

# Kravspecifikation

Redaktör: Simon Larsson

**Version 0.2**

Status

Granskad		
Godkänd		

**PROJEKTIDENTITET**

2012/VT, Grupp 17  
Linköpings Tekniska Högskola, ISY

**Gruppdeltagare**

<b>Namn</b>	<b>Ansvar</b>	<b>Telefon</b>	<b>E-post</b>
Simon Larsson	Projektledare (PL)	070-7311646	cajla304@student.liu.se
Mattias Jansson	Dokumentansvarig (DOK)	073-6837074	matja307@student.liu.se
Gustav Svensk	Reglersystem (REG)	073-6208776	gussv666@student.liu.se
Johan Jönsson	Mjukvara (KA)	073-8305758	johjo939@student.liu.se
Tobias Andersson	Hårdvara (HV)	073-7201098	toban963@student.liu.se
Markus Falck	Leveransansvarig (LV)	076-3457552	marlo265@student.liu.se
Simon Wallin	Testansvarig (GM)	076-2300665	simwa252@student.liu.se

**E-postlista för hela gruppen:** komborobot@googlegroups.com

**Hemsida:** finns ej

**Kund:** ISY, Linköpings universitet, 581 83 Linköping

**Kontaktperson hos kund:** Tomas Svensson, 013-281368, tomass@isy.liu.se

**Kursansvarig:** Tomas Svensson, 013-281368, tomass@isy.liu.se

**Handledare:**

# Innehåll

<b>Dokumenthistorik</b>	<b>5</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>6</b>
1.1 Parter . . . . .	6
1.2 Mål . . . . .	6
1.3 Användning . . . . .	6
1.3.1 Autonomt läge . . . . .	6
1.3.2 Fjärrstyrningsläge . . . . .	6
1.4 Bakgrundsinformation . . . . .	6
<b>2 Översikt av systemet</b>	<b>7</b>
2.1 Grov beskrivning av produkten . . . . .	7
2.2 Produktkomponenter . . . . .	7
2.3 Beroenden till andra system . . . . .	7
2.4 Ingående delsystem . . . . .	8
2.5 Avgränsningar . . . . .	8
2.6 Generella krav på hela systemet . . . . .	8
<b>3 Styrenhet</b>	<b>9</b>
3.1 Inledande beskrivning . . . . .	9
3.2 Gränssnitt . . . . .	9
3.3 Designkrav . . . . .	9
3.4 Funktionella krav . . . . .	9
<b>4 Kommunikationsenhet</b>	<b>9</b>
4.1 Inledande beskrivning . . . . .	9
4.2 Externa interface . . . . .	10
4.3 Designkrav . . . . .	10
4.4 Funktionella krav . . . . .	10
<b>5 Sensorenhet</b>	<b>10</b>
5.1 Inledande beskrivning . . . . .	10
5.2 Externa interface . . . . .	11
5.3 Designkrav . . . . .	11
5.4 Funktionella krav . . . . .	11
5.5 Användargränssnitt . . . . .	11

<b>6</b>	<b>Datormjukvara</b>	<b>11</b>
6.1	Inledande beskrivning . . . . .	11
6.2	Designkrav . . . . .	12
6.3	Funktionella krav . . . . .	12
<b>7</b>	<b>Prestandakrav</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Krav på vidareutveckling</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Ekonomi</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>Leveranskrav och delleranser</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>13</b>
<b>A</b>	<b>Bilagor</b>	<b>15</b>
A.1	Banspecifikation . . . . .	15
	<b>Referenser</b>	<b>16</b>

## Dokumenthistorik

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Utförda förändringar</b>	<b>Utförda av</b>	<b>Granskad</b>
0.1	2012-01-26	Första utkast.	matja307	
0.2	2012-01-30	Andra utkast.	marlo265	

# 1 Inledning

I detta dokument formuleras samtliga krav som Komboroboten som beställare Tomas Svensson beställt av Grupp 17 ska uppfylla. Komboroboten ska vara enhetsuppbyggd och bestå av en kommunikationsenhet, en styrenhet och en sensorenhet. Den ska ha ett läge för manuell styrning via blåtand samt ett läge för att autonomt kunna följa en bana bestående av antingen en linje längs underlaget, en labyrinth med väggar längs sidorna, eller en kombination av de två föregående.

