



KRAVSPECIFIKATION

Elektronikprojekt grupp 8
Version 1.1

Status

Granskad	NE, JE, HFE	2014-02-03
Godkänd	MK	2014-02-04



PROJEKTIDENTITET

Grupp 8, 2014/VT, projektgruppsnamn
Linköpings tekniska högskola, ISY

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Jens Edhammer	Dokumentansvarig (DOK)	076-030 67 80	jened502@student.liu.se
Erik Ekelund	Designansvarig (DES)	073-682 43 06	eriek984@student.liu.se
David Habrman		076-017 71 15	davha227@student.liu.se
Tobias Grundström	Testansvarig (TST)	073-830 44 45	tobgr602@student.liu.se
Hans-Filip Elo		073-385 22 32	hanel742@student.liu.se
Niklas Ericson	Projektledare (PL)	073-052 27 05	niker917@student.liu.se

E-postlista för hela gruppen: mapmaster2001@cyd.liu.se

Kund: Mattias Krysander, Linköpings Universitet, 581 83 LINKÖPING,
013-28 21 98, matkr@isy.liu.se

Kontaktperson hos kund: Mattias Krysander, 013-28 21 98, matkr@isy.liu.se

Kursansvarig: Tomas Svensson, 3B:528, 013 28 21 59, tomass@isy.liu.se

Handledare: Mattias Krysander, 013-28 21 98, matkr@isy.liu.se



Innehåll

1. [Inledning](#)
 - 1.1. [Parter](#)
 - 1.2. [Syfte och Mål](#)
 - 1.3. [Användning](#)
 - 1.4. [Definitioner](#)
 - 1.4.1. [Prioritetsnivåer för specifikationskrav](#)
2. [Översikt av systemet](#)
 - 2.1. [Grov beskrivning av produkten](#)
 - 2.2. [Produktkomponenter](#)
 - 2.3. [Ingående delsystem](#)
 - 2.4. [Avgränsningar](#)
 - 2.5. [Designfilosofi](#)
 - 2.6. [Generella krav på hela systemet](#)
3. [Kommunikationsmodul](#)
 - 3.1. [Inledande beskrivning av kommunikationsmodulen](#)
 - 3.2. [Gränssnitt](#)
 - 3.3. [Designkrav](#)
 - 3.4. [Funktionella krav för kommunikationsmodulen](#)
4. [Styrmodul](#)
 - 4.1. [Inledande beskrivning av styrmodulen](#)
 - 4.2. [Funktionella krav för styrmodulen](#)
5. [Sensormodul](#)
 - 5.1. [Inledande beskrivning av sensormodulen](#)
 - 5.2. [Externa gränssnitt](#)
 - 5.3. [Designkrav](#)
 - 5.4. [Funktionella krav för sensormodulen](#)
 - 5.5. [Användargränssnitt](#)
6. [Mjukvara på persondator](#)
 - 6.1. [Inledande beskrivning av mjukvaran](#)
 - 6.2. [Externa gränssnitt](#)
 - 6.3. [Designkrav](#)
 - 6.4. [Funktionella krav för mjukvaran](#)
 - 6.5. [Användargränssnitt](#)
7. [Vagnen](#)
 - 7.1. [Inledande beskrivning av vagnen](#)
 - 7.2. [Designkrav](#)
 - 7.3. [Funktionella krav för vagnen](#)
 - 7.4. [Användargränssnitt](#)
8. [Ekonomi](#)
9. [Leveranskrav och delleranser](#)
10. [Dokumentation](#)



Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2014-01-29	Första utkastet	hanel742, niker917, jened502, tobgr602, eriek984, davha227	NE, HFE, TG
0.2	2014-01-31	Andra utkastet	hanel742, niker917, jened502, tobgr602, eriek984, davha227	NE, HFE, JE
1.0	2014-02-03	Godkänd version	niker917, jened502, hanel742	NE
1.0	2014-02-03	Reviderad version	niker917	NE



1. INLEDNING

MapMaster2001 ska vara en robot vars uppgift är att underlätta för nödpersonal vid uppdrag i gasfyllda eller rökfyllda lokaler. MapMaster2001 ska kunna skickas in i brandhärjat rum, alternativt ett rum med en gasläcka, innan undsättningspersonal skickas in.

MapMaster2001 kartlägger sin omgivning och skickar sedan information om denna till en persondator som ritar ut en karta på en skärm. MapMaster2001 hittar eldhärden och markerar denna på kartan så att undsättningspersonal enkelt kan släcka elden.

1.1. Parter

Parterna i detta projekt är gruppmedlemmar i MapMaster2001, handledare Peter Johansson och beställare (kund) Mattias Kryssander.

1.2. Syfte och Mål

Projektets syfte är att framställa en prototyp som kan kartlägga ett rum och finna en fiktiv eldhärd så snabbt som möjligt.

