

# Accepttestspecifikation

## RoboPlay

Semesterprojektgruppe: 10

Afleveringsdato: 19. december 2018

Version: 1.0.0

#	Stud.nr.	Navn	Initialer
1	201704441	Frank Andersen	FA
2	201705186	Kristian Bang Nielsen	KN
3	201509800	Christian Lundtoft Trebbien	CT
4	201707807	Frederik Munch-Hansen	FM
5	06923	Niels Pallisgaard Thøgersen	NT
6	201505470	Mads Skytte Nielsen	MN
7	201704714	Michael Møller-Hansen	MM
Vejleder: Martin Ansbjerg Kjær			

Tabel 1 - Medlemmer i gruppe 10

# 1 Indholdsfortegnelse

<b>1 Indholdsfortegnelse</b>	<b>1</b>
<b>2 Versionshistorik</b>	<b>2</b>
<b>3 Indledning</b>	<b>3</b>
<b>4 Test for funktionelle krav</b>	<b>4</b>
4.1 UC1: Start/stop bevægelse	4
4.1.1 Hovedscenarie	4
4.1.2 Extension 1	7
4.1.3 Extension 2	7
4.1.4 Extension 3	9
4.2 UC2: Tænd robot	13
4.2.1 Hovedscenarie	13
4.3 UC6: Sæt robot i startposition	13
4.3.1 Hovedscenarie	13
4.3.2 Extension 1	14
4.4 UC7: Grib om objekt	15
4.4.1 Hovedscenarie	15
4.4.2 Extension 1	15
<b>5 Test for ikke-funktionelle krav</b>	<b>17</b>
5.1 Smartphone applikation	17
5.2 Systemets ydeevne	17
5.3 Robottens bevægelser	18
5.4 Bevægelsernes hastigheder	21
5.5 Bevægelsernes præcision	23
5.6 Robottens løfteevne	25
5.7 Sikkerhed	25
5.8 Startposition	26
5.9 Rækkevidde	26

## 2 Versionshistorik

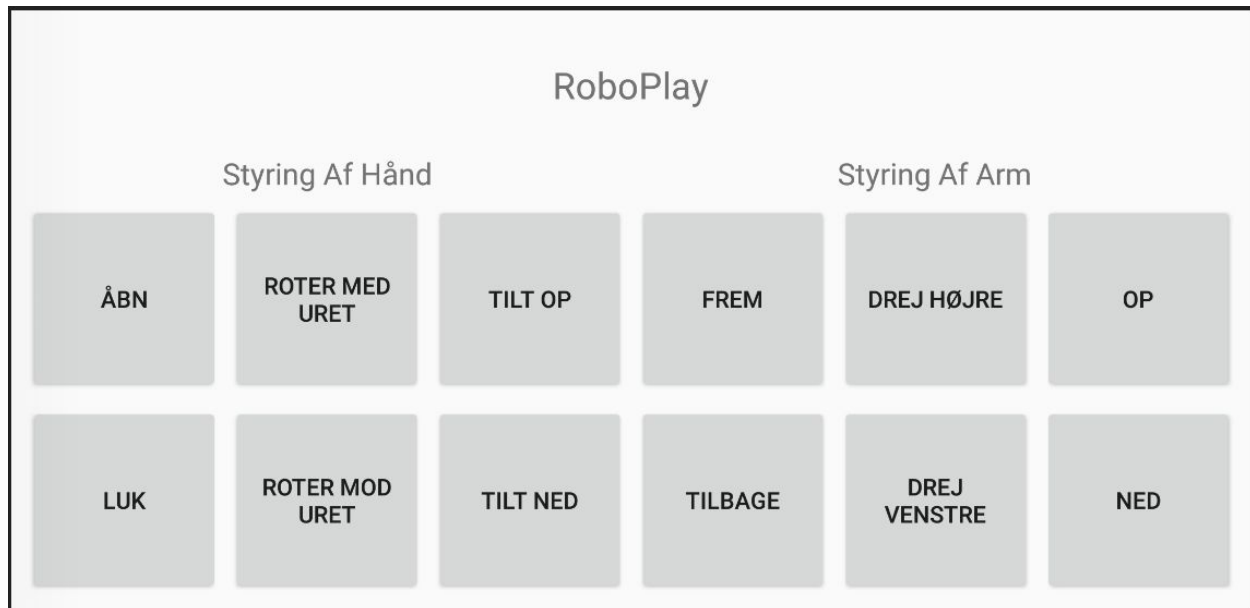
Vers	Dato (Y-M-D)	Navn	Ændringer
v0.1.0	2018-09-17	NT	Dokument oprettet
v0.2.0	2018-09-27	MM	Forslag til struktur tilføjet
v0.3.0	2018-10-04	FA	Indledning tilføjet
v0.4.0	2018-10-08	Alle -MN	Gennemlæst og rettet i fællesskab
v1.0.0	2018-10-08	Alle	Sidste ændringer - klar til review #1

