

AARHUS UNIVERSITY SCHOOL OF ENGINEERING

AUTONOM FORFØLGELSESDRONE MED SMARTPHONE APPLIKATION

BACHELORPROJEKT
ELEKTROINGENIØR

Accepttestspecifikation

Projekt nr: 16114

Jonas Risager Nielsen - 201270337

Benedikt Wiese - 201310362

Mathias Poulsen - 201370945

Vejleder

Torben Gregersen

Aarhus University School of Engineering

15. december 2016

Versionshistorie for Accepttestspecifikationen

Version	Dato	Beskrivelse
0.0	05.09.2016	Opsætning af dokumentet.
0.1	05.09.2016	Tilføjet accepttests.
0.2	12.09.2016	Udvidet accepttests med test af undtagelser.
0.3	15.11.2016	Accepttest rettet til i forhold til projektets ændringer.
0.3.1	21.11.2016	Tilføjet test af ikke-funktionelle krav jf kravspecifikation.
0.3.2	21.11.2016	Opdateret Use Case 2 og 8.
0.3.3	30.11.2016	Opdateret accepttest for ikke-funktionelle krav.
0.4	06.12.2016	Opdateret accepttest og tilføjet applikation krav 3.
0.4.1	07.12.2016	Ordforklaring tilføjet.
0.4.2	12.12.2016	Revideret.
1.0	15.12.2016	Aflevering.

Ordforklaring

Forkortelse	Forklaring
3G, ISP, Internet	Disse har samme betydning i dette dokument. De bliver alle brugt til at beskrive internetforbindelsen.
Ω	Ohm.
A	Ampere.
API	Application Programming Interface.
ARM	Advanced RISC Machine.
ASE	Aarhus University School of Engineering.
BDD	Block Definition Diagram.
CD	Class Diagram.
CPU	Central Processing Unit.
DM	Domain Model.
FURPS-analyse	Functionality, Usability, Reliability, Performance og Supportability.
GPIO	General Purpose Input/Output.
GPS	Global Positioning System.
HTTP	HyperText Transfer Protocol.
IBD	Internal Block Diagram.
ID	Identifikation.
IDE	Integrated Development Enviroment.
iOS	Iphone Operating System.
JSON	JavaScript Object Notation.
LED	Light Emitting Diode.
MoSCoW-analyse	Must, Should, Could og Would.
MOSFET	Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor.
PWM	Pulse Width Modulation.
RGB	Red, Green, Blue.

RPi	Raspberry Pi 3 model B.
Shadow BAC-X1	Navnet på dronen, der udvikles i dette projekt.
SysML	System Modeling Language.
TCP	Transmission Control Protocol.
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter.
UC	Use Case.
UI	User Interface.
UML	Unified Modeling Language.
USB	Universal Serial Bus.
XML	Extensible Markup Language.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Accepttestspecifikation - Shadow BAC-X1	1
1.1	Accepttest	1
1.1.1	Accepttest for Use Case 1	2
1.1.2	Accepttest for Use Case 2	5
1.1.3	Accepttest for Use Case 3	9
1.1.4	Accepttest for Use Case 4	10
1.1.5	Accepttest for Use Case 5	12
1.1.6	Accepttest for Use Case 6	13
1.1.7	Accepttest for Use Case 7	14
1.1.8	Accepttest for Use Case 8	16
1.1.9	Accepttest for Use Case 9	20
1.1.10	Accepttest for Use Case 10	21
1.1.11	Accepttest for Use Case 11	23
1.2	Test af ikke-funktionelle krav	24

Accepttestspecifikation - Shadow BAC-X1

1

1.1 Accepttest

Dette afsnit specificerer accepttesten af systemet Shadow BAC-X1 jf. kravspecifikationen.

For at validere beskederne i systemet når 3G benyttes bruges serverens hjemmeside. Her kan forskellige URL's benyttes til at validere beskederne.

1 - Hjemmesiden til at tjekke applikations/Postman [1] beskederne:

`http://shadowbac-x1.gear.host/api/shadowbac?identifier=app1337&command=`

2 - Hjemmesiden til at tjekke dronens acknowledgement på Start-signalet.:

`http://shadowbac-x1.gear.host/api/shadowbac?identifier=drone1337&command=start_signal_ack`

3 - Hjemmesiden til at tjekke dronens status besked:

`http://shadowbac-x1.gear.host/api/shadowbac?identifier=drone1337&command=`

For at validere beskederne i systemet når Bluetooth benyttes, kan dette bekræftes enten visuelt på dronen eller applikationen.