1.3. Användning

MapMaster2001 ställs vid ingången till rummet som ska utforskas. Roboten får startkommando trådlöst via en persondator. Roboten ska därefter vara helt autonom så tillvida att den kartlägger rummet, finner eldhärden och återvänder till utgången vid slutfört uppdrag.

Roboten kan även styras manuellt via persondatorn i händelse av nödsituation.

1.4. Definitioner

Uttryck	Definition
Roboten	MapMaster2001, produkten projektet avser att bygga.

1.4.1. Prioritetsnivåer för specifikationskrav

Prioritetsnivå	Innebörd
1	Detta krav måste uppfyllas.
2	Detta krav uppfylls då alla krav på nivå 1 är uppfyllda och tid kvarstår.
3	Detta krav uppfylls då alla krav på nivå 1 och 2 är uppfyllda och tid kvarstår.



2. ÖVERSIKT AV SYSTEMET

En autonom robot som med hjälp av sökalgoritmer och sensorer ska utforska och kartlägga, i realtid, ett max 6x6 meter stort område bestående av kartongväggsegment å 40 cm innehållande köksöar och större öppna ytor. Roboten ska vara hjuldriven och kommunicera med en bärbar dator via Blåtand. Roboten ska även hitta positionen för en brandhård markerad enligt tävlingsreglerna. Datorn ska i samband med robotens kartläggning rita upp en karta och markera brandhärden. Om kommunikation mellan dator och robot bryts ska roboten fortsätta utforska och vid återfunnen kontakt med persondatorn skicka uppsamlat data. Efter att området är kartlagt ska roboten åka tillbaka till startpunkten.

2.1. Grov beskrivning av produkten

Roboten ska bestå av tre moduler, dessa är:

Kommunikationsmodul: Blåtandskommunikationsenhet och en processor.

Styrmodul: Motorer, hjul, servomotorer och en processor.

Sensormodul: Avståndssensorer, RFID/SvartLapps sensor och en processor.

2.2. Produktkomponenter

Till kund ska det levereras en kartritande robot, teknisk dokumentation över konstruktion, design och användande av robot. Det ska också medfölja en mjukvara som presenterar kartan samt annan sensorinformation på en persondator.

2.3. Ingående delsystem

Den kartritande roboten med tillhörande persondator kommer att bestå av följande delsystem.

- Kommunikationssystem.
- Styrsystem.
- Sensorsystem.
- Mjukvara med funktionalitet för kartritning och telemetri som kan köras på en persondator.

