

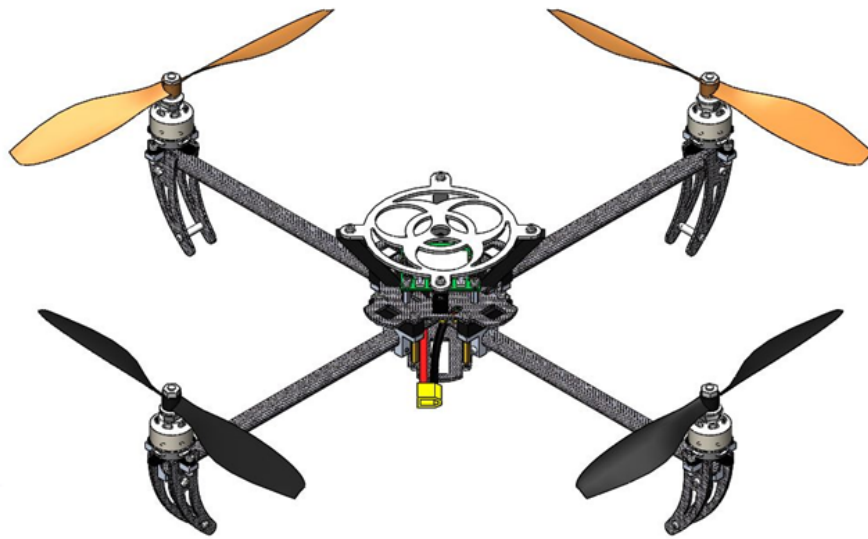
**Forprojekt til Bachelorprojekt**  
**til udførsel i efteråret 2014**

<b>Projekttitle</b>		Autonomous Quadcopter		
<b>Projektnr.:</b>		<i>Udbyder</i>	<i>Vejleder</i>	<i>Bivejleder</i>
14123		Torben Gregersen	Torben Gregersen	
<i>Deltager 1</i>	Studieretning Elektro	Studienr.: 11647	Navn Rasmus Lydixen	Underskrift
<i>Deltager 2</i>	Studieretning Elektro	Studienr.: 11655	Navn Kevin Grooters	Underskrift
<i>Deltager 3</i>	Studieretning IKT	Studienr.: 11726	Navn Anders Opstrup	Underskrift

<b>Evaluering af forprojektet</b>		
<b>Vejleder</b> afleverer kopi af denne side senest <b>SENEST 27. juni 2014</b> , til Studieservice i Edison		
Evalueringsdato	Sæt kryds	Sæt kryds
Vejleders underskrift	Godkendt	IKKE Godkendt

# *Bachelor forprojekt*

---



AUTONOM OVERVÅGNINGS DRONE  
PROJEKTGRUPPE: 14123  
AFLEVERET 13. JUNI 2014  
INGENIØRHØJSKOLEN - AARHUS UNIVERSITET

# Indholdsfortegnelse

---



# Opgave-oplæg 1

---

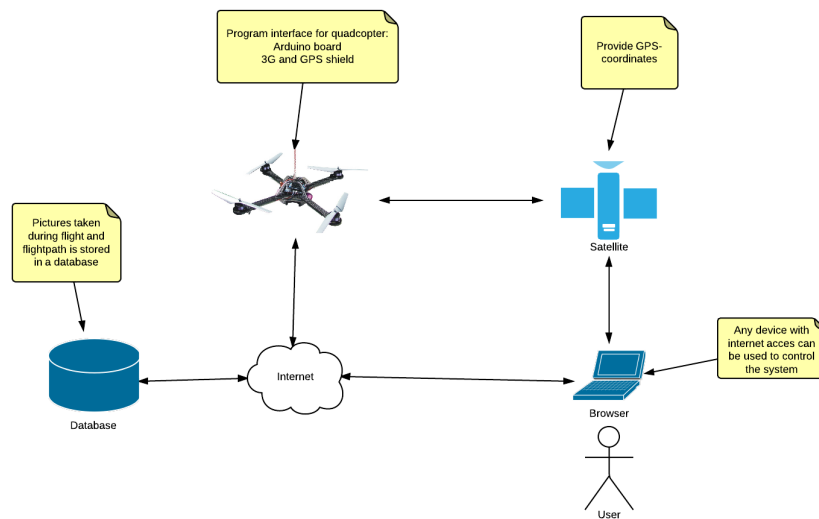
På Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet er en AeroQuad Cyclone ARF quadcopter tilgængelig. Førhen er quadcopteren blevet fjernstyret via line of sight, radiokommunikation. Målet med projektet er, at lave quadcopteren til en autonom overvågnings drone.