1.1.1 Accepttest for Use Case 1

Test Navn:		Use Case 1: System Start Drone - Hovedforløb							
Formål:		Test af dronens opstarts procedure for 3G.							
Prækondition:		Dronen er slukket. Drone ID "1337" blev indtastet på applikationen.							
Forventet resultat:		Dronen er startet op og har svaret på Start-signalet fra applikationen. Den grønne og gule LED lyser konstant. Den røde LED er slukket. Batteri LED'en lyser enten grøn, gul eller rød. Dronen sender kontinuerligt status beskeder til applikationen.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Der forbindes et batteriet til dronen.					Når Raspberry pi'en er startet op lyser den røde LED konstant.			
2	Dronen forsøger at få et GPS fix.					Den gule LED blinker og lyser konstant når et fix er opnået.			
3	Dronen forsøger at hente data fra serveren for at validere 3G forbindelsen.					Den grønne LED blinker og lyser konstant hvis dronen med succes henter data fra serveren. Den røde LED slukker			
4	Applikationen startes, således at denne sender et Start-signal til serveren under opstart.					Applikationen sender et Start-signal til serveren.			
5	Dronen henter Start-signalet fra serveren.					På hjemmesiderne 1 og 2 ses det at applikationen har sendt et Start-signal og dronen har svaret med et acknowledgement			
6	Dronen sender kontinuerligt status beskeder til serveren.					På hjemmesiden 3 ses det at dronen kontinuerligt sender status beskeder til serveren.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.1: Use case 1: System Start Drone - Hovedforløb

Test Navn:		Use Case 1: System Start Drone - Undtagelse 2.a					
Formål:		Test af dronen, hvis denne ingen GPS fix opnår.					
Prækondition:		Dronen er slukket og antennen til GPS'en er fjernet fra dronens GPS-modul.					
Forventet resultat:		Dronen starter op og forsøger at få et GPS fix. Når dette fejler lukker koden og alle LED'er slukker.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Der forbindes et batteriet til dronen.				Når Raspberry pi'en er startet, op lyser den røde LED konstant.		
2	Dronen forsøger at få et GPS fix.				Den gule LED blinker. Efter omkring 120 sekunder slukker alle drones LED'er		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.2: Use Case 1: System Start Drone - Undtagelse 2.a

Test Navn:		Use Case 1: System Start Drone - Undtagelse 2.b					
Formål:		Test af dronen, uden 3G forbindelse.					
Prækondition:		Dronen er slukket og et ethernet kabel er tilsluttet dronens Raspberry Pi 3.					
Forventet resultat:		Dronen starter op og forsøger at hente data fra serveren. Herefter går dronen i Bluetooth mode og den blå LED begynder at blinke.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Der forbindes et batteriet til dronen.				Når Raspberry Pi'en er startet op lyser den røde LED konstant.		
2	Dronen forsøger at få et GPS fix.				Den gule LED blinker og lyser konstant når et fix er opnået.		
3	Dronen forsøger at hente data fra serveren for at validere 3G forbindelsen.				Den grønne LED slukker og efter kort tid går dronen i Bluetooth mode. Den blå LED begynder at blinke		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.3: Use Case 1: System Start Drone - Undtagelse 2.b

Test Navn:		Use Case 1: System Start Drone - Undtagelse 3.a								
Formål:		Test af dronen, hvis intet Start-signal modtages fra applikationen.								
Prækondition:		Dronen er slukket. Applikationen er lukket. Valider på hjemmeside 1, at der ikke ligger et Start-signal.								
Forventet resultat:		Dronen starter op og venter på et Start-signal fra applikationen. Efter 60 sekunder går dronen i Bluetooth mode og den blå LED begynder at blinke.								
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat					
1	Der forbindes et batteri til dronen.				Når Raspberry Pi'en er startet op lyser den røde LED konstant.					
2	Dronen forsøger at få et GPS fix.				Den gule LED blinker og lyser konstant når et fix er opnået.					
3	Dronen forsøger at hente data fra serveren for at validere 3G forbindelsen.				Den grønne LED blinker og lyser konstant når dronen med succes har hentet data fra serveren					
4	Dronen henter data fra serveren.				På hjemmesiden 1 ses det at applikationen ikke har sendt et Start-signal og efter 60 sekunder går dronen i Bluetooth mode. Den grønne LED slukker og den blå LED begynder at blinke.					
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:		TG	Dato:	8/12/16
Notat:										

Tabel 1.4: Use Case 1: System Start Drone - Undtagelse 3.a

1.1.2 Accepttest for Use Case 2

Test Navn:		Use Case 2: Applikation Start - Hovedforløb					
Formål:		Test af applikationens opstarts procedure for internet.					
Prækondition:		Mobiltelefonen har adgang til internettet. Applikationen er lukket ned på telefonen. Drone ID "1337" blev indtastet. Dronen er startet op og prøver at forbinde via internettet.					
Forventet resultat:		Applikationen starter op og kan modtage et svar på Start-signalet.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Start applikationen.				Applikationen åbner og informerer brugeren om at den forbinder til dronen via internettet. Der bliver sendt et Start-signal til serveren.		
2	Gå på URL 1.				En besked med "Command: START_SIGNAL" bliver vist.		
3	Applikationen får forbindelse til dronen.				Brugeren bliver informeret om applikationen er forbundet til dronen.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.5: Use Case 2: Applikation Start - Hovedforløb