Tabel 2 - Versionshistorik

### 3 Indledning

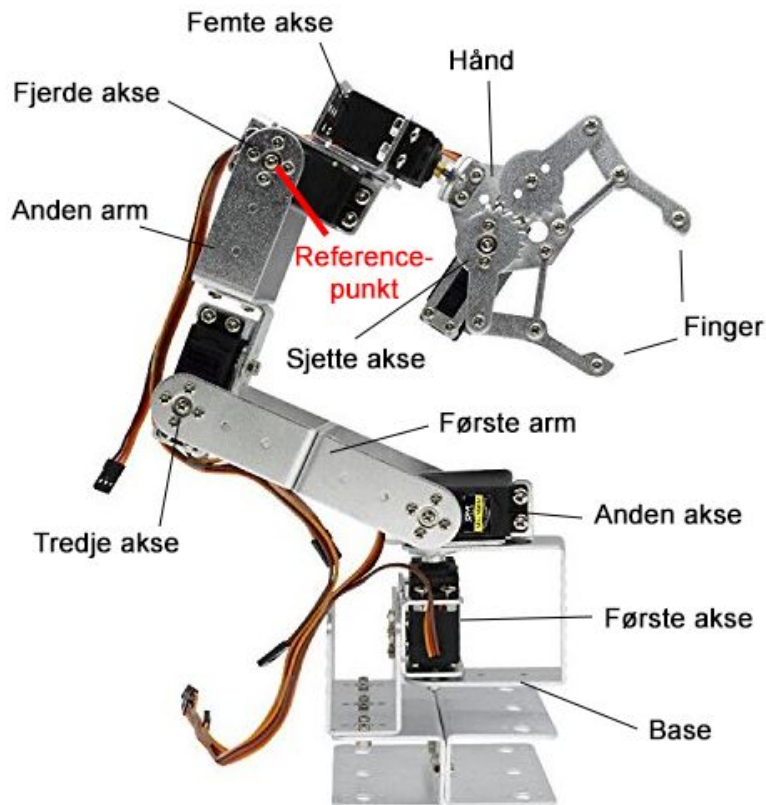
Denne accepttestspecifikation er opdelt i afsnittene "[Test for funktionelle krav](#)" og "[Test for ikke-funktionelle krav](#)". Der er kun opstillet test for de funktionelle krav, som er beskrevet med "fully dressed" use cases i bilaget *Kravspecifikation*. Test af de ikke-funktionelle krav er opdelt i underafsnit, hvorved tæt beslægtede krav findes i samme underafsnit. Test for de ikke-funktionelle krav er kun beskrevet for de krav, som i bilaget *Kravspecifikation* er prioriteret med enten "Must" eller "Should".

Mange test af funktionelle og ikke-funktionelle krav udføres ved brug af RoboPlay smartphone applikationen, som er brugergrænsefladen til kontrol af RoboPlay robotten. På *figur 1* ses et billede af smartphone applikationen med i alt 12 knapper til kontrol af robotten, hvoraf seks knapperne vedrører kommandoer til robottens hånd, mens de resterende seks knapper er til bevægelse af robottens arm.



*Figur 1* - Skærmbillede af brugergrænsefladen på RoboPlay smartphone applikationen.

Under udførelsen af de forskellige tests kan *figur 2* med fordel benyttes, idet der flere steder henvises til robottens akser og dens referencepunkt.



Figur 2 - Oversigt over robotens akser, arme og øvrige elementer. Referencepunktet er angivet som centrum af midterste skrue for fjerde akse.