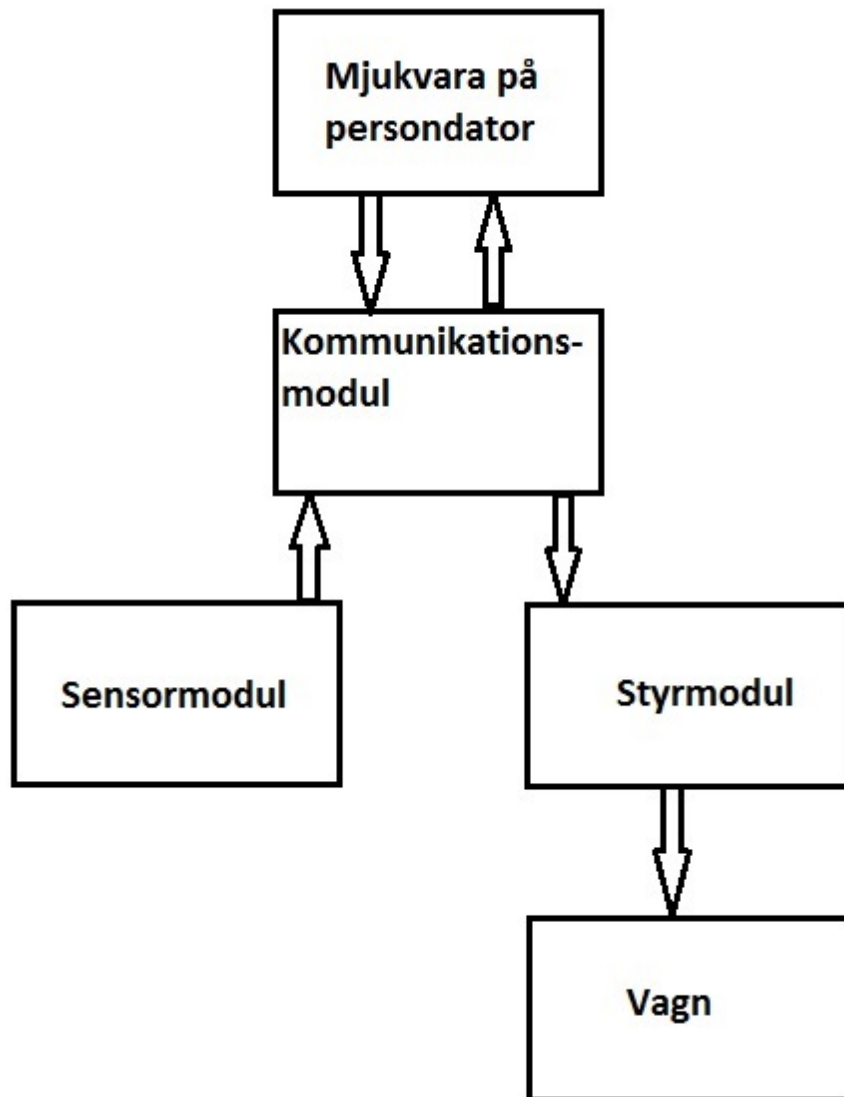
2.4. Avgränsningar

Roboten är begränsad delvis av banspecifikationen för tävlingen. Därför avgränsas robotens funktionalitet med följande:

- Kartan ska inte kunna ritas upp i realtid om Blåtandskommunikation saknas.
- Banan som roboten opererar på är max 6x6m, segmenten som utgör väggarna har måtten 40 eller 80 cm. Alla hörn på banan är multiplar av 90 grader.

2.5. Designfilosofi

Designen ska framförallt vara modulär och lätt att plocka isär för att underlätta utvecklingsarbete. Roboten kommer vara uppbyggd i ett antal moduler som var och en har väldefinierade uppgifter. På en övergripande nivå tänker vi oss en systemdesign enligt figur 1 nedan.



Figur 1: Systemdesign

2.6. Generella krav på hela systemet

Mätbara krav på hela systemet. Dessa krav kommer att kunna mätas på en komplett robotenhet utan att plocka isär systemet i delkomponenter.

Krav nr 1	Original	Roboten ska kunna åka rakt fram.	Prioritet 1
Krav nr 2	Original	Roboten ska autonomt utforska och kartlägga en bana enligt appendix A	Prioritet 1



Krav nr 3	Original	Roboten ska kunna ta en sväng på ett sätt så att roboten kan färdas genom den specificerade tävlingsbanan.	Prioritet 1
Krav nr 4	Original	Roboten ska kunna svänga för att korrigera färdriktning.	Prioritet 1
Krav nr 5	Original	Roboten ska kunna utföra en "rotationssväng"	Prioritet 2
Krav nr 6	Original	Roboten ska återvända till start och stanna när kartläggningen är klar.	Prioritet 1
Krav nr 7	Original	Robotens position ska ritas ut på kartan.	Prioritet 1
Krav nr 8	Original	Banan ska kunna utforskas korrekt 1 gång av 3 försök.	Prioritet 1
Krav nr 9	Original	Varje modul ska ha minst en processor	Prioritet 1
Krav nr 10	Original	Roboten ska ha en knapp för tävlingsstart.	Prioritet 1
Krav nr 11	Original	Alla sensorer ska vara kopplade till sensormodulen.	Prioritet 1
Krav nr 12	Original	All kommunikation med persondator ska ske via kommunikationsmodulen.	Prioritet 1
Krav nr 13	Original	Roboten ska ha en aerodynamiskt utformad design.	Prioritet 3
Krav nr 14	Original	Roboten ska kunna detektera avstånd till väggar	Prioritet 1
Krav nr 15	Original	Roboten ska kunna köras autonomt.	Prioritet 1
Krav nr 16	Original	Roboten ska kunna fjärrstyras via en persondator. Följande kommandon ska fungera: Fram, höger fram, vänster fram, back, stopp, rotera höger, rotera vänster, kalibrering.	Prioritet 1
Krav nr 17	Original	Roboten ska kunna hantera att banan kan bestå av större ytor utan väggar dock med vissa begränsningar se appendix A. Dessa ska även kunna kartläggas.	Prioritet 1
Krav nr 18	Original	Persondator ska kunna rita upp en 2D karta varje gång roboten utför en rotation givet att	Prioritet 1