Test Navn:		Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 1.a					
Formål:		Test af skift fra Bluetooth til internet.					
Prækondition:		Mobiltelefonen har adgang til internettet. Applikationen er i Bluetooth mode. Dronen er startet op og prøver at forbinde via internettet. Drone ID "1337" blev indtastet.					
Forventet resultat:		Applikationen skifter til internet mode og forbinder til dronen.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Tryk på "Internet" knap.				Applikationen skifter til internet mode og informerer brugeren om at den forbinder til dronen. Der bliver sendt et Start-signal til serveren.		
2	Gå på URL 1.				En besked med "Command: START_SIGNAL" bliver vist.		
3	Applikationen får forbindelse til dronen.				Brugeren bliver informeret om applikationen er forbundet til dronen.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.6: Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 1.a

Test Navn:		Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 2.a					
Formål:		Test af applikationen, hvis den ikke har internetforbindelse.					
Prækondition:		Mobiltelefonen er i flyvetilstand. Drone ID "1337" blev indtastet.					
Forventet resultat:		Applikationen informerer brugeren om, at den ikke har forbindelse til internettet.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Start applikationen.				Applikationen åbner og informerer brugeren om at den ikke har forbindelse til internettet.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.7: Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 2.a

Test Navn:		Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 3.a							
Formål:		Test af applikationen, hvis serveren er stoppet.							
Prækondition:		Mobiltelefonen har adgang til internettet. Applikationen er lukket ned på telefonen. Drone ID "1337" blev indtastet. Serveren er stoppet.							
Forventet resultat:		Applikationen informerer brugeren om at den ikke har forbindelse til serveren.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Start applikationen.					Applikationen åbner og informerer brugeren om at den ikke har forbindelse til serveren.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.8: Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 3.a

Test Navn:		Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 4.a							
Formål:		Test af applikationens opstartsprocedure for internet.							
Prækondition:		Mobiltelefonen har adgang til internettet. Applikationen er lukket ned på telefonen. Drone ID "1337" blev indtastet. Dronen er slukket.							
Forventet resultat:		Applikationen starter op og kan ikke modtage et svar på Start-signalet. Dette informeres brugeren om.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Start applikationen.					Applikationen åbner og informerer brugeren om at den forbinder til dronen via internettet. Der bliver sendt et Start-signal til serveren.			
2	Gå på URL 1.					En besked med "Command: START_SIGNAL" og den nuværende dato og tid i felterne "Date" og "Time" bliver vist.			
3	Vent 30 sekunder.								
4	Applikationen har ikke fået svar på Start-signal.					Brugeren informeres om at applikationen ikke kunne oprette forbindelse til dronen.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.9: Use Case 2: Applikation Start - Undtagelse 4.a

1.1.3 Accepttest for Use Case 3

Test Navn:		Use Case 3: Autonomous Takeoff - Hovedforløb							
Formål:		Test af systemet TakeOff procedure.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem 3G.							
Forventet resultat:		Dronen modtager et TakeOff-signal fra applikationen, dronen tænder motorene og begynder at stige op indtil den når højden modtaget fra applikationen. Herefter vil dronen holde højden.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Der indstilles 5m i højden på applikationens UI.					Der kan med en finger indstilles den valgte højde			
2	Der trykkes på TakeOff knappen på applikationen UI.					Det ses på hjemmesiden 1 at applikationen har sendt en besked med "Command: TAKEOFF_SIGNAL".			
3	Dronen henter data fra serveren								
4	Dronen letter og flyver til brugerens valgte højde					Dronen starter sine motorer og begynder at regulere motorkraften op indtil denne letter og opnår den ønskede højde, for derefter at regulere motorkraften således at højde holdes.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.10: Use Case 3: Autonomous Takeoff - Hovedforløb

1.1.4 Accepttest for Use Case 4

Test Navn:		Use Case 4: Set Drone Position - Hovedforløb							
Formål:		Test af systemet SetPosition procedure.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem 3G. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen og denne er i luften.							
Forventet resultat:		Dronen modtager et SetPosition-signal fra applikationen, dronen udregner positionen og navigerer til denne. Dronen vil herefter forsøger at blive på position.							
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat				
1	Der indstilles følgende værdier i applikationens UI. Højde: 5m, Vinkel 90°, Afstand: 7m				Der kan med en finger indstilles de angivne værdier på applikationens UI				
2	Der trykkes på SetPosition knappen på applikationen UI.				Det ses på hjemmesiden 1 at applikationen har sendt en besked med kommandoen SetPosition.				
3	Dronen henter data fra serveren								
4	Dronen udregner positionen denne skal navigere til og indstiller kameraet til at pege mod applikationen.				Dronen flyver til positionen denne har udregnet på baggrund af værdierne fra applikationen. Kameraet peger mod applikationen.				
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.11: Use Case 4: Set Drone Position - Hovedforløb