I samband med leverans ska Komboroboten delta i en tävling där konstruktionen utvärderas.

Prioritetsnivåer enligt ??.

<b>Krav nr 1</b>	<b>Original</b>	Roboten ska vara enhetsuppbyggd	<b>1</b>
------------------	-----------------	---------------------------------	----------

## 1.1 Parter

Beställare: Tomas Svensson

Leverantör: Grupp 17

## 1.2 Mål

I samband med leveransen ska roboten klara av att under tävling helt autonomt navigera en bana som är uppbyggd enligt bestämmelserna i den bifogade banspecifikationen A.1. Tävlingen avgörs på tid, den robot som tar sig runt banan på kortast tid vinner.

## 1.3 Användning

Roboten ska ha ett autonomt läge och ett fjärrstyrningsläge. Man ska kunna växla mellan de två lägena med en brytarknapp på roboten.

### 1.3.1 Autonomt läge

I autonomt läge ska roboten kunna startas med en knapp. Den ska då autonomt kunna följa en bana byggd enligt överenskommen banspecifikation.

### 1.3.2 Fjärrstyrningsläge

I fjärrstyrningsläge ska roboten kunna styras manuellt med en PC via medföljande mjukvara. Följande kommandon ska finnas: kör framåt, kör bakåt, högersväng, vänstersväng, vänsterrotation, högerrotation och back.

## 1.4 Bakgrundsinformation

Beställaren har givit leverantören i uppdrag att konstruera en robot som uppfyller vissa krav. Ytterligare en leverantör ska konstruera en liknande robot, och i samband med tävlingen som hålls under vecka 20 utses vilken av robotarna som bäst tillgodoser beställarens krav.

## 1.5 Definitioner

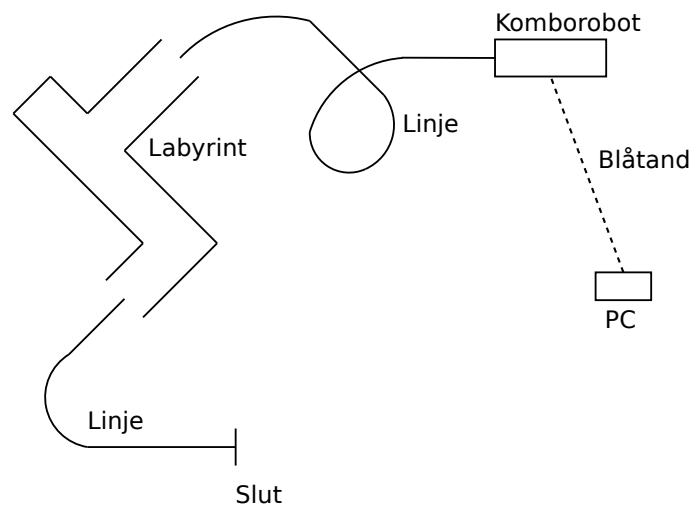
- Prioritetsnivå 1 - Dessa krav ska uppfyllas
- Prioritetsnivå 2 - Dessa krav ska uppfyllas i mån av tid

## 2 Översikt av systemet

### 2.1 Grov beskrivning av produkten

Produkten är en komborobot som ska kunna styras trådlöst via blåttand samt autonomt följa linjer och navigera simpla labyrinter.

Figur 1: Översikt



### 2.2 Produktkomponenter

De komponenter som ska ingå i den slutgiltiga produkten är komboroboten med tillhörande teknisk dokumentation, användarmanual och programvara.

