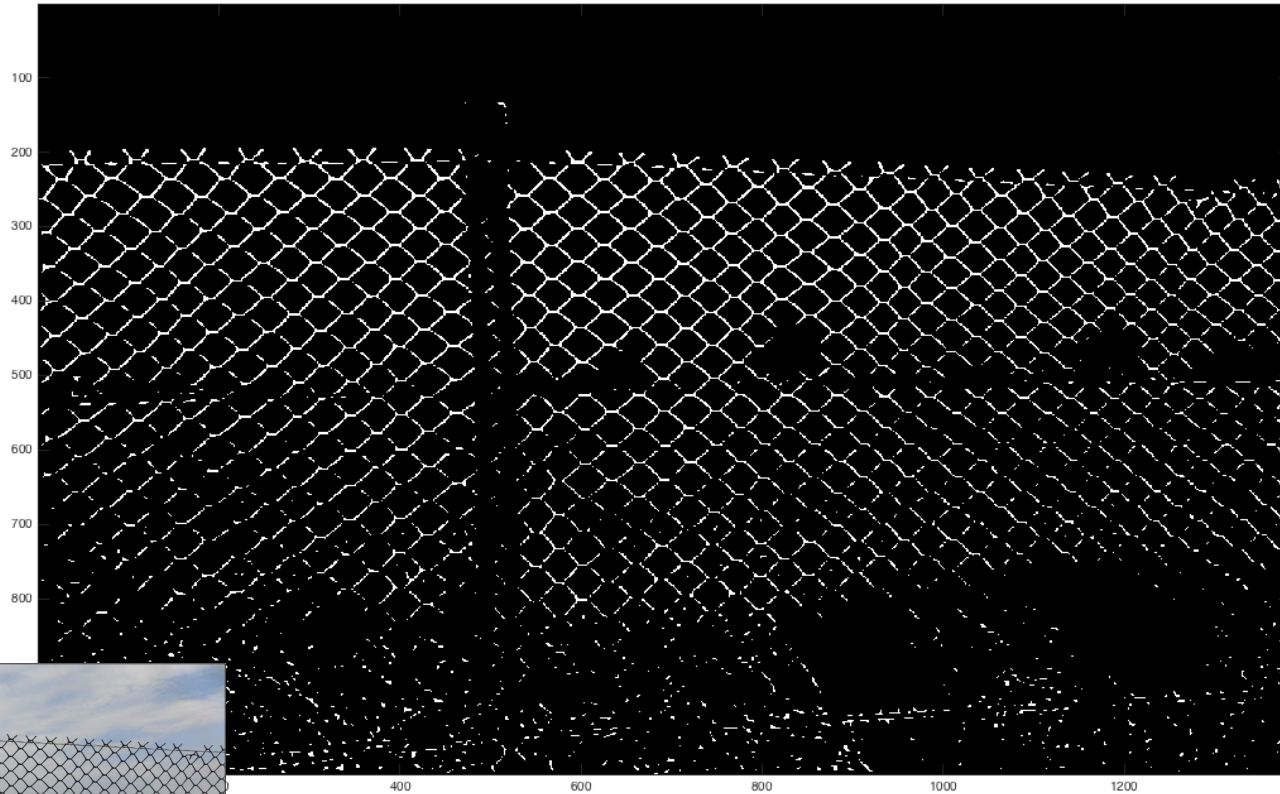
# Inspektion af hegn

- Præcis positionering af drone
- Processering af optagede billeder





# Inspektion af hegn



# Inspektion af hegn



# Marsvin i Lillebælt





# Marsvin i Lillebælt

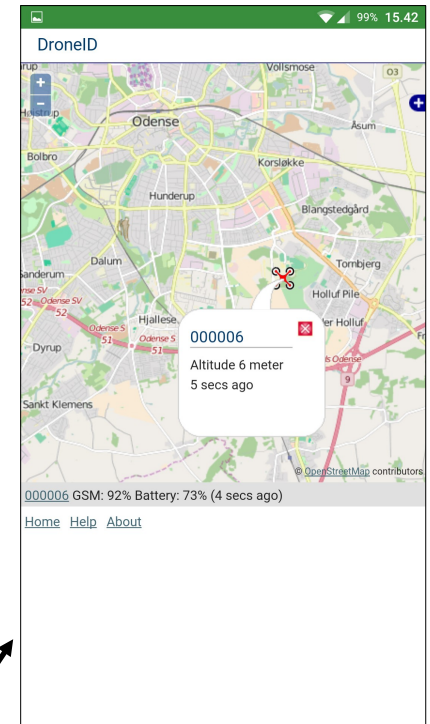
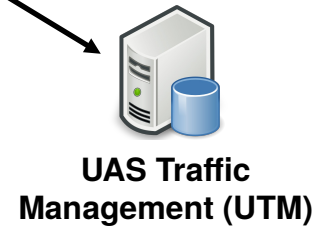


