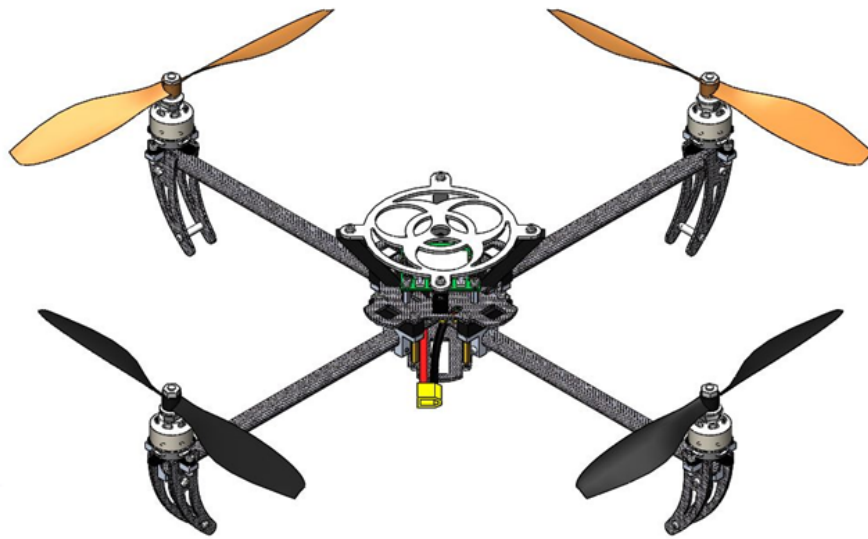


Forprojekt til Bachelorprojekt
til udførelse i efteråret 2014

Projekttitle		Autonomous Quadcopter		
Projektnr.:		<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

Evaluering af forprojektet		
Vejleder afleverer kopi af denne side senest SENEST 27. juni 2014 , 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

Kapitel 1	Opgave-oplæg	1
Kapitel 2	Kravspecifikation	3
2.1	Funktionelle krav	3
2.1.1	Aktør diagram	3
2.1.2	Aktørbeskrivelser	3
2.1.3	Use case diagram	4
2.1.4	Use case beskrivelse	5
2.2	Ikke-funktionelle krav	10
Kapitel 3	Systemarkitektur	11
3.1	Arkitektur Hardware	11
Kapitel 4	Gennemførsel	13

Opgave-oplæg 1

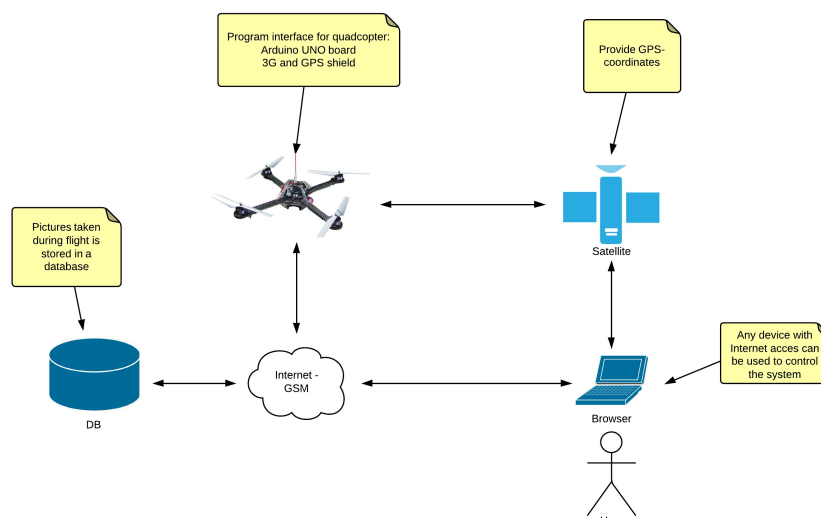
På Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet er en AeroQuad Cyclone ARF quadcopter tilgængelig. Forhen er quadcopteren blevet fjernstyret via line of sight, radiokommunikation. Målet med projektet er, at lave quadcopteren til en autonom overvågnings drone.