## 4 Test for funktionelle krav

### 4.1 UC1: Start/stop bevægelse

#### 4.1.1 Hovedscenarie

<b>Use Case under test</b>	Use case 1: Start/Stop bevægelse
<b>Scenarie</b>	Hovedscenarie
<b>Prækondition</b>	Systemet er operationelt Der er navigeret til skærbilledet af brugergrænsefladen på smartphone applikationen. Systemet er indstillet til sin startposition



Trin	Handling	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Åbn", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede øges afstanden mellem robottens fingre.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
2	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Roter med uret", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede starter robottens hånd med at rotere med urets retning.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
3	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Roter mod uret", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede starter robottens hånd med at rotere mod urets retning.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
4	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilt op", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede starter robottens hånd med bukke opad.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
5	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilt ned", nede i 1	Når knappen holdes nede starter robottens hånd med bukke		



	sekund.  Slip derefter knappen igen.	nedad.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
6	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Frem", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede bevæger robottens referencepunkt sig sig vandret væk fra robottens base.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
7	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilbage", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede bevæger robottens referencepunkt sig sig vandret mod robottens base.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
8	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Drej højre", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede starter robottens arm med at dreje til højre.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
9	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Drej venstre", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede starter robottens arm med at dreje til venstre.  Bevægelsen stoppes når		

		knappen slippes.		
10	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Op", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede bevæger robottens referencepunkt sig lodret væk fra robottens underlag.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		
11	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Ned", nede i 1 sekund.  Slip derefter knappen igen.	Når knappen holdes nede bevæger robottens referencepunkt sig lodret mod robottens underlag.  Bevægelsen stoppes når knappen slippes.		

Tabel 3 - Test case for hovedscenarie, use case 1

#### 4.1.2 Extension 1

Test af denne extension er omfattet af testen af hovedscenariet.

#### 4.1.3 Extension 2

<b>Use Case under test</b>		Use case 1: Start/Stop bevægelse		
<b>Scenarie</b>		Ext 2: Yderpunkt nået		
<b>Prækondition</b>		Systemet er operationelt. Der er navigeret til skærbilledet af brugergrænsefladen på smartphone applikationen. Systemet er indstillet til sin startposition		
<b>Trin</b>	<b>Handling</b>	<b>Forventet observation</b>	<b>Faktisk observation</b>	<b>Vurdering (ok/fail)</b>



1	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Åbn", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Afstanden mellem robottens fingre øges, hvorefter bevægelsen standes.		
2	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Roter med uret", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens hånd roterer med urets retning, hvorefter bevægelsen standses.		
3	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Roter mod uret", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens hånd roterer mod urets retning, hvorefter bevægelsen standses.		
4	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilt op", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens hånd bøjes opad, hvorefter bevægelsen standses.		
5	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilt ned", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens hånd bøjes nedad, hvorefter bevægelsen standses.		
6	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Frem", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens referencepunkt bevæger sig vandret væk fra robottens base, hvorefter bevægelsen standses.		
7	Hold brugergrænsefladens	Robottens referencepunkt		


	knap, der er benævnt "Tilbage", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	bevæger sig vandret mod robottens base, hvorefter bevægelsen standses.		
8	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Drej højre", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens arm drejer til højre, hvorefter bevægelsen standses.		
9	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Drej venstre", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens arm drejer til venstre, hvorefter bevægelsen standses.		
10	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Op", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens referencepunkt bevæger sig lodret væk fra robottens underlag, hvorefter bevægelsen standses.		
11	Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Ned", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens referencepunkt bevæger sig lodret mod robottens underlag, hvorefter bevægelsen standses.		

Tabel 4 - Test case for extension 2, use case 1

#### 4.1.4 Extension 3

<b>Use Case under test</b>	Use case 1: Start/Stop bevægelse
<b>Scenarie</b>	Ext 3: Forhindring detekteret
<b>Prækondition</b>	Systemet er operationelt.



