

---

Titel:

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

## 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			
1.1			
1.2			
1.3			
1.4			
1.5			
1.6			

## 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> (filnavn)	Kravspecifikation.odt Kravspecifikation.pdf
<b>Antal sider:</b>	24
<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.....	5
1.1 Formål.....	5
1.2 Referencer.....	5
1.3 Læsevejledning.....	5
2. Generel beskrivelse.....	6
2.1 Systembeskrivelse.....	6
2.1.1 Systemoversigt.....	6
2.1.2 Aktør-kontekst diagram.....	6
2.1.3 Aktør beskrivelser.....	6
2.2 Systemets funktioner.....	6
2.2.1 Use Case diagram.....	6
2.3 Systemets begrænsninger.....	6
2.4 Systemets fremtid.....	6
2.5 Brugerprofil.....	7
2.6 Krav til udviklingsforløbet.....	7
2.7 Omfang af kundeleverance.....	7
2.8 Forudsætninger.....	7
3. Funktionelle krav – Use Cases.....	8
3.1 Styresystem:.....	9
3.1.1 Use Case 1: Starte/stoppe systemet.....	9
3.1.2 Use Case 2: Styre klods placering. ....	9
3.1.3 Use Case 3: Tjekke loggen. ....	9
3.1.4 Use Case 4: Manuelt styre.....	9
3.1.5 Use Case 5: Skifte mellem robot og simulator. ....	9
3.1.6 Use Case 6: Se klodser lagret.....	9
3.1.7 Use Case 7: Se about box.....	10
3.1.8 Use Case 8: Login.....	10
3.1.9 Use Case 9: Have GUI.....	10
3.1.11 Use Case 10: Følge program udvikling. ....	10
3.1.10 Use Case 11: Sætte klods tolerance.....	10
3.2 Simulator:.....	11
3.2.1 Use Case 12: Se robot/simulator position.....	11
3.2.2 Use Case 13: Køre kode.....	11
3.2.3 Use Case 14: Vise kørselstid.....	11
3.2.4 Use Case 15: Have grafisk visning.....	11
3.2.5 Use Case 16: Hente værdier til styresystem.....	11
3.2.6 Use Case 17: Kalibrere værdier.....	11
3.3 IDE:.....	12
3.3.1 Use Case 18: Indlæse/køre systemet DSL-filer direkte.....	12
3.3.2 Use Case 19: Debugge. ....	12
3.3.3 Use Case 20: Se DSL manual.....	12
3.3.4 Use Case 21: Indstille editor.....	12
3.3.5 Use Case 22: Syntaks tjekke.....	12
3.3.6 Use Case 23: Bruge makroer.....	12
3.3.7 Use Case 24: Bruge genvejstaster.....	13

3.3.8 Use Case 25: Bruge intellisense.....	13
3.3.9 Use Case 26: Åbne/lukke filer.....	13
3.3.10 Use Case 27: Gemme filer.....	13
3.3.11 Use Case 28: Søge og erstatte ord.....	13
3.3.12 Use Case 29: Udskrive filer.....	13
3.3.13 Use Case 30: Påminde om at gemme.....	14
3.3.14 Use Case 31: Aktivere tekstombrydning.....	14
3.3.15 Use Case 32: Have auto-indentation.....	14
3.3.16 Use Case 33: Have flere filer åbne.....	14
3.3.17 Use Case 34: Have file explorer.....	14
3.3.18 Use Case 35: Have autosave.....	14
3.3.19 Use Case 36: Have undo/redo.....	15
3.3.20 Use Case 37: Have syntaks highlighting. ....	15
3.3.21 Use Case 38: Have DSL arbejdsområde.....	15
3.3.22 Use Case 39: Have fil information vist.....	15
3.3.23 Use Case 40: Som bruger vil jeg kunne sende fil over i styresystemet.....	15
Use cases efter første specificering:.....	15
Styresystem:.....	15
Simulator:.....	16
IDE:.....	16
4. Eksterne grænseflader.....	17
4.1 Bruger-grænseflade.....	17
4.2 Hardware-grænseflade.....	17
4.3 Kommunikations-grænseflade.....	17
4.4 Software-grænseflade.....	17
5. Krav til systemets ydelse.....	18
6. Kvalitetsfaktorer.....	18
7. Designkrav.....	18
8. Andre krav.....	18

# 1. Indledning

## 1.1 Formål

Robotic Global Organisation, RoboGO, har indkøbt en Scrobot 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

Bøger og udlevering fra følgende fag:

- I4DAB1
- I4INF1 – Measurements & Instrumentations Principles
- I4SWT1 – The Art of Unit Testing with Examples in .NET
- I4WIN1- Pro WPF in C# 2010

Udleverede materialer:

- Controller-USB, Users Manual
- Scorbace, Users Manual
- Scrobot-ER 4u, Users Manual
- Robotics and Materials Handling 1, Student Activities Book
- RoboCell, Users Manual
- Datablad for vejecelle
- USBC-documentation
- Projektoplæg

## 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 løser vi 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).