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 funktionallitet. GPS tilføjes, så dronen hele tiden kan tilpasse flyveorientering ud fra sammenligning af nuværende og ønsket position. Kameraet skal bruges til at dokumenterer, 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 kommunikerer via internettet. For at forbinde drone til internettet tilkobles 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 systemskitsen 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

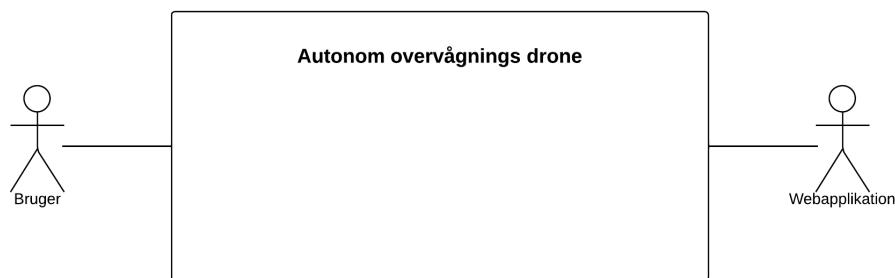
Kravspekifikation 2

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

Beskriver 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 flyverute fra tidligere flyvninger.

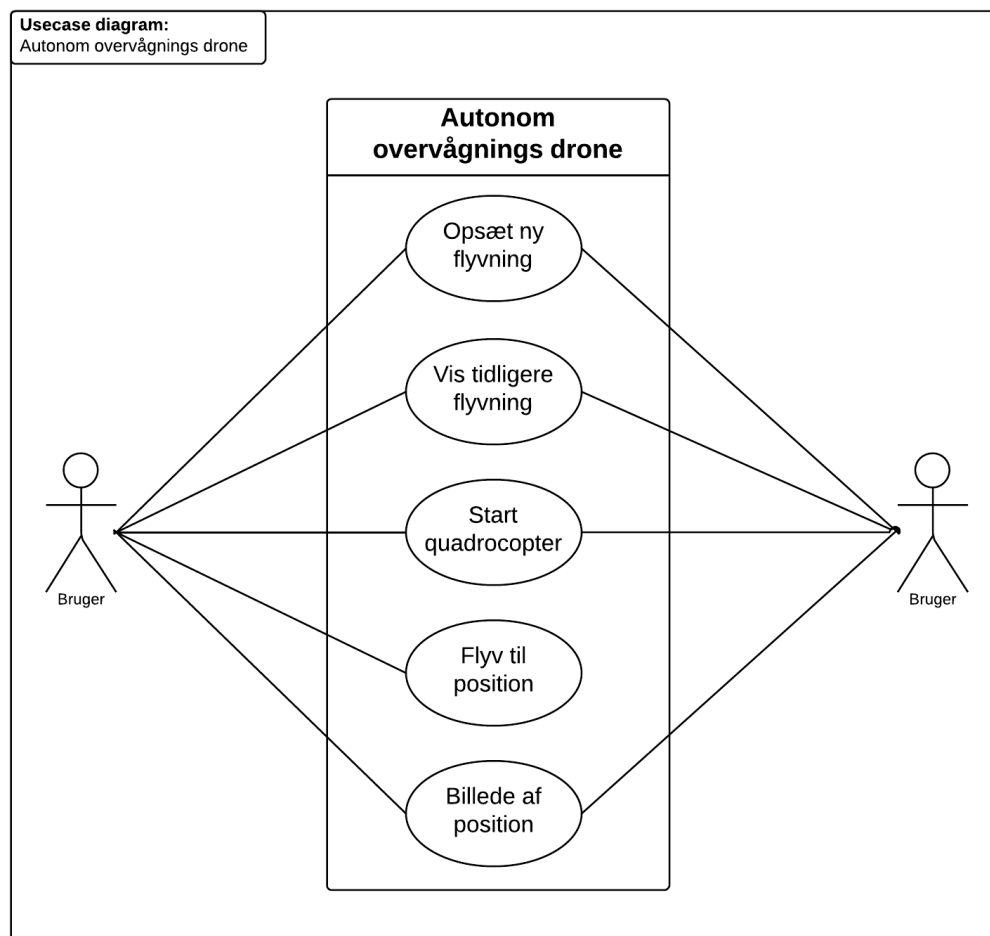
Tabel 2.1: Aktørbeskrivelse, Bruger

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

Tabel 2.2: Aktør beskrivelse, medieafspiller

2.1.3 Use case diagram

Figur 2.2 viser de identificerede use cases til systemet.



Figur 2.2: Use case diagram

2.1.4 Use case beskrivelse

Full-dressed beskrivelse af de use cases der er vist i afsnit 2.1.3.

