

TSEA56 - Kandidatprojekt i elektronik

## Projektplan

Version 1.0

Grupp 2

Agafonov, Nikolaj, **nikag669**

Berberovic, Adnan, **adnbe196**

Brorsson, Andreas, **andbr981**

Fridborn, Fredrik, **frefr166**

Oprea, Robert, **robop806**

Skytt, Måns, **mansk700**

2015-02-22

Status

Granskad	Fredrik Fridborn	2015-02-22
Godkänd	Kent Palmkvist	2015-02-23

**PROJEKTIDENTITET**

2015/VT, Undsättningsrobot Gr. 2  
Linköpings tekniska högskola, ISY

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Nikolaj Agafonov	Dokumentansvarig (DA)	072-276 99 46	nikag669@student.liu.se
Adnan Berberovic	Projektledare (PL)	070-491 96 07	adnbe196@student.liu.se
Andreas Brorsson	Testansvarig (TA)	073-524 44 60	andbr981@student.liu.se
Fredrik Fridborn	Designansvarig Sensormodul (DSE)	073-585 52 01	frefr166@student.liu.se
Robert Oprea	Designansvarig Styrmodul (DST)	070-022 10 18	robop806@student.liu.se
Måns Skytt	Designansvarig Kommunikationsenhet (DK)	070-354 28 84	mansk700@student.liu.se

E-postlista för hela gruppen: adnbe196@student.liu.se

Kund: Kent Palmkvist, 581 83 Linköping, Kundtelefon: 013-28 13 47, kentp@isy.liu.se

Kursansvarig: Tomas Svensson, 013-28 13 68, tomass@isy.liu.se  
Handledare: Olov Andersson, 013-28 26 58, Olov.Andersson@liu.se

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Beställare</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Översiktlig beskrivning av projektet</b>	<b>1</b>
2.1	Syfte och mål . . . . .	1
2.2	Leveranser . . . . .	1
2.3	Begränsningar . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Fasplan</b>	<b>2</b>
3.1	Under projektet . . . . .	2
3.2	Efter projektet . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Organisationsplan för hela projektet</b>	<b>3</b>
4.1	Villkor för samarbetet inom projektgruppen . . . . .	3
4.2	Definition av arbetsinnehåll och ansvar . . . . .	3
4.3	Inblandade personer . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Dokumentplan</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Utvecklingsmetodik</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Utbildningsplan</b>	<b>5</b>
7.1	Egen utbildning . . . . .	5
7.2	Kundens utbildning . . . . .	5
<b>8</b>	<b>Rapporteringsplan</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Mötesplan</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>Resursplan</b>	<b>6</b>
10.1	Personer . . . . .	6
10.2	Material . . . . .	6
10.3	Lokaler . . . . .	6
10.4	Ekonomi . . . . .	6
<b>11</b>	<b>Milstolpar och beslutspunkter</b>	<b>7</b>
11.1	Milstolpar . . . . .	7
11.2	Beslutspunkter . . . . .	7
<b>12</b>	<b>Aktiviteter</b>	<b>8</b>
<b>13</b>	<b>Tidplan</b>	<b>11</b>
<b>14</b>	<b>Kvalitetsplan</b>	<b>11</b>
14.1	Granskningar . . . . .	11
14.2	Testplan . . . . .	11
<b>15</b>	<b>Prioriteringar</b>	<b>11</b>

<b>16 Projektavslut</b>	<b>11</b>
<b>Referenser</b>	<b>12</b>

## Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2015-02-11	Första utkastet	Grupp 2	
0.2	2015-02-17	Andra utkastet	Måns Skytt	Adnan Berberovic
0.3	2015-02-18	Tredje utkastet	ABe & MS	Adnan Berberovic
0.4	2015-02-22	Fjärde utkastet	RO & FF	Fredrik Fridborn
1.0	2015-02-22	Första versionen	Grupp 2	Grupp 2

# 1 Beställare

Projektets beställare är Kent Palmkvist som representerar ISY.

## 2 Översiktlig beskrivning av projektet

Nedan ges en beskrivning av syftet med projektet samt en lista med alla leveranser.

### 2.1 Syfte och mål

Mål är att leverera en produkt, en robot, som kan köra autonomt och via fjärrstyrning i okända, möjligtvis farliga, miljöer. Denna ska kunna kartlägga sin omgivning samt, via den kortaste vägen, leverera ett objekt från en punkt till en annan. Dessutom ska projektet visa hur man tillämpar kunskap från de kurser man läst, samt ge erfarenhet i projektarbete och förståelse för hur hårdvara och mjukvara interagerar.

