

Svävare - Kravspecifikation TNE085 - CDIO

2012-10-01

Ansvarig: Olle Kalered
ollka965@student.liu.se

Version: 0.6

Versionshistoria

0.01	Initial struktur
0.1	Första utkast
0.5	Andra utkast
0.6	Tredje utkast
0.7	Fjärde utkast

Förord till version 0.5

Detta är en första version av kravspecifikationen som kommer skilja en del från den slutgiltiga. Fler krav kommer att införas efter att en ordentlig systemskiss där integrationen mellan de olika systemen fastslås. Vidare så krävs ytterligare efterforskningar för att rimliga krav ska gå att ställa. Detta märks tydligast för delsystemen reglersystem och sensorer. Delen med projektets parter kommer också att uppdateras då dessa delar är klara. Ekonomidelen kommer att ändras efter att budgeten blivit fastslagen samt en kostnadsanalys är gjord. Även ansvarsområden för projektgruppsmedlemmarna kommer att tilläggas.

Förord till version 0.6

De största ändringarna till denna version är att vissa krav har skrivits om eller omprioriterats. Vissa krav har även flyttats från en rubrik till en annan. Vidare så är även Ekonomidelen samt projektets parter utvecklat.

Innehållsförteckning

1	Projektidentitet.....	1
1.1	Projektmedlemmar.....	1
1.2	Externa kontakter.....	1
2	Projektinformation.....	2
2.1	Sammanfattning.....	2
2.2	Parter.....	2
2.3	Syfte och mål.....	2
2.4	Användning.....	2
2.5	Bakgrundsinformation.....	2
2.6	Definitioner.....	3
3	Systemöversikt.....	4
3.1	Ingående delsystem.....	4
3.2	Designfilosofi.....	4
3.3	Designkrav.....	4
3.4	Prestandakrav.....	5
3.5	Funktionella krav.....	6
3.6	Säkerhetskrav.....	8
3.7	Kvalitetskrav.....	8
3.8	Tillförlitlighet.....	9
3.9	Avgränsningar.....	9
4	Delsystem.....	10
4.1	Systemskiss över delsystemen.....	10
4.2	Strömförsörjning.....	11
4.2.1	Beroenden till andra system - strömförsörjning.....	11
4.2.2	Designkrav - strömförsörjning.....	11
4.2.3	Prestandakrav - strömförsörjning.....	11
4.2.4	Funktionella krav - strömförsörjning.....	12
4.2.5	Säkerhetskrav - strömförsörjning.....	12
4.2.6	Kvalitetskrav - strömförsörjning.....	12
4.2.7	Tillförlitlighet - strömförsörjning.....	12
4.2.8	Avgränsningar - strömförsörjning.....	12
4.3	Moderkort.....	13
4.3.1	Beroenden till andra system - moderkort.....	13
4.3.2	Designkrav - moderkort.....	13
4.3.3	Prestandakrav - moderkort.....	13
4.3.4	Funktionella krav - moderkort.....	13
4.3.5	Säkerhetskrav - moderkort.....	14
4.3.6	Kvalitetskrav - moderkort.....	14
4.3.7	Tillförlitlighet - moderkort.....	14
4.3.8	Avgränsningar - moderkort.....	14
4.4	Kommunikation.....	14
4.4.1	Beroenden till andra system - kommunikation.....	14
4.4.2	Designkrav - kommunikation.....	14
4.4.3	Prestandakrav - kommunikation.....	14
4.4.4	Funktionella krav - kommunikation.....	15