# Transport af blodprøver og medicin

- Malawi eksempel: Tørrede HIV blodprøver er i gennemsnit 10.5 dage undervejs til et hospitalslaboratorium.
- En stor del af forsinkelsen kan spares ved at lade en drone transportere blodprøver fra lokale klinikker til hospitalet samt vacciner fra hospitalet tilbage til de lokale klinikker.



# Elektroniske nummerplader



Myndigheder samt offentlig adgang



# Præcis positioning

## Collaboration agreement

This Agreement is made this Wednesday the 5. of April 2016 (the "Effective Date").

By and between

University of Southern Denmark, Mærsk Mc-Kinney Møller Institute whose registered office is at Campusvej 55, 5230 Odense M, Denmark, CVR: 29 28 39 58 (hereinafter referred to as "SDU"), of the one part,

and

Leica Geosystems Technology A/S, Telehøjen 8 DK-5220 Odense SØ, Denmark, CVR: 15 22 33 32 (hereinafter referred to as "LG"), of the other part.

WHEREAS SDU and LG wish to establish a collaboration concerning precise positioning based on LG Total station products.

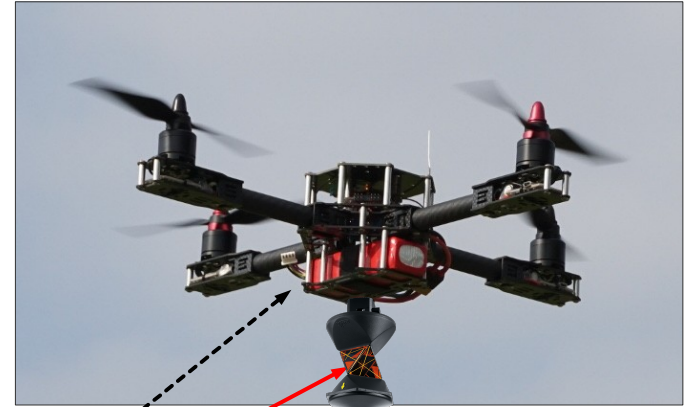
NOW THEREFORE IT IS HEREBY AGREED as follows:

SDU wishes to perform research concerning integration of total stations with robots and drones for various applications within surveying and other geomatics fields. The aim is to obtain a better workflow and measurement accuracy, higher efficiency and a better user experience. SDU will provide this by integrating this low-cost research work and advising relevant projects to students. SDU will also seek for possible commercial funding possibilities. Results from the research work will be shared with LG and published accordingly.

LG wishes to explore the possibilities of integrating LG Total station products with autonomous robots and drones. In addition LG wishes to establish a closer collaboration with SDU and to share resources of the company and to provide training, consultation and advice. To this end LG will support SDU by providing relevant equipment and providing commercial information under the scope of the existing Non-Exclusive Agreement.

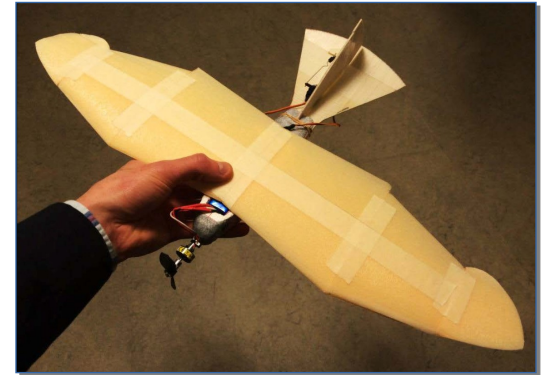
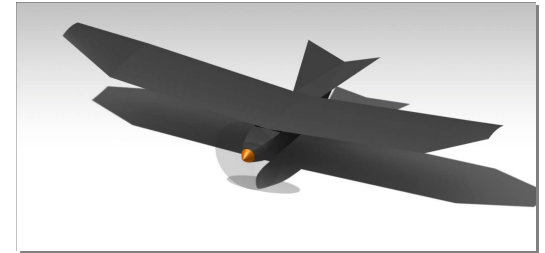
By April 2016 LG will hand SDU an idea of SDU's own robot. SDU will be liable to any compensation for damage or loss according to Danish liability for Storage Act. The full text of the agreement is attached.

