

Bachelor forprojekt



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

Table of Contents

| | | |
|------------------|----------------------------------|-----------|
| Kapitel 1 | Opgave-oplæg | 1 |
| Kapitel 2 | Kravspecifikation | 2 |
| 2.1 | Funktionelle krav | 2 |
| 2.1.1 | Aktør diagram | 2 |
| 2.1.2 | Aktørbeskrivelser | 2 |
| 2.1.3 | Use case diagram | 3 |
| 2.1.4 | Use case beskrivelse | 4 |
| 2.2 | Ikke-funktionelle krav | 9 |
| Kapitel 3 | Systemarkitektur | 10 |
| 3.1 | Arkitektur Hardware | 10 |
| Kapitel 4 | Gennemførsel | 11 |

Opgave-oplæg 1

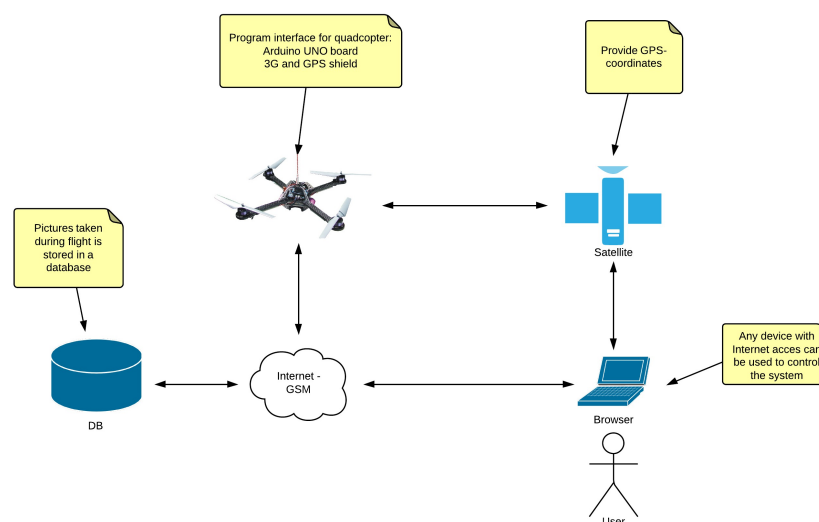
På Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet er en AeroQuad Cyclone ARF quadcopter tilgængelig. Forhen er quadcopteren blevet fjernstyret via line of sight, radiokommunikation. Målet med projektet er, at lave quadcopteren til en autonom overvågnings drone.