		Der er navigeret til skærbilledet af brugergrænsefladen på smartphone applikationen. Systemet er indstillet til sin startposition		
Trin	Handling	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	 Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.  Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Åbn", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Afstanden mellem robottens fingre øges, hvorefter bevægelsen standes.		
2	Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.  Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Roter med uret", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens hånd roterer med urets retning, hvorefter bevægelsen standses.		
3	Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.  Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Roter mod uret", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.	Robottens hånd roterer mod urets retning, hvorefter bevægelsen standses.		
4	Placer en forhindring,	Robottens hånd		

	<p>som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilt op", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>bøjes opad, hvorefter bevægelsen standses.</p>		
5	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilt ned", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>Robottens hånd bøjes nedad, hvorefter bevægelsen standses.</p>		
6	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Frem", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>Robottens referencepunkt bevæger sig vandret væk fra robottens base, hvorefter bevægelsen standses.</p>		
7	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Tilbage", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>Robottens referencepunkt bevæger sig vandret mod robottens base, hvorefter bevægelsen standses.</p>		


8	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Drej højre", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>Robottens arm drejer til højre, hvorefter bevægelsen standses.</p>		
9	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Drej venstre", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>Robottens arm drejer til venstre, hvorefter bevægelsen standses.</p>		
10	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Op", nede indtil systemet selv stopper bevægelsen.</p>	<p>Robottens referencepunkt bevæger sig lodret væk fra robottens underlag, hvorefter bevægelsen standses.</p>		
11	<p>Placer en forhindring, som umuliggør færdiggørelsen af bevægelsen.</p> <p>Hold brugergrænsefladens knap, der er benævnt "Ned", nede indtil systemet selv stopper</p>	<p>Robottens referencepunkt bevæger sig lodret mod robottens underlag, hvorefter bevægelsen standses.</p>		

	bevægelsen.			
--	-------------	--	--	--

Tabel 5 - Test case for extension 3, use case 1

## 4.2 UC2: Tænd robot

### 4.2.1 Hovedscenarie

Use Case under test		Use case 2: Tænd robot		
Scenarie		Hovedscenarie		
Prækondition		Robotten er slukket men tilsluttet strøm		
Trin	Handling 	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	Bruger tænder for robotten på kontakten	Robotten tændes og indstiller sig til startpositionen		

Tabel 6 - Test case for hovedscenarie, use case 2.

## 4.3 UC6: Sæt robot i startposition

### 4.3.1 Hovedscenarie

Use Case under test		Use case 6: Sæt robot i startposition		
Scenarie		Hovedscenarie		
Prækondition		Robotten er tilsluttet strøm og tændt.		
Trin	Handling	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	Brugeren vælger “Startposition” på brugergrænsefladen	Først kører den anden akse op til den når sit endepunkt, hvorefter den		

		indstiller sig på midtpunktet. Derefter kører den tredje akse op til den når sit endepunkt, hvorefter den indstiller sig på midtpunktet. Herefter kører den fjerde akse op til den når sit endepunkt, hvorefter den indstiller sig på midtpunktet. Til sidst registrerer robotten hvorvidt der er modstand på den sjette akse.		
--	--	---	--	--

Tabel 7 - Test case for hovedscenarie, use case 6

#### 4.3.2 Extension 1

Use Case under test		Use Case 6: Sæt robot i startposition		
Scenarie		Extension 1: Robotten møder en forhindring		
Prækondition		Robotten er ved indstille sig til en kendt position		
Trin	Handling	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	Der placeres en forhindring foran robotten	Robotten stopper alle bevægelser		

Tabel 8 - Test case for extension 1, use case 6

## 4.4 UC7: Grib om objekt

### 4.4.1 Hovedscenarie

<b>Use Case under test</b>		UC7: Grib om objekt		
<b>Scenarie</b>		Hovedscenarie		
<b>Prækondition</b>		Systemet er operationelt.  Der er navigeret til skærbilledet for "manuel styring" på smartphone applikationen.		
Trin	Handling	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	Hold knappen benævnt "Luk hånd" nede på brugergrænsefladen indtil systemet stopper bevægelsen.	Robotten starter bevægelsen "Luk hånd".  Når robottens fingre er samlet om objektet stoppes bevægelsen "Luk hånd".		

Tabel 9 - Test case for hovedscenarie, use case 7

### 4.4.2 Extension 1

<b>Use Case under test</b>		UC7: Grib om objekt		
<b>Scenarie</b>		Ext 1: Bruger stopper bevægelse		
<b>Prækondition</b>		Systemet er operationelt.  UC1 er udført således afstanden mellem robottens fingre er maksimal.  Der er navigeret til skærbilledet for "manuel styring" på smartphone applikationen og ingen knapper er holdt nede.		