This collaboration is public, and SDU may publish general information based on part of the communication and research results.



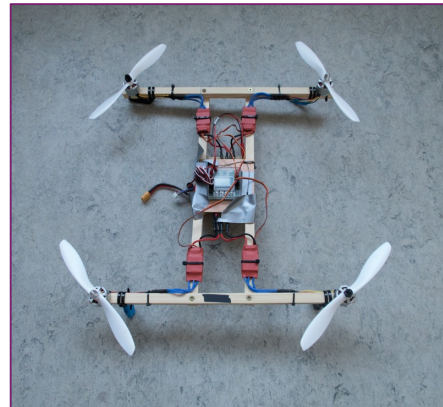
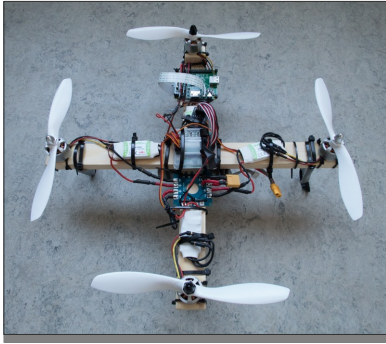
# Dronedesign

Forsøg med at efterligne en spurvehøg for at skræmme småfugle væk fra kirsebærplantager.





# Brobygningprojekter

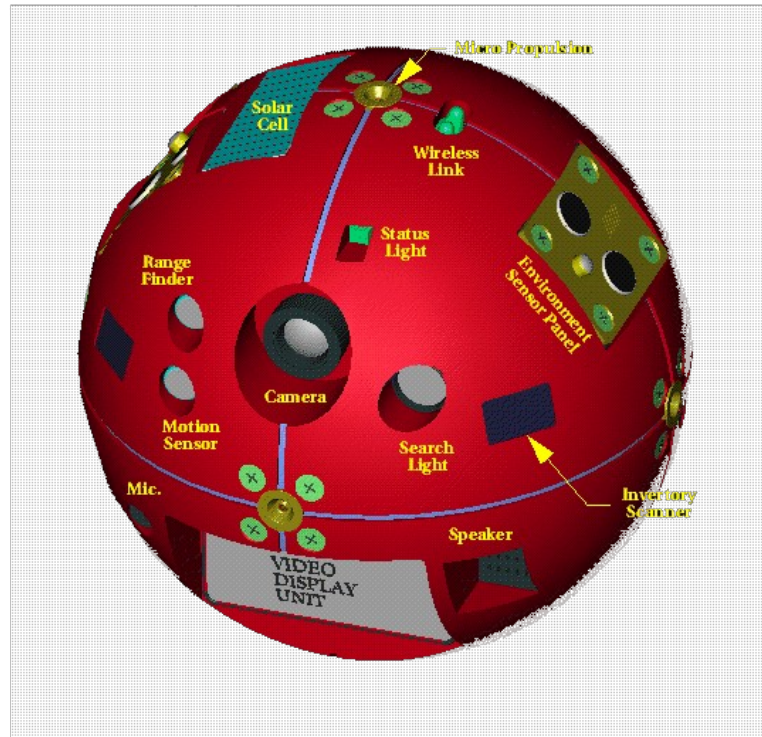




# Personal Satellite Drone Assistant...

“It looks like something straight out of a Star Wars movie. And to hear it described -- a self-propelled, floating, talking, computerized personal assistant with artificial intelligence -- you might suspect it really is a "droid" from a science fiction film.”

- *science.nasa.gov July 23, 2001*



# Tak for opmærksomheden!



Kjeld Jensen  
Cand.Scient., PhD  
SDU UAS Center  
kjen@mmmi.sdu.dk