UC1 - Opsætning af ny flyvning

Goal	Bruger får adgang til webapplikation og kan indstille opsætning til ny flyvning.
Initiation	Bruger.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> • Bruger ønsker at få adgang til webapplikation. • Fra webapplikation kan bruger opsætte indstillinger til ny flyvning. Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> • Gør information om opsætning tilgængelig for quadcopter.
Precondition	Bruger er oprettet i systemet.
Postcondition	Opsætning til ny flyvning er tilgængelig for quadcopter.
Main success scenario	1. Bruger logger på webapplikation. 2. Efter succesfuld log-in vises webapplikations forside. I: Fejl i log-in. 3. På forsiden vælges Ny flyvning. 4. Via et kort indstilles den/de GPS lokation(er) hvor quadcopteren under flyvning skal tage billeder/video. 5. Flyvehøjde, flyvehastighed, billedopløsning mm kan indstilles
Extensions	I: Fejl i log-in. a) Bruger bliver ført tilbage til log-in skærm.

Tabel 2.3: Use Case 01

UC2 - Vis tidligere flyvning

Goal	Bruger får adgang til webapplikationen. Via webapplikation kan bruger tilgå en database, 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"> • Ønsker at få adgang til webapplikation. Herfra kan bruger undersøge flyveruter og billeder fra tidligere flyvninger. Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> • Giver bruger de oplysninger der ønskes.
Precondition	Bruger er oprettet i systemet.
Postcondition	Ingen.
Main success scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bruger logger på webapplikation. 2. Efter succesfuld log-in vises webapplikations forside. I: Fejl i log-in. 3. På forsiden vælges Historik. 4. Bruger vælger tidligere flyvning ud fra dato. 5. Vindue med flyverute samt billeder fra valgte dato/flyvning vises.
Extensions	I: Fejl i log-in. a) Bruger bliver ført tilbage til log-in skærm.

Tabel 2.4: Use Case 02

UC3 - Start quadcopter

Goal	Quadrocopteren er flyveklar.
Initiation	Bruger.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> • Bruger tænder quadcopter. Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> • Quadrocopter henter information om opsætning fra webapplikation.
Precondition	UC#1 er succesfuld gennemført.
Postcondition	Quadrocopter er flyveklar og har modtaget opsætning fra webapplikation.
Main success scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bruger tænder quadcopter. 2. Quadrocopter system initialiseres og dioder indikerer at moduler er tilsluttet. 3. Forbindelse fra quadcopter til webapplikation oprettes. <ol style="list-style-type: none"> I: Forbindelsen kan ikke oprettes. 4. Flyve opsætning downloades fra webapplikation.
Extensions	I: Forbindelsen kan ikke oprettes. <ol style="list-style-type: none"> a) Systemet indikerer at der ikke er forbindelse mellem quadcopter og webapplikation.

Tabel 2.5: Use Case 03

UC4 - Flyv til position

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

Tabel 2.6: Use Case 04

UC5 - Billede af position

Goal	Quadrocopter ankommer til position hvor den tager et billede som sendes til webapplikation. Fra databasen kan bruger inspicerer og accepterer billedet.
Initiation	UC#4.
No. of concurrent occurrence's	1.
Stakeholders and Interests	Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> • Kan inspicerer og acceptere billede. Webapplikation (sekundær) <ul style="list-style-type: none"> • Modtager billede fra quadrocopter. • Giver bruger billede der skal accepteres.
Precondition	UC#1, UC#3 og UC#4 er succesfuld gennemført.
Postcondition	<ul style="list-style-type: none"> • Bruger kan tilgå flyverute og billede via webapplikation. • Quadrocopter flyver til næste GPS-position eller udgangsposition.
Main success scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quadrocopter er ved ønsket GPS-koordinat og tager et billede. 2. Billedet bearbejdes. 3. Billedet sendes til webapplikation. 4. Bruger er online på webapplikation og spørges om accept. <ol style="list-style-type: none"> I: Bruger accepterer ikke billede. II: Bruger svarer ikke inden for tidsgrænsen. 5. Quadrocopter flyver til næste GPS-position eller udgangsposition.
Extensions	<ol style="list-style-type: none"> I: Bruger accepterer ikke billede. <ol style="list-style-type: none"> a) Quadrocopter instrueres til at ændre højde, orientering eller position Trin 1-4 i main succes scenario gentages indtil bruger accepterer billede. II: Bruger svarer ikke inden for tidsgrænsen. <ol style="list-style-type: none"> a) Quadrocopter får automatisk tildelt accept og sendes instruktioner om atflyve næste GPS-position eller til udgangsposition.