		Blåtands kommunikation finns.	
Krav nr 19	Original	Persondator ska kunna visa sensormätvärden från roboten.	Prioritet 1
Krav nr 20	Original	Persondator ska visa mät- och styrdata i tidsberoende graf samt spara data från en körning.	Prioritet 2
Krav nr 21	Original	Roboten ska kunna detektera en "brandhärd" enligt appendix A, som ritas ut på kartan vid tillfälle.	Prioritet 1
Krav nr 22	Original	Roboten ska kunna detektera "köksöar" enligt appendix A.	Prioritet 1
Krav nr 23	Original	Roboten ska kunna fortsätta med sitt uppdrag även utan Blåtandskommunikation.	Prioritet 1
Krav nr 24	Original	Roboten ska lagra undan kartdata om Blåtandskommunikation bryts och rita upp igen när kommunikationen återupptas.	Prioritet 2
Krav nr 25	Original	Persondator ska kunna rita upp en 3D karta	Prioritet 2
Krav nr 26	Original	När roboten har slutfört uppgiften ska roboten göra piruetter och spela upp "Bombo.mp3", se bilaga.	Prioritet 2
Krav nr 27	Original	Roboten ska ha en logisk uppbyggnad med utgångar och ingångar så nära respektive källa som möjligt, på varje modul.	Prioritet 1
Krav nr 28	Original	Moduler ska vara lätta att modifiera och ta bort. (Gränssnitten ska vara välspecificerade i den tekniska dokumentationen)	Prioritet 1
Krav nr 29	Original	Portar ska vara lätta att komma åt så att kablage kan kopplas bort utan svårighet. Detta för att underlätta felsökning och för att förbättra modularitet.	Prioritet 1
Krav nr 30	Original	Roboten ska kunna skicka data till en persondator via Blåtand	Prioritet 1
Krav nr 31	Original	Roboten ska kunna ta emot data från en	Prioritet 1



		persondator via Blåtand	
--	--	-------------------------	--

3. KOMMUNIKATIONSMODUL

Kommunikationsmodulen ska vara den del som behandlar kommunikationen mellan roboten och persondator med hjälp av Blåtand. Den ska samla in data från sensormodulen och sedan skicka det vidare till persondatorn. Den ska även kunna skicka data till styrmodulen.

3.1. Inledande beskrivning av kommunikationsmodulen

Kommunikationsmodulen ska sköta det primära utbytet av kommunikation mellan roboten och persondator. Detta ska ske via Blåtand.

3.2. Gränssnitt

Gränssnitt mellan kommunikationsmoduler och andra delkomponenter av systemet.

Krav nr 32	Original	Blåtand mellan mjukvara körandes på persondator och kommunikationsmodul	Prioritet 1
Krav nr 33	Original	Gränssnitt gentemot andra moduler i roboten. Se Appendix B, som ges i senare fas av projektet.	Prioritet 1

3.3. Designkrav

Krav på designen av roboten, t.ex. dimensioner och utseende

Krav nr 34	Original	Modulen ska vara såpass liten att roboten håller sig inom tävlingsbanas begränsningar, alltså 40x40 cm.	Prioritet 1
------------	----------	---	-------------

3.4. Funktionella krav för kommunikationsmodulen

Roboten kommer att kommunicera med en persondator med hjälp av Blåtand, den ska skicka och ta emot data från styr- och sensormodulerna.

Krav nr 35	Original	Modulen ska kunna skicka data till styrmodulen.	Prioritet 1
Krav nr 36	Original	Modulen ska kunna ta emot data från sensormodulen.	Prioritet 1
Krav nr 37	Original	Modulen ska kunna cachea data om Blåtandskommunikation saknas.	Prioritet 2



4. STYRMODUL

Styrmodulen ska vara den modul som ska hantera alla delar som hör till styrningen av vagnen, så som servomotorer och styrlogik.

4.1. Inledande beskrivning av styrmodulen

Styrmodulen ska bestå av två stycken servomotorer på framhjulen, tillsammans med de motorer som driver roboten. Servomotorerna ska styras av någon form av PD-reglering.

4.2. Funktionella krav för styrmodulen

Stydmmodulen ska kontrollera robotens rörliga delar.

Krav nr 38	Original	Styrmodulen ska kunna kontrollera hastigheten på motorerna.	Prioritet 1
Krav nr 39	Original	Styrmodulen ska kunna kontrollera styrningen.	Prioritet 1
Krav nr 40	Original	Styrningen ska hanteras delvis mha. PD-reglering.	Prioritet 1
Krav nr 41	Original	Roboten ska ha en LCD display för lättare felsökning.	Prioritet 2



5. SENSORMODUL

Sensormodulen ska vara den modul som kontrollerar och samlar in data från de sensorer som sitter på vagnen.

5.1. Inledande beskrivning av sensormodulen

Sensormodulen ska bestå av diverse sensorer och en microcontroller. Modulen ska ha kontakt med både kommunikations- och styrmodul.

5.2. Externa gränssnitt

Sensormodulen ska kunna skicka data via kommunikationsmodulen till persondatorn som hanterar och visar sensorvärdena.

5.3. Designkrav

Krav på designen av sensormodulen, t.ex. utseende och dimensioner.

Krav nr 42	Original	Modulen ska vara liten så att robotens storlek är inom specifikation för banans minsta block, dvs 40x40 cm	Prioritet 1
------------	----------	--	-------------

5.4. Funktionella krav för sensormodulen

Sensormodulen ska skicka data, mäta avstånd och avläsa RFID-taggar.