### 2.2 Leveranser

Leveranser skall göras senast på nedan nämnda tider och datum om inte annat är överenskommet mellan beställare och projektgrupp.

3 feb:	kl 16.00: Kravspecifikationen ska vara klar. (BP1)
16 feb:	kl 16.00: Första versionen av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren.
20 feb:	kl 16.00: Slutgiltig version av projektplan, tidplan och systemskiss ska vara inlämnade till beställaren.
5 mars:	kl 16.00: första version av förstudien (minst 5 sidor) ska skickas till respektive handledare och till er beställare.
11 mars:	kl 16.00: Första versionen av designspecifikationen ska vara inlämnad till handledaren.
24 mars:	Designspecifikationen ska vara godkänd av handledaren vid ett beslutsmöte BP3.
1 april:	kl 16:00 Version 1.0 av förstudien ska skickas till respektive handledare och till beställare.
17 april:	Nuvarande design ska vara presenterad för och godkänd av handledaren vid ett beslutsmöte BP4.
25 maj:	Verifiering av kraven (BP5) bör ske i god tid innan redovisningen. Utan detta beslut får ni inte leverera!
21 maj:	Kappan, version 1.0, (exklusive appendix) ska levereras. Se nedan.
27 maj:	Teknisk dokumentation och användarhandledning (båda version 1.0) ska vara inlämnade. Slutversion av skrivarbete skall också skickas med vid detta tillfälle.
Vecka 23:	Redovisning och demonstration.
2 juni:	(preliminärt) 8.15-17 muntliga presentationer och opposition. Tider se nedan.

3 juni:	(preliminärt) 9.15-17 tävlingar utanför café Java.
5 juni:	Efterstudien ska vara inlämnad. Vid denna tidpunkt ska även källkod skickas in i en zip-fil.
12 juni:	Bärbar dator och övrig utrustning ska vara återlämnade.

En tidrapport ska lämnas senast kl 16.00 vid följande datum: 4 febr, 23 febr, 9 mars, 23 mars, 30 mars, 13 april, 20 april, 27 april, 4 maj, 11 maj, 18 maj, 25 maj, 1 juni och 8 juni.

### 2.3 Begränsningar

Roboten anses vara en prototyp. Detta innebär att den kommer vara designad på sådant sätt att den kommer kunna klara av en bana av fördefinierad storlek med plan mark, och inte en miljö av godtyckligt väglag och storlek.

## 3 Fasplan

Nedan ges en grov beskrivning av aktiviteterna i varje fas.

### 3.1 Under projektet

Initialt kommer en stor del av arbetet bestå av att lära sig de verktyg som behövs för att kunna genomföra projektet: AVR, VDHL, dataöverföring via bluetooth, mätteknik etc. Det sker dels genom läsning men även laboratoriskt. Därefter kommer hårdvaran konstrueras och testning kommer ske kontinuerligt. Efter varje modul skapats kommer större tester genomföras. Slutligen kommer mjukvaran kodas med kontinuerlig testning.

### 3.2 Efter projektet

En färdig produkt ska levereras. Efter projektet kommer efterstudie genomföras, labbplatsen städas och materiel återlämnas varpå projektgruppen upplöses och gruppkontraktet hävs. Gruppen kommer även att reflektera över ett utfört projektarbete och kunna föreslå förbättringar.

## 4 Organisationsplan för hela projektet

Nedan beskrivs vilka personer som utgör projektgruppen och hur den är organiserad.

### 4.1 Villkor för samarbetet inom projektgruppen

Samarbetet inom projektgruppen sker i enlighet med gruppkontraktet (se appendix).

### 4.2 Definition av arbetsinnehåll och ansvar

I följande tabell beskrivs de olika roller som projektmedlemmarna har.

Projektledare	Adnan Berberovic	Samlar in och rapporterar tidsåtgång. Ser till att gruppen fungerar. Bestämmer möten.
Dokumentansvarig	Nikolaj Agafonov	Ansvarar för alla dokument inom projektet.
Testansvarig	Andreas Brorsson	Har ansvaret att bestämma när varje testomgång bör och ska ske, och hur detta ska gå till.
Designansvarig Sensormodul	Fredrik Fridborn	Ser till att robotens sensorer fungerar både hårdvaru- och mjukvarumässigt.
Designansvarig Styrmodul	Robert Oprea	Håller koll på regleringen och kartläggningen av robot respektive labyrint.
Designansvarig Kommunikationsmodul	Måns Skytt	Ser till att kommunikation mellan robot och användare går rätt till.