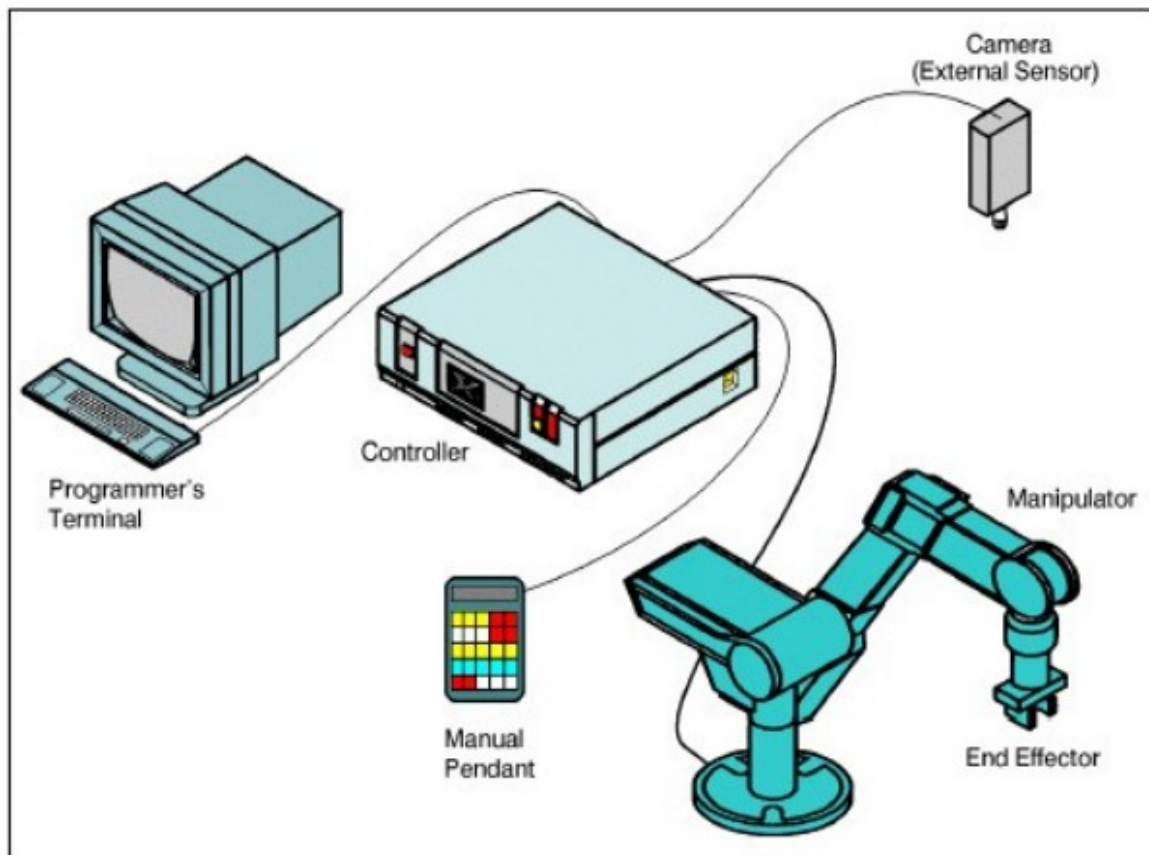
Emnerne bliver sorteret i forskellige kasser, der er én kasse per emnetype. I

systemoversigten som ses afbilledet nedenunder 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 mm. 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.