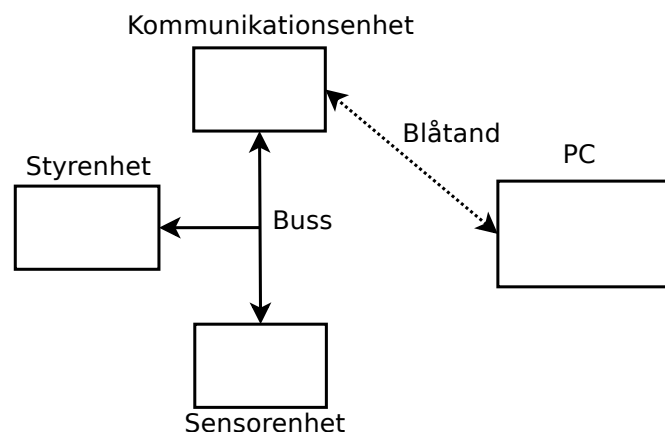
## 2.3 Beroenden till andra system

När roboten är i fjärrstyrningsläge så ska den styras från en PC med blåtandsanslutning och den mjukvara som levereras tillsammans med roboten.

## 2.4 Ingående delsystem

De delsystem som ska ingå är en styrenhet som sköter motorer och styrning, en sensorenhet som sköter tolkning och insamling av data, en kommunikationsenhet som sköter kommunikation med externa enheter och mjukvara som ska installeras på en extern PC som kan visa information om styrning och som också kan styra roboten när den är i fjärrstyrningsläge.

Figur 2: Delsystem



## 2.5 Avgränsningar

Roboten behöver bara klara de banor som beskrivs i banreglerna (A.1).

## 2.6 Generella krav på hela systemet

Systemet i sin helhet ska uppfylla följande krav.



<b>Krav nr 2</b>	<b>Original</b>	Roboten ska kunna styras med blåtand	<b>1</b>
<b>Krav nr 3</b>	<b>Original</b>	Roboten ska kunna köra autonomt genom en bana enligt Appendix A	<b>1</b>
<b>Krav nr 4</b>	<b>Original</b>	Val mellan fjärrstyrnings- och autonomt läge ska styras med en brytare	<b>1</b>
<b>Krav nr 5</b>	<b>Original</b>	Roboten ska ha en knapp som startar den i tävlingen	<b>1</b>
<b>Krav nr 6</b>	<b>Original</b>	Roboten ska bestå av minst tre enheter, styrenhet, kommunikationsenhet och sensorenhet	<b>1</b>

### 3 Styrenhet

#### 3.1 Inledande beskrivning

Styrenheten ska kontrollera alla motorer och servo utifrån data ifrån sensorenheten och kommunikationsenheten.

#### 3.2 Gränssnitt

<b>Krav nr 7</b>	<b>Original</b>	Felmeddelanden ska skickas till kommunikationsenheten	<b>1</b>
<b>Krav nr 8</b>	<b>Original</b>	Information om robotens nuvarande aktivitet, t ex svänger vänster, ska skickas till kommunikationsenheten när roboten är i autonomt läge	<b>1</b>
<b>Krav nr 9</b>	<b>Original</b>	Styrdata ska kunna tas emot från kommunikations- och sensorenheten	<b>1</b>

#### 3.3 Designkrav

Styrenheten ska designas så att den kan bytas ut mot en annan styrenhet med t ex en annan styralgorithm.

<b>Krav nr 10</b>	<b>Original</b>	Styrenheten ska innehålla minst en processor	<b>1</b>
<b>Krav nr 11</b>	<b>Original</b>	Styrenheten ska kunna bytas ut	<b>1</b>

#### 3.4 Funktionella krav

<b>Krav nr 12</b>	<b>Original</b>	Roboten ska följa en linje eller en korridor specificerad enligt banspecifikation (A.1) utan att slingra sig fram	<b>1</b>
<b>Krav nr 13</b>	<b>Original</b>	Roboten ska kunna utföra följande kommandon: fram, fram vänster, fram höger, back, rotera vänster, rotera höger och stopp	<b>1</b>

## 4 Kommunikationsenhet

### 4.1 Inledande beskrivning

Komboroboten ska kunna kommunicera med en dator via blåtand. Kommunikationsenheten ansvarar för att skicka data från komborobotens sensorenhet och styrenhet till en datorn, via blåtand. I fjärrstyrningsläge skall även kommunikationsenheten ta emot instruktioner och information från datorn, via blåtand. Dessa instruktioner och data kan sedan användas för att styra komboroboten.

