



AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

SUNDHEDSTEKNOLOGI OG INFORMATIONS- OG  
KOMMUNIKATIONSTEKNOLOGI  
BACHELORPROJEKT

AUTOMATISK ULTRALYDSSCANNER

---

## Accepttest

---

Charlotte Søgaard Kristensen (201371015)

Mathias Siig Nørregaard (201270810)

Marie Kirkegaard (201370526)

*Vejleder*

Associate Professor

Michael Alrøe

Aarhus School of Engineering

9. december 2016



# Indholdsfortegnelse

---

<b>Indholdsfortegnelse</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 1 Versionshistorik</b>	<b>2</b>
<b>Kapitel 2 Indledning</b>	<b>3</b>
<b>Kapitel 3 Testresultat</b>	<b>4</b>
<b>Kapitel 4 Testformalia</b>	<b>5</b>
4.1 Godkendelseskriterier . . . . .	5
4.2 Testprocedure . . . . .	5
4.3 Forsøgsopstilling . . . . .	5
<b>Kapitel 5 Tests af funktionelle krav</b>	<b>6</b>
5.1 Test: UC1: Hovedscenarie . . . . .	6
5.2 Test: UC2: Hovedscenarie . . . . .	7
5.3 Test: UC2: Udvidelse: Juster 3D billedets skæring . . . . .	8
5.4 Test: UC2: Undtagelse: Scanning er ikke godkendt . . . . .	9
5.5 Test: UC3: Hovedscenarie . . . . .	10
5.6 Test: UC3: Udvidelse: Operatør pauser scanning . . . . .	11
5.7 Test: UC3: Undtagelse: Operatør stopper scanning . . . . .	12
5.8 Test: UC4: Hovedscenarie . . . . .	13
<b>Kapitel 6 Ikke-funktionelle krav</b>	<b>14</b>
6.1 Usability . . . . .	14
6.2 Performance . . . . .	16
<b>Bilag</b>	<b>20</b>

# Versionshistorik

# 1

Version	Dato	Ansvarlig	Beskrivelse
1.0	2016-09-21	MK, CSK	Første version af accepttest af de funktionelle og ikke-funktionelle krav.
1.1	2016-09-29	CSK, MK, MSN	Rettelser efter kommentarer vejledermøde og reviewgruppe.
1.2	2016-10-04	MSN	Streamlinet denne efter kravspecificationen
1.3	2016-10-05	MSN	Rettet test af Use Case 1
1.4	2016-10-26	CSK	Rettet efter vejledermøde
1.5	2016-11-08	CSK	Rettet efter tilføjelser til Use Case 2 og Use Case 3
1.6	2016-11-23	CSK, MK	Rettet til efter rettelser i kravspecifikation
1.7	2016-12-02	CSK	Rettet til efter mødet med Lars Bolvig og rettelser/tilføjelser i kravspecifikation
1.8	2016-12-06	CSK, MK, MSN	Endelig udgave af Accepttest

*Tabel 1.1: Versionshistorik*

# Indledning 2

---

Formålet med en accepttest er at få testet de funktionelle, use cases, og ikke-funktionelle krav fra kravsspecifikationen, bilag 10.

Accepttesten udføres typisk overfor kunden og er med til at sikre, at det færdige produkt lever op til kundens krav. Forkortelser og forklaring på forsøgsopstillingen, kan findes i bilag 18 Sætningsliste. Sætningslisten skal være tilgængelig under udførslen af accepttesten som opslagsværk for systemets standard positurer.

# Testresultat 3

---

Nedenfor angives det overordnede testresultat

[ ] Acceptrtesten er gennemført uden anmærkninger eller fejl

- **resultatet accepteres.**

[ ] Acceptrtesten er gennemført med ubetydelige anmærkninger eller fejl.

- **resultatet accepteres.**

[ ] Acceptrtesten er gennemført med betydelige anmærkninger eller fejl.

