

Projekt: Sorting Industrial Robot

Dato: 23-05-2012

---

Titel:

**Kravspekifikation  
for  
Sorting Industrial Robot  
(SIR)**

---

**RoboGO**

## Versionshistorik

Ver.	Dato	Initialer	Beskrivelse
0.1	11-02-12	RHT	Første udkast.
0.2	16-02-12	RHT	Sat ind firma og produktnavn.
1.0	08-03-12	Alle	Første version før Construction.
1.1	02-04-12	CTD	Merge af alle use cases fra branches
1.2	23-04-12	CTD, SLT	Merge af alle use cases fra alle branches og ændret alle use cases, så de har samme format.
1.3	14-05-12	SLT	Revideret kravspecifikation efter review møde
1.4	23-05-12	SLT	Revidering til endelige bestemte use cases.
1.5			

## Godkendelsesformular

<b>Forfatter(e):</b>	Søren Howe Gersager(10430) Cong Thanh Dao(10517) Yusuf Tezel(10568) Nicolaj Quottrup(10754) René Høgh Thomsen(10778) Michael Batz Hansen(10791) Sam Luu Tong(10898)
<b>Godkendes af:</b>	Poul Ejnar Røvsing
<b>Projektnummer:</b>	1
<b>Dokument-id:</b>	Kravspecifikation.odt
<b>(filnavn)</b>	Kravspecifikation.pdf
<b>Antal sider:</b>	36
<b>Kunde:</b>	Robotic Global Organization(RoboGO)

**Ved underskrivelse af dette dokument accepteres det af begge parter, som værende kravene til udviklingen af det ønskede system.**

**Sted og dato:**

---

René H. Thomsen

---

Poul Ejnar Røvsing

## Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	4
1.1 Formål.....	4
1.2 Referencer.....	4
1.3 Læsevejledning.....	4
2. Generel beskrivelse.....	5
2.1 Systembeskrivelse.....	5
2.1.1 Systemoversigt.....	6
2.1.2 Aktør-kontekst diagram.....	7
2.1.3 Aktør beskrivelser.....	7
2.2 Systemets funktioner.....	9
2.2.1 Use Case diagram.....	9
2.3 Systemets begrænsninger.....	10
2.4 Systemets fremtid.....	10
2.5 Brugerprofil.....	10
2.6 Krav til udviklingsforløbet.....	10
2.7 Omfang af kundeleverance.....	11
2.8 Forudsætninger.....	11
3. Funktionelle krav – Use Cases.....	12
3.1 Styresystem:.....	13
3.1.1 Use Case 1: Starte/stoppe systemet.....	13
3.1.2 Use Case 2: Styre klodsplacering.....	14
3.1.3 Use Case 3: Tjekke loggen.....	15
3.1.4 Use Case 4: Manuelt styre.....	16
3.1.5 Use Case 5: Skifte mellem robot og simulator. ....	17
3.1.6 Use Case 6: Se klodser lagret.....	18
3.1.7 Use Case 7: Login.....	19
3.3.8 Use Case 8: Indlæse/køre systemet DSL-filer direkte.....	20
3.2 Simulator:.....	21
3.2.1 Use Case 9: Se simulator position.....	21
3.2.2 Use Case 10: Simulere koden.....	22
3.3 IDE:.....	23
3.3.1 Use Case 11: Se DSL manual.....	23
3.3.2 Use Case 12: Åbne/lukke filer i faner.....	24
3.3.3 Use Case 13: Gemme filer.....	25
3.3.4 Use Case 14: Eksekvere DSL kode. ....	26
3.4 Vægt.....	27
3.4.1 Use Case 15: Måle vægten af objekter.....	27
4. Eksterne grænseflader.....	28
4.1 Bruger-grænseflade.....	28
4.2 Hardware-grænseflade.....	31
4.3 Kommunikations-grænseflade.....	31
4.4 Software-grænseflade.....	32
5. Krav til systemets ydelse.....	33
6. Kvalitetsfaktorer.....	33
8. Andre krav.....	34

# 1. Indledning

## 1.1 Formål

Robotic Global Organization, RoboGO, har indkøbt en Scorbot ER-4U robotpakke. Pakken indeholder en robotarm, samlebånd og controller. Hele systemet styres manuelt.

Virksomheden ønsker derfor, at et internt softwareudviklingsholdet skal udvikle et stykke software, som automatisk kan styre robotpakken samt at lave en vægtforstærker til pakken. Projektet vil dække under navnet SIR, Sorting Industrial Robot.

Dette projekt er internt i virksomheden, og derfor er vi både producent og kunde.

## 1.2 Referencer

Udleverede materialer er vedlagt bilag i form af links:

## 1.3 Læsevejledning

Udover Indledningen har vi ni punkter i kravspecifikationen.

- Punkt 2 : Omhandler kravene til SIR, som skal udvikles.
- Punkt 3 : Omhandler de funktionelle krav til SIR ved hjælp af use cases.
- Punkt 4 : Omhandler kravene til grænsefladerne.
- Punkt 5 : Omhandler kravene som stilles til systemets ydelse.
- Punkt 6 : Omhandler kvalitetsfaktorer som stilles til systemet.
- Punkt 7 : Omhandler kravene til designet der skal overholdes, når systemet er færdigudviklet.
- Punkt 8 : Omhandler andre krav til systemet såsom myndighedskrav, miljøkrav etc.
- Punkt 9 : Omhandler det aftalte antal delleveringer af SIR.
- Punkt 10: Bilag, herunder skabeloner, datadefinitioner og ordliste.

