

# Testprotokoll

## Autonom målföljning med quadcopter

Version 1.0

Robo Ptarmigan  
3 december 2015



### Status

Granskad	HC	2015-11-29
Godkänd		

## Projektidentitet

**Gruppmail:** karlo343@student.liu.se  
**Hemsida:** <http://www.isy.liu.se/edu/projekt/tsrt10/2015/quadcopter/>  
**Beställare:** Christian A. Naesseth, Linköpings universitet  
**Telefon:** +46 13 281087, **Mail:** christian.a.naesseth@liu.se

**Kund:** Maria Andersson, FOI  
**Mail:** maria.andersson@foi.se

**Kursansvarig:** Daniel Axehill, Linköpings universitet  
**Telefon:** +46 13 284042, **Mail:** daniel@isy.liu.se

**Projektledare:** Karin Lockowandt

**Handledare:** Clas Veibäck, Linköpings universitet  
**Telefon:** +46 13 281890, **Mail:** clas.veiback@liu.se

## Gruppmedlemmar

Befattning	Namn	Telefon	Mail
Karin Lockowandt	Projektledare	0734010719	karlo343
Albin Flodell	Testansvarig	0704136541	albfl803
Hampus Carlborg	Dokumentansvarig	0709595833	hamca089
Cornelis Christensson	Mjukvaruansvarig	0703943679	corch348
Anders Brändström	Integrationsansvarig	0702239355	andbr957
Niklas Ericson	Designansvarig	0730522705	niker917
Gustav Norin	Informationsansvarig	0706998676	gusno119

## Dokumenthistorik

Version	Datum	Ändringar	Signatur	Granskare
1.0	2015-11-29	Första versionen	Robo Ptarmigan	HC
0.1	2015-11-26	Första utkast	Robo Ptarmigan	NE, KL

# Innehåll

<b>1 Inledning</b>	<b>1</b>
1.1 Utelämnade tester . . . . .	1
1.2 Misslyckat test . . . . .	1
1.3 Parter . . . . .	1
1.4 Definitioner . . . . .	2
<b>2 Tester</b>	<b>3</b>
2.1 Generella tester . . . . .	3
2.2 Säkerhet . . . . .	3
2.3 GUI . . . . .	3
2.4 Bildbehandling . . . . .	4
2.5 Positionering . . . . .	4
2.6 Målföljning . . . . .	4
2.7 Planering . . . . .	5
2.8 Kommunikation . . . . .	5
2.9 Huvudbuss . . . . .	6
<b>3 Kodgranskning</b>	<b>7</b>
<b>4 Kontroll att tester finns för alla krav</b>	<b>8</b>



# 1 Inledning

Detta dokument är ett testprotokoll för CDIO-projektet Autonom målföljning med quadcopter. Projektet är en del i kursen TSRT10 - Reglerteknisk projektkurs som ges vid Linköpings universitet. Testprotokollet har som syfte att protokollföra de tester som beskrivs i tesplanen. Varje test är representerat i en tabell som är specificerad enligt följande:

Test nr.	Beskrivning	Krav	Resultat
----------	-------------	------	----------

Varje test definieras av ett testnummer, en beskrivning, vilka krav den testar samt det resultat som uppnåddes vid testet. I beskrivningen specificeras följande kategorier.

- Testbeskrivning
- Datum
- Utfört av

Samtliga kriterier som beskrivs i testplanen[2] måste vara uppfyllda för att ett test ska godkännas utan anmärkningar (u.a.). Om krav med prioritet 2 ej är uppfyllda godkänns testet med en anmärkning. Alla krav beskrivs närmre i kravspecifikationen[1].

## 1.1 Utelämnade tester

Hur krav på banan (krav nummer 13-17), vidareutveckling (krav nummer 89 och 90), ekonomi (krav nummer 91 och 92), leverans (krav nummer 93 och 94), presentation (krav nummer 95-99), dokumentation (krav nummer 100-102) och organisation (krav 103-107) verifieras sammanfattas i tabellen nedan.

Krav nr.	Beskrivning
13-17	Kraven på banan uppfylls genom att banan byggs enligt dessa.
91-92	Kraven på ekonomi verifieras genom att undersöka tidsrapporteringen vid projektets slut.
93-94	Kraven på leverans verifieras genom produkten och tillhörande dokument levereras till kunden senast utsatt datum.
95-99	Kraven på presentation verifieras genom att det i slutet av projektet finns en poster, en film som ligger på Youtube och är godkänd av beställaren samt att en presentation utförts.
100-102	Dokumentationskraven verifieras genom att gruppen blir godkänd vid respektive beslutspunkt.
103-107	Krav på organisation verifieras genom att se vilka poster som finns utdelade mellan projektmedlemmarna.

## 1.2 Misslyckat test

Ett test klassas som misslyckat om det ej uppfyller de ställda kriterierna. Om ett test misslyckas görs en bedömning av möjliga åtgärder. Åtgärder kan innebära att mer tid läggs ner på den delen och att testet görs om eller att krav måste förhandlas om.