Krav nr 43	Original	Modulen ska kunna skicka data till kommunikationsmodulen.	Prioritet 1
Krav nr 44	Original	Om väggar finns inom sensorernas mätavstånd ska modulen kunna känna av dessa och mäta avståndet.	Prioritet 1
Krav nr 45	Original	Modulen ska kunna upptäcka en brandhärd, representerad av en RFID-tag placerad enligt Appendix A.	Prioritet 1

5.5. Användargränssnitt

En display som visar aktuella sensormätvärden kan komma att monteras på robotens styrmodul, se sensormodulskrav.



6. MJUKVARA PÅ PERSONDATOR

Mjukvaran på persondatorn ska vara det som presenterar informationen som roboten samlar in.

6.1. Inledande beskrivning av mjukvaran

Mjukvaran på persondatorn ska kunna ta emot data via Blåtand från roboten, tolka detta och skriva ut den i ett läsbart format samt rita upp en karta över området som roboten besöker.

6.2. Externa gränssnitt

All extern kommunikation kommer att ske med hjälp av Blåtand.

Krav nr 46	Original	Mjukvaran ska kunna kommunicera med roboten via Blåtand.	Prioritet 1
------------	----------	--	-------------

6.3. Designkrav

Mjukvaran ska utformas användarvänlig och presentera mätdata på ett lättöverskådligt sätt.

Krav nr 47	Original	Mjukvaran för persondatorn ska vara uppbyggd enligt en objektorienterad struktur.	Prioritet 1
------------	----------	---	-------------

6.4. Funktionella krav för mjukvaran

Mjukvaran på persondatorn ska kunna rita ut en karta med data från roboten, presentera sensorvärden och även styra roboten via tangentborden om roboten är i manuellt läget. Vidare ska mjukvaran på roboten styra roboten autonomt.

Krav nr 48	Original	Mjukvaran ska kunna rita ut en karta utifrån data som skickas från roboten vid varje vänster- eller högerrotation som roboten utför. Mjukvaran kan också begära kartan från roboten via ett kommando givet att roboten står still.	Prioritet 1
Krav nr 49	Original	Mjukvaran ska kunna styra roboten manuellt via tangentbordsinmatning med hjälp av kommandon: fram, back, stopp, rotera vänster, rotera höger	Prioritet 1
Krav nr 50	Original	Mjukvaran ska kunna kalibrera robotparametrar med hjälp av gränssnittet.	Prioritet 1
Krav nr 51	Original	Mjukvaran ska kunna presentera mätdata från robotens olika sensorer.	Prioritet 1



6.5. Användargränssnitt

Det ska finnas en mjukvara på persondatorn som ritar upp en karta och presenterar sensormätvärden på ett lämpligt sätt. Mjukvaran ska visa mätvärden från sensorer och styrsignaler och eventuellt rita dessa i en tidsberoende graf. Se tidigare krav 40 och 38.

Krav nr 52	Original	Mjukvaran ska ha ett fungerande användargränssnitt	Prioritet 1
Krav nr 53	Original	Mjukvaran ska kunna plotta mätvärden mot tid.	Prioritet 2
Krav nr 54	Original	Mjukvaran ska rita upp en karta	Prioritet 1



7. VAGNEN

Vagnen ska vara den del där all hårdvara placeras.

7.1. Inledande beskrivning av vagnen

Vagnen ska bestå av motor, hjul, chassi och moduler.

7.2. Designkrav

Minimalistisk design med lätt infästning för moduler. Vagnen ska vara mindre än 4x4 dm så att den ryms i de minsta områden som kartspecifikationen anger.

Krav nr 55	Original	Minimalistisk design med lätt infästning för moduler	Prioritet 1
Krav nr 56	Original	Vagnen ska vara mindre än 4x4 dm	Prioritet 1

7.3. Funktionella krav för vagnen

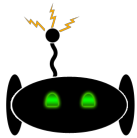
Vagnen kommer att vara den som är given av beställaren.

Krav nr 57	Original	Vagnen ska ha någon typ av motor som driver roboten.	Prioritet 1
Krav nr 58	Original	Vagnen ska ha ett batteri.	Prioritet 1
Krav nr 59	Original	Vagnen ska ha fyra hjul	Prioritet 1

7.4. Användargränssnitt

Roboten ska kunna styras autonom och manuellt. Manuell styrning kopplas in via en switch.

Krav nr 60	Original	Roboten ska kunna växla manuell och autonom styrning med hjälp av en switch på robotchassit.	Prioritet 1
------------	----------	--	-------------



8. EKONOMI

Efter godkänd kravspecifikation (BP2), får endast 1380 timmar delat på de sex gruppmedlemmarna användas.