## 2. Generel beskrivelse

### 2.1 Systembeskrivelse

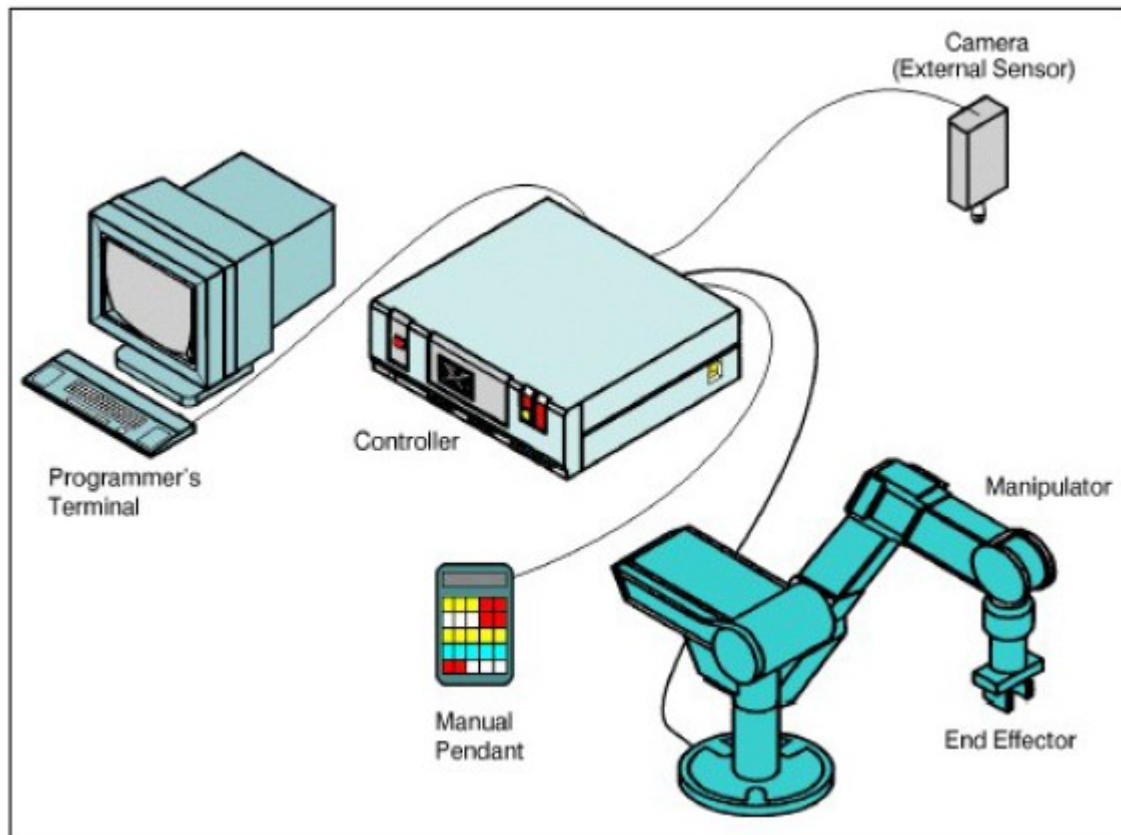
Vores projektopgave omhandler, at vi skal automatisere en sorteringsproces, der indtil nu er blevet udført manuelt. Problemet løses ved at udvikle robotsoftware til en robot, der automatisk kan sortere emner efter massefylde og dimensioner. Vores system har vi valgt at kalde Sorting Industrial Robot (SIR).

Emnerne bliver sorteret i forskellige kasser, der er én kasse per emnetype. I systemoversigten, som ses afbilledet i *illustration 1* er det selve Controlleren, vi kommer til at udvikle. Den består i korte træk af:

- 1) **Database** – Indeholder informationer om hele systemet: emner, aktører, placering af kasser m.m. Brugeren kan via databasen hente og modificere disse informationer.
- 2) **IDE** – Gør brugeren i stand til at styre robotten via et scripting-language, vi selv designer.
- 3) **Simulator** – En robot-simulator, der gør det muligt at udføre funktioner og teste systemet, uden der er tilknyttet en robot.
- 4) **Styresystemet** – tager sig af kommunikationen mellem de andre komponenter og robotten.

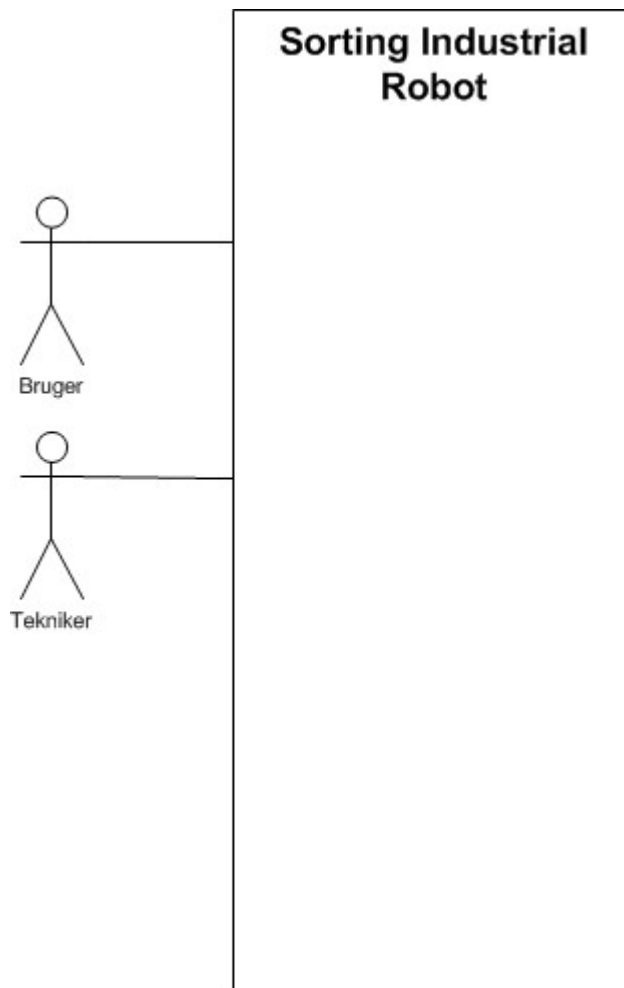
Controlleren kommunikerer med Robotten, en Terminal og en Vejecelle.

### 2.1.1 Systemoversigt



Figur 1: Visuel beskrivelse af vores system.

### 2.1.2 Aktør-kontekst diagram



Figur 2: Viser et aktør-kontekst diagram for SIR med de aktører, der kommunikerer med systemet. Aktørerne er beskrevet i næste afsnit.

### 2.1.3 Aktør beskrivelser

En primær aktør beskriver en aktør, der har et eller flere mål, som ønskes opfyldt af systemets Use Cases. En sekundær aktør beskriver derimod en aktør, der er en nødvendig deltager i en eller flere Use Cases for at opfylde en primær aktørs mål. I nogle tilfælde kan en aktør både være primær og sekundær.