Trin	Handling	Forventet observation	Faktisk observation	Vurdering (ok/fail)
1	Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Luk hånd" nede.	Robotten starter bevægelsen "Luk hånd".		
2	Slip brugergrænsefladens knap benævnt "Luk hånd" inden fingrene griber om objektet.	Robotten stopper bevægelsen "Luk hånd".		




Tabel 10 - Test case for extension 1, use case 7

## 5 Test for ikke-funktionelle krav

I de følgende underafsnit er test for de ikke-funktionelle krav med testens indhold og det forventede resultat. I venstre kolonne i tabellerne er anført nummeret på det ikke-funktionelle krav, som testen vedrører. Kravene kan ses i bilaget *Kravspecifikation*.

Hvis det ikke er specifikt anført anderledes i testen, så antages det at systemet er tændt og operationelt, samt at testpersonen har smartphone applikationen kørende.

### 5.1 Smartphone applikation

Nr.	Test / udførelse 	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)
K1.1	Hent og installer applikationen på en smartphone hvor operativsystemet er Android Oreo.  Åbn applikationen.	Applikationen eksekverer og åbner uden fejlmeddelelser.  	
K1.2	Kig på applikationen.	Teksten i applikationen står på dansk.	
K1.3	Tryk og holde knappen "Drej venstre" nede på brugergrænsefladen.	Robotten drejer til venstre.  	
K1.4	Kig på applikationen.	Applikationen har de knapper, som er nævnt i kravet.	
K1.5	Tryk og holde knapperne "Drej venstre", "Tilt ned" og "Luk" nede samtidigt på brugergrænsefladen.	Robotten drejer til venstre, mens hånden bukes nedad og fingrene samles mod hinanden.	

Tabel 11 - Test af ikke funktionelle krav for smartphone applikationen

### 5.2 Systemets ydeevne

Nr.	Test / udførelse	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)

<b>K2.1</b>	Tryk og hold knappen "Drej venstre" nede og mål tiden der forløber inden robotten starter sin bevægelse med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.	Robotten påbegyndte sin bevægelse på under 0,9 sekund.	
<b>K2.2</b>	Tryk og hold knappen "Drej venstre" nede og mål tiden der forløber inden robotten starter sin bevægelse med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.	Robotten påbegyndte sin bevægelse på under 0,4 sekund.	
<b>K2.3</b>	Tryk og hold knappen "Drej venstre" nede og mål tiden der forløber inden robotten starter sin bevægelse med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.	Robotten påbegyndte sin bevægelse hurtigere end det var muligt at benytte stopuret.	
<b>K2.4</b>	Tænd systemet.  Vent 1 minut.  Åbn smartphone applikationen.  Tryk og hold knappen "Drej venstre" nede.	Robotten drejer til venstre.	

Tabel 12 - Test af ikke funktionelle krav for systemets ydeevne.

### 5.3 Robottens bevægelser

<b>Nr.</b>	<b>Test / udførelse</b>	<b>Forventet observation</b>	<b>Vurdering (OK/FAIL)</b>
<b>K3.1</b>	Der observeres ved udførelse af "Åbn", om robotarmens hånd åbner, ved bevægelse af sjette akse.	Hånden åbnes og fingrene separeres.	
<b>K3.2</b>	Der observeres ved udførelse af "Luk", om robotarmens hånd lukker.	Hånden lukkes og fingrene nærmes.	