Krav nr 61	Original	Projektet ska genomföras på totalt 1380 timmar som ska fördelas jämt på de sex gruppmedlemmarna, efter BP2.	Prioritet 1
------------	----------	---	-------------

9. LEVERANSKRAV OCH DELLEVERANSER

Krav nr 62	Original	Projektet ska utföras enligt LiPS modellen.	Prioritet 1
Krav nr 63	Original	En tidsrapportering ska lämnas in varje vecka löpande efter BP2. Följande datum för tidsrapporteringar: 5 febr, 21 febr, 10 mars, 24 mars, 7 april, 14 april, 28 april, 5 maj, 12 maj, 19 maj, 26 maj, 2 juni och 9 juni.	Prioritet 1
Krav nr 64	Original	4:e februari, kl 1600 ska kravspecifikationen vara klar.	Prioritet 1
Krav nr 65	Original	18:e februari, kl 1600 ska första versionen av projektplan, tidplan, systemskiss vara levererat till beställare.	Prioritet 1
Krav nr 66	Original	21 februari, kl 1600 ska slutgiltiga versionen av projektplan, tidplan, systemskiss vara levererat till beställare.	Prioritet 1
Krav nr 67	Original	11:e mars, kl 1600 ska den första versionen av designspecifikationen vara inlämnade till handledare.	Prioritet 1
Krav nr 68	Original	Senast 25:e mars ska designspecifikationen vara godkänd under ett beslutsmöte, BP3.	Prioritet 1
Krav nr 69	Original	Senast 7:e april design ska vara presenterad för och godkänd av handledare vid ett beslutsmöte, BP4.	Prioritet 1
Krav nr 70	Original	Senast 23 maj ska verifiering av krav vara klar, BP5.	Prioritet 1
Krav nr 71	Original	5:e juni ska efterstudien vara inlämnad.	Prioritet 1
Krav nr 72	Original	13:e juni ska utrustningen vara återlämnad.	Prioritet 1
Krav nr 73	Original	Teknisk dokumentation och användarhandledning 3 arbetsdagar innan redovisning.	Prioritet 1
Krav nr 74	Original	Redovisning ska utföras v. 23.	Prioritet 1
Krav nr 75	Original	På begäran av statusrapport ska sådan levereras.	Prioritet 1



Krav nr 76	Original	Vid slutleverans ska samtliga dokument i LiPS modellen levereras. Dessa är listade i dokumentationskapitlet.	Prioritet 1
------------	----------	--	-------------

10. DOKUMENTATION

Dokumentation som projektet ämnar producera.

Dokument	Språk	Syfte	Målgrupp	Format/ media
Kravspecifikation	Svenska	Detta dokument. Syftar att specificera vad projektgruppen förväntas producera.	Beställare/ Projektgrupp	PDF
Projektplan	Svenska	Planeringsdokument om hur faserna ska utföras.	Beställare/ Projektgrupp	PDF
Tidsplan	Svenska	Planering över hur tidsresurser ska fördelas.	Beställare/ Projektgrupp	Excel
Systemskiss	Svenska	Ungefärlig beskrivning av hur roboter ska konstrueras.	Beställare/ Projektgrupp	PDF
Designspecifikation	Svenska	Precis beskrivning av hur roboten och mjukvara konstrueras.	Handledare/ Projektgrupp	PDF
Användarhandbok	Svenska	Användarmanual. Beskriver robotens funktionalitet, hur man använder roboten samt eventuella servicebehov	Beställare	PDF
Tekniskdokumentation	Svenska	Tekniskdokumentation som förklarar vissa konstruktionsaspekter och gränssnitt mellan moduler.	Beställare	PDF
Efterstudie	Svenska	Erfarenheter från framställande- och användning av robot samt förslag på förbättringar av tillvägagångssätt och robotens design.	Beställare	PDF
Projektdirektivet	Svenska	Beställarens beskrivning av önskad produkt.	Projektgrupp	PDF
Tidrapporter	Svenska	Projektgruppens tidsredovisning	Beställare/ Projektgrupp	Excel

APPENDIX A – BANANS UTFORMNING

1. KRAV PÅ BANANS UTFORMNING

Följande är krav på hur tävlingsbanan ska utformas. Banan ska maximalt vara 6x6 m stor och är uppbyggd i ett rutnät av 40x40 cm rutor. Banan ska även vara sluten och väggarna måste vara minst 40 cm tjocka. Varje kartongbit har längden 40 eller 80 cm och hörnen är multipler av 90 grader. Det kan existera så kallade köksöar enligt illustration nedan, där varje köksö måste placeras max 120cm från yttervägg, där längden mäts vinkelrätt från en yttervägg. Brandhård/gasläcka markeras med RFID-taggar. RFID-taggar får bara förekomma på en 40 ruta intill en vägg, se illustration. Varje brandhård/gasläcka ska vara en ruta (40x40 cm) stor.