4.4.5 Säkerhetskrav - kommunikation.....	15
4.4.6 Kvalitetskrav - kommunikation.....	15
4.4.7 Tillförlitlighet - kommunikation.....	15
4.4.8 Avgränsningar – kommunikation.....	15
4.5 Sensorer.....	16
4.5.1 Beroenden till andra system - sensorer.....	16
4.5.2 Designkrav - sensorer.....	16
4.5.3 Prestandakrav – sensorer.....	16
4.5.4 Funktionella krav - sensorer.....	16
4.5.5 Säkerhetskrav - sensorer.....	16
4.5.6 Kvalitetskrav - sensorer.....	17
4.5.7 Tillförlitlighet – sensorer.....	17
4.5.8 Avgränsningar - sensorer.....	17
4.6 Reglersystem.....	17
4.6.1 Beroenden till andra system - reglersystem.....	17
4.6.2 Designkrav - reglersystem.....	17
4.6.3 Prestandakrav - reglersystem.....	17
4.6.4 Funktionella krav - reglersystem.....	17
4.6.5 Säkerhetskrav - reglersystem.....	18
4.6.6 Kvalitetskrav - reglersystem.....	18
4.6.7 Tillförlitlighet - reglersystem.....	18
4.6.8 Avgränsningar - reglersystem.....	18
4.7 Lyftmotor.....	19
4.7.1 Beroenden till andra system - lyftmotor.....	19
4.7.2 Designkrav - lyftmotor	19
4.7.3 Prestandakrav - lyftmotor	19
4.7.4 Funktionella krav - lyftmotor	19
4.7.5 Säkerhetskrav - lyftmotor	19
4.7.6 Kvalitetskrav - lyftmotor	19
4.7.7 Tillförlitlighet - lyftmotor	20
4.7.8 Avgränsningar - lyftmotor.....	20
4.8 Framdrivningsmotorer.....	20
4.8.1 Beroenden till andra system - framdrivningsmotorer.....	20
4.8.2 Designkrav - framdrivningsmotorer.....	20
4.8.3 Prestandakrav - framdrivningsmotorer.....	20
4.8.4 Funktionella krav - framdrivningsmotorer.....	20
4.8.5 Säkerhetskrav - framdrivningsmotorer.....	21
4.8.6 Kvalitetskrav - framdrivningsmotorer.....	21
4.8.7 Tillförlitlighet - framdrivningsmotorer.....	21
4.8.8 Avgränsningar - framdrivningsmotorer.....	21
4.9 Chassi.....	22
4.9.1 Beroenden till andra system - chassi.....	22
4.9.2 Designkrav - chassi.....	22
4.9.3 Prestandakrav chassi.....	22
4.9.4 Funktionella krav - chassi.....	22
4.9.5 Säkerhetskrav - chassi.....	23
4.9.6 Kvalitetskrav - chassi.....	23

4.9.7 Tillförlitlighet - chassi.....	23
4.9.8 Avgränsningar – chassi.....	23
4.10 Fjärrkontroll.....	23
4.10.1 Beroenden till andra system - fjärrkontroll.....	23
4.10.2 Designkrav - fjärrkontroll.....	23
4.10.3 Prestandakrav - fjärrkontroll.....	23
4.10.4 Funktionella krav - fjärrkontroll.....	24
4.10.5 Säkerhetskrav - fjärrkontroll.....	24
4.10.6 Kvalitetskrav - fjärrkontroll.....	24
4.10.7 Tillförlitlighet - fjärrkontroll.....	24
4.10.8 Avgränsningar - fjärrkontroll.....	24
5 Ekonomi	25
6 Leveranser och milstolpar.....	26
7 Dokumentation.....	27
8 Referenser.....	28

1 Projektidentitet

1.1 Projektmedlemmar

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Daniel Josefsson	Projektledare	0707-310654	danjo140@student.liu.se
Viktor Johansson	Reglersystem	0701-430862	vikjo493@student.liu.se
Rickard Dahm	Dokument, C/C++	0733-097244	ricda841@student.liu.se
Olle Kalered	Fika, Testning	0730-565816	ollka965@student.liu.se
Jens Moser	Mjukvara	0735-121842	jenmo917@student.liu.se
Emil Andersson	Ekonomi	0703-499587	emian195@student.liu.se
Johan Gustafsson	Java	0736-783202	johgu962@student.liu.se
Jesper Cronborn	Mekanik	0709-532692	jescr691@student.liu.se
Rikard Israelsson	Tids- och lokalallokering, Hårdvara	0730-604209	rikis126@student.liu.se

1.2 Externa kontakter

Namn	Typ	Telefon	E-post
Ole Pedersen	Examinator, Beställare	011-363261	ole.pedersen@liu.se
Gustav Knutsson	Teknisk support	011-363489	gustav.knutsson@liu.se
Lars Backström	Handledare	011-363082	larba@itn.liu.se
Anna Lombardi	Sakkunnig reglersystem	011-363197	annlo@itn.liu.se
Björn-Åke Sköld	Sakkunnig svävare	011-163850	bas@skolddesign.com

2 Projektinformation

2.1 Sammanfattning

Denna kravspecifikation presenterar de krav som projektgruppen ställer på svävaren som konstrueras inom ramarna för kursen TNE085, (Projektkurs, CDIO). Konstruktionen utgår från en inom institutionen tidigare projektgrupps arbete. Där de i kursen TNE076 gjorde en autonom svävare. Den plattformen kommer att användas som testplattform för detta projekt. Tanken med detta projekt är att skapa en bra utvecklingsplattform som kan användas vid kommande projekt vid Linköpings Universitet. Detta genom att den mesta elektroniken på den existerande svävaren görs om då den nuvarande inte fungerar tillfredsställande. Om arbetet går som planerat så skall även ett helt nytt chassi skapas.