Test Navn:		Use Case 4: Set Drone Position - Undtagelse 4.a							
Formål:		Test af systemet SetPosition procedure når dronen har mistet 3G forbindelse.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem 3G. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen og denne er i luften. Dronens 3G dongle er tilgængelig således at denne kan fjernes når dronen er lettet.							
Forventet resultat:		Dronen modtager ikke et SetPosition-signal fra applikationen.							
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat				
1	Der indstilles følgende værdier i applikationens UI. Højde: 5m, Vinkel 90°, Afstand: 7m				Der kan med en finger indstilles de angivne værdier på applikationen UI.				
2	Der trykkes på SetPosition knappen på applikationen UI.				Det ses på hjemmesiden 1 at applikationen har sendt en besked med kommandoen SetPosition.				
3	Dronen henter data fra serveren				Dronen kan ikke hente data fra serveren, hvilket indikeres ved at den grønne LED begynder at blinke.				
4	Efter 30 sekunder uden 3G forbindelse lander dronen.				Efter 30 sekunder med en blinkende grøn LED, lander dronen grundet manglende 3G forbindelse.				
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.12: Use Case 4: Set Drone Position - Undtagelse 4.a

1.1.5 Accepttest for Use Case 5

Test Navn:	Use Case 5: Follow User - Hovedforløb og Undtagelse 5.a				
Formål:	Test af systemet forfølgelses tilstand.				
Prækondition:	Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem 3G. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen samt et SetPosition-signal med værdierne; Højde: 5m, Vinkel 90°, Afstand: 7m.				
Forventet resultat:	Dronen modtager et Follow-signal fra applikationen, dronen udregner sin næste position og navigerer til denne. Dronen vil løbende modtage brugerens GPS koordinat og udregne sin næste position baseret på denne.				
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat
1	Der trykkes på knappen Follow i applikationens UI.				Der kan med en finger trykkes på knappen Follow på applikationen.
2	Applikationen begynder kontinuerligt at sende data til dronen.				Det ses på hjemmesiden 1 at applikationen kontinuerligt sender beskeder med kommandoen Follow.
3	Dronen henter data fra serveren.				
4	Dronen udregner positionen denne skal navigere til baseret på værdierne valgt i SetPosition kommandoen.				Drone flyver til positionen denne har udregnet på baggrund af værdierne fra applikationen.
5	Der trykkes på knappen Unfollow på applikationens UI. Test Undtagelse 5.a ved at pause testen her, men lade dronen fortsætte.				Det ses på hjemmesiden 1 at applikationen har sendt en besked med kommandoen Unfollow.
6	Dronen henter data fra serveren.				
7	Dronen stopper med at følge applikationen og holder sidste GPS koordinat fra modtaget fra applikationen.				Dronen navigere til sidste GPS koordinat fra applikationen og holder denne position
Test resultat:	X	OK		Ikke OK	Udført af: TG Dato: 8/12/16
Notat:					

Tabel 1.13: Use Case 5: Follow User - Hovedforløb og Undtagelse 5.a

1.1.6 Accepttest for Use Case 6

Test Navn:		Use Case 6: Autonomous Landing - Hovedforløb					
Formål:		Test af systemet Land procedure.					
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem 3G. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen.					
Forventet resultat:		Dronen modtager et Land-signal fra applikationen og begynder at lande. Når dronen er 30cm over jorden nedjusteres motorkraften betydeligt.					
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat	
1	Der trykkes på Land knappen på applikationen UI.					Det ses på hjemmesiden 1 at applikationen har sendt en besked med kommandoen Land.	
3	Dronen henter data fra serveren						
4	Dronen begynder at lande baseret på sin nuværende position.					Dronen nedjusterer motorkraften til motorerne for derefter at begynde et kontrolleret fald mod jorden. Når denne er under 30cm fra jorden nedjusteres motorkraften betydeligt.	
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.14: Use Case 6: Autonomous Landing - Hovedforløb