<b>Aktør navn:</b>	Bruger
<b>Type:</b>	Primær
<b>Beskrivelse:</b>	En person, der benytter vores robotsystem. Brugeren er interesseret i at benytte funktioner i systemet.
<b>Antal samtidige aktører:</b>	1

<b>Aktør navn:</b>	Transportbånd
<b>Type:</b>	Sekundær
<b>Beskrivelse:</b>	En aktør, der hjælper robotsystemet med at registrere klodsen samt flytte denne. I denne er indbygget en sensor til registrering.
<b>Antal samtidige aktører:</b>	1

<b>Aktør navn:</b>	Vægt
<b>Type:</b>	Sekundær
<b>Beskrivelse:</b>	En aktør, som er med til at indlæse vægten af klodsen.
<b>Antal samtidige aktører:</b>	1

<b>Aktør navn:</b>	Robot
<b>Type:</b>	Primær
<b>Beskrivelse:</b>	En aktør, som modtager inputs til diverse funktionaliteter
<b>Antal samtidige aktører:</b>	1

<b>Aktør navn:</b>	Server
<b>Type:</b>	Sekundær
<b>Beskrivelse:</b>	En aktør, der hjælper robotsystemet til at holde styr på hvilke klodser og komponenter der er til rådighed.
<b>Antal samtidige aktører:</b>	1



## 2.2 Systemets funktioner

Systemets funktioner og de funktionelle krav er fundet og beskrevet vha. Use Case teknikken. Et diagram over Use Cases for vores system kan findes herunder. Formålet med diagrammet er at give overblik over funktionaliteten i vores system. Use Cases i vores diagram kan findes mere detaljeret beskrevet i kapitel 3.

### 2.2.1 Use Case diagram



Figur 3: Viser use-case diagram.

Use Case diagrammet vil blive opdateret, efterhånden som vi kommer i gang med Use Cases i Construction sprintene.

## 2.3 Systemets begrænsninger

Vores SIR-system er udelukkende udviklet til at kunne automatisere en allerede eksisterende proces. Det er derfor uvist, hvor let systemet vil kunne modificeres til brug i andre øjemed, da den udelukkende er udviklet med vores specifikke problem for øje.

## 2.4 Systemets fremtid

I fremtiden ville der kunne implementeres følgende for at udvide systemets funktionalitet:

- Automatisering af andre problemstillinger.
- Manuel pendant.

Hvis robotten udvides til at kunne løse andre problemstillinger end at sortere klodser, vil vi have en robot der er meget mere generisk. Robotten vil altså kunne bruges i mange forskellige sammenhæng og ikke kun til vores specifikke opgave. Dette vil åbne op for nye muligheder og mange opgaver der tidligere har været manuelt varetaget vil kunne blive automatiseret.

En manuel pendant ville kunne give brugeren en anden tilgang til at kunne kontrollere robotten, brugeren er altså ikke afhængig af computeren.

## 2.5 Brugerprofil

Til systemet er der to brugerprofiler.

Bruger: Behøver ikke at have et dybdegående kendskab til den tekniske del af systemet, da måden hvorpå man interagerer med systemet skal være intuitivt, dog skal man som bruger have et vis kendskab til computerbrug, da man skal være i stand til at kunne kode og compile simpel kode samt debugge det for at kunne styre robotten.

Tekniker: Skal have et mere dybdegående kendskab end brugeren, da teknikerne skal kunne vedligeholde systemet.

## 2.6 Krav til udviklingsforløbet

Projektet udvikles efter en iterativ udviklingsproces, UP, hvor vi indtil videre har fire delleveringer for løbende at få feedback på vores arbejde, udover det benytter vi Scrum

som framework.

## **2.7 Omfang af kundeleverance**

Til RoboGO overdrages følgende dokumentation.

- Kravspecifikation.
- Accepttestspecifikation.
- Testresultater.
- Designdokumentation.
- Implementeringsdokument.
- Brugermanual.
- Software i eksekverbar form og kildekoder.
- Dokumentationen afleveres på CD-ROM og i papirform

## **2.8 Forudsætninger**

Der forventes, at SCORBASE robotten er til rådighed, samt at den virker.

### 3. Funktionelle krav – Use Cases

Use casene er delt op tre dele:

- Styresystem
- Simulator
- IDE

Da de passer til henholdsvis hver af disse komponenter.

De er i første omgang skrevet i en brief format, som så senere kan specificeres mere præcist, når de bliver arbejdet på i sprintene.

De er sat i tilfældig rækkefølge, da det er op til produktejeren/stakeholder om at holde styr på prioritering i hans produkt backlog. Disse use cases er her for reference for udviklerne.

Use case numrene passer med numrene for user stories, så for eksempel use case 1 refererer til product backlog user story 1.

### **3.1 Styresystem:**

#### **3.1.1 Use Case 1: Starte/stoppe systemet.**

**Scope:** Styresystem.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de har interesse i, at en tidligere manuel, udført opgave bliver automatiseret.

**Preconditions:**

Computeren er tændt.

**Postconditions:**

Systemet er startet med visuel visning.

Systemet er stoppet, og brugergrænsefladen lukkes.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren tænder for systemet.
2. Brugeren stopper systemet.

**Extensions:**

Ingen.

**Ikke funktionelle krav:**

Ingen.

### **3.1.2 Use Case 2: Styre klodsplacering.**

**Scope:** Styresystem.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Robot, vægt.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de har interesse i, at en tidligere manuel, udført opgave bliver automatiseret.

**Preconditions:**

Der skal være tilgængelige, flytbare klodser indenfor robottens område.

**Postconditions:**

Robotten vil regulere efter den nye position givet fra brugerens input og placere klodsen.

**Main success scenarie:**

1. Robotten tager en klod og tager målinger af denne.
2. Brugeren vælger placering af klodsen.
3. Klodsen placeres på det korrekte sted.

**Extensions:**

- 3.1 Aksen kan ikke roteres yderligere.
  1. Robotten vil ikke bevæge sig.

**Ikke funktionelle krav:**

*Klodsen skal have en præcision på  $\pm 1$  cm i forhold til de andre klodser.*

### **3.1.3 Use Case 3: Tjekke loggen.**

**Scope:** Styresystem

**Niveau:** Bruger

**Frekvens:** Brugerbestemt

**Primær Aktør:** Bruger

**Sekundære aktører:** Server.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de har interesse i, at en proces logges, så der kan ses på, hvad der er lavet.

**Preconditions:**

Styresystemet er startet, programmet har været oppe og køre i et stykke tid, samt at der har været foretaget nogle events siden opstart af styresystemet.