### 4.3 Inblandade personer

Utöver projektgruppen ingår även följande personer i projektet:

- Olov Andersson - Handledare
- Kent Palmkvist - Beställare



## 5 Dokumentplan

Följande tabell räknar upp de dokument som kommer att skapas under projektets gång, syftet, vem som är ansvarig, vem som godkänner, vem de ska distribueras till samt när dokumentet ska vara klart.

Dokument	Ansvarig	Syfte	Målgrupp	Godkännare
Kravspecifikation	Alla	Listar alla krav som slutprodukten ska uppfylla.	Projektgrupp och beställare	Beställare
Projektplan	ABe, FF, NA	Beskriver hur projektet ska utföras	Projektgrupp	Beställare
Tidplan	ABe, FF, NA	Beskriver när aktiviteter ska utföras och av vem	Projektgrupp	Beställare
Systemskiss	MS, ABr, RO	Beskriver hur produkten ska konstrueras	Projektgrupp och beställare	Beställare
Förstudie	Alla	Analysera huruvida projektet kan drivas framåt eller inte	Projektgrupp	Beställare
Design-specifikation	AB	Beskriver mer detaljerat hur produkten ska konstrueras	Projektgrupp	Handledare
Kappa	RO	Sammanfattar alla dokument som beställaren kan vara intresserad av	Beställare	Beställare
Teknisk dokumentation	MS, ABr	Beskriver hur produkten fungerar	Beställare	Beställare
Användar-handledning	FF	Beskriver hur man använder produkten	Beställare	Beställare
Efterstudie	NA	En reflektion kring hur projektet bedrevs. Vad kunde man ha gjort bättre, etc.	Projektgrupp	Beställare
Statusrapport	ABe	En detaljerad statusrapport som skickas in på begäran av beställaren.	Beställare	Beställare

## 6 Utvecklingsmetodik

Arbetet kommer att delas upp mellan gruppmedlemmarna på så sätt att projektgrupp kommer att bestå av mindre grupper (exempelvis grupper om två eller tre personer). Uppdelningen beror på uppgiftens svårighet och tidsåtgång. En sådan uppdelning är tänkt att förbättra och snabba upp utförandet av projektet. Projektets delar som implementeras var för sig måste kunna fungera tillsammans med de andra delar, därför ska de mindre projektgrupper komma överens om olika delars detaljer och veta hur det hela systemet ska fungera.

## 7 Utbildningsplan

I detta avsnitt beskrivs vilken utbildning som projektgruppen respektive kunden kommer att ta del av.

### 7.1 Egen utbildning

För att kunna implementera och testa systemets olika komponenter, både mjukvara och hårdvara, behöver gruppen att inhämta kunskap om de program och mätverktyg, som är relevanta för projektet. Exempelvis kommer gruppen att kunna använda utvecklingssystemet AVR-Studio och debugverktyget JTAGICE för att programmera de AVR-processorer som kommer att finnas i varje delmodul. Projektgruppen kommer att lära sig att programmera kretsar med VHDL-programmeringsspråk samt utföra mätningar med en logikanalysator.

### 7.2 Kundens utbildning

En demonstration av roboten och överlämning av bruksanvisning kommer att ske i samband med slutleveransen.

## 8 Rapporteringsplan

Vid bestämda datum, ungefär varje vecka, kommer projektledaren att rapportera den tid som gruppen har spenderat fram till rapporteringen. Tidsrapporten uppdateras löpande av alla gruppmedlemmar. Till tidsrapporteringen kommer även en statusrapport att skickas med, som beskriver:

- *Vilka framsteg har gjorts sedan förra tidsrapporteringen?*
- *Finns det några problem?*
- *Vad ska göras under kommande veckan?*

## 9 Mötesplan

Projektgruppen kommer att träffas löpande under projektet för avstämningar mot tidplanen, samt planera kommande dagar. Möten kommer att ske 1 gång i veckan. Extra möten kan tillkomma, exempelvis möte med handledare och beställare.

## 10 Resursplan

Nedan beskrivs vilka resursen som projektgruppen kommer ha tillgång till.