1.1.7 Accepttest for Use Case 7

Test Navn:		Use Case 7: Bluetooth Parringmode Drone - Hovedforløb							
Formål:		Test af dronens Bluetooth opstart.							
Prækondition:		Dronen er slukket og et ethernet kabel er tilsluttet dronens Raspberry Pi 3. Applikationen og dronen skal være paired.							
Forventet resultat:		Dronen tændes og opretter GPS forbindelse, den prøver at oprette 3G forbindelse men fejler. Dronen initialiserer derfor Bluetooth og venter på en forbindelsen fra applikationen.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Der forbindes et batteriet til dronen.					Når Raspberry pi'en er startet op lyser den røde LED konstant.			
2	Dronen forsøger at få et GPS fix.					Den gule LED blinker og lyser konstant når et fix er opnået.			
3	Dronen forsøger at hente data fra serveren for at validere 3G forbindelsen.					Den grønne LED blinker og slukker da der ikke kan hentes data fra serveren. Den røde LED slukker.			
3	Dronen initialiserer Bluetooth.					Det ses visuelt at den blå LED blinker på dronen, hvilket indikere at dronen venter på en forbindelse fra applikationen.			
4	I applikationen vælges Bluetooth frem for 3G					Gennem applikationens UI vælges Bluetooth og applikationen forsøger derefter at oprette forbindelse til dronen.			
5	Dronen accepterer forbindelsen og begynder at sende status beskeder til applikationen.					Dronens blå LED lyser konstant hvilket indikere at dronen har en aktiv Bluetooth forbindelse. Applikationens UI begynder at opdatere dronens batteri niveau baseret på status beskederne.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.15: Use Case 7: Bluetooth Parringmode Drone - Hovedforløb

Test Navn:		Use Case 7: Bluetooth Parringmode Drone - Undtagelse 3.a							
Formål:		Test af dronens Bluetooth opstart							
Prækondition:		Dronen er slukket og et ethernet kabel er tilsluttet dronens Raspberry Pi 3							
Forventet resultat:		Dronen tændes og opretter GPS forbindelse, prøver at oprette 3G forbindelse men fejler. Dronen initialiserer derfor Bluetooth og venter på en forbindelsen fra applikationen.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Dronen initialiserer Bluetooth.					Det ses visuelt at den blå LED blinker på dronen, hvilket indikere at dronen venter på en forbindelse fra applikationen.			
3	I applikationen vælges Bluetooth ikke frem for 3G					På applikationens UI vælges der ikke Bluetooth. Dronen forbliver i tilstanden med den blå LED som blinker.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.16: Use Case 7: Bluetooth Parringmode Drone - Undtagelse 3.a

1.1.8 Accepttest for Use Case 8

Test Navn:		Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Hovedforløb							
Formål:		Test af applikationens opstarts procedure for Bluetooth.							
Prækondition:		Mobiltelefonens Bluetooth er tændt Applikationen er i internet mode. Drone ID "1337" blev indtastet. Dronen og mobiltelefonen er paired. Dronen er startet op og prøver at forbinde via Bluetooth.							
Forventet resultat:		Bluetooth starter op og applikationen forbinder til dronen.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Tryk på Bluetooth.					Applikationen skifter til Bluetooth mode og informerer brugeren om at den forbinder til dronen.			
2	Applikationen får forbindelse til dronen.					Brugeren bliver informeret om applikationen er forbundet til dronen.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.17: Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Hovedforløb

Test Navn:		Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 2.a							
Formål:		Test af Bluetooth opstart med slukket Bluetooth og brugeren ønsker at aktivere dette.							
Prækondition:		Mobiltelefonens Bluetooth er slukket. Applikationen er i internet mode. Drone ID "1337" blev indtastet. Dronen og mobiltelefonen er paired. Dronen er startet op og prøver at forbinde via internet.							
Forventet resultat:		Bluetooth starter op og applikationen forbinder til dronen.							
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat				
1	Tryk på Bluetooth.				Applikationen skifter til Bluetooth mode. Brugeren bedes om at tænde for Bluetooth.				
2	Tryk "Ja".				Brugeren informeres om at applikationen forbinder til dronen.				
3	Applikationen får forbindelse til dronen.				Brugeren bliver informeret om applikationen er forbundet til dronen.				
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.18: Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 2.a

Test Navn:		Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 2.a					
Formål:		Test af Bluetooth opstart med slukket Bluetooth og brugeren ønsker ikke at aktivere dette.					
Prækondition:		Mobiltelefonens Bluetooth er slukket. Applikationen er i internet mode. Drone ID "1337" blev indtastet. Dronen og mobiltelefonen er paired. Dronen er startet op og prøver at forbinde via Bluetooth.					
Forventet resultat:		Brugeren informeres om at Bluetooth skal aktiveres før der kan fortsættes.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Tryk på Bluetooth.				Applikationen skifter til Bluetooth mode. Brugeren bedes om at tænde for Bluetooth.		
2	Tryk "Nej".				Brugeren informeres om, at han skal tænde for Bluetooth, før han kan fortsætte.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af: TG	Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.19: Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 2.a

Test Navn:		Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 3.a							
Formål:		Test af Bluetooth opstart når dronen og mobiltelefonen ikke er paired.							
Prækondition:		Mobiltelefonens Bluetooth er tændt Applikationen er i internet mode. Drone ID "1337" blev indtastet.							
Forventet resultat:		Brugeren informeres om at han skal paire mobiltelefonen med dronen.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Tryk på Bluetooth.					Applikationen skifter til Bluetooth mode og informerer brugeren om at den forbin-der til dronen.			
2	Applikationen kan ikke finde dronen i listen af paired devices.					Brugeren informeres om at han skal paire dronen og mobiltelefonen for at fortsætte.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.20: Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 3.a