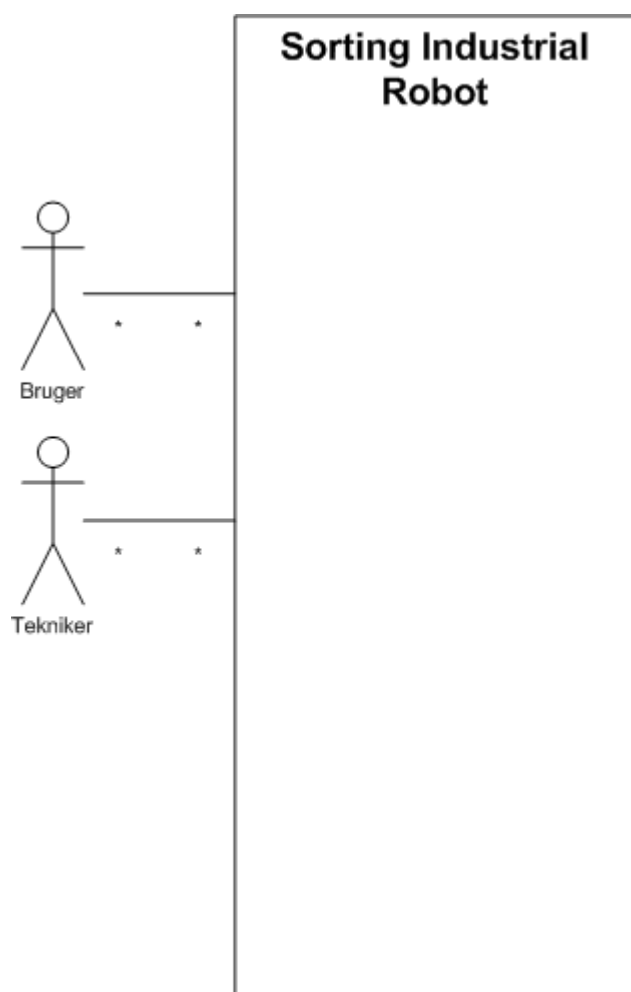
### 2.1.1 Systemoversigt



*Illustration 1: Visuel beskrivelse af vores system*



### 2.1.2 Aktør-kontekst diagram



*Illustration 2*

Illustration 2 viser et aktør-kontekst diagram for SIR systemet 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>	Tekniker
<b>Type:</b>	Primær
<b>Beskrivelse:</b>	En person der benytter de vedligeholdelsesmæssige funktioner i vores system.
<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

## 2.3 Systemets begrænsninger

Vores SIR-system er udviklet udelukkende udviklet til at kunne automatisere en allerede eksisterende specifik 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

Tekst.

## 2.5 Brugerprofil

Tekst.

## **2.6 Krav til udviklingsforløbet**

Tekst.

## **2.7 Omfang af kundeleverance**

Tekst.

## **2.8 Forudsætninger**

Tekst.

### 3. Funktionelle krav – Use Cases

Use casene er delt op 3 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.

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.

**Skal tjekke nummering igennem.(Til sidst så passer)**

**Punkter der markeret med gult indikerer ting som der er tvivl om skal være der, eller punktet ikke forståes.**

**Andet:**

Har prøvet at udelade ord som 'knap' og 'tastatur', da ikke skal komme ind på implementation, men har stadig brugt ord som "brugergrænseflade".

Kan også kun have use casene, som vi har valgt i sprint backlog.

### **3.1 Styresystem:**

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

**Main success scenarie:**

*"Brugeren starter systemet og kan bagefter stoppe systemet."*

#### **3.1.2 Use Case 2: Styre klods placering.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren indstiller forskellige værdier for hvor robotten skal placere de forskellige klods typer, robotten vil derefter regulere efter den nye position."*

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

**Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen og får en liste over alle events der er sket siden programmet startede."*

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

**Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med enten brugergrænsefladen eller tastaturet, og alt efter hvad han gør, vil robotten bevæge sig på en bestemt måde."*

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

**Main success scenarie:**

*"Brugeren skifter mellem 2 forskellige indstillinger og alt efter indstillingen, vil det enten være robotten eller simulatoren, som udfører koden."*

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

**Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen og får en liste over alle klodser der er blevet placeret af robotten/simulatoren."*

### **3.1.7 Use Case 7: Se about box.**

#### **Main success scenario:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen og får listet alle tingene der indgår i systemet."*

### **3.1.8 Use Case 8: Login.**

#### **Main success scenario:**

*"Når programmet er startet op vil der være adgang til login, hvor brugeren/teknikeren vil kunne login. Systemet vil så være indstillet for brugeren/teknikeren der er logget ind."*