Groft skitseret består projektet af følgende to dele: 1. Quadcopter 2. Webapplikation

Fra start består quadcopteren af et stel, nogle motorer og et batteri. GPS, kamera og 3G modul tilføjes quadcopteren for at udvide dens funktionalitet. GPS tilføjes, så dronen hele tiden kan tilpasse flyveorientering ud fra sammenligning af nuværende og ønsket position. Kameraet skal bruges til at dokumentere at dronen har været ved waypoints. Det skal være muligt enten at tage billeder eller optage film sekvenser. Det ønskes, at drone og webapplikation skal kommunikere via internettet. For at forbinde drone til internettet tilkøbes et 3G modul.

Webapplikation har to formål. For det første, skal webapplikation bruges til at indstille nye flyveruter. Nye flyveruter dannes ud fra waypoints som vælges af bruger. Ved indstilling af nye flyveruter skal flyvehøjde, billedkvalitet mm. også indstilles. For det andet skal webapplikationen bruges til at tilgå en database, hvor billeder, film og flyveruter gemmes.

Nederst til højre på systemskiten ses et device. Dette device har internet adgang og bruges til at tilgå webapplikation hvor opsætning af ny flyvning ordnes. Når en bruger har lavet indstillinger til ny flyvning, overføres opsætningen via internettet til quadcopteren. Quadcopteren finder via GPS ud af hvor den er, og hvor den skal flyve hen. Under flyvningen tager quadcopteren billeder eller optager video, som via nettet overføres til webapplikationens database.



*Figur 1.1:* Systemskitse

# Kravspekifikation 2

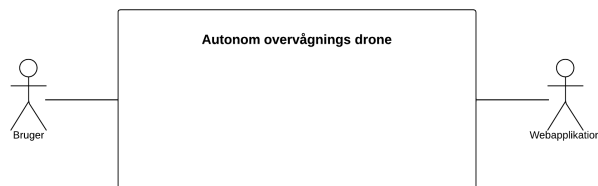
---

## 2.1 Funktionelle krav

De funktionelle krav beskrives via brugsscenarier, også kaldet use cases. Indledningsvis beskrives systemets aktører, og senere i afsnittet beskrives hvordan systemet fungerer ud fra interaktion mellem aktører og system.

### 2.1.1 Aktør diagram

Nedenstående figur viser hvilke aktører der interagerer med systemet.



*Figur 2.1:* Aktør diagram

### 2.1.2 Aktørbeskrivelser

Aktørbeskrivelsen skitserer systemets aktører samt hvilken rolle de spiller for systemet.

Navn	Bruger.
Type	Primær.
Beskrivelse	Bruger er den eneste person der interagerer med systemet. Via webapplikation kan bruger indstille flyveopsætning for nye flyvninger, samt undersøge billeder og flyveruter fra tidligere flyvninger.