Test Navn:		Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 4.a					
Formål:		Test af Bluetooth opstart når dronen ikke er tilgængelig.					
Prækondition:		Mobiltelefonens Bluetooth er tændt Applikationen er i internet mode. Drone ID "1337" blev indtastet. Dronen er slukket					
Forventet resultat:		Brugeren informeres om at applikationen ikke kan forbinde til dronen.					
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat		
1	Tryk på Bluetooth.				Applikationen skifter til Bluetooth mode og informerer brugeren om at den forbin-der til dronen.		
2	Applikationen kan ikke forbinde til dro-nen.				Brugeren informeres om at applikationen ikke kan forbinde til dronen.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af: TG	Dato: 8/12/16
Notat:							

Tabel 1.21: Use Case 8: Applikation Bluetooth Start - Undtagelse 4.a

1.1.9 Accepttest for Use Case 9

Test Navn:		Use Case 9: Autonomous TakeOff (Bluetooth) - Hovedforløb							
Formål:		Test af systemet TakeOff procedure gennem Bluetooth.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem Bluetooth.							
Forventet resultat:		Dronen modtager et TakeOff-signal fra applikationen, dronen tænder motorene og begynder at stige op indtil den når højden modtaget fra applikationen. Herefter vil dronen holde højden.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Der indstilles 5m i højden på applikationens UI.					Der kan med en finger indstilles den valgte højde			
2	Der trykkes på TakeOff knappen på applikationen UI.					Brugeren kan med en finger trykke på TakeOff knappen.			
3	Dronen modtager beskeden over Bluetooth.								
4	Dronen letter og flyver til brugerens valgte højde					Dronen starter sine motorer og begynder at regulere motorkraften op indtil denne letter og opnår den ønskede højde, for derefter at regulere motorkraften således at højde holdes.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.22: Use Case 9: Autonomous Takeoff (Bluetooth) - Hovedforløb

1.1.10 Accepttest for Use Case 10

Test Navn:		Use Case 10: Set Drone Position (Bluetooth) - Hovedforløb							
Formål:		Test af systemet SetPosition procedure gennem Bluetooth.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem Bluetooth. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen og denne er i luften.							
Forventet resultat:		Dronen modtager et SetPosition-signal fra applikationen, dronen udregner position og navigerer til denne. Dronen vil herefter forsøger at blive på position.							
No.	Step Beskrivelse				Forventet Step Resultat				
1	Der indstilles følgende værdier i applikationens UI. Højde: 5m, Vinkel 90°, Afstand: 7m				Der kan med en finger indstilles de angivne værdier på applikationens UI				
2	Der trykkes på SetPosition knappen på applikationen UI.								
3	Dronen modtager beskeden over Bluetooth.								
4	Dronen udregner positionen denne skal navigere til og indstiller kameraet til at pege mod applikationen.				Drone flyver til positionen denne har udregnet på baggrund af værdierne fra applikationen. Kameraet peger mod applikationen.				
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.23: Use Case 10: Set Drone Position (Bluetooth) - Hovedforløb

Test Navn:		Use Case 10: Set Drone Position (Bluetooth) - Undtagelse 3.a							
Formål:		Test af systemet SetPosition procedure når dronen har mistet Bluetooth forbindelse.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem Bluetooth. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen og denne er i luften.							
Forventet resultat:		Dronen mister forbindelsen til Bluetooth og begynder derefter at lande på sin nuværende position.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	På mobiltelefonen deaktiveres Bluetooth.					Dronen begynder at lande på sin nuværende position straks når forbindelsen over Bluetooth er mistet.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.24: Use Case 10: Set Drone Position (Bluetooth) - Undtagelse 3.a

1.1.11 Accepttest for Use Case 11

Test Navn:		Use Case 11: Autonomous Landing (Bluetooth) - Hovedforløb							
Formål:		Test af systemet Land procedure gennem Bluetooth.							
Prækondition:		Dronen er tændt og forbundet til applikationen gennem 3G. Applikationen har sendt et TakeOff-signal til dronen.							
Forventet resultat:		Dronen modtager et Land-signal fra applikationen og begynder at lande. Når dronen er 30cm over jorden nedjusteres motorkraften betydeligt.							
No.	Step Beskrivelse					Forventet Step Resultat			
1	Der trykkes på Land knappen på applikationen UI.								
2	Dronen modtager beskeden over Bluetooth.								
3	Dronen begynder at lande baseret på sin nuværende position.					Dronen nedjusterer motorkraften til motorerne for derefter at begynde et kontrolleret fald mod jorden. Når denne er under 30cm fra jorden nedjusteres motorkraften betydeligt.			
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.25: Use Case 11: Autonomous Landing (Bluetooth) - Hovedforløb

1.2 Test af ikke-funktionelle krav

Dette afsnit vil teste systemet ikke funktionelle krav jf. projektets kravspecifikation.