**Postconditions:**

Der laves en log, som logger en liste af events, der er forekommet.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren tjekker loggen.
2. Brugeren kan se loggen over events, der er foretaget siden systemets start.

**Extensions:**

Ingen.

**Ikke-funktionelle krav:**

Ingen.

### **3.1.4 Use Case 4: Manuelt styre.**

**Scope:** Styresystem.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Robot.

**Stakeholders og interessenter:**

Ingen.

**Preconditions:**

Ingen.

**Postconditions:**

Robotten bevæger sig alt efter, hvad brugeren beder den om i runtime.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren vælger manuel styring.
2. Brugeren interagerer med brugergrænsefladen eller bruger en genvejstast.
3. Robotten bevæger sig efter brugerens ønske.

**Extensions:**

3.1 Robotten kan ikke bevæge sig i retningen, da den har nået sin rotationsgrænse.

1. Robotten bevæger sig ikke.

**Ikke funktionelle krav:**

*Styringen foregår ikke via 'toggle' , dvs. brugeren skal holde musen nede i manuel styring eller tasten nede på tastaturet, da robotten vil stoppe, når den bliver sluppet.*



### **3.1.5 Use Case 5: Skifte mellem robot og simulator.**

**Scope:** Styresystem.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

Ingen.

**Preconditions:**

Brugeren skal være logget ind.

**Postconditions:**

Der skiftes til robotten fra simulatoren.

**Main success scenarie:**

1. Bruger tjekker forbindelsen mellem GUI og simulator.
2. Brugeren skifter til robot.
3. Brugeren tjekker forbindelsen mellem GUI og robot.

**Extensions:**

3.1 Der er ikke forbindelse til robotten.

1. Der indikeres, at der ikke er forbindelse.

**Ikke funktionelle krav:**

*Systemet skal starte med simulatoren som førstevalg.*

### **3.1.6 Use Case 6: Se klodser lagret.**

**Scope:** Styresystem

**Niveau:** Bruger

**Frekvens:** Brugerbestemt

**Primær Aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Server.

**Stakeholders og interessenter:**

Ingen.

**Preconditions:**

Serveren er oppe at køre, og brugeren befinder sig i info-fanen.

**Postconditions:**

Databasen er tilgået, og alle klodser, der er placeret af robotten, vises.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren beder om klodsernes informationer.
2. Brugeren får en liste af klodserne, der er placeret.

**Extensions:**

Ingen.

**Ikke-funktionelle krav:**

Ingen.

### **3.1.7 Use Case 7: Login.**

**Scope:** Styresystem

**Niveau:** Bruger

**Frekvens:** Brugerbestemt

**Primær Aktør:** Bruger

**Sekundære aktører:** Server.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de er interesseret i at få lavet sikkerhed, så der er en nødvendighed for login.

**Preconditions:**

Der er forbindelse til databasen.

**Postconditions:**

Brugeren logger ind.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren skriver brugernavn og kodeord.
2. Brugeren logger ind.

**Extensions:**

- 2.1 Brugeren skriver ugyldigt kodeord og brugernavn.
  1. Der fremkommer besked om ugyldigt kodeord og brugernavn.

**Ikke-funktionelle krav:**

Ingen.

### **3.3.8 Use Case 8: Indlæse/køre systemet DSL-filer direkte.**

**Scope:** Styresystem

**Niveau:** Bruger

**Frekvens:** Brugerbestemt

**Primær aktør:** Bruger

**Sekundære aktører:** Robot.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de har interesse i, at en tidligere manuel, udført opgave bliver automatiseret.

**Preconditions:**

Styresystemet skal være startet op.

**Postconditions:**

Brugeren får læst sin valgte DSL fil, som robotten kører.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren vælger DSL fil og lader styresystemet indlæse denne.
2. Robotten kører den indlæste fil.

**Extensions:**

1.1 Filen er ikke gyldig.

1. Der meldes en fejl i brugergrænsefladen.

**Ikke funktionelle krav:**

Ingen.

## **3.2 Simulator:**

### **3.2.1 Use Case 9: Se simulator position.**

**Scope:** Simulator.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

Ingen.

**Preconditions:**

Ingen.

**Postconditions:**

Bruger får vist positionen af simulatoren på brugergrænsefladen.

**Main success scenarie:**

1. Bruger vælger simulator.
2. Simulatoren position vises i brugergrænsefladen.

**Extensions:**

Ingen.

**Ikke funktionelle krav:**

*Opdateringen mellem simulatoren og brugergrænsefladen skal være på maksimalt på ét sekund.*

### **3.2.2 Use Case 10: Simulere koden.**

**Scope:** Simulator.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de har interesse i at se en fysisk proces blive simuleret.

**Preconditions:**

Editoren indeholder kørbare kode, og syntaksen for koden er overholdt.

**Postconditions:**

Koden i editoren bliver kørt i simulatoren.

**Main success scenario:**

1. Brugeren skriver sin kode.
2. Koden bliver kørt i simulatoren.

**Extensions:**

1.1 Brugeren åbner en eksisterende fil:

1. Koden bliver indlæst til editoren.

2.1 Koden overholder ikke syntaksen:

1. Kørsel af koden bliver ikke udført.
2. Der vil blive givet besked om, at koden ikke kunne køres.

**Ikke funktionelle krav:**

*Koden skal begynde at køre inden for et sekund, efter brugeren har bedt om det.*

### **3.3 IDE:**

#### **3.3.1 Use Case 11: Se DSL manual.**

**Scope:** IDE.

**Niveau:** Bruger

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær Aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO: de har interesse i, at kunne hente hjælp fra softwaren mht. kommandoer.

**Preconditions:**

Inde i programmet er IDE fanen valgt, samt er der forbindelse til databasen.

**Postconditions:**

En webbrowser åbnes med kommandoer til rådighed.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren vælger "Help".
2. Brugeren vælger "View Commands".
3. Webbrowser med kommandoer kommer frem.

**Extensions:**

Ingen.

**Ikke funktionelle krav:**

Ingen.

### **3.3.2 Use Case 12: Åbne/lukke filer i faner**

**Scope:** IDE

**Niveau:** Bruger

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær Aktør:** Brugeren

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

Ingen.

**Preconditions:**

Brugeren er i IDE-fanen.

**Postconditions:**

En fil er blevet åben. En fil er blevet lukket.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren vælger "Open file" og vælger en fil.
2. Filen bliver åbnet.
3. Brugeren vælger "Close file".
4. Filen bliver lukket.