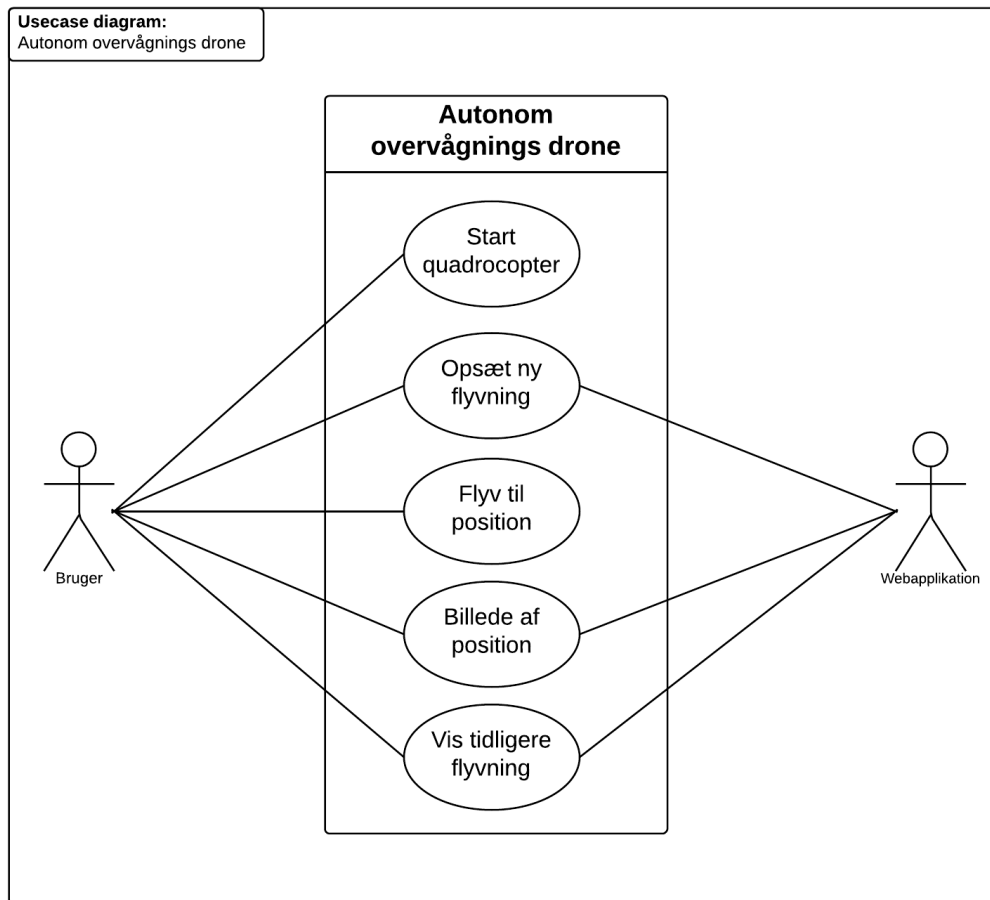
*Tabel 2.1:* Aktørbeskrivelse, Bruger

Navn	Webapplikation.
Type	Sekundær.
Beskrivelse	Webapplikation bruges som kontaktflade mellem bruger og quadrocopter.

*Tabel 2.2:* Aktør beskrivelse, medieafspiller

### 2.1.3 Use case diagram

Figur ?? viser de identificerede use cases.



*Figur 2.2:* Use case diagram



### 2.1.4 Use case beskrivelse

Fully dressed beskrivelse af de use cases der er vist i afsnit ??.

#### UC1 - Start quadcopter

Goal	Quadrocopter er tændt og har forbindelse til webapplikation.
Initiation	Bruger.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruger tænder quadrocopter.</li> </ul>
Precondition	Ingen.
Postcondition	Quadrocopter er klar til at modtage flyveinstruktioner fra webapplikation.
Main success scenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruger tænder quadrocopter.</li> <li>2. Quadrocopter initialiseres.</li> <li>3. Forbindelse fra quadrocopter til webapplikation oprettes.</li> </ol> <p>I: Forbindelse kan ikke oprettes.</p>
Extensions	<p>I: Forbindelse kan ikke oprettes.</p> <p>a) Systemet indikerer at der ikke er forbindelse mellem quadrocopter og webapplikation.</p>

**Tabel 2.3:** Use Case 1

## UC2 - Ny flyveopsætning

Goal	Ny flyveopsætning er oprettet og sendt til quadcopter.
Initiation	Bruger.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruger ønsker at få adgang til webapplikation.</li> <li>• Fra webapplikation indstiller bruger flyveopsætning.</li> </ul> Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender flyveopsætning til quadcopter.</li> </ul>
Precondition	Bruger er oprettet i systemet og UC#1 er succesfuld gennemført
Postcondition	Ny flyveopsætning er sendt til quadcopter.
Main success scenario	1. Bruger logger på webapplikation. I: Fejl i log-in. 2. Efter succesfuld log-in vises webapplikations forside. 3. Fra forsiden navigerer bruger til vindue hvorfra ny flyveopsætning indstilles.
Extensions	I: Fejl i log-in. a) Bruger bliver ført tilbage til log-in skærm.