Applikationen - Krav 1									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Applikation skal være kompatibel med Android version Jelly Bean v4.1.x og frem			Tjek Android version på mobiltelefonen som kører applikationen.			Applikationen fungerer ved alle versioner nyere end Jelly Bean v4.1.x		
Test resultat:		(X)	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Dette er verificeret på version 6.0.1. Funktionaliteten er verificeret gennem Android Studio, dog skal testen udføres på flere versioner.									

Tabel 1.26: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 1

Applikationen - Krav 2									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Applikationen skal kunne skifte orientering på et hvilken som helst tidspunkt.			Gennemfør accepttesten. Vend skærmen efter hver user input.			Det forventes at applikationen kan håndtere at denne skal skifte orientering.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.27: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 2

Applikationen - Krav 3									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Applikationen skal kunne lukkes ned, når dronen er i luften, uden at miste forbindelse til dronen.			Forbind til dronen via Bluetooth. Tryk TakeOff. Luk applikationen ned. Start applikationen op.			Applikationen viser, at dronen er forbundet via Bluetooth og at den er i luften.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.28: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 3

Applikationen - Krav 4									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Applikationen skal have adgang til GPS, 3G og kunne benytte Bluetooth.			Denne funktionalitet er testet gennem accepttesten af systemets Use Case 2 og 8.			Det forventes at applikationen kan hente GPS koordinater, kommunikere over 3G og Bluetooth.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.29: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 4

Applikationen - Krav 5									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Applikationen skal kunne udregne mobiltelefonens retning i forhold til magnetisk nord.			Denne funktionalitet er testet gennem modultesten af Applikationens <i>HeadingSensorHandler</i> se afsnit 1.3.5 i Modultest.			Det forventes at applikationen kan finde magnetisk nord.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Er testet udendørs, se Modultesten afsnit 1.3.6.									

Tabel 1.30: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 5

Applikationen - Krav 6									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Applikationens GPS skal have en præcision på maksimalt 5m.			Et punkt findes på Google Maps således at testeren placerer sig med mobiltelefonen præcist på dette punkt. Herefter startes modultesten for <i>GpsHandler</i> -klassen se afsnit 1.3.6 i Modultest.GPS koordinaterne der udskrives på skærmen skal passe til de valgte i Google Maps.			Applikationen udskriver GPS-koordinatet med en præcision på maksimalt 5m.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.31: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 6

Applikationen - Krav 7									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronens højde skal kunne indstilles til 1m.			Slidern til indstilling af højden bevæges helt til venstre.			Den ønskede højde er indstillet til 1m.		
2	Dronens højde skal kunne indstilles til 50m.			Slidern til indstilling af højden bevæges helt til højre.			Den ønskede højde er indstillet til 50m.		
3	Opløsningen er på 1m.			Slidern bevæges et trin til venstre.			Den ønskede højde er indstillet til 49m.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.32: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 7

Applikationen - Krav 8									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronens vinkel skal kunne indstilles til 0°.			Slideren til indstilling af vinklen bevæges helt til venstre.			Den ønskede vinkel er indstillet til 0°.		
2	Dronens vinkel skal kunne indstilles til 359°.			Slideren til indstilling af højden bevæges helt til højre.			Den ønskede vinkel er indstillet til 359°.		
3	Opløsningen er på 1°.			Slideren bevæges et trin til venstre.			Den ønskede vinkel er indstillet til 358°.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.33: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 8

Applikationen - Krav 9									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronens afstand skal kunne indstilles til 1m.			Slideren til indstilling af højden bevæges helt til venstre.			Den ønskede afstand er indstillet til 1m.		
2	Dronens afstand skal kunne indstilles til 50m.			Slideren til indstilling af højden bevæges helt til højre.			Den ønskede afstand er indstillet til 50m.		
3	Opløsningen er på 1m.			Slideren bevæges et trin til venstre.			Den ønskede afstand er indstillet til 49m.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.34: ikke-funktionelle krav - Applikationen Krav 9

Server - Krav 1									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Serveren har en oppe tid på 99.9%			Dette testes ved at gå på hjemmesiden og køre testen på serverens URL. Se notat for serverens URL og hjemmesiden.			Det forventes at serveren kan nåes fra alle test lokationerne. Se Notat.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
https://www.uptrends.com/tools/uptime Serverens URL: shadowbac-x1.gear.host Gearhost.com lover 99.999% uptime på deres servere.									