**Extensions:**

2.1 Der er ingen gemte filer:

1. Brugeren vælger i stedet "New file".
2. En ny fil vil blive lavet og vist i en fane.

2.2 Bruger bruger en genvejstast for at åbne ny tab:

1. En ny blank tab vil blive vist.

**Ikke funktionelle krav:**

Ingen.



### **3.3.3 Use Case 13: Gemme filer.**

**Scope:** IDE.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO; de er interesseret i at se, at det er muligt at gemme filer, som kan bruges senere hen eller arbejdes videre på i fremtiden.

**Preconditions:**

Brugeren befinder sig i IDE-fanen, samt der er skrevet noget tekst/kode i editoren.

**Postconditions:**

Brugeren får gemt teksten/koden.

**Main success scenario:**

1. Brugeren skriver kode i editoren.
2. Brugeren gemmer filen med bestemt filnavn ved brug af menuen.

**Extensions:**

2.1 Brugeren anvender genvejstast til at gemme med.

1. Filen gemmes via genvejstast.
2. Bruger angiver filnavn, hvorefter filen gemmes.

**Ikke funktionelle krav:**

*Filen skal gemmes med filtypen .py. Der kan endvidere vælges filsti.*

### **3.3.4 Use Case 14: Eksekvere DSL kode.**

**Scope:** IDE.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Ingen.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO; de har interesse i at se, om DSL kode kan eksekveres.

**Preconditions:**

Brugeren befinder sig i IDE-fanen.

**Postconditions:**

Brugeren vil kunne eksekvere kode.

**Main success scenarie:**

1. Brugeren skriver kode i editoren.
2. Brugeren eksekverer koden og kører denne.

**Extensions:**

- 1.1 Brugeren åbner en fil med kørbart DSL kode.
  1. Fortsætter fra punkt 2. i main success scenariet.

**Ikke funktionelle krav:**

Ingen.

### **3.4 Vægt**

#### **3.4.1 Use Case 15: Måle vægten af objekter.**

**Scope:** Styresystem.

**Niveau:** Bruger.

**Frekvens:** Brugerbestemt.

**Primær aktør:** Bruger.

**Sekundære aktører:** Vægt, Robot.

**Stakeholders og interessenter:**

RoboGO; de har interesse i at se at måle vægten af et objekt.

**Preconditions:**

Der er tilgængelige objekter til stede.

**Postconditions:**

Vægten af objektet måles.

**Main success scenarie:**

1. Klodsen lægges på vægten.
2. Brugeren beder om målingen.
3. Brugeren får værdien.

**Extensions:**

Ingen.

**Ikke funktionelle krav:**

Ingen.

## 4. Eksterne grænseflader

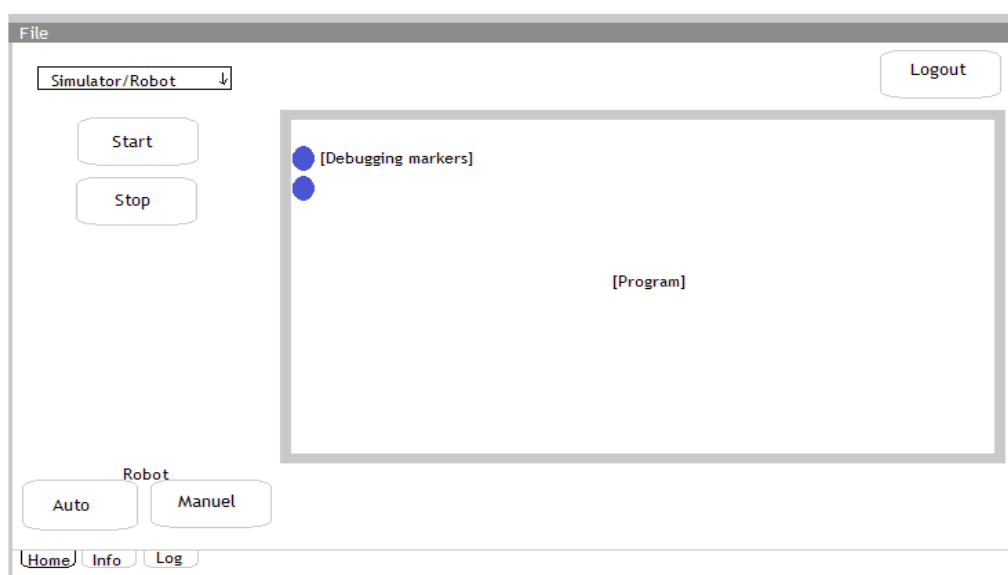
### 4.1 Bruger-grænseflade

De primære krav til brugergrænsefladen er at det skal være læsbart og brugervenligt.

Brugergrænsefladen laves via WPF (Windows Presentation Foundation), som er et grafisk computer software subsystem, som er en del af .NET Frameworket.

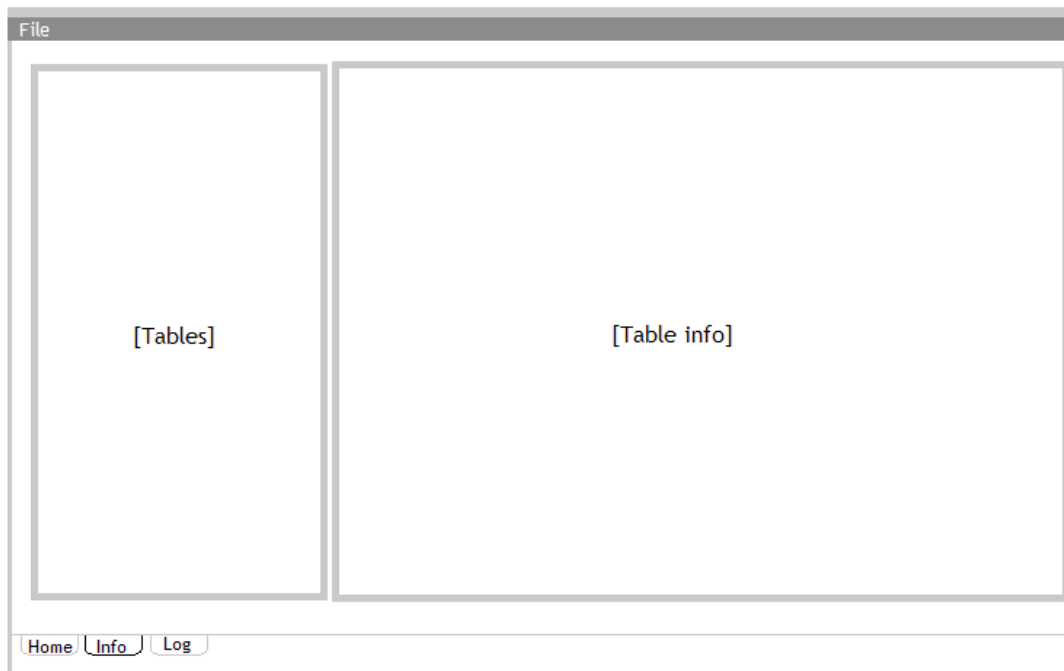
Brugergrænsefladen kunne se således ud for styresystemet, IDE og simulator:

**Styresystemet (home tab):**



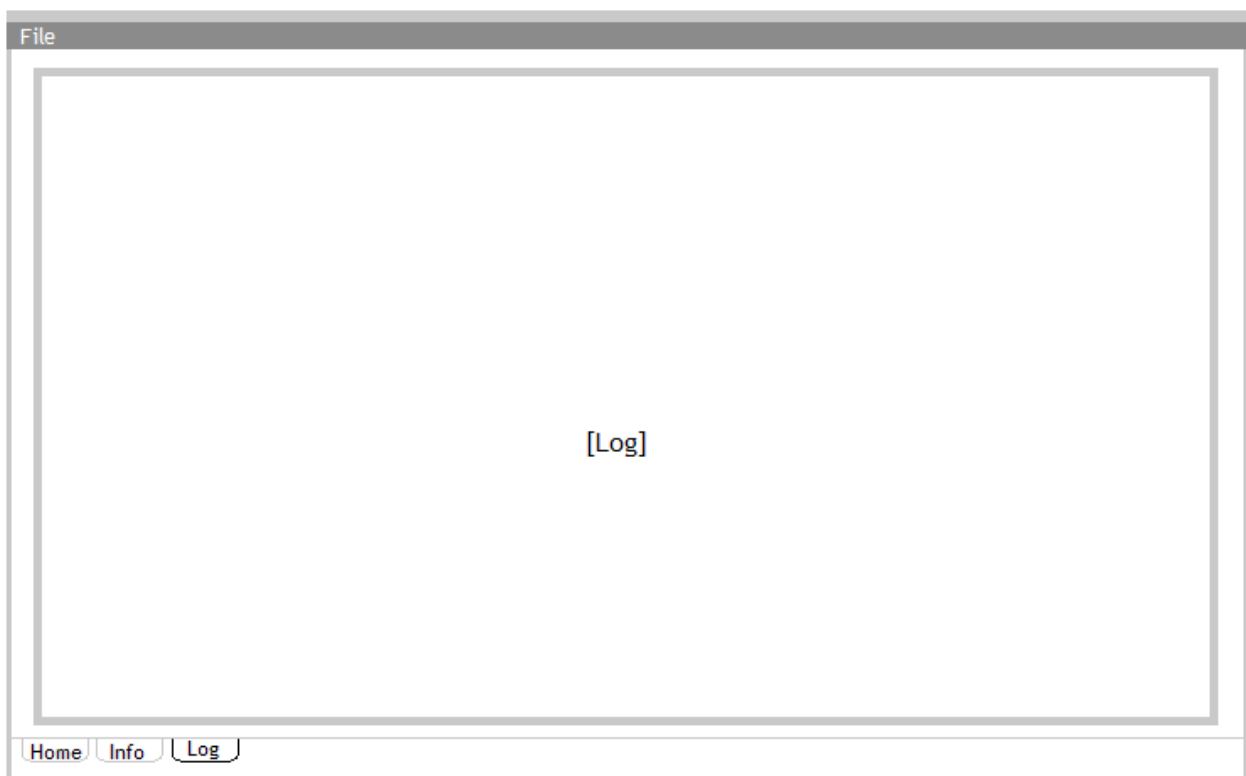
Figur 4: Viser eksempel for GUI af styresystem – Home tab.

**Styresystemet (info tab):**



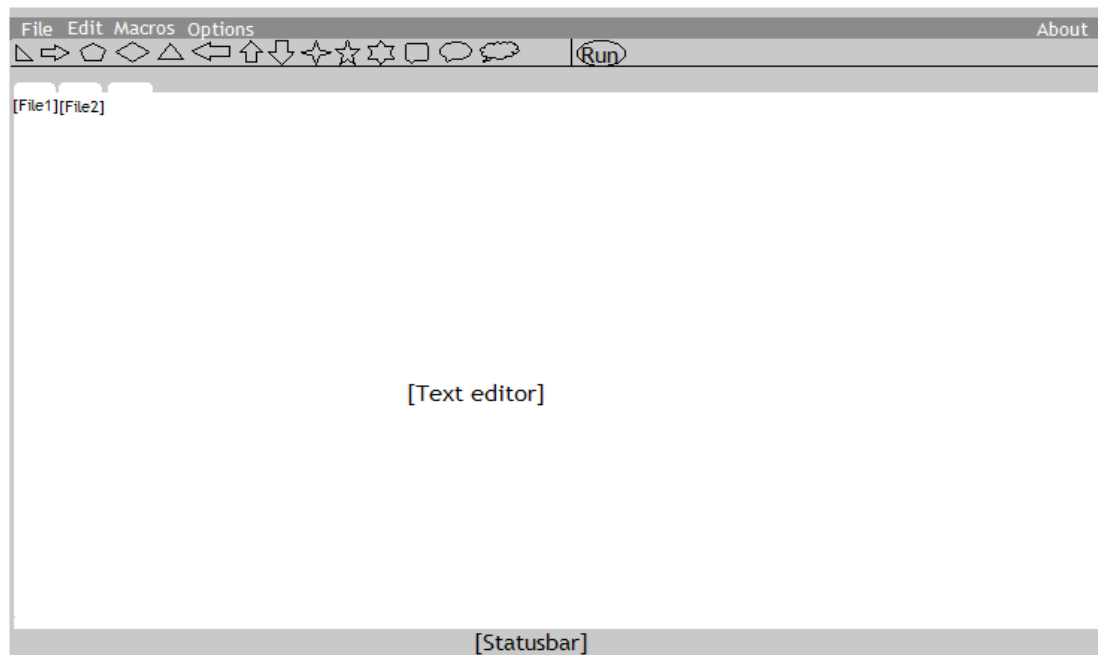
Figur 5: Viser eksempe for GUI af styresystem – Info tab.