- **resultatet accepteres ikke.**

Godkendt af:

*Bachelorvejleder*

---

Michael Alrøe

---

Dato

*Bachelorgruppens repræsentant*

---

Charlotte Søgaard Kritensen (201371015)

---

Dato

# Testformalia 4

---

## 4.1 Godkendelseskriterier

Godkendelsen af systemtesten består af to trin:

1. Godkendelse af det overordnede dokument Accepttest. Dette gøres under afsnittet Testresultat, resultatet markeres med X og underskrives under "Godkendt af:".
2. Godkendelse af de enkelte dele i accepttesten. De enkelte dele i accepttesten godkendes, når testene af funktionelle og ikke-funktionelle krav er gennemført step for step og med resultater i overensstemmelse med de forventede resultater.

## 4.2 Testprocedure

De funktionelle og ikke-funktionelle krav vil blive testet som beskrevet under hver test. I feltet "resultat" markerer testpersonen 'Godkendt' eller 'Ikke godkendt' ud for det enkelte teststep. Godkendt betyder fejlfri gennemførsel. Ikke godkendt betyder, at teststeppet ikke kan gennemføres og godkendes. De fejl, der fører til, at steppet ikke kan gennemføres bliver beskrevet i et bilag til accepttesten, hvori fejlen bliver nærmere beskrevet.

## 4.3 Forsøgsopstilling

For at kunne gennemføre accepttest af funktionelle og ikke-funktionelle krav er det vigtigt, at systemet er stillet korrekt op, og at opstillingen kan stilles op på samme måde igen. Der refereres til opstillingerne i bilaget 'Sætningsliste', som til accepttesten er udskrevet og medtaget.

Under hver test, er forsøgsopstillingen og de pågældende aktører blevet beskrevet, som er en forudsætning for, at testene kan gennemføres. Aktøren Testperson agerer i denne accepttest Operatør, hvilket betyder, at Testperson betjener Automatisk Ultralydsscanner uden at behøve forudsætningen om kendskab til ultralyd. For at kunne reproducere testen, er det valgt ikke at benytte en levende aktør, Patient. I stedet er Testobjekt, udformet som et bryst, anvendt som erstatning for aktøren Patient. Der anvendes ikke ultralydsscanner i forsøget, da det er systemets evne til at omregne et 3D billede til en bevægelse omkring Testobjekt, der testes.

# Tests af funktionelle krav 5

## 5.1 Test: UC1: Hovedscenarie

Use Case Navn: Start system

Forsøgssopstilling:

- Computeren er tændt
- Robotarm er tilsluttet
- Robotarm står i Ikke-standard Positur

Aktører:

- Testperson
- Robotarm

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på 'AutoSonography.exe' på computerens skrivebord	Menuen 'Startup Menu' vises på GUI	✓
2.1	Testpersonen venter på, at Robotarm flytter sig og stopper i en ny position	Robotarm er stoppet	✓
2.2	På Robotarms touchskærm trykker Testperson på 'Move'-fanen øverst på GUI'en	En ny skærm vises, hvor der er mulighed for at aflæse koordinater i højre side	✓
2.3	I højre hjørne af Robotarms skærm trykker Testperson på 'Feature'-dropdownen, og der vælges 'Base'	Z-koordinatet i rammen 'TCP' under 'Feature'-rammen er skiftet cirka +400 mm og farverne på knapperne i venstre side er skiftet.	✓
2.4	Testperson aflæser hver tekstboks i rammen 'TCP' og noterer, at de matcher hvert koordinat angivet i 'Standard Positur' i bilaget 'Sætningsliste'	Med en margin på $\pm 1$ mm er Robotarms nuværende koordinater tilsvarende Posituren 'Standard Positur's koordinater	✓

Tabel 5.1: Test: UC1: Hovedscenarie



## 5.2 Test: UC2: Hovedscenarie

**Use Case Navn:** 3D scan brystområde

**Forsøgsopstilling:**

- PC Applikation er startet
- 3D kamera er tilsluttet
- Testobjekt er placeret inden for afgrænsning

**Aktører:**

- Testperson
- Testobjekt
- 3D kamera

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [3D Scan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen '3D Scan Menu'	✓
2.1	Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu'	På GUI bliver knappen [OK] tilgængelig	✓
3.1	Testperson tjekker, om der er et dybdebillede på menuen '3D Scan Menu'	Menuen '3D Scan Menu' viser noget andet end et hvidt billede	✓
4.1	Testperson trykker på knappen [OK] i menuen '3D Scan Menu'	Menuen 'Startup Menu' vises på GUI. Knappen [Ultralydsscan] er tilgængelig	✓