Svävaren kommer vara modulärt uppbyggd i delsystem enligt specifikationerna i kapitlet delsystem. De krav som ställs i kravspecifikationen är på ett eller annat sätt mätbara och skall kunna godkännas under projektets gång eller vid leverans. Målet är att ha en fungerande svävare vid projektets slut som kan användas för vidareutveckling av andra studenter.

2.2 Parter

Parterna i detta projekt är projektgruppen och examinatorn Ole Pedersen. Fler parter som kommer läggas till i en senare version då dessa klarlagts.

2.3 Syfte och mål

Syftet är att konstruera en svävare med elektronik som är anpassad för att kunna styra och driva den på ett enkelt sätt. För att uppfylla detta krävs reglertekniska egenskaper samt implementation av flertalet sensorer. Målet är att vid projektets slut ha en fungerande svävare som går att styra och driva med hjälp av den anpassade elektroniken. Varje individ i projektgruppen ska ha införskaffat sig kunskaper och erfarenheter från projektet samt fört vidare sina egna kunskaper och erfarenheter till de andra i projektgruppen.

2.4 Användning

Det primära användningsområdet för svävaren är att den skall användas i utbildningssyfte för projektgruppen. I förlängningen är tanken även att svävaren skall kunna byggas ut och användas i kommande projekt vid Linköpings universitet.

2.5 Bakgrundsinformation

Projektet har valts då projektgruppen är intresserade av tekniken bakom svävaren. En svävare är dessutom en bra plattform att arbeta utifrån då vi i projektgruppen kan få med många olika delar av vår utbildning i projektet. Några delar från utbildningen som kommer behövas är kraftelektronik, programmering, design av kretskort, komponentval samt reglerteknik.

2.6 *Definitioner*

Elektroniska system: Alla delsystem som är beroende av ström utom motorerna. Alltså alla delsystem utom chassit.

Sväva: Ingen del förutom luftkjolen vidrör marken.

Egen vikt: Sväwarens vikt då den uppfyller baskraven. Alltså räknas utrustning som krävs för extrakraven som extravikt.

3 Systemöversikt

Svävaren ska kunna styras manuellt med fjärrkontroll där kommunikationen sker trådlöst. Drivning och styrning sker med fläktar tillsammans med ett reglersystem för att upprätthålla en jämn drivning och styrning. Svävaren byggs med modulär utformning för att olika delsystem lätt ska kunna bytas ut. Olika sensorer ska kunna anslutas till moderkortet för att samla information som utnyttjas av hårdvaran. Statusindikering ska finnas för kontroll av olika händelser och funktioner. All elektronik strömförsörjs från batterier.

Kraven nedan är indexerade och prioriteras i en tvågradig skala där 1 står för baskrav och 2 för extrakrav.

3.1 *Ingående delsystem*

- Strömförsörjning
- Moderkort
- Kommunikation
- Sensorer
- Reglersystem
- Lyftmotor
- Framdrivningsmotor
- Chassi
- Fjärrkontroll

3.2 *Designfilosofi*

Grunden i designfilosofin är att systemet skall vara modulärt uppbyggt och så generellt som möjligt. Att systemet byggs med generella lösningar ska underlätta för senare vidareutveckling, antingen av den nuvarande projektgruppen eller av andra studenter på Linköpings Universitet. Detta generella lösningssätt ska användas både i hård- och mjukvara.

3.3 *Designkrav*

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
1	v0.5	Följa kodstandard för mjukvara.	1
2	v0.5	Följa RoHS 2002/95/EC.	1
3	v0.5	Följa RoHS 2011/65/EU.	2
4	v0.5	Följa REACH.	1

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
5	v0.5	Modulärt uppbyggd elektronik alla delsystem skall vara utbytbara.	1
6	v0.5	Alla elektriska komponenter ska monteras på kretskort, vid speciella behov får enstaka komponenter placeras på annan plats om det ökar funktionaliteten. T.ex. en sensor.	1
7	V0.5	Svävarens komponenter skall vara fastsatta på ett sådant sätt att de inte påverkas eller riskerar att ramla av under normal drift	1
8	v0.5	Stabil mekanik, svävaren skall kunna lyftas och varsamt skakas i valfri led utan någon påverkan på funktionaliteten.	2

3.4 Prestandakrav

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
9	v0.5	Kunna hålla svävaren svävande under hela batteritiden. Se krav 14-15 för batteritid.	1
10	v0.5	Kunna lyfta svävarens egna vikt plus 3kg.	2
11	v0.5	Lägsta maximala hastighet 5km/h.	1
12	v0.5	Svängradie på max 5m vid hastigheten 1km/h.	1
13	v0.5	Svävaren ska kunna snurra runt sin egen symmetriaxel.	2