Tabel 1.35: ikke-funktionelle krav - Server Krav 1

Server - Krav 2									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
2	Serveren har en responstid på mindre end 1 sekund.			Dette testes ved at gå på hjemmesiden og køre testen på serverens URL. Se notat for serverens URL og hjemmesiden.			Det forventes at serveren har en responstid på mindre end 1 sekund.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Serverens URL: shadowbac-x1.gear.host https://www.uptrends.com/tools/uptime									

Tabel 1.36: ikke-funktionelle krav - Server Krav 2

Drone - Krav 1									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal have adgang til GPS, 3G og kunne benytte Bluetooth.			Denne funktionalitet er testet gennem accepttesten af systemets Use Case's 1 og 7.			Det forventes at dronen kan hente GPS koordinater, kommunikere over 3G og Bluetooth.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.37: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 1

Drone - Krav 2									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal kunne udregne sin retning i forhold til magnetisk nord.			Denne funktionalitet er testet gennem accepttesten af systemets Use Case 4, 5 og 10.			Det forventes at dronen kan finde magnetisk nord.		
Test resultat:		(X)	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Dronen kan måle magnetfelterne, dog er præcision præget af stor unøjagtighed. Dette skal verificeres udendørs også.									

Tabel 1.38: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 2

Drone - Krav 3								
No.	Krav		Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal kunne aflæse afstanden til jorden med en præcision på 5 centimeter		Dronen tilsluttes strøm således denne ikke kan benytte sine motorer. Efter opstart sendes et TakeOff signal til dronen således denne læser en værdi fra sonaren. Værdien holdes op mod dronens højde over jorden under testen.			Det forventes at dronen kan finde afstanden til jorden inden for 5cm.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato: 8/12/16
Notat:								
Godkendt baseret på specifikationerne fra fabrikanten. Specifikationen lover en præcision på 1 centimeter.								

Tabel 1.39: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 3

Drone - Krav 4								
No.	Krav		Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal kunne flyve med en minimum hastighed af 10km/t.		Dronen sættes til at holde en kendt position. Denne gives herefter en ny position 100m væk. Når dronen er nået frem til punktet landes denne og hastigheden målt at GPS modulet valideres op mod kravet.			Det forventes at dronen kan flyve med en hastighed på minimum 10km/t.		
Test resultat:			OK	X	Ikke OK	Udført af:	TG	Dato: 8/12/16
Notat:								
Kan ikke testes i dette projekt, baseret på de begrænsede rammer i projektet.								

Tabel 1.40: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 4

Drone - Krav 5									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal sende en status besked hvert 5 sekund over 3G.			Denne funktionalitet er testet gennem accepttesten af systemets Use Case 1.			Det verificeres på hjemmesiden at dronen sender en besked hvert 5 sekund.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.41: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 5

Drone - Krav 6									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal sende en status besked hver 5 sekund over Bluetooth.			Denne funktionalitet er testet gennem accepttesten af systemets Use Case 7.			Det ses i Bluetooth Terminal programmet at denne modtager en status besked hvert 5 sekund.		
Test resultat:		X	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									

Tabel 1.42: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 6

Drone - Krav 7									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Bluetooth skal have en LoS rækkevidde på 50m.			Dronen tilsluttes batteriet og placeres på jorden. Applikationen flyttes 50m væk fra dronen og der oprettes Bluetooth forbindelse.			Der kan forbindes til dronen via Bluetooth på 50m afstand.		
Test resultat:		(X)	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Er testet indendørs, hvor en afstand på 30 meter blev opnået gennem flere vægge. Skal yderligere testes udendørs for at bekræfte 50 meter LoS.									

Tabel 1.43: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 7

Drone - Krav 8									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronens GPS skal have en præcision på maksimalt 5m.			Et punkt findes på Google Maps således at dronen kan placeres i præcis dette punkt. Herefter tændes dronen således denne ikke kan benytte sine motorer. Herefter tjekkes dronens GPS koordinater op mod Google Maps og afstanden måles.			Dronen kan holde sig på et punkt inden for 5m.		
Test resultat:			OK	X	Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Dette er ikke testet udendørs, men kun indendørs hvor en præcision på cirka 10 meter kunne opnås.									

Tabel 1.44: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 8

Drone - Krav 9									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal kunne holde sig i luften i 30 minutter.			Dronen tændes og sendes op i luften. Efter 30 minutter landes dronen igen.			Dronen kan holde sig i luften i 30 minutter før denne løber tør for strøm.		
Test resultat:			OK	X	Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Maksimal flyvetid er udregnet til 10 minutter.									

Tabel 1.45: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 9

Drone - Krav 10									
No.	Krav			Test			Forventet Resultat		
1	Dronen skal kunne starte op på under 1 minut.			Dronen tilsluttes batteriet og tiden startes. Tiden stoppes når den røde LED lyser på dronens interface.			Dronens opstart procedure er hurtigere end 1 minut.		
Test resultat:		(X)	OK		Ikke OK	Udført af:	TG	Dato:	8/12/16
Notat:									
Dette krav er meget afhængig af systemets FlightController og kommunikationen med denne. Dog oftes under 1 minut.									

Tabel 1.46: ikke-funktionelle krav - Drone Krav 10

References

- [1] Postman. *Postman*. Sep. 2016. URL: <https://www.getpostman.com/>.