*Tabel 5.2: Test: UC2: Hovedscenarie*

### 5.3 Test: UC2: Udvidelse: Juster 3D billedets skæring

Use Case Navn: 3D scan brystområde

Forsøgsopstilling:

- PC Applikation er startet
- 3D kamera er tilsluttet
- Testobjekt er placeret indenfor afgrænsning

Aktører:

- Testperson
- Testobjekt
- 3D kamera

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [3D Scan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen '3D Scan Menu'	✓
A1.1	Testperson ændrer Y min til -0,14 på GUI's track bars	GUI viser Y Min til at være 0,14 og Y max til 0,3	✓
A2.1	Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu'	På GUI bliver knappen [OK] tilgængelig	✓
A2.2	Testperson tjekker, at der er et afskåret brystområde på menuen '3D Scan Menu'	'3D Scan Menu' viser et afskåret brystområde af Testobjekt	✓
A2.3	Testperson trykker på knappen [OK] i menuen '3D Scan Menu'	Menuen 'Startup Menu' vises på GUI. Knappen [Ultralydscan] er tilgængelig	✓

Tabel 5.3: Test: UC2: Undtagelse: Juster 3D billedets skæring

## 5.4 Test: UC2: Undtagelse: Scanning er ikke godkendt

**Use Case Navn:** 3D scan brystområde

**Forsøgsopstilling:**

- PC Applikation er startet
- 3D kamera er tilsluttet
- Testobjekt er placeret indenfor afgrænsning

**Aktører:**

- Testperson
- Testobjekt
- 3D kamera

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [3D Scan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen '3D Scan Menu'	✓
2.1	Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu'	På GUI bliver knappen [OK] tilgængelig	✓
3.1	Testperson tjekker, om der er et dydbillede på menuen '3D Scan Menu'	Menuen '3D Scan Menu' viser noget andet end et hvidt billede	✓
B1.1	Testperson godkender ikke billedet, men afskærer brystområde på Testobjekt, hvorefter Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu' indtil der kommer et afskåret brystområde	På GUI bliver knappen [OK] tilgængelig, og menuen '3D Scan Menu' viser et afskåret brystområde på Testobjekt	✓
B1.2	Testperson trykker på knappen [OK] i menuen '3D Scan Menu'	Menuen 'Startup Menu' vises på GUI. Knappen [Ultralydscan] er tilgængelig	✓

*Tabel 5.4: Test: UC2: Undtagelse: Scanning er ikke godkendt*

## 5.5 Test: UC3: Hovedscenarie

**Use Case Navn:** Ultralydsscan brystområde

**Forsøgsopstilling:**

- PC Applikation er startet
- Robotarm er tilsluttet
- UC2 er gennemløbet
- Testobjekt har ikke skiftet position siden udførelsen af UC2: 3D scan brystområde
- 3D scanning af Testobjekt er godkendt

**Aktører:**

- Testperson
- Testobjekt
- Robotarm

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [Ultralydsscan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen 'Ultralydsscan Menu'	✓
2.1	Testperson observerer, om Robotarm roterer omkring Testobjekt i et specifikt bevægelsesmønster beskrevet i bilag 10 Kravspecifikation	Robotarm roterer rundt om Testobjekt i det specifikke bevægelsesmønster	- Se bilag 2 for yderligere forklaring
3.1	Testperson gennemgår tests fra UC1: Start system i Tabel 5.1 fra punkt 2.1 til punkt 2.4	Visuelle resultater fra punkt 2.1 til punkt 2.4 i Tabel 5.1	✓

*Tabel 5.5: Test: UC3: Hovedscenarie*

## 5.6 Test: UC3: Udvidelse: Operatør pauser scanning

**Use Case Navn:** Ultralydsscan brystområde

**Forsøgsopstilling:**

- PC Applikation er startet
- Robotarm er tilsluttet
- UC2 er gennemløbet
- Testobjekt har ikke skiftet position siden UC2: 3D scan brystområde
- 3D scanning af Testobjekt er godkendt
- Stopur