<b>K3.3</b>	Der observeres om robottens hånd ved udførelse af "Roter med uret", bliver roteret med uret v.h.a. Femte akse's motor.	Robottens hånd roteres med uret.	
<b>K3.4</b>	Der observeres om robotarmens hånd ved udførelse af "Roter mod uret", bliver roteret mod uret v.h.a. Femte akse's motor.	Robottens hånd roteres mod uret.	
<b>K3.5</b>	Der observeres om robotarmens hånd v.h.a. Fjerde akse's motor bliver bevæget mod basen ved udførelse af "Tilt ned"	Robottens hånd bevæges mod basen.	
<b>K3.6</b>	Der observeres om robotarmens hånd v.h.a. Fjerde akse's motor bliver bevæget mod loftet ved udførelse af "Tilt op"	Robottens hånd bevæges mod loftet.	
<b>K3.7</b>	Der observeres om robotarmen ved udførelse af "Frem", bliver brugt motorer fra akse 2,3 og 4 til at bevæge hånden fra et punkt A til et punkt B på en vandret akse..	Hånden bevæger sig fra punkt A til B i en vandret akse med en usikkerhed på +-2 cm.	
<b>K3.8</b>	Der observeres om robotarmen ved udførelse af "Tilbage", bliver brugt motorer fra akse 2,3 og 4 til at bevæge hånden fra et punkt B tilbage til et punkt A.	Hånden bevæger sig fra punkt B til A med en usikkerhed på +-2 cm.	
<b>K3.9</b>	Der observeres om robotarmens første akse ved udførelse af "Drej højre", roterer med uret.	Hele robotten roteres om første akse med uret.	
<b>K3.10</b>	Der observeres om robotarmens første akse ved udførelse af "Drej venstre", roterer mod uret.	Hele robotten roteres om første akse mod uret.	
<b>K3.11</b>	Der observeres om robotarmen ved udførelse af "Op", bliver brugt motorer fra akse 2,3 og 4 til at bevæge hånden fra et punkt A til et punkt B.	Hånden bevæger sig fra punkt A til B i en lodret akse med en usikkerhed på +-2 cm.	



<b>K3.12</b>	Der observeres om robotarmen ved udførelse af "Ned", bliver brugt motorer fra akse 2,3 og 4 til at bevæge hånden fra et punkt B tilbage til et punkt A.	Hånden bevæger sig fra punkt B til B i en lodret akse med en usikkerhed på $\pm 2$ cm.	
<b>K3.13</b>	Der sættes et mærke på aksens yderpunkt og et diagonalt modsat til yderpunktet. Der sættes nu et tredje mærke ved yderpunktet på den roterende akse. Derefter holdes "Drej højre" nede på mobilapplikationen indtil aksens ikke kan roteres mere, og der observeres om det tredje mærke nu er ud for den diagonale opmærkning.	Rotationen drejer det tredje mærke ud for den diagonale opmærkning inden for 1 cm.	
<b>K3.14</b>	Der sættes et mærke på aksens yderpunkt og et diagonalt modsat til yderpunktet. Der sættes nu et tredje mærke ved yderpunktet på den roterende akse. Derefter holdes "Op" nede på mobilapplikationen indtil aksens ikke kan roteres mere, og der observeres om det tredje mærke nu er ud for den diagonale opmærkning.	Rotationen drejer det tredje mærke ud for den diagonale opmærkning inden for 1 cm.	
<b>K3.15</b>	Der sættes et mærke på aksens yderpunkt og et diagonalt modsat til yderpunktet. Der sættes nu et tredje mærke ved yderpunktet på den roterende akse. Derefter holdes "Frem" nede på mobilapplikationen indtil aksens ikke kan roteres mere, og der observeres om det tredje mærke nu er ud for den diagonale opmærkning.	Rotationen drejer det tredje mærke ud for den diagonale opmærkning inden for 1 cm.	
<b>K3.16</b>	Der sættes et mærke på aksens yderpunkt og et diagonalt modsat til yderpunktet. Der sættes nu et tredje mærke ved yderpunktet på den roterende akse. Derefter holdes "Tilt op" nede på mobilapplikationen indtil aksens ikke kan roteres mere, og der	Rotationen drejer det tredje mærke ud for den diagonale opmærkning inden for 1 cm.	

	observeres om det tredje mærke nu er ud for den diagonale opmærkning.		
<b>K3.17</b>	Der sættes et mærke på aksens yderpunkt og et diagonalt modsat til yderpunktet. Der sættes nu et tredje mærke ved yderpunktet på den roterende akse. Derefter holdes "Roter med uret" nede på mobilapplikationen indtil akse ikke kan roteres mere, og der observeres om det tredje mærke nu er ud for den diagonale opmærkning.	Rotationen drejer det tredje mærke ud for den diagonale opmærkning inden for 1 cm.	
<b>K3.18</b>	Der måles med et centimetermål(lineal) når hånden er åbnet helt vha. funktion "Åbn".	Der måles X cm når hånden er håndet helt.	