**Tabel 2.4:** Use Case 2

## UC3 - Flyv til position

Goal	Quadrocopter flyver til ønsket position.
Initiation	UC#2.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruger ønsker at quadrocopter flyver som angivet i flyveopsætning.</li> </ul>
Precondition	UC#1 og UC#2 er succesfuld gennemført.
Postcondition	Position er nået.
Main success scenario	1. Opdaterer nuværende position. I: Ugyldig GPS koordinat. 2. Flyvehøjde tilpasses. I: Flyvehøjde kan ikke findes. 3. Flyveretning tilpasses. 4. Quadrocopter flyver mod ønsket position.
Extensions	I: Ugyldig GPS koordinat. a) Quadrocopter går i fejlmode. II: Flyvehøjde kan ikke findes. a) Quadrocopter går i fejlmode.

**Tabel 2.5:** Use Case 3

## UC4 - Billede af position

Goal	Quadrocopter tager et billede af nuværende position som sendes til webapplikation. Fra webapplikation kan bruger inspicere og acceptere billedet.
Initiation	UC#3.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan inspicere og acceptere billede.</li> </ul> Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modtager billede fra quadrocopter.</li> <li>• Viser bruger billede der skal accepteres.</li> </ul>
Precondition	UC#1, UC#2 og UC#3 er succesfuld gennemført.
Postcondition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruger kan tilgå billede via webapplikation.</li> <li>• Quadrocopter flyver til næste GPS-position eller udgangsposition.</li> </ul>
Main success scenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quadrocopter er ved ønsket GPS-position og tager et billede.</li> <li>2. Billedet sendes til webapplikation.</li> <li>3. Bruger er online på webapplikation og giver accept af billede.               <ol style="list-style-type: none"> <li>I: Bruger accepterer ikke billede.</li> <li>II: Bruger svarer ikke inden for tidsgrænsen.</li> </ol> </li> <li>4. Quadrocopter flyver til næste GPS- eller udgangsposition.</li> </ol>
Extensions	I: Bruger accepterer ikke billede. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Quadrocopter instrueres til at ændre højde, orientering eller position. Trin 1-3 i main succes scenario gentages.</li> </ol> II: Bruger svarer ikke inden for tidsgrænsen. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Quadrocopter får automatisk tildelt accept.</li> </ol>

**Tabel 2.6:** Use Case 4

## UC5 - Vis tidligere flyvning

Goal	Bruger tilgår webapplikation hvor tidligere flyveruter og tilhørende billeder forefindes.
Initiation	Bruger.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ønsker at få adgang til webapplikation.</li> <li>• Fra webapplikation kan bruger undersøge flyveruter og billeder fra tidligere flyvninger.</li> </ul> Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giver bruger adgang til flyveruter og billeder.</li> </ul>
Precondition	Bruger er oprettet i systemet.
Postcondition	Ingen.
Main success scenario	1. Bruger logger på webapplikation. I: Fejl i log-in. 2. Efter succesfuld log-in vises webapplikations forside. 3. På forsiden vælges historik. 4. Bruger vælger tidligere flyvning. 5. Flyverute samt billeder fra valgte flyvning vises.
Extensions	I: Fejl i log-in. a) Bruger bliver ført tilbage til log-in skærm.

**Tabel 2.7:** Use Case 5

## 2.2 Ikke-funktionelle krav

De ikke-funktionelle krav indeholder specifikke krav som timings, afstande og lydniveauer. Ikke-funktionelle inddeles i følgende 3 grupper: Generelle krav, krav til webapplikation og krav til quadcopter.

### 1. Generelle krav

- 1.1. Kommunikation mellem quadcopter og webapplikation skal foregå trådløst.
- 1.2. Trådløs kommunikation benytter 3G protokol eller ældre.
- 1.3. Højdemåler skal måle højde  $\pm 10$  cm.