Tabel 2.7: Use Case 05

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 protocol eller ældre.
- 1.3. GPS der skal angive koordinat indenfor +- 2,5 meter.
- 1.4. Højdemåler skal måle højde +- 0,25 meter.

2. Krav til webapplikation

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

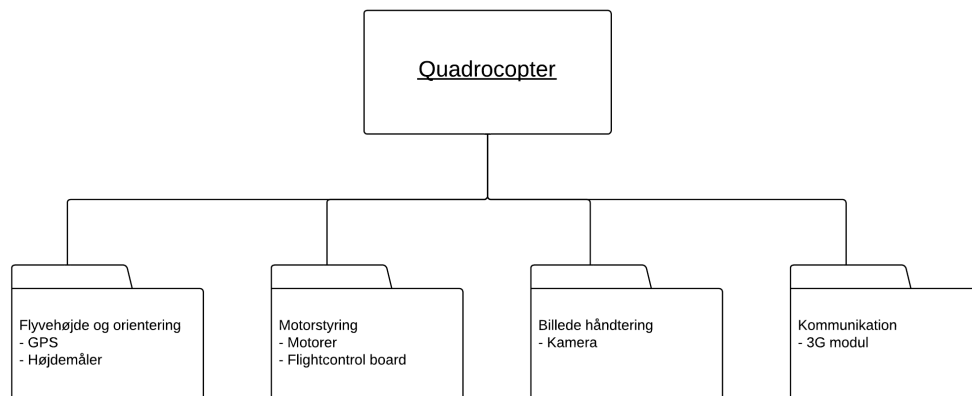
3. Krav til quadcopter

- 3.1. Skal forsynes fra batteri.
- 3.2. Batterilevetiden skal minimum være 15 minutter.
- 3.3. Flyvehøjde kan reguleres mellem mindst 5 stadier.
- 3.4. Højde der tages billeder fra kan reguleres mellem mindst 5 stadier.
- 3.5. Det skal være muligt at tage billeder med 3 forskellige opløsninger.

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

Gennemførelse 4

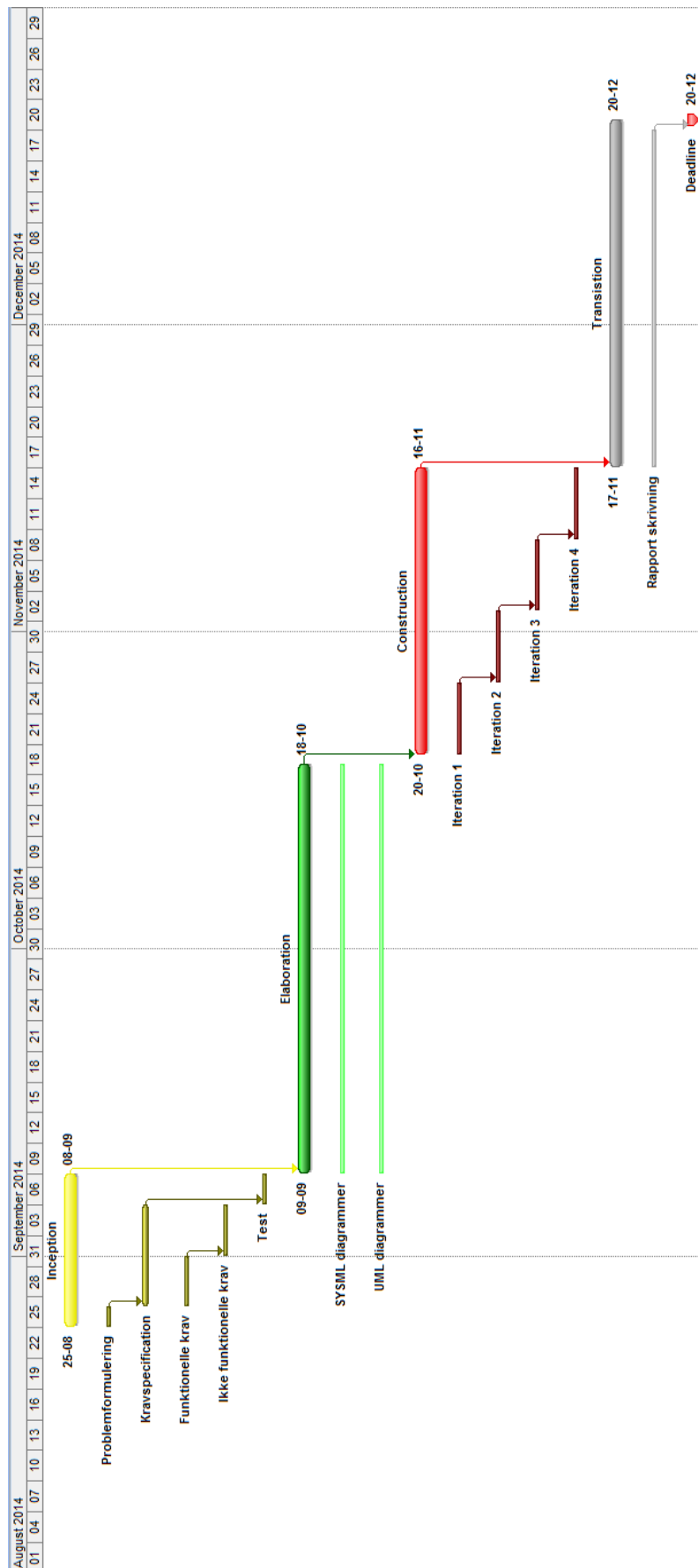
Projektet udarbejdes efter RUP modellen. RUP er en arbejdsmodel bestående af de 4 overordnede faser: Inception, Elaboration, Construction og Transition.