### 10.1 Personer

Till projektgruppens förfogande kommer det att finnas en handledare tillgänglig som hjälp om det så behövs. Gruppen kan även vända sig till experter inom olika projektrelaterade sammanhang, såsom analog elektronik, reglerteknik och mekanik.

### 10.2 Material

Projektgruppen har till förfogande ett robotchassi och ett antal sensorer som finns beskrivna på Vanheden<sup>[1]</sup>, ISY:s datablad.

### 10.3 Lokaler

Projektgruppen kommer att ha tillgång till laborationssalen MUXEN, där större delen av projektets tid kommer att spenderas. Projektgruppen kommer även att vid gruppmöten och/eller dokumentering att utnyttja till exempel ISYtan:s grupprum.

### 10.4 Ekonomi

Projektgruppen har tillgång till 1380 timmar totalt arbete och labutrustning i laborationssal MUXEN. Projektgruppen har inga finansiella tillgångar.

## 11 Milstolpar och beslutspunkter

I detta avsnitt listas projektets milstolpar och beslutspunkter.

### 11.1 Milstolpar

Tabell över projektets milstolpar och vilken vecka de skall uppnås:

Nr	Beskrivning	Vecka
1	Designspecifikationen är klar	13
2	Roboten kan mäta sin position	13
3	Data kan skickas från sensor till dator	14
4	Fungerande sensorsystem	14
5	Roboten kan skicka och ta emot data från användaren	17
6	Roboten kan styras manuellt	18
7	Roboten kan köra autonomt	19
8	Fungerande reglersystem	19
9	Fungerande kommunikationssystem	19
10	Fungerande kartläggningsalgoritm	21
11	Fungerande optimeringsalgoritm för kortast väg	21
12	Färdig robot	22

### 11.2 Beslutspunkter

Tabell över projektets beslutspunkter samt det datum de ska tas:

Nr	Beskrivning	Datum
0	Godkännande av uppdrag, beslut att skriva kravspecifikation	2015-01-23
1	Godkännande av kravspecifikation, beslut att göra projektplan, systemskiss	2015-02-03
2	Godkännande av projektplan och systemskiss, beslut att påbörja under-fasen	2015-02-20
3	Godkännande av designspecifikation, beslut att påbörja konstruktion	2015-03-24
4	Godkännande av nuvarande design	2015-04-17
5	Verifiering av kravspecifikationen, beslut att leverera och påbörja efterfasen	2015-05-25
6	Godkännande av slutrapport, beslut att upplösa projektgruppen	2015-06-05

## 12 Aktiviteter

I följande tabell listas alla projektets aktiviteter, vem som ansvarar för varje aktivitet, hur lång tid de beräknas ta samt deras beroenden av andra aktiviteter:

Nr	Aktivitet	Ansvar	Beskrivning	Beräknad total tid	Beroende av aktivitet
1	Designspecifikation	ABe	Skriv designspecifikation	100	-
2-9	Styrmodul	RO	Konstruera styrmodulen	370	
2	Kortaste väg till målet	RO	Optimeringsproblem: Beräkna kortaste väg till målet, och kör denna	50	3
3-5	Kartläggning	RO	Kartläggning av det avlagda området	170	-
3	Intern kartläggning	RO	Konfigurera så att roboten skapar intern uppfattning av avlagt område	70	14
4	Skicka kartdata	MS	Skicka meningsfull kartdata till PC	30	11
5	Visualisering av karta	RO	Programmering av program för att visualisera kartläggning	70	11
6	Motorstyrning	RO	Driftproblem: Få roboten att drivas med hjälp av motorerna. Kunna köra fram/back samt svänga.	40	14
7	PD-regleringsalgoritm	RO	Regler/programmeringsproblem: Fungerande teori bakom PD-regleringssystemet	40	-
8	PD-reglering, realisering	RO	Se till att roboten kör i en rak och inte svängig bana i praktiken	40	7, 14, 24
9	Programmering av LCD	RO	Visa viss data som begärs på en LCD på roboten	30	18
10-14	Kommunikationsmodul	MS	Konstruera kommunikationsmodulen	170	-
10	Installera blå-tandslänk	MS	Få igång blåtand på roboten.	20	-
11	Skapa kontakt mellan Robot och PC	MS	Få igång kommunikation mellan robot och PC	50	10