### **3.1.9 Use Case 9: Have GUI.**

#### **Main success scenario:**

*"Brugeren har en GUI, hvor der er adgang til systemets funktionalitet."*

### **3.1.11 Use Case 10: Følge program udvikling.**

#### **Main success scenario:**

*"Under kørsel af programmet vil brugeren se hvilken del af koden der kører."*

*Var det det der blev ment.*

### **3.1.10 Use Case 11: Sætte klods tolerance.**

#### **Main success scenario:**

## 3.2 Simulator:

### 3.2.1 Use Case 12: Se robot/simulator position.

#### Main success scenarie:

*"Teknikeren får ved hver bevægelse af robotten/simulatoren vist positionen af robotten/simulatoren."*

### 3.2.2 Use Case 13: Køre kode.

#### Main success scenarie:

*"Brugeren har valgt noget DSL kode og starter derefter kørsel af koden på robotten/simulatoren."*

### 3.2.3 Use Case 14: Vise kørselstid.

#### Main success scenarie:

*"Efter brugeren har startet simuleringen, får han vist en timer, som indikerer hvor lang tid simuleringen ville vare i virkeligheden, hvis koden kørte på robotten."*

### 3.2.4 Use Case 15: Have grafisk visning.

#### Main success scenarie:

*"Når simulatoren er valgt vil simulatoren vise hvordan robotten ville se ud efter forskellige kommandoer er kørt."*

### 3.2.5 Use Case 16: Hente værdier til styresystem.

#### Main success scenarie:

Behøver den det og hvad skal egentlig hentes?

### 3.2.6 Use Case 17: Kalibrere værdier.

#### Main success scenarie:

*"Teknikere aktiverer en speciel menu, hvorfra han kan fin indstille værdier for ???"*

Hvad kan kalibreres i simulatoren?

### **3.3 IDE:**

#### **3.3.1 Use Case 18: Indlæse/køre systemet DSL-filer direkte.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren vælger en DSL fil og så bliver den indlæst, så robotten/simulatoren kan køre den."*

#### **3.3.2 Use Case 19: Debugge.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren vælger hvor programmet skal starte fra og han kan derfra steppe gennem koden."*

#### **3.3.3 Use Case 20: Se DSL manual.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen og får vist en liste over hvilke kommandoer han har til rådighed i DSL sproget, samt en kort forklaring dertil."*

#### **3.3.4 Use Case 21: Indstille editor.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen og får vist forskellige indstillinger for, hvordan han kan indstille farveskema og font for editorens tekst."*

#### **3.3.5 Use Case 22: Syntaks tjekke.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren trykker interagerer med brugergrænsefladen og får markeret i koden, hvor der er syntaksfejl."*

#### **3.3.6 Use Case 23: Bruge makroer.**

**Main success scenarie:**

*"Brugeren vælger en kode makro og indholdet bliver sat ind i editoren."*



### **3.3.7 Use Case 24: Bruge genvejstaster.**

#### **Main success scenarie:**

*"Brugeren trykker på en tastatur genvej, og den tilhørende kommando vil blive udført."*

### **3.3.8 Use Case 25: Bruge intellisense.**

#### **Main success scenarie:**

*"Mens brugeren skriver noget kode vil der komme forslag til hvad brugeren måske ville skrive. Brugeren kan vælge en af mulighederne og få det indsat."*

### **3.3.9 Use Case 26: Åbne/lukke filer.**

#### **Main success scenarie:**

*"Brugeren åbner en fil og den vil blive vist i editoren. Efterfølgende kan han så lukke filen, så den ikke bliver vist længere."*

### **3.3.10 Use Case 27: Gemme filer.**

#### **Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen eller bruger en genvejstast og den nuværende fil vil derefter blive gemt."*

### **3.3.11 Use Case 28: Søge og erstatte ord.**

#### **Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen, hvorfra han kan søge efter et bestemt ord eller sætning, og vælger om den skal erstattes med noget andet. Han vil så steppe igennem hver eneste ord/sætning og eventuelt erstatte ordet."*

### **3.3.12 Use Case 29: Udskrive filer.**

#### **Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen eller bruger en genvejstast til at få en standard print dialog."*

**3.3.13 Use Case 30: Påminde om at gemme.****Main success scenarie:**

*"Brugeren lukker enten editoren, skifter fil eller lukker programmet ned. Hvis filen er blevet ændret siden sidst den er blevet gemt, vil der komme en besked frem, som informerer brugeren om dette. Brugeren vil så kunne vælge at gemme før han fortsætter med sin handling."*

**3.3.14 Use Case 31: Aktivere tekstombrydning.****Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen og kan derefter indstille, om der skal være tekstombrydning eller ej. Når brugeren så skriver kode, vil teksten automatisk ombryde for at passe til en bestemt margin."*