### 2. Krav til webapplikation

- 2.1. Webapplikation skal kunne tilgås via både computere og telefoner.
- 2.2. Indholder database med billeder og flyveruter fra tidligere.
- 2.3. Indholder database med brugere.

### 3. Krav til quadcopter

- 3.1. Skal forsynes fra batteri.
- 3.2. Batterilevetiden skal minimum være 15 minutter.
- 3.3. Flyvehastigheden skal minimum være  $2 \frac{m}{s}$ .
- 3.4. Flyvehøjde kan reguleres mellem 1 og 2,5 meter.
- 3.5. Højde der tages billeder fra, kan reguleres mellem 1 og 2,5 meter.

### 4. Krav til opsamling af data

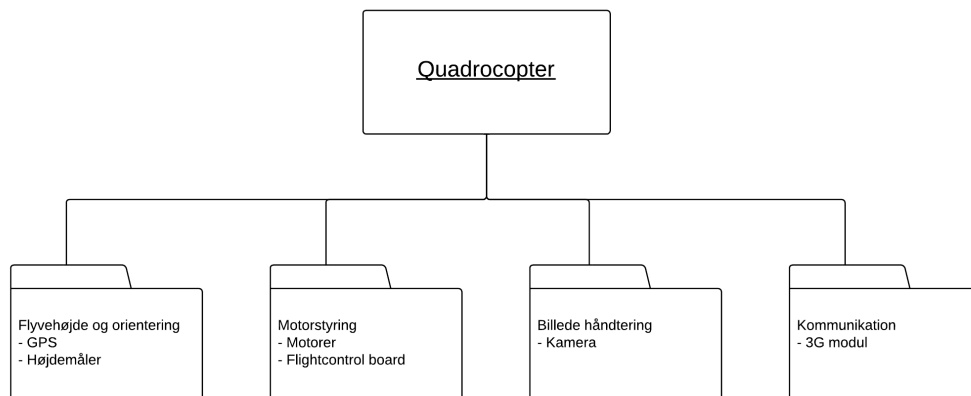
- 4.1. Gyldig højdemåling ligger i intervallet 0,5 til 4,5 meter.
- 4.2. GPS skal angive koordinat indenfor  $\pm 2,5$  meter.

# Systemarkitektur 3

---

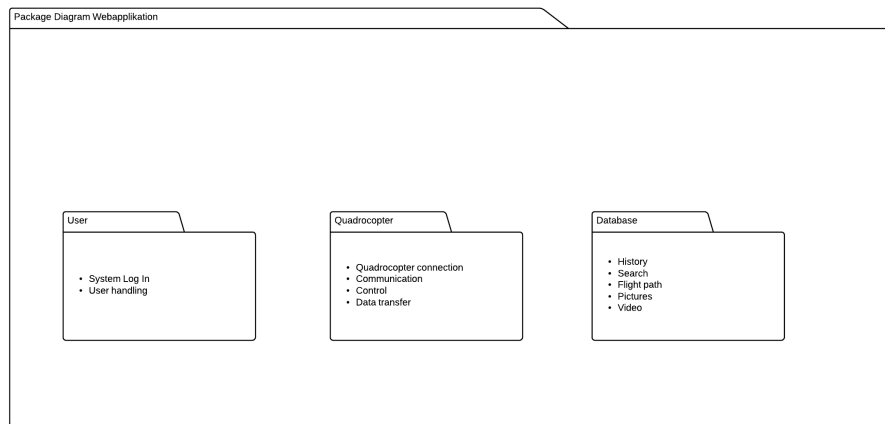
Systemarkitekturen vises kun kort og meget basalt i dette afsnit. Bemærk arkitekturen er opdelt, software hører til webapplikation mens hardware hører til quadcopteren.

## 3.1 Arkitektur Hardware



*Figur 3.1:* Overordnet hardware arkitektur

## 3.2 Arkitektur Software



**Figur 3.2:** Overordnet software arkitektur

Webapplikationen gør brug af nogle overordnet pakker som hhv. har hvert sit ansvars område. De overordnet pakker beskriver funktionalitet af applikationen.