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

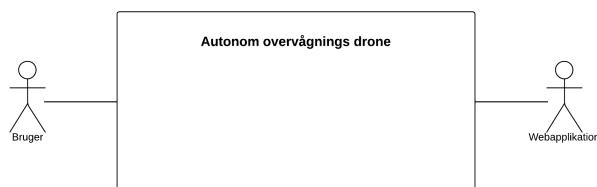
Kravspekifikation 2

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. |

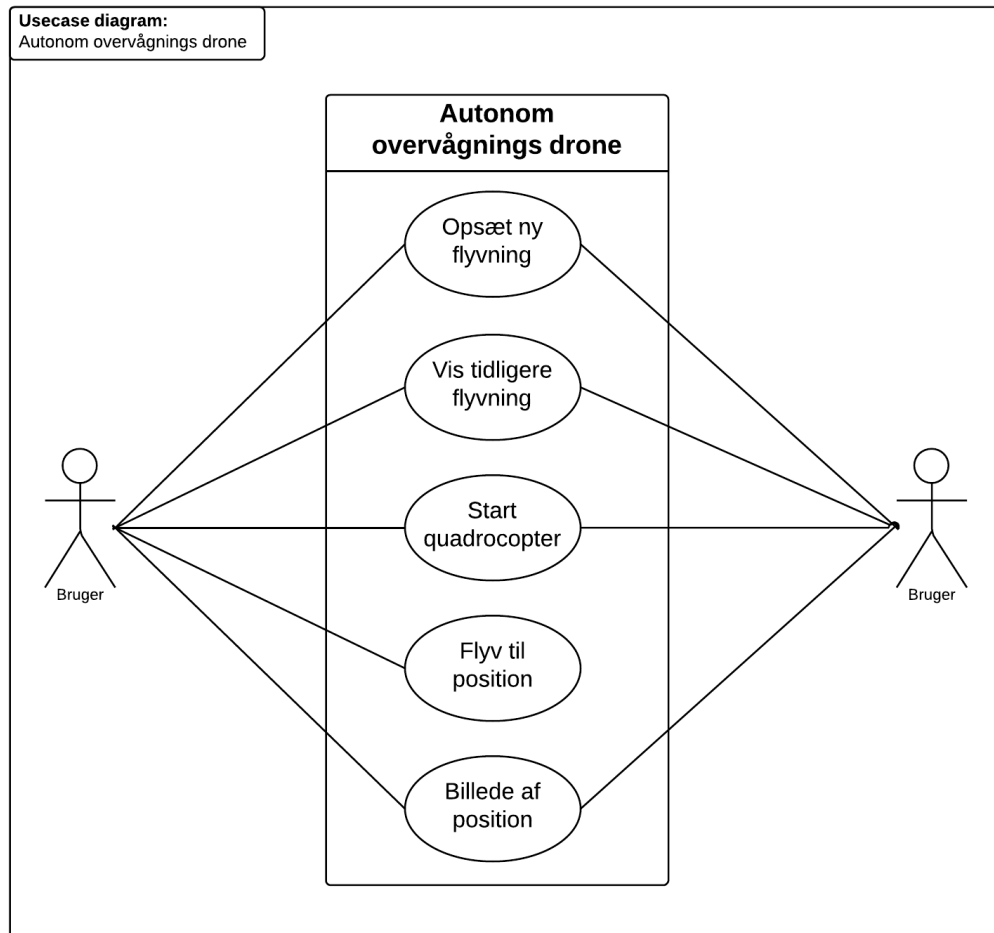
Tabel 2.1. Aktørbeskrivelse, Bruger

| | |
|-------------|---|
| 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 | <p>Bruger (primær)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruger ønsker at få adgang til webapplikation. • Fra webapplikation kan bruger opsætte indstillinger til ny flyvning. <p>Webapplikation (sekundær)</p> <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 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bruger logger på webapplikation. 2. Efter succesfuld log-in vises webapplikations forside. <p>I: Fejl i log-in.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 | <p>I: Fejl i log-in.</p> <p>a) Bruger bliver ført tilbage til log-in skærm.</p> |

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 | <p>Bruger (primær)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ønsker at få adgang til webapplikation. Herfra kan bruger undersøge flyveruter og billeder fra tidligere flyvninger. <p>Webapplikation (sekundær)</p> <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. <ul style="list-style-type: none"> 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 | <p>I: Fejl i log-in.</p> <p>a) Bruger bliver ført tilbage til log-in skærm.</p> |

Tabel 2.4. Use Case 02

UC3 - Start quadrocopter

| | |
|--------------------------------|---|
| 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 quadrocopter. 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 | 1. Bruger tænder quadrocopter. 2. Quadrocopter system initialiseres og dioder indikerer at moduler er tilsluttet. 3. Forbindelse fra quadrocopter til webapplikation oprettes. I: Forbindelsen kan ikke oprettes. 4. Flyve opsætning downloades fra webapplikation. |
| Extensions | I: Forbindelsen kan ikke oprettes. a) Systemet indikerer at der ikke er forbindelse mellem quadrocopter 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 | <p>I: Ugyldig GPS koordinat.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Opdaterer position igen. <p>II: Flyvehøjde kan ikke findes.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Quadrocopter går i fejlmåde. |

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 inspicere og acceptere billedet. |
| Initiation | UC#4. |
| No. of concurrent occurrence's | 1. |
| Stakeholders and Interests | Bruger (primær) <ul style="list-style-type: none"> • Kan inspicere 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 at flyve 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 $\pm 2,5$ meter.
- 1.4. Højdemåler skal måle højde $\pm 0,25$ 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.