<b>Krav nr 14</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska skicka data, exempelvis felmeddelanden till datorn via blåtand	<b>1</b>
<b>Krav nr 15</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska ta emot data, exempelvis instruktioner till styrenheten via blåtand	<b>1</b>
<b>Krav nr 16</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska skicka data från datorn till lämplig enhet, exempelvis navigationsinstruktioner skickas till styrenheten	<b>1</b>

### 4.2 Externa interface

Kommunikationsenheten ska kommunicera med övriga enheter på roboten samt datorn och förmedla information mellan dessa.

<b>Krav nr 17</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska ta emot data från sensorenheten och förmedla den till datorn, via blåtand	<b>1</b>
<b>Krav nr 18</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska ta emot data från styrenheten och skicka denna vidare till datorn, via blåtand	<b>1</b>

### 4.3 Designkrav

Kommunikationsenheten ska designas på så sätt att den enkelt kan bytas ut mot en annan kommunikationsenhet, t.ex. för kommunikation via annan standard än blåtand

<b>Krav nr 19</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska innehålla minst en processor	<b>1</b>
-------------------	-----------------	--	----------

### 4.4 Funktionella krav

Det ska vara möjligt att helt kunna styra komboroboten via blåtand då roboten befinner sig i fjärrstyrt läge.

<b>Krav nr 20</b>	<b>Original</b>	Roboten ska kunna fjärrstyras via blåtand	<b>1</b>
<b>Krav nr 21</b>	<b>Original</b>	Kommunikationsenheten ska fysiskt kunna visa blåtandsaktiviteten	<b>2</b>

## 5 Sensorenhet

### 5.1 Inledande beskrivning

Sensorenheten hämtar data från avståndssensorerna samt linjesensorerna och skickar dessa vidare till kommunikationsenheten och styrenheten. Sensorenheten skall även kunna kalibrera linjeföljarsensorn om det är önskvärt.

<b>Krav nr 22</b>	<b>Original</b>	Sensordata för avstånd till väggarna på sidan om roboten skall samlas in	<b>1</b>
<b>Krav nr 23</b>	<b>Original</b>	Sensordata från linjeföljarsensor ska kunna märka skillnader mellan golv och svart tejp på marken	<b>1</b>
<b>Krav nr 24</b>	<b>Original</b>	Sensorenhetens linjeföljarsensor ska kunna kalibreras	<b>1</b>
<b>Krav nr 25</b>	<b>Original</b>	Sensorenhetens linjeföljarsensor ska kunna kalibreras trådlöst via bluetooth	<b>2</b>

### 5.2 Externa interface

<b>Krav nr 26</b>	<b>Original</b>	Sensorenheten ska kunna visa avstånd till väggar på en display	<b>2</b>
-------------------	-----------------	--	----------

### 5.3 Designkrav

Sensorenheten ska kommunicera med kommunikationsenheten samt styrenheten och förmedla vidare sensordata. Enheten ska vara designad så att den är utbytbar med en likvärdig enhet. Enheten ska innehålla minst en processor.

<b>Krav nr 27</b>	<b>Original</b>	Sensorenheten ska innehålla minst en processor	<b>1</b>
<b>Krav nr 28</b>	<b>Original</b>	Sensordata ska kontinuerligt skickas till styrenheten	<b>1</b>
<b>Krav nr 29</b>	<b>Original</b>	Sensordata ska kontinuerligt skickas till kommunikationsenheten	<b>1</b>
<b>Krav nr 30</b>	<b>Original</b>	Sensorenheten ska vara utbytbar	<b>1</b>

### 5.4 Funktionella krav

Linjeföljarsensor skall i labyrintläge läsa av markeringar på marken som sedan tolkas av styrenheten.