12-14	Seriell överföring	MS	Information från sensormodulen ska skickas seriellt till andra moduler	100	-
12	Seriell överföring, programkod mottagning	MS	Skriva programkod för att ta emot data från modul/PC	40	-
13	Seriell överföring, programkod vidarebefodran	MS	Skriva programkod för att vidarebefordra mottagen data	40	12
14	Seriell överföring, funktionell	MS	Realisering av seriell överföring	20	13
15-20	Sensormodul	FF	Konstruera sensormodulen	230	-
15	Installera avståndssensorer	FF	Få igång avståndssensorer på roboten	50	-
16	Installera vinkelhastighetssensor	FF	Få igång vinkelhastighets-sensor på roboten	30	-
17	Installera reflex-sensor	FF	Få igång reflexsensor på robotens undersida	30	-
18	Montera LCD-skärm	FF	Få igång LCD-skärm på roboten som visar sensorvärden	20	-
19	Måldetektion markering	FF	Konfigurera så att roboten kan detektera mål enligt svart markering.	50	17
20	Måldetektion RFID	FF	Konfigurera så att roboten kan detektera mål enligt RFID-tag.	50	-
21	Programmera gripklo	ABe	Skriva programkod för gripklons beteende.	10	-
22-31	Testning	ABr, FF, MS, RO	Se till att roboten fungerar som den ska.	200	-
22	Styrtest 1	ABr, FF	Test av robotens manuella styrfunktionalitet.	20	2, 4, 5, 6, 8, 9
23	Styrtest 2	ABr, FF	Test av robotens autonoma styrfunktionalitet.	30	6,
24	Kommunikationstest 1	ABr, MS	Test av att skicka data till PC	25	11, 14
25	Kommunikationstest 2	ABr, MS	Test av att ta emot data från användare	25	24
26	Sensortest 1	ABr, FF	Test av avstånds- och vinkelaccelerationssensorer	15	9, 15, 16
27	Sensortest 2	ABr, FF	Test av måldetektionssensorer	15	9, 19, 20

28	Programtestning - LCD	ABr, RO	Test av LCD-displayens funktionalitet	15	9
29	Test av kartläggning	ABr, RO, MS	Test av kartläggningsfunktionen	25	3-5
30	Test av optimeringsalgoritm	ABr, RO	Test av optimeringsalgoritmens funktionalitet	10	2
31	Test av Blåtandslänk	ABr, MS	Test av kommunikation via blåtandslänk	10	11
32	Tävlingsoptimering	Alla	Kalibrering inför tävling	10	2, 4, 5, 6, 8, 9, 15, 16, 19, 20
33	Användarhandledning	NA	Skriva användarhandledning	15	-
34	Teknisk dokumentation	Alla	Skriva teknisk dokumentation	45	-
35	Mötestid	Alla	Tid för möten	40	-
36	Buffert	FF	Extra tid för oförutsedda händelser.	200	-
-	-	-	Total	1380	-

## 13 Tidplan

Se bifogat dokument *tidplan\_v0.3*<sup>[2]</sup>.

## 14 Kvalitetsplan

För att se till att minska på problematiska händelser under projektets gång kommer vi att vidta åtgärder som kodgranskning och hårdvarutester. Dessa förklaras närmare i de kommande delsektionerna.

### 14.1 Granskningar

Kod ska granskas på så sätt att de följer en kodkonvention som gruppen har kommit överens om.

Dokument granskas så tekniska och språkliga begrepp används korrekt och att formateringar på dokumentens innehåll inte är fel.

### 14.2 Testplan

Tester kommer att utföras löpande under projektets gång. Varje delkomponent kommer att testas för sig. När en funktion är färdig testas den och arbetet går vidare till nästa problem.

## 15 Prioriteringar

Det absolut viktigaste är att se till att allt fungerar enligt alla grundkrav (se Kravspecifikation<sup>3</sup>), annars kommer projektet inte att fungera. Så länge detta är uppfyllt kommer gruppens arbete att kunna drivas framåt utan större komplikationer.

## 16 Projektavslut

Projektet kommer att avslutas med en avstämning mot alla krav och dokumentationer. Dessutom kommer en redovisning och demonstration av projektet att ske vecka 23. När allt är godkänt upphör gruppkontraktet och projektgruppen upplöses.



## Referenser

[1] Vanheden, ISY:s datablad: <https://docs.isy.liu.se/twiki/bin/view/VanHeden>

[2] Tidplan för TSEA56 2015, grupp 2: tidplan\_v0.1.pdf

[3] Kravspecifikation för TSEA56 2015, grupp 2: kravspec\_v1.0.pdf