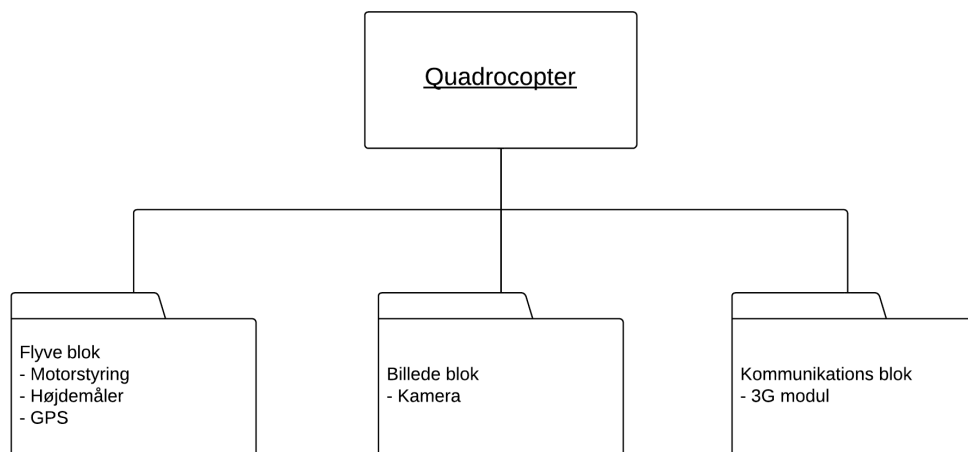
3. Krav til quadcopter

- 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



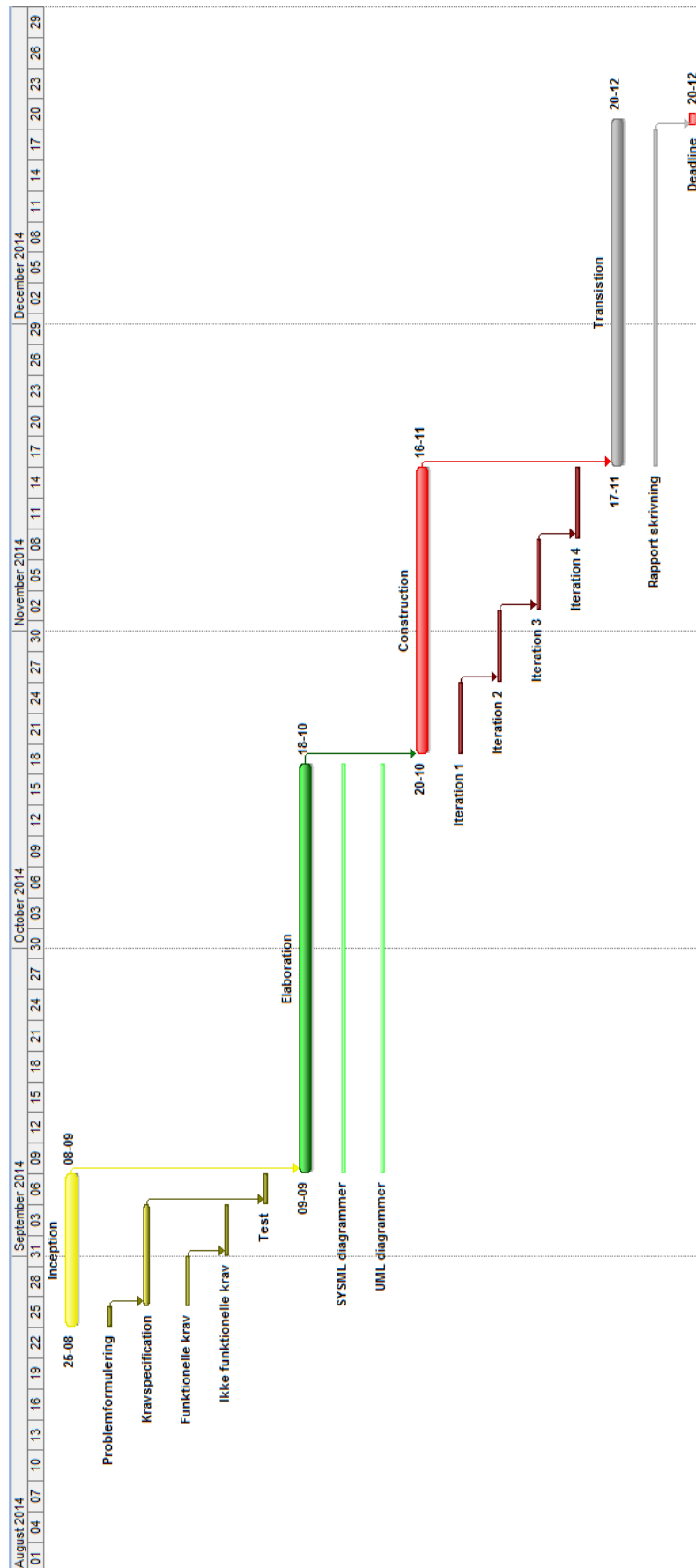
Figur 3.1. Overordnet hardware arkitektur

Gennemførelse 4

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.

| 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 |
| Transistion | 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