<b>Krav nr 31</b>	<b>Original</b>	Sensorenheten ska kunna läsa av markeringar på marken (se A.1 för tydligare beskrivning av markeringar)	<b>1</b>
-------------------	-----------------	---	----------

### 5.5 Användargränssnitt

<b>Krav nr 32</b>	<b>Original</b>	All kommunikation med sensorenheten sker via kommunikationsenheten	<b>1</b>
-------------------	-----------------	--	----------

## 6 Datormjukvara

### 6.1 Inledande beskrivning

För att styra roboten krävs datormjukvara som kan låta användaren skicka kommandon från en dator till robotens kommunikationsenhet.

<b>Krav nr 33</b>	<b>Original</b>	Information om robotens styrbeslut skall kontinuerligt visas på en datorskärm	<b>1</b>
<b>Krav nr 34</b>	<b>Original</b>	Frstelig information från sensorenheten skall kontinuerligt visas på en datorskärm	<b>1</b>
<b>Krav nr 35</b>	<b>Original</b>	Avstndet till vggarna skall redovisas i cm p en datorskrm	<b>2</b>

### 6.2 Designkrav

<b>Krav nr 36</b>	<b>Original</b>	Mjukvaran ska designas på så sätt att man enkelt kan anpassa den ifall någon av robotens enheter byts ut	<b>1</b>
-------------------	-----------------	--	----------

### 6.3 Funktionella krav

Datormjukvaran ger användaren möjlighet att granska information från roboten på en dator. Användaren ska även kunna styra roboten via mjukvaran då roboten befinner sig i fjärrstyrt läge.

<b>Krav nr 37</b>	<b>Original</b>	Datormjukvaran ska ge möjlighet att styra roboten då den befinner sig i fjärrstyrt läge	<b>1</b>
<b>Krav nr 38</b>	<b>Original</b>	Datormjukvaran ska innehålla ett grafiskt användargränssnitt för att styra roboten i fjärrstyrt läge	<b>2</b>
<b>Krav nr 39</b>	<b>Original</b>	Datormjukvaran ska visa information från robotens olika enheter	<b>1</b>
<b>Krav nr 40</b>	<b>Original</b>	Datormjukvaran ska via ett grafiskt användargränssnitt visa information från robotens olika enheter	<b>2</b>

## 7 Prestandakrav

Roboten ska klara av att ta sig igenom banor som uppfyller banspecifikationen i tävlingsreglerna. Roboten ska dessutom följa reglerna som är uppsatta i regeldokumentet när den utför sin uppgift. Vilken nivå av bana som används till tävlingen ska bestämmas innan tävlingen. Ett mål är även att minimera tiden det tar för roboten att ta sig genom banan.

<b>Krav nr 41</b>	<b>Original</b>	Roboten ska ta sig igenom en bana som uppfyller banspecifikationen (A.1) för den nivå som bestämts	<b>1</b>
-------------------	-----------------	--	----------

## 8 Krav på vidareutveckling

<b>Krav nr 42</b>	<b>Original</b>	Samtliga av de olika enheterna på roboten ska ha väl specificerade gränssnitt	<b>1</b>
<b>Krav nr 43</b>	<b>Original</b>	Det ska på ett enkelt vis vara möjligt att byta ut enskilda enheterna på roboten	<b>1</b>

## 9 Ekonomi

Efter att projektet har passerat BP2 får maximalt 980 timmar (140 timmar per projektmedlem) brukas.

<b>Krav nr 44</b>	<b>Original</b>	Totalt 980 timmar skall används i projektet efter att projektplanen godkänts	<b>1</b>
-------------------	-----------------	--	----------

## 10 Leveranskrav och delleveranser

Dessa krav specificerar alla de leveranser som ska ske under projektets gång, och när dessa senast ska vara handledaren och beställaren tillhanda. Alla leveranser ska senast vara levererade vid 16:00 under det angivna datumet. Under vecka 20 så ska en slutleverans ske i form av en muntlig presentation, samt en demonstration av roboten.