**Aktører:**

- Testperson
- Testobjekt
- Robotarm

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [Ultralydsscan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen 'Ultralydsscan Menu'	✓
A1.1	Testperson starter stopur og trykker på knappen [Pause], mens Robotarm roterer rundt på Testobjekt	Stopur er startet, og Robotarm stopper med at flytte sig på Testobjekt	✓
A1.2	Testperson slukker for stopur, når Robotarm stopper	Stopur viser 7 sekunder eller derunder	✓
A2.1	Testperson starter stopur	Stopur er startet	✓
A2.2	Testperson trykker på knappen [Resume] og stopper stopur, når Robotarm bevæger sig	Robotarm genoptager scanning af Testobjekt, og stopur viser 2 sekunder eller derunder	✓
2.1	Testperson gennemgår tests fra hovedforløbet i UC2: Ultralydsscan brystområde i Tabel 5.5 fra punkt 2.1 til punkt 3.1	Visuelle resultater fra punkt 2.1 til punkt 3.1 i Tabel 5.1	✓

*Tabel 5.6: Test: UC3: Udvidelse: Operatør pauser scanning*

## 5.7 Test: UC3: Undtagelse: Operatør stopper scanning

**Use Case Navn:** Ultralydsscan brystområde

**Forsøgsopstilling:**

- PC Applikation er startet
- Robotarm er tilsluttet
- UC2 er gennemløbet
- Testobjekt har ikke skiftet position siden UC2: 3D scan brystområde
- 3D scanning af Testobjekt er godkendt

**Aktører:**

- Testperson
- Testobjekt
- Robotarm

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [Ultralydsscan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen 'Ultralydsscan Menu'	✓
B1.1	Testperson trykker på knappen [Stop], mens Robotarm roterer rundt om Testobjekt	Robotarm stopper med at flytte sig på Testobjekt	✓
B2.1	Testperson gennemgår tests fra UC1: Start system i Tabel 5.1 fra punkt 2.1 til punkt 2.4	Visuelle resultater fra punkt 2.1 til punkt 2.4 i Tabel 5.1	✓

*Tabel 5.7: Test: UC3: Undtagelse: Operatør stopper scanning*

## 5.8 Test: UC4: Hovedscenarie

**Use Case Navn:** Stop system

**Forsøgsopstilling:**

- System er startet
- Robotarm er tilsluttet

**Aktører:**

- Testperson
- Robotarm

	Test	Visuelle resultat	Godkendt
1.1	Testperson trykker på knappen [Luk Knap] i GUI's øverste højre hjørne	Vinduet lukker ned	✓
2.1	Testperson gennemgår tests fra UC1: Start System i Tabel 5.1 fra punkt 2.1 til punkt 2.4	Visuelle resultater fra punkt 2.1 til punkt 2.4 i Tabel 5.1	✓

*Tabel 5.8: Test: UC4: Hovedscenarie*

# Ikke-funktionelle krav 6

---

Accepttest af ikke-funktionelle krav, hvor der kun testes på must-krav.

## 6.1 Usability

U1. PC Applikation skal have en GUI

Forsøgsopstilling:

1. Computeren skal være tændt

Aktører:

1. Testperson

Test	Visuelt resultat	Godkendt
Testperson trykker på 'AutoSonography.exe' på computerens skrivebord	Menuen 'Startup Menu' vises i en GUI	✓

*Tabel 6.1: Usability 1*



**U2. GUI skal have en procent-indikator for ultralydsscanningens gennemløb****Forsøgsopstilling:**

1. PC Applikation er startet
2. 3D kamera er tilsluttet
3. Robotarm er tilsluttet
4. UC2 er gennemløbet

**Aktører:**

1. Testperson
2. Testobjekt
3. 3D kamera
4. Robotarm

Test	Visuelt resultat	Godkendt
Testperson trykker på knappen [Ultralydsscan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbillede skifter til menuen 'Ultralydsscan Menu'	✓
Testperson observere, om GUI har en procent-indikator for ultralydsscannings gennemløb	GUI har en procent-indikator for ultralydsscanningens gennemløb	✓