## 1.3 Parter

I projektet finns följande parter

- Kund: Maria Andersson, FOI



- Beställare: Christian A. Naeseth, ISY
- Handledare: Clas Veibäck, ISY
- Examinator: Daniel Axehill, ISY
- Projektgrupp: Robo Ptarmigan

## 1.4 Definitioner

Nedan följer ett antal definitioner på ordval som kan användas i detta dokument.

- **Standardmål:** Objekt som skiljer sig markant från omgivningen och känns igen av bildbehandlingsmodulen.
- **Positionsmarkör:** Ett objekt som används för att öka precisionen på plattformens positionering. En positionsmarkör är en typ av standardmål. Formen på en positionsmarkör beror på om den ligger på en kant eller i mitten av en bana.
- **Bana:** Ett rektangulärt område markerat med positionsmarkörer i ett rutnät med 0.5 m mellanrum.
- **Plattform:** Med detta menas quadcoptern.
- **Program:** Datorprogrammet som kommunicerar med plattformen, analyserar data samt skickar styrsignaler till plattformen.
- **Initiera plattformen:** Med att initiera plattformen menas att man placerar plattformen på den position som är specificerad i GUI:t, startar programmet och upprättar uppkoppling så att GUI:t visar *WiFi OK*.
- **Start:** En start av plattformen genomförs då testaren kör GUI:t och trycker på mellanslag så att quadcopter åker upp och hoverar på 1 meters höjd ovanför startpositionen.



## 2 Tester

Under kommande rubriker beskrivs alla tester som genomförts. Testets nummer, testbeskrivning, datum då testet genomfördes, vilka som genomförde testet, vilka krav som testats och resultatet av testet beskrivs i dokumentet.

### 2.1 Generella tester

1	<b>Testbeskrivning:</b> Testa alla styrmoder. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> CC, NE	2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 24, 31, 37, 41, 57, 83	Godkänt u.a.
---	---	---	-----------------

### 2.2 Säkerhet

2	<b>Testbeskrivning:</b> Plattformen ska inte kunna stiga för högt och den ska hovra när kommunikationen bryts (Styrkan på kommunikationslänk har ej testats då det är ett prioritet 2). <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	20, 21, 23	Godkänd (prioritet 2, krav ej testat)
3	<b>Testbeskrivning:</b> Testa varningen på batterinivån. GUI:t ska visa en varning då batterinivån är under 20%. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	22	Godkänd u.a.

### 2.3 GUI

4	<b>Testbeskrivning:</b> GUI:t ska kunna visa en karta över banan, och markera plattformens position på kartan. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	25, 26	Godkänt u.a.
5	<b>Testbeskrivning:</b> GUI:t ska visa identifierade mål i kartan. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	25, 26	Godkänt u.a.
6	<b>Testbeskrivning:</b> GUI:t ska innehålla kommandon för avfärd, landning och nödstopp. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	18, 19, 32, 33, 34	Godkänt u.a.



7	<b>Testbeskrivning:</b> GUI:t ska visa videoströmmen från kameran i realtid. Möjligheten ska finnas att visa detektioner på videoströmmen. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	35, 36, 38	Godkänd u.a.
8	<b>Testbeskrivning:</b> GUI:t ska innehålla funktionalitet för att sätta på och stänga av målföljningsmodulen. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	39	Godkänd u.a.
9	<b>Testbeskrivning:</b> Användaren ska via GUI:t kunna byta rörelsemodell för målen. Kraven är prioritet 2 krav.	27, 29, 30, 65	Prioritet 2, krav ej testat

## 2.4 Bildbehandling

10	<b>Testbeskrivning:</b> Positionsmarkörer måste kunna upptäckas för att plattformen ska kunna positionera sig. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> KL,CC	11, 42, 43, 44, 49, 50, 51	Godkänd u.a.
11	<b>Testbeskrivning:</b> 80% av målen ska kunna upptäckas. Målen får ej överlappa. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	45, 46, 47	Godkänd u.a.

## 2.5 Positionering

12	<b>Testbeskrivning:</b> Positioneringsmodulen ska kunna positionera plattformen med en felsäkerhet på 50cm i x- och y-led samt 25cm i z-led. Positionen levereras till GUI:t med tillhörande konfidensintervall. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	9,52, 53, 54, 55, 58, 59, 60	Godkänt u.a.
----	--	---------------------------------------	-----------------

## 2.6 Målföljning

13	<b>Testbeskrivning:</b> Systemet ska kunna positionera standardmål och beräkna osäkerheten på positionen. Plattformen ska kunna positionera mål med en felsäkerhet på 50cm i x- och y-led. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	10, 61, 63, 67, 68, 69	Godkänt u.a.
14	<b>Testbeskrivning:</b> Systemet ska kunna beräkna hastighet och riktning på standardmål. Hastighetsskattningen ska ha en felmarginal på högst 70% av den faktiska hastigheten. Riktningsskattningen ska vara inom 22.5 grader av den faktiska riktningen. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	62, 63	Godkänd u.a.