### Styresystemet (log tab):

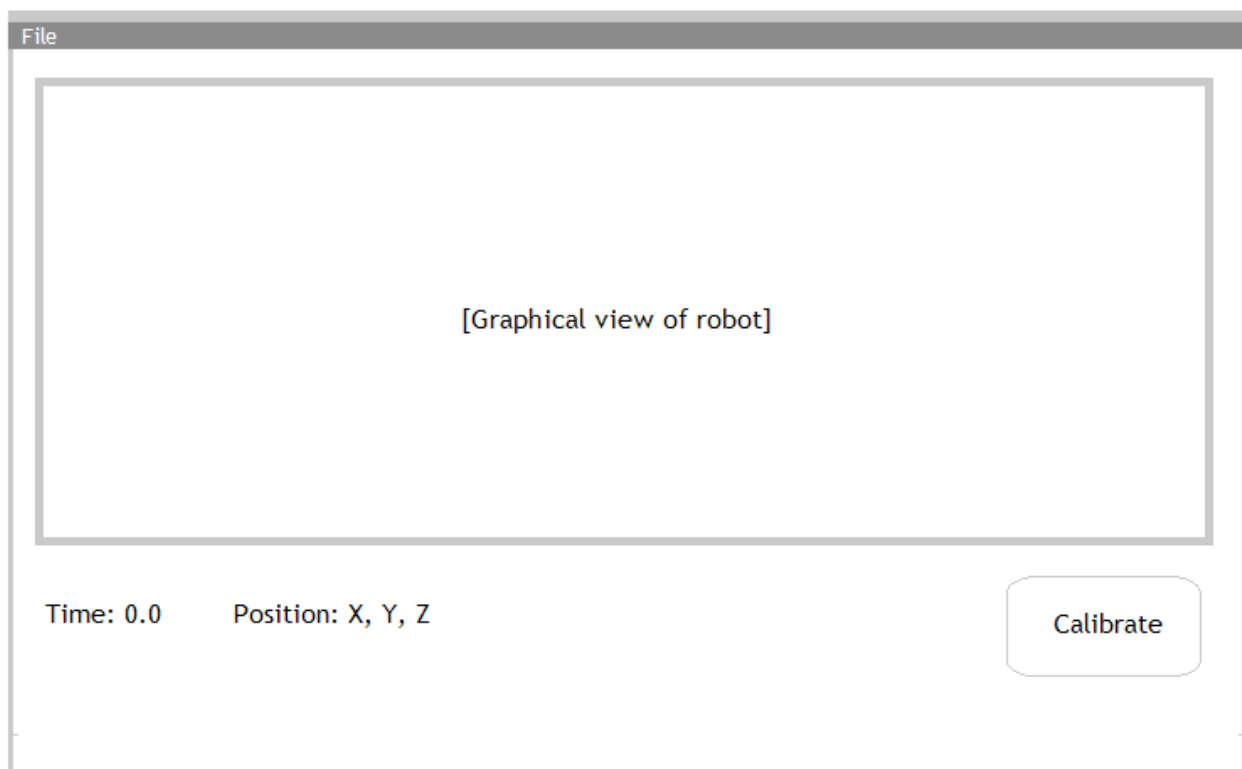


Figur 6: Viser eksempel for GUI af styresystem – Log tab.

**IDE:**



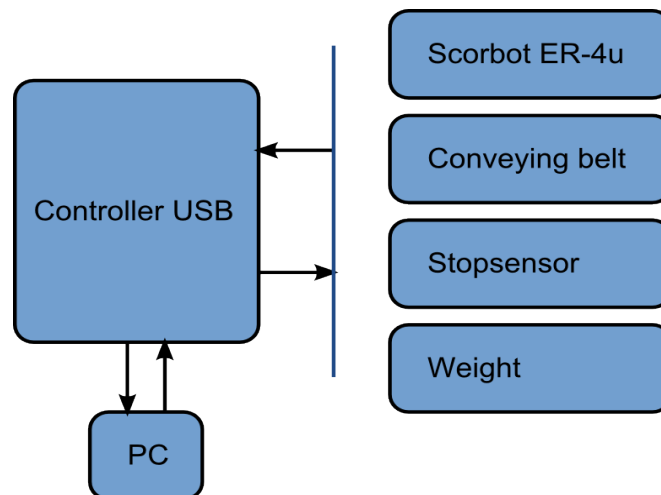
Figur 7: Viser eksempel for GUI af IDE.

**Simulator:**

Figur 8: Viser eksempel for GUI af simulator.

## 4.2 Hardware-grænseflade

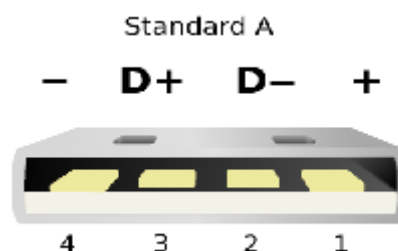
Robotten, transportbåndet, stopsensor og vejecelle, er alle forbundet til henholdsvis USB-controller's analoge og digitale indgange m.m. USB-controlleren er derefter forbundet til PC'en gennem en USB-forbindelse.



Figur 9: Viser hardware-grænseflade.

## 4.3 Kommunikations-grænseflade

Det bruges to forskellige kommunikations protokoller, den ene er fra PC ↔ USB Controller, hvor der bliver brugt en USB forbindelse.



Figur 10: Viser USB-forbindelse

Den anden protokol er fra PC ↔ Database – der bliver der brugt en ETHERNET forbindelse, som kan være trådløs eller via kabel til et netværk, hvor databasen er forbundet.

#### 4.4 Software-grænseflade

Til styring af robotten bliver systemet udviklet til at bruge biblioteket USBC.dll, som er fra SCORBASE, og det skal kunne køre på en computer med minimum disse specifikationer:

Styresystem:	Windows XP(Service Pack 2)
Processor:	1.00 GHz
RAM:	1 GB
Grafik:	DirectX9
.NET Framework	3.0

Kommunikation til databasen foregår via SQL over en TCP forbindelse, da serveren er sat op til at tage sig af relationelle databaser.



## 5. Krav til systemets ydelse

Responstiden mellem brugeren og brugergrænsefladen skal være mindre ét sekund, for at det skal være optimalt for brugeren at bruge programmet. I IDE komponenten skal denne responstid være mindre end ét halvt sekund ved redigering af DSL-filer.