<b>Krav nr 45</b>	<b>Original</b>	Kravspecifikation	<b>2/2-2012</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 46</b>	<b>Original</b>	Första version av projektplan, tidplan och systemskiss	<b>15/2-2012</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 47</b>	<b>Original</b>	Slutgiltig version av projektplan, tidplan och systemskiss	<b>15/2-2012</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 48</b>	<b>Original</b>	Första version av designspecifikation	<b>12/3-2012</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 49</b>	<b>Original</b>	Slutgiltig version av designspecifikation	<b>16/3-2012</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 50</b>	<b>Original</b>	Teknisk Dokumentation	<b>3 arbetsdagar före redovisningen v20</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 51</b>	<b>Original</b>	Efterstudie	<b>1/6-2012</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 52</b>	<b>Original</b>	Tidrapporter	<b>12/3, 19/3, 26/3, 2/4, 16/4, 23/4, 30/4, 7/5, 14/5, 21/5</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 53</b>	<b>Original</b>	Statusrapport	<b>Vid begäran</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 54</b>	<b>Original</b>	Slutleverans innehållande en muntlig presentation på 15-20 minuter samt en demonstration	<b>Vecka 20</b>	<b>1</b>
<b>Krav nr 55</b>	<b>Original</b>	Presentationen ska innehålla grafisk information som presenteras med en projektor		<b>1</b>

## 11 Dokumentation

Dokumentation för projektet innebär följande dokument:

- \* Teknisk dokumentation: Beskriver systemet och dess olika delar
- \* Användarmanual: Beskriver på ett änklaare sätt hur produkten används

<b>Krav nr 56</b>	<b>Original</b>	Dokumentation enligt ovan ska finnas vid leverans.	<b>1</b>
<b>Krav nr 57</b>	<b>Original</b>	Dokumentationen ska vara tydligt formulerad, samt ha en enhetlig layout.	<b>1</b>
<b>Krav nr 58</b>	<b>Original</b>	Dokumentationen ska följa LIPS-standard.	<b>1</b>
<b>Krav nr 59</b>	<b>Original</b>	Dokumentation ska skrivas på svenska	<b>1</b>

## A Bilagor

### A.1 Banspecifikation

Banan består av två huvuddelar: Linjedelar och labyrintdelar, där linjerna fungerar som transportsträcka till, från eller mellan en eller flera labyrinter. Linjen tar vid i mitten av labyrintgången där labyrinten slutar eller börjar. Labyrintens beståndsdelar varierar utifrån vilken prioritetsnivå som är uppfylld. Tävlingsdeltagarna kommer innan tävlingen överens om vilken av nivåerna som ska användas.

Linjedelen: Linjerna i banan skall bestå av svart tejp på grått underlag. Tejpens bredd ska vara mellan 14-18 mm. Tejpbanan kan korsa sig själv i 90°korsningar, den kan dock ej dela sig. Svängradien för banan är minst 25 cm. Banan avslutas med en stoppsignal eller övergår till en labyrint.

Labyrintdelen:

- \* Nivå 1: Avståndet mellan parallella väggar är 80 cm. 3-vägs-korsningar och 4-vägs-korsningar kan förekomma, dock med rätta vinklar mellan varandra, rätt väg anges av markeringar på golvet. Markeringarna görs med två linjer som går vinkelrätt mellan väggarna. En tjock linje följd av en tunn indikerar höger, en tunn följd av en tjock indikerar vänster och två linjer av samma tjocklek rakt fram.
- \* Nivå 2: Som nivå 1 med följande justeringar: Inga markeringar behövs då ena vägen vid en korsning är en återvändsgränd med djup på 80 cm.
- \* Nivå 3: Som nivå 1 med följande justeringar: Inga markeringar nödvändiga. Håll 80 cm stora ut ur labyrinten som inte leder någonstans kan förekomma.

## Referenser

- [1] *Projektmodellen LIPS* - Svensson, Tomas  
Studentlitteratur, 2011.