15	<b>Testbeskrivning:</b> Systemet ska kunna beräkna hastighet och riktning på mer än ett standardmål samtidigt. De skattade positionerna får ej avvika mer än 50 cm från de riktiga. Hastighetsskattningen ska ha en felmarginal på högst 70% av den faktiska hastigheten. Riktningsskattningen ska vara inom 22.5 grader av den faktiska riktningen. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	63, 64	Godkänd u.a.
----	--	--------	--------------

## 2.7 Planering

16	<b>Testbeskrivning:</b> Plattformen ska hålla sig inom det tillåtna området och inte överstiga maxhöjden. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	70, 71, 72	Godkänt, (Plattformen landar om den hamnar utanför banområdet i sidled)
17	<b>Testbeskrivning:</b> Systemet ska kunna planera och utföra avsökning av banan. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	73,74	Godkänt u.a.
18	<b>Testbeskrivning:</b> Systemet ska kunna följa efter ett standardmål och hålla målet i bild i minst 1 min. <b>Datum:</b> 2015-11-25 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	75, 78, 79	Godkänt u.a.
19	<b>Testbeskrivning:</b> Prioritet 2, testas om funktionalitet finns. Systemet ska kunna hålla alla mål som är markerade i GUI:t i bild om möjligt.	76	Prioritet 2, krav ej testat

## 2.8 Kommunikation

20	<b>Testbeskrivning:</b> Kommunikationsmodulen ska kunna ta emot och tolka sensordata från plattformen. Kommunikationsmodulen ska kontinuerligt ta emot sensordata från plattformen. <b>Datum:</b> 26-11-2015 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	80, 82	Godkänd u.a.
21	<b>Testbeskrivning:</b> Kommunikationsmodulen ska kunna skicka kommandon till plattformen. <b>Datum:</b> 26-11-2015 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	81	Godkänd u.a.



## 2.9 Huvudbuss

22	<b>Testbeskrivning:</b> Exekvering av huvudbussen ska starta programmet. <b>Datum:</b> 26-11-2015 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	85	Godkänt u.a.
23	<b>Syfte:</b> Huvudbussen ska starta och stoppa alla moduler. <b>Datum:</b> 26-11-2015 <b>Utfört av:</b> NE, CC, HC	86	Godkänt u.a.



### 3 Kodgranskning

I det här avsnittet beskrivs de krav som testas genom kodgranskning.

24	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att GUI:t följer kodstandarderna samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> AB	1,40	Godkänt u.a.
25	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att bildbehandlingsmodulen följer kodstandarderna, är väl kommenterad samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> CC	1, 48, 89, 90	Godkänt u.a.
26	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att positioneringsmodulen följer kodstandarderna, är väl kommenterad samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> AF	1, 56, 89, 90	Godkänt u.a.
27	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att målföljningen följer kodstandarderna, är väl kommenterad samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> AF	1, 66 , 89, 90	Godkänt u.a.
28	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att planeringsmodulen följer kodstandarderna, är väl kommenterad samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> CC	1, 77, 89, 90	Godkänt u.a.
29	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att kommunikationsmodulen följer kodstandarderna, är väl kommenterad samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> AF	1, 89, 90	Godkänt u.a.
30	<b>Testbeskrivning:</b> Kontrollera att huvudbussen följer kodstandarderna, är väl kommenterad samt är skriven som en fristående modul. <b>Datum:</b> 2015-11-29 <b>Utfört av:</b> AF	1, 87, 88, 89, 90	Godkänt u.a.



## 4 Kontroll att tester finns för alla krav

Under denna rubrik listas alla krav och vilka tester som kontrollerar att dessa är uppfyllda.

Krav	Test	Krav	Test
1	24-30	49	10
2	1	50	10
3	24-30	51	10
4	1	52	12
5	1	53	12
6	1	54	12
7	1	55	12
8	1	56	26
9	12	57	1
10	10	58	12
11	10	59	12
12	1	60	12
18	6	61	13
19	6	62	14
20	2	63	13-15
21	2	64	15
22	3	65	9
23	2	66	27
24	1	67	10
25	4	68	10
26	4	69	10
27	9	70	16
28	5	71	16
29	9	72	16
30	9	73	17
31	1	74	17
32	6	75	18
33	6	76	19
34	6	77	28
35	7	78	18
36	7	79	18
37	1	80	20
38	7	81	21
39	8	82	20
40	24	83	1
41	1	84	Krav ej aktuellt
42	10	85	22
43	10	86	23
44	10	87	30
45	11	88	30
46	11	89	24-30
47	11	90	24-30
48	25		



## Referenser

- [1] Robo Ptarmigan (2015), *Kravspecifikation - Autonom målföljning med quadcopter*, Linköpings universitet
- [2] Robo Ptarmigan (2015), *Testplan - Autonom målföljning med quadcopter*, Linköpings universitet