Tabel 13 - Test af ikke funktionelle krav for robotens bevægelser

## 5.4 Bevægelsernes hastigheder

Nr.	Test / udførelse	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)
<b>K4.1</b>	<p>Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Drej venstre" nede i 1 sekund målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.</p> <p>Mål det antal grader akse nr. 1 har bevæget sig med en vinkelmåler, der har en nøjagtighed på minimum 1 grad.</p> <p>Gentag ovenstående for knappen benævnt "Drej højre".</p>	Første akse har i begge tilfælde bevæget sig mellem 18 og 32 grader.	
<b>K4.2</b>	<p>Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Tilt op" nede i 1 sekund målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.</p> <p>Mål det antal grader akse nr. 4 har bevæget sig med en</p>	Fjerde akse har i begge tilfælde bevæget sig mellem 18 og 32 grader.	

	<p>vinkelmåler, der har en nøjagtighed på mindst 1 grad.</p> <p>Gentag ovenstående for knappen benævnt "Tilt ned".</p>		
<b>K4.3</b>	<p>Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Roter med uret" nede i 1 sekund målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.</p> <p>Mål det antal grader akse nr. 5 har bevæget sig med en vinkelmåler, der har en nøjagtighed på mindst 1 grad.</p> <p>Gentag ovenstående for knappen benævnt "Roter mod uret".</p>	Femte akse har i begge tilfælde bevæget sig mellem 18 og 32 grader.	
<b>K4.4</b>	<p>Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Åbn" nede i 1 sekund målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.</p> <p>Mål det antal grader akse nr. 6 har bevæget sig med en vinkelmåler, der har en nøjagtighed på mindst 1 grad.</p> <p>Gentag ovenstående for knappen benævnt "Luk".</p>	Sjette akse har i begge tilfælde bevæget sig mellem 18 og 32 grader.	
<b>K4.5</b>	<p>Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Frem" nede i 3 sekunder målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.</p> <p>Mål længden referencepunktet har bevæget sig i lodret retning med en lineal, der har en nøjagtighed på mindst 0,1 cm.</p>	Referencepunktet har bevæget sig mellem 1,4 cm og 9,1 cm.	
<b>K4.6</b>	<p>Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Tilbage" nede i 3 sekunder målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.</p>	Referencepunktet har bevæget sig mellem 1,4 cm og 9,1 cm.	

	Mål længden referencepunktet har bevæget sig i lodret retning med en lineal, der har en nøjagtighed på mindst 0,1 cm.		
<b>K4.7</b>	Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Op" nede i 3 sekunder målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.  Mål længden referencepunktet har bevæget sig i lodret retning med en lineal, der har en nøjagtighed på mindst 0,1 cm.	Referencepunktet har bevæget sig mellem 1,4 cm og 9,1 cm.	
<b>K4.8</b>	Hold brugergrænsefladens knap benævnt "Ned" nede i 3 sekunder målt med et stopur med en nøjagtighed på mindst 0,1 sekund.  Mål længden referencepunktet har bevæget sig i lodret retning med en lineal, der har en nøjagtighed på mindst 0,1 cm.	Referencepunktet har bevæget sig mellem 1,4 cm og 9,1 cm.	

Tabel 14 - Accepttest for robottens ikke-funktionelle krav omhandlende bevægelsernes hastigheder.

## 5.5 Bevægelsernes præcision

Nr.	Test / udførelse	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)
<b>K5.1</b>	Tryk og hold knappen "Ned" nede indtil robottens hånd når underlaget.  Tryk og hold knappen "Frem" nede i 3 sekunder.  Marker målepunkt på underlaget, hvor robotten rammer underlaget.  Gentag 10 gange.	Den længste afstand mellem to målepunkter målt med en lineal med en nøjagtighed på mindst 0,1 cm er maksimalt 1,9 cm.	