Krav nr 1	Banan är maximalt 6x6 m
Krav nr 2	Banan är uppbyggd i ett rutnät utav 40 x 40 cm rutor (se bifogad bild 1)
Krav nr 3	Banan är sluten med väggar runt om.
Krav nr 4	Väggar som sticker ut i banan måste vara minst 40 cm tjocka.
Krav nr 5	Kartongerna har längden 40 eller 80 cm.
Krav nr 6	Alla vinklar som kartongerna bildar måste vara multiplar av 90 grader.
Krav nr 7	Köksöar får existera i godtyckliga former men måste minst ha en sida som är 80cm samt uppfylla ovanstående krav. Köksöar får inte placeras hörn mot hörn, eller hörn mot en utstickande väg (se bild 4). Köksöarna måste också ligga i det givna 40*40cm rutnätet. Köksöar får inte placeras längre än 120 cm från en vägg med kortaste avståndet, mätt vinkelrätt från en yttervägg.
Krav nr 8	Varje brandhård/gasläcka ska vara en ruta (40x40 cm) stor.
Krav nr 9	RFID-taggar markerar brandhårdar/gasläckor.
Krav nr 10	4x3 st RFID-taggar markerar en brandhård och är fasttejpade med eltejp. Denna brandhård måste ligga intill en vägg. Se bild 2.
Krav nr 11	Startpunkten är vid ytterkanten och måste ha minst en sida där rummet inte fortsätter bakom startpunkten. Startpunkten är markerad med ett tejpatt kryss. Tejpen ska vara svart. Roboten placeras med sin bakdel mot ytterväggen.
Krav nr 12	Slutpunkten är densamma som startpunkten.