*Tabel 6.2: Usability 1*

## 6.2 Performance

**P1. Scanningen med 3D kamera og ultralydsscanning skal max tage 10 minutter til sammen**

**Forsøgsopstilling:**

1. PC Applikation er startet
2. 3D kamera er tilsluttet
3. Robotarm er tilsluttet
4. Stopur

**Aktører:**

1. Testperson
2. Testobjekt
3. 3D kamera
4. Robotarm

Test	Visuelt resultat	Godkendt
Testperson starter stopur	Stopur er startet	✓
Testperson trykker på knappen [3D Scan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen '3D Scan Menu'	✓
Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu'	UC2: 3D scan gennemføres, og menuen '3D Scan Menu' viser noget andet end et hvidt billede	✓
Testperson trykker på knappen [OK] på GUI's '3D Scan Menu'	Menuen 'Startup Menu' vises på GUI og knappen [Ultralydsscan] er tilgængelig	✓
Testperson trykker på knappen [Ultralydsscan] på GUI's 'Startup Menu'	UC3: Ultralydsscan gennemføres, og Robotarm føres rundt på Testobjekt	✓
Robotarm stopper, og Testperson slukker for stopur	Stopur viser 10 minutter eller derunder	✓

*Tabel 6.3: Performance 1*

**P2. Startoptid på PC Applikation skal være max 10 sekunder****Forsøgsopstilling:**

1. Computer skal være tændt
2. Stopur

**Aktører:**

1. Testperson

Test	Visuelt resultat	Godkendt
Testpersonen starter stopur	Stopur er startet	✓
Testperson trykker på 'AutoSonography.exe' på computerens skrivebord	Menuen 'Startup Menu' vises på GUI	✓
Testpersonen venter på, at Robotarm starter og derefter stopper med at flytte sig	Robotarm er stoppet	✓
Testpersonen slukker for stopur, når Robotarm stopper	Stopur viser 10 sekunder eller derunder	✓

*Tabel 6.4: Performance 2*

**P3. 3D kamera skal max bruge 10 sekunder om at tage 3D billedet****Forsøgsopstilling:**

1. PC Applikation er startet
2. 3D kamera er tilsluttet
3. Testobjekt ligger indenfor afgrænsning
4. Stopur

**Aktører:**

1. Testperson
2. 3D kamera
3. Testobjekt

Test	Visuelt resultat	Godkendt
Testpersonen starter stopur	Stopur er startet	✓
Testperson trykker på knappen [3D Scan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen '3D Scan Menu'	✓
Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu'	UC2: 3D scan gennemføres, og menuen '3D Scan Menu' viser noget andet end et hvidt billede	✓
Testpersonen slukker for stopur	Stopur viser 1 minut eller derunder	✓

*Tabel 6.5: Performance 3*

**P4. PC Applikation skal max bruge 10 sekunder på at færdiggøre brystområdets positurer til Robotarm**

**Forsøgsopstilling:**

1. PC Applikation er startet
2. 3D kamera er tilsluttet
3. Testobjekt ligger indenfor afgrænsning
4. Stopur

**Aktører:**

1. Testperson
2. 3D kamera
3. Testobjekt

Test	Visuelt resultat	Godkendt
Testperson trykker på knappen [3D Scan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen '3D Scan Menu'	✓
Testperson trykker på knappen [Scan] på GUI's '3D Scan Menu'	UC2: 3D scan gennemføres, og menuen '3D Scan Menu' viser noget andet end et hvidt billede	✓
Testperson trykker på knappen [OK] på '3D Scan Menu'	Menuen [Startup Menu] vises på GUI	✓
Testpersonen starter en timer	Timer starter	✓
Testperson trykker på knappen [Ultralydsscan] på GUI's 'Startup Menu'	Skærbilledet skifter til menuen 'Ultralydsscan Menu'	✓
Testperson slukker for stopur, når menuen 'Startup Menu' vises	Stopur viser 10 sekunder eller derunder	✓

*Tabel 6.6: Performance 4*

# Bilag

---

Bilag 2 Bilag til Accepttest  
Bilag 10 Kravspecifikation  
Bilag 18 Sætningsliste