<b>K5.2</b>	<p>Tryk og hold knappen "Ned" nede indtil robottens hånd når underlaget.</p> <p>Tryk og hold knappen "Frem" nede indtil robotten ikke kan bevæge sig længere.</p> <p>Tryk og hold knappen "Tilbage" nede i 3 sekunder.</p> <p>Marker målepunkt på underlaget, hvor robotten rammer underlaget.</p> <p>Gentag 10 gange.</p>	<p>Den længste afstand mellem to målepunkter målt med en lineal med en nøjagtighed på mindst 0,1 cm er maksimalt 1,9 cm.</p>	
<b>K5.3</b>	<p>Placer robotten således at robotten med hånden kan nå en lodret flade.</p> <p>Tryk og hold knappen "Frem" nede indtil robottens hånd når den lodrette flade.</p> <p>Tryk og hold knappen "Op" nede i 3 sekunder.</p> <p>Marker målepunkt på underlaget, hvor robotten rammer den lodrette flade.</p> <p>Gentag 10 gange.</p>	<p>Den længste afstand mellem to målepunkter målt med en lineal med en nøjagtighed på mindst 0,1 cm er maksimalt 1,9 cm.</p>	
<b>K5.4</b>	<p>Placer robotten således at robotten med hånden kan nå en lodret flade.</p> <p>Tryk og hold knappen "Frem" nede indtil robottens hånd når den lodrette flade.</p> <p>Tryk og hold knappen "Op" nede indtil robotten ikke kan bevæge sig længere.</p> <p>Tryk og hold knappen "Ned" nede i 3 sekunder.</p>	<p>Den længste afstand mellem to målepunkter målt med en lineal med en nøjagtighed på mindst 0,1 cm er maksimalt 1,9 cm.</p>	

	<p>Marker målepunkt på underlaget, hvor robotten rammer den lodrette flade.</p> <p>Gentag 10 gange.</p>		
--	---	--	--

Tabel 15 - Accepttest for robottens ikke-funktionelle krav omhandlende bevægelsernes præcision.

## 5.6 Robottens løfteevne

Nr.	Test / udførelse	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)
K6.1	Tilfældigt objekt med målene 1x1x1 cm forsøges løftet af robottens gribehånd.	Objektet løftes.	
K6.2	Tilfældigt objekt med målene 10x10x10 cm forsøges løftet af robottens gribehånd.	Objektet løftes.	
K6.3	Objekt med vægten 500 gram stilles på jorden. Objektet forsøges løftet af robottens gribehånd.	Objektet løftes.	

Tabel 16 - Accepttest for robottens ikke-funktionelle krav omhandlende robottens løfteevne.

## 5.7 Sikkerhed

Nr.	Test / udførelse	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)
K7.1	Der placeres en vægt lodret imellem robottens fingre, hvorefter funktionen "Luk hånd" initialiseres, indtil vægten viser 1kg (10 newton).	Sjette akse stopper når fingrene klemmer med vægten med 10 Newton.	
K7.2	Der placeres en vægt lodret robotten, hvorefter funktionen "Drej højre" initialiseres indtil armen støder mod vægten indtil den viser 1kg (10 newton) med en usikkerhed på 100gram.	Alle akser standes når armen støder mod vægten med en kraft mellem 900-1100 gram.	

*Tabel 17 - Accepttest for robottens ikke-funktionelle krav omhandlende sikkerheden for systemet.*

## 5.8 Startposition

Disse krav er afhængige af robotten, som vi ikke har fået leveret endnu, hvorfor testen ikke er specificeret endnu.

## 5.9 Rækkevidde

Nr.	Test / udførelse	Forventet observation	Vurdering (OK/FAIL)
<b>K9.1</b>	<p>Placer et objekt af minimal tilladt størrelse og vægt 20 cm fra robottens base og udfør UC7 mhp. at gribe om objektet med robottens fingre.</p> <p>Afstandene måles med en lineal der har en nøjagtighed på mindst 0,1 cm.</p> <p>Gentag test med objekt af maksimal tilladt størrelse og vægt.</p>	Det er muligt at gribe om objektet.	
<b>K9.1</b>	<p>Placer et objekt af minimal tilladt størrelse og vægt 60 cm fra robottens base og udfør UC7 mhp. at gribe om objektet med robottens fingre.</p> <p>Afstandene måles med en lineal der har en nøjagtighed på mindst 0,1 cm.</p> <p>Gentag test med objekt af maksimal tilladt størrelse og vægt.</p>	Det er muligt at gribe om objektet.	

*Tabel 18 - Accepttest for robottens ikke-funktionelle krav omhandlende robottens rækkevidde.*