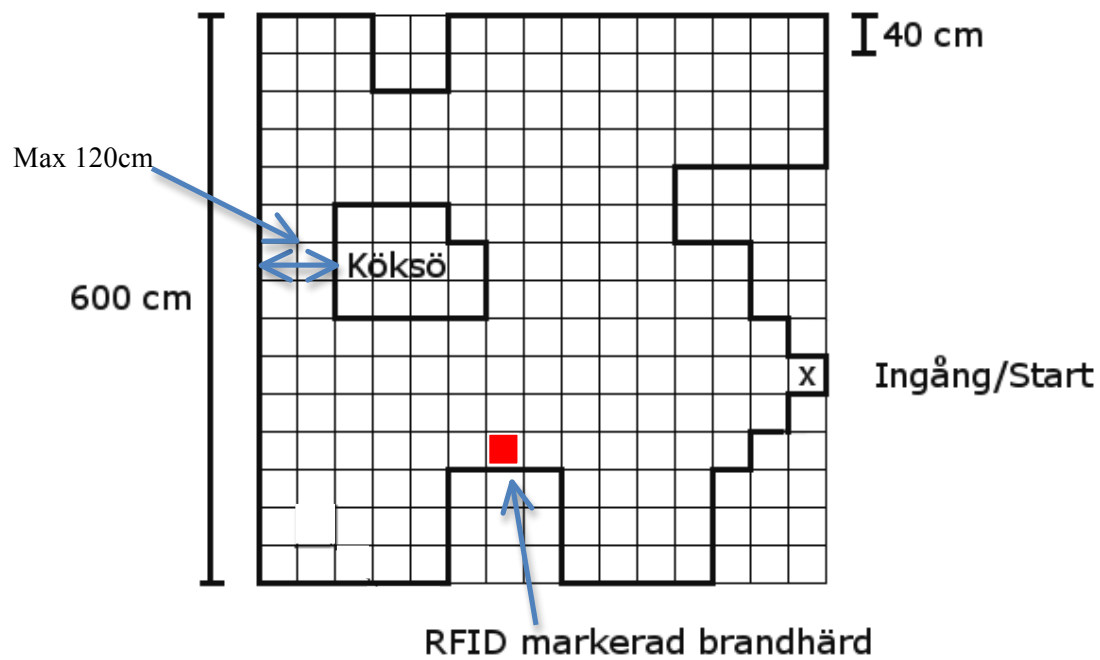


Bild 1: Visar ett exempel på en bana som uppfyller kraven

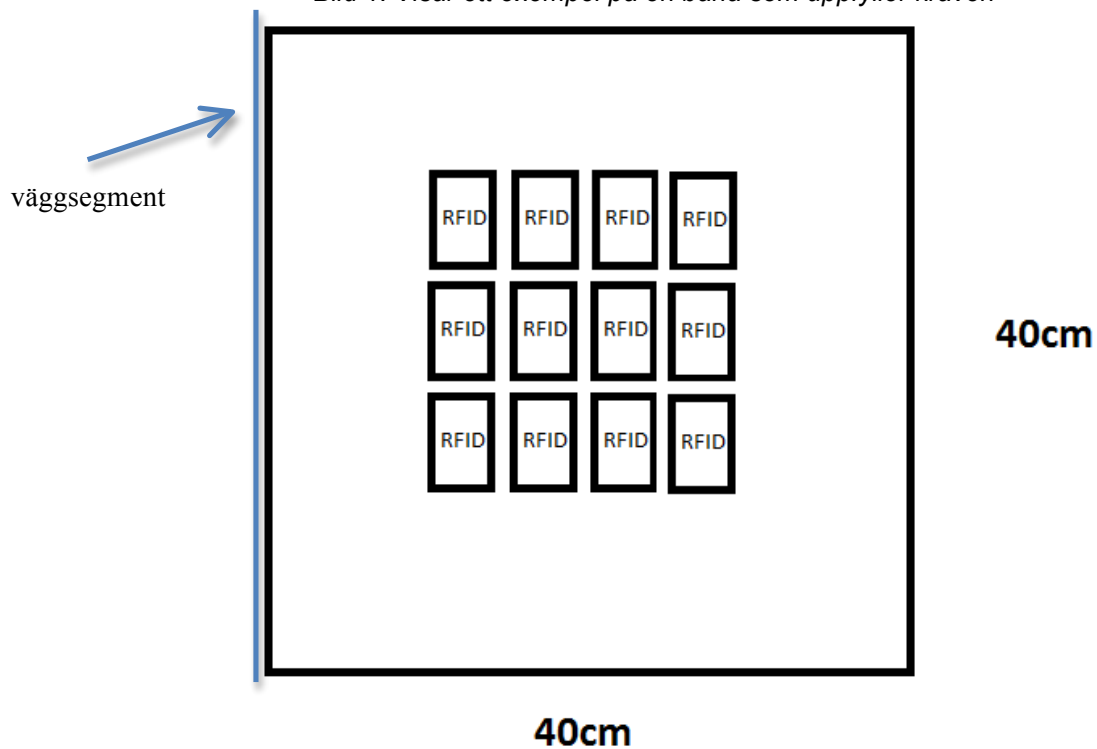


Bild 2: Visar hur RFID-taggar måste placeras intill en vägg

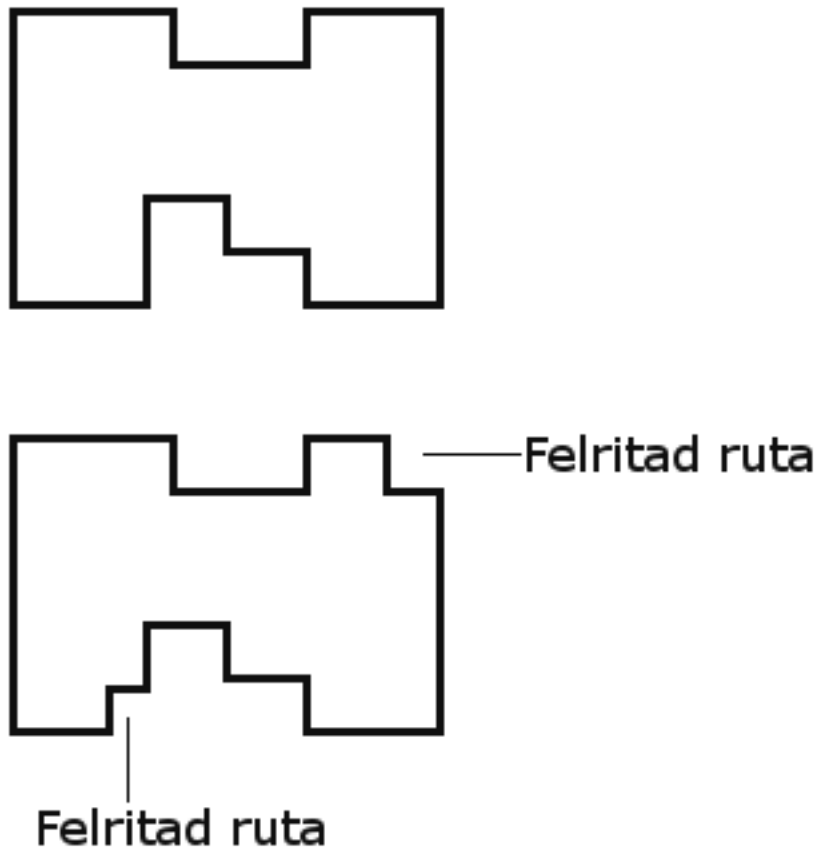


Bild 3: Visar en den korrekta kartan samt en feluppritad.

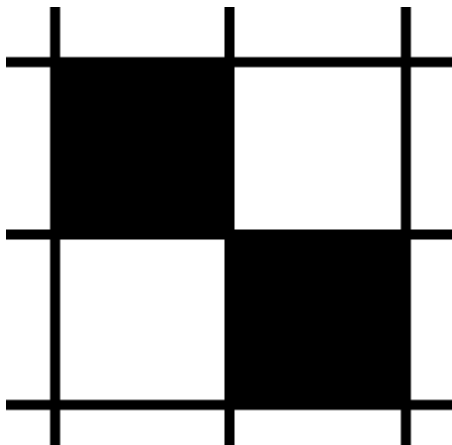


Bild 4: Ej tillåten placering av två köksöar.