## 6. Kvalitetsfaktorer

Brugervenligheden har højeste prioritet, dernæst pålidelighed. Endvidere prioriteres effektiviteten og genbrugbarheden højt. Muligheden for udvidelse af systemet er ikke prioriteret højt

Prioriteringsskala fra 1 til 5, hvor 5 er højest:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| ○ Brugervenlighed    | 5 |
| ○ Pålidelighed       | 4 |
| ○ Genbrugbarhed      | 4 |
| ○ Effektivitet       | 4 |
| ○ Udvidelsesmulighed | 2 |

### Betjening:

Systemet skal være intuitivt at benytte og må ikke være alt for kompliceret. Det skal være nemt for brugeren at kunne kode til robotten og få robotten til at udføre den ønskede funktionalitet.

### Integritet:

Systemets data skal være persistent, dvs. brugerens gemte filer, data i databasen m.m. skal være lagret, selvom systemet slukkes eller genstartes.

## 7. Designkrav

Følgende punkter beskriver følgende designkrav til SIR:

- Robotsystemet skal implementeres med:
  1. En PC med Windows OS (XP[Service pack 2] eller senere OS version).
  2. En processor på mindst 1.0 GHz eller højere.
  3. Harddisk med mindst 20 MB fri plads samt mindst 128 MB RAM
  4. DirectX 9 eller højere.

5. En mus eller andre former for pegeudstyr samt ledig USB-port.

- Endvidere skal der til oprettes en database, hvori relevante data fra processen kan lagres og hentes.
- En IDE (Integrated Development Enviroment), hvor man kan fremstille programmer til styring af robotten. Det forudsættes, at man designer og implementerer et programmeringssprog og en fortolker til dette.
- En simulator, som kan kobles på systemet i stedet for den fysiske robot. Dette vil til fordel kunne anvendes i forbindelse med test.
- Et styreprogram med en grafisk brugergrænseflade lavet i WPF.  
Ved at bruge brugergrænsefladen skal man kunne starte og stoppe systemet, aflæse status for sorteringsprocessen, få vist relevante data og arbejde med data i databasen.
- Designe brugergrænsefladerne for komponenterne, som skal godkendes af softwareholdets vejleder.

## 8. Andre krav

### 8.1 Myndighedskrav

Hardwaredelen af produktet, som består af robotten og tilhørende udstyr som transportbånd og controller, skal opfylde bekendtgørelsen for tekniske hjælpemidler:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=67407>

Ved nogle af punkterne ligger ansvaret ved producenten af SCORBOTTEN, ting som sikkerhedsmanualen og mulighed for nød-stop.

Ved den senere opstilling af systemet for test og ved brug af systemet i arbejdsøjemed er vi ansvarlige for, at den opfylder bekendtgørelsen samt normale arbejdsmiljøkrav.

### 8.2 Øvrige krav

Brugerne af systemet skal før brug have kursus i brug af systemet samt have læst SCORBOTTEN's medførende sikkerhedsmanuel.

## 9. Delleveringer

- **Dellevering 1. 08/03/2012**

**Kravspecifikation:**

For at få et overordnet overblik over projektet afleveres en kravspecifikation. Der afleveres i denne kravspecifikation use cases med beskrivelser i brief format.

**Accepttesten:**

Der afleveres et udkast af denne uden det store indhold af selve testprocedure.

- Sprint 1 - 02. april 2012

**Kravspecifikation:**

I dette sprint har der været fokus på at få styresystemet op, og derfor valgte vi use cases, som var centrale for styresystemet jf. product owner. Følgende use case ID blev valgt:

1, 9, 11, 13 og 37.

**Accepttesten:**

Efterfølgende blev der skrevet en accepttest til denne kravspecifikation, således at systemet kan blive testet gennem nogle testscenarier, der stemmer overens med netop kravspecifikation.

- Sprint 2 - 23. april 2012

**Kravspecifikation:**

I dette sprint fokuseres der på, at GUI'en skal kunne benyttes. Vi har derfor valgte følgende use cases, som product owner bestemte ville være centrale for sprintet: 4, 12, 17, 19, 25 og 26.

**Accepttesten:**

Efterfølgende blev der skrevet en accepttest til denne kravspecifikation, således at systemet kan blive testet gennem nogle testscenarier, der stemmer overens med netop kravspecifikation. Endvidere blev der tilføjet yderligere dokumentation og opdateret versionshistorik.

- Sprint 3 - 14. maj 2012

**Kravspecifikation:**

I dette sprint fokuseres der på 'at have noget, der virker og få databasen oppe og køre samt lave vægten'. Endvidere skulle resterende manglende dokumentation i kravspecifikation skrives. Følgende ID'er blev valgt fra product backlog:

2, 3, 6, 7 og 39.

**Accepttesten:**

Der blev rettet og skrevet testscenarier for de ovennævnte use cases.

- Projekt aflevering - 01. juni 2012

Endelig aflevering af både kravspecifikation og accepttest.

## 10. Bilag

### 10.1 Ordliste

Ingen.

### 10.2 Litteratur

Her er linksene, der refererer til de udleverede dokumenter:

- Controller-USB, Users Manual  
[http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100341\\_D\\_Controller\\_USB\(0305\).PDF](http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100341_D_Controller_USB(0305).PDF)
- Scorbaser, Users Manual  
[http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100342-g%20Scorbaser-usb-v53\(0602\).pdf](http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100342-g%20Scorbaser-usb-v53(0602).pdf)
- Scorbaser-ER 4u, Users Manual  
[http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100343-b%20ER\\_4u.pdf](http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100343-b%20ER_4u.pdf)
- Robotics and Materials Handling 1, Student Activities Book  
[http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100344-1-d-RMH1\\_AC%20\(4u\)%200204.pdf](http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100344-1-d-RMH1_AC%20(4u)%200204.pdf)
- RoboCell, Users Manual  
[http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100346-F%20RoboCell-USB-v501%20\(0510\).pdf](http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/ScorBot%20CD/Books/100346-F%20RoboCell-USB-v501%20(0510).pdf)
- Datablad for vejecelle  
<http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/>
- USBC-documentation  
<http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/USBC-documentation.pdf>
- Projektoplæg  
<http://kurser.iha.dk/eit/i4prj4/Projektoplaeg.doc>