Under Inception fasen fastlægges projektets problemstilling og krav udarbejdes. Elaboration er design fase. I denne fasen nedbrydes systemet i mindre blokke, og der laves detaljerede beskrivelser af hvilke funktionalitet de forskellige blokke har. I elaboration udarbejdes desuden beskrivelse af hvordan alle blokke kommunikerer og arbejder sammen. I construction fasen konstrueres systemet. I begyndelsen af construction fasen, holdes fokus på de moduler der udgør systemets grundfunktionalitet. Moduler der skaber grundfunktionalitet kaldes "Need to have", mens udvidelser kaldes "Nice to have" og sættes som lavere prioritet. Transition fasen er den sidste, i denne fase afrundes projektet. Der skrives dokumentation og en rapport der bla. indeholder information om systemet, resultater og en konklusion.

Nedenfor er skitseret en tidsplan, som er sat op efter RUP's 4 faser. Bemærk at construction fasen er delt i 4 mindre iterations faser. I den første fase sættes fokus på kommunikation link mellem quadcopter og webapplikation. Derefter ændres fokus til GPS, så det bliver muligt for quadcopter at flyve til en given position. Senere arbejdes der med at tage, sende og opbevare billeder. I sidste iteration placeres nice to have ting, fx et flot GUI.

Task Name	Duration	Start	Finish
Inception	15 days	Mon 25-08-14	Mon 08-09-14
Problemformulering	2 days	Mon 25-08-14	Tue 26-08-14
Kravspecification	10 days	Wed 27-08-14	Fri 05-09-14
Funktionelle krav	5 days	Wed 27-08-14	Sun 31-08-14
Ikke funktionelle krav	5 days	Mon 01-09-14	Fri 05-09-14
Test	3 days	Sat 06-09-14	Mon 08-09-14
Elaboration	40 days	Tue 09-09-14	Sat 18-10-14
SYSML diagrammer	40 days	Tue 09-09-14	Sat 18-10-14
UML diagrammer	40 days	Tue 09-09-14	Sat 18-10-14
Construction	28 days	Mon 20-10-14	Sun 16-11-14
Iteration 1	7 days	Mon 20-10-14	Sun 26-10-14
Iteration 2	7 days	Mon 27-10-14	Sun 02-11-14
Iteration 3	7 days	Mon 03-11-14	Sun 09-11-14
Iteration 4	7 days	Mon 10-11-14	Sun 16-11-14
Transition	34 days	Mon 17-11-14	Sat 20-12-14
Rapport skrivning	33 days	Mon 17-11-14	Fri 19-12-14
Deadline	1 day	Sat 20-12-14	Sat 20-12-14

Figur 4.1: Tidsplan



Figur 4.2: Grafisk tidsplan