**3.3.15 Use Case 32: Have auto-indentation.****Main success scenarie:**

*"Brugeren skriver noget kode og editoren indenter automatisk koden."*

**3.3.16 Use Case 33: Have flere filer åbne.****Main success scenarie:**

*"Brugeren åbner en fil som normalt efter allerede at have åbnet en eller han åbner flere på en gang. Alle filerne vil derefter være til rådighed inde fra editoren, uden at skulle finde frem til filerne igen."*

**3.3.17 Use Case 34: Have file explorer.****Main success scenarie:**

*"Brugeren ser en liste over åbne filer i IDE'en og kan derfra vise filerne i editoren."*

**3.3.18 Use Case 35: Have autosave.****Main success scenarie:**

*"Koden i editoren vil automatisk blive gemt med et bestemt interval, hvis brugeren har valgt dette."*

**3.3.19 Use Case 36: Have undo/redo.****Main success scenarie:**

*"Brugeren interagerer med brugergrænsefladen eller bruger en genvejstast, som gør at koden kommer 1 til flere ændringer tilbage eller frem i tiden (Hvis har gået tilbage i tiden for filen)."*

**3.3.20 Use Case 37: Have syntaks highlighting.****Main success scenarie:**

*"I editoren vil brugeren få markeret nøgleord/keywords i DSL koden."*

**3.3.21 Use Case 38: Have DSL arbejdsområde.****Main success scenarie:**

*"Brugeren har et område, hvor han skriver DSL koden og kan derfra arbejde videre med den."*

**3.3.22 Use Case 39: Have fil information vist.****Main success scenarie:**

*"Mens brugeren arbejder i IDE'en vil han kunne se informationer for filen.."*

**3.3.23 Use Case 40: Som bruger vil jeg kunne sende fil over i styresystemet.****Main success scenarie:**

Hører vidst mere til 'under the hood' for implementationen af systemet.

**Use cases efter første specificering:**

Use cases, som der senere er kommet frem inde i construction eller efter feedback.

**Styresystem:**

Ingen.

**Simulator:**

Ingen.

**IDE:**

Ingen.

## **4. Eksterne grænseflader**

### **4.1 Bruger-grænseflade**

Tekst.

### **4.2 Hardware-grænseflade**

Tekst.

### **4.3 Kommunikations-grænseflade**

Tekst.

### **4.4 Software-grænseflade**

Tekst.

## 5. Krav til systemets ydelse

Der skal være et minimum på responstiden fra computeren til brugeren og vice versa på mindst ét sekund. Dette vil skabe en god respons mellem de to parter, så der ikke vil være forsinkelser i systemet.

## 6. Kvalitetsfaktorer

Tekst.

## 7. Designkrav

Følgende punkter beskriver følgende designkrav til SIR:

- Robotsystemet skal implementeres med:
  1. en PC med Windows OS (98 eller større)
  2. en processor på mindst 350 MHz eller højere
  3. harddisk med mindst 20 MB fri plads samt mindst 128 MB RAM
  4. et grafisk display på mindst 256 farver.
  5. en mus eller andre former for pegeudstyr samt USB-port
- Endvidere skal der til oprettes en database, hvori relevante data fra processen kan lagres.
- 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. Det er gruppens opgave at specificere og designe brugergrænsefladen og er uafhængig af godkendelse fra virksomheden (vejlederen).

## 8. Andre krav

### 8.1 Myndighedskrav

Hardware delen 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 sikkerhedsmanual og mulighed for nødstop. Ved senere opstilling for testning og i senere arbejdsbrug af systemet, ligger ansvaret ved os at den opfylder bekendtgørelsen samt normale arbejdsmiljø krav.

### 8.2 Øvrige krav

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

## 9. Delleveringer

- **Dellevering 1. 09/03/2012**

- **Kravspecifikation:**

- For at få et overordnet overblik over projektet afleveres en kravspecifikation med fully dressed use case beskrivelse for hhv. følgende use cases:

- xxxxx
    - xxxxx
    - xxxxx

- Endvidere afleveres yderligere use cases med en kortere beskrivelse.

- **Accepttesten:**

- Ligeledes afleveres en accepttest, der bygger på de beskrevne fully dressed use cases fra kravspecifikation.

- Sprint 1 - 30. marts 2012
- Sprint 2 - 20. april 2012
- Sprint 3 - 11. maj 2012
- Projekt aflevering - 01. juni 2012

## 10. Bilag

## 10.1 Ordliste

Tekst.

## 10.2 Datadefinitioner

Tekst.

## 10.3 Ordliste

Tekst.