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
14	v0.5	Minsta batteritid 10min under max påfrestning från fläktarna.	1
15	v0.5	Minsta batteritid 20min under max påfrestning från fläktarna.	2
16	v0.5	Kommunikationsräckvidd 20m då inga hinder finns mellan svävare – fjärrkontroll.	1
17	v0.5	Kommunikationsräckvidd på 100m avstånd då inga hinder finns mellan svävare – fjärrkontroll.	2
18	v0.5	Kunna ta sig över 1cm höga hinder.	2

3.5 Funktionella krav

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
19	v0.5	Sväva	1
20	v0.5	Styrning och drivning ska kunna ske manuellt från fjärrkontroll.	1
21	v0.5	Styrning och drivning ska kunna ske autonomt.	2
22	v0.5	Trådlös kommunikation till fjärrkontroll.	1
23	v0.5	Drivning framåt/bakåt med olika hastigheter.	1
24	v0.5	Kunna svänga vid manuell styrning/drivning.	1
25	v0.5	Svävaren ska kunna spara data som samlas in från sensorerna för senare extrahering	1

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
26	V0.6	Sparad data ska gå att extrahera till extern hårdvara	2
27	v0.5	Solceller på svävaren för att ladda batterierna.	2
28	v0.5	Bedöma avstånd till föremål som är max 1m bort och föremålets minsta dimension är 1dm med en noggrannhet på $\pm 1dm$	2
29	v0.5	Undvika hinder, som har en vertikal yta på minst 1*1dm, under autonom drift.	2
30	v0.5	Hämta gpsdata.	2
31	v0.5	Hämta data från kompass.	2
32	v0.5	Streama video	2
33	v0.5	Visa streamad video på extern skärm	2
34	v0.5	Ladda batterierna i en laddningsdocka som svävaren kan anslutas till.	2
35	v0.5	Trådlös kommunikation med GPRS mellan fjärrkontroll och svävare.	2
36	v0.5	Trådlös kommunikation med Bluetooth mellan fjärrkontroll och svävare.	1
37	v0.5	Trådlös kommunikation med ZigBee mellan fjärrkontroll och svävare.	2
38	v0.5	Trådlös kommunikation med 6-LoWPAN mellan fjärrkontroll och svävaren.	2

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
39	v0.5	Använda dioder för statusindikering.	2
40	v0.5	Använda ljudsignaler för statusindikering.	2
41	v0.5	Använda sig av målföljning för att kunna följa efter ett föremål som rör sig i en rörelse bana framför svävaren. Rörelsebanan skall vara av sådan typ att inte sväva-rens manövrerbarhet begränsar funktionen.	2
42	v0.5	Upptäcka rörliga objekt med storleksdimensioner motsvarande minst en sfär med radien 5cm.	2
43	v0.5	2D-Mappa ett tomt rum med en felmarginal på högst 30cm för varje vägg.	2
44	v0.5	Smartphone-app som användargränssnitt för användaren.	2

3.6 Säkerhetskrav

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
45	v0.5	Skydd ska finnas framför propeller/fläktar.	1
46	v0.5	Strömbrytare för nödstopp ska finnas.	1
47	v0.5	Strömmar över 100mA skall vara skyddade så att ingen ström kan överföras till en mänsklig hand.	1
48	v0.5	IP 54 kapslad elektronik.	2

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
49	v0.5	Kanterna ska vara mjukt utformade så att ett finger kan dras på kanterna utan att skadas.	1
50	v0.5	Om kommunikationslänken bryts ska svävaren stanna.	1

3.7 *Kvalitetskrav*

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
51	v0.5	Utvecklingsbar (Om ett delsystem har ett givet gränssnitt ska det gå att byta ut).	1
52	v0.5	Hållbar mekanisk struktur se krav 7(stabil konstruktion).	1
53	v0.5	Lägre än 60dB maximal ljudvolym.	2

3.8 *Tillförlitlighet*

Svävaren skall gå att återställa vid fel utan att programmera om processorn.

3.9 *Avgränsningar*

Kravprioritet ska följas strikt då syftet med projektet är att skapa en stabil grund för senare vidareutveckling. Först när alla högt prioriterade uppgifter är avklarade kan vidareutveckling utföras.

4 Delsystem

Kraven nedan är indexerade och prioriteras i en tvågradig skala där 1 står för baskrav och 2 för extrakrav.

4.1 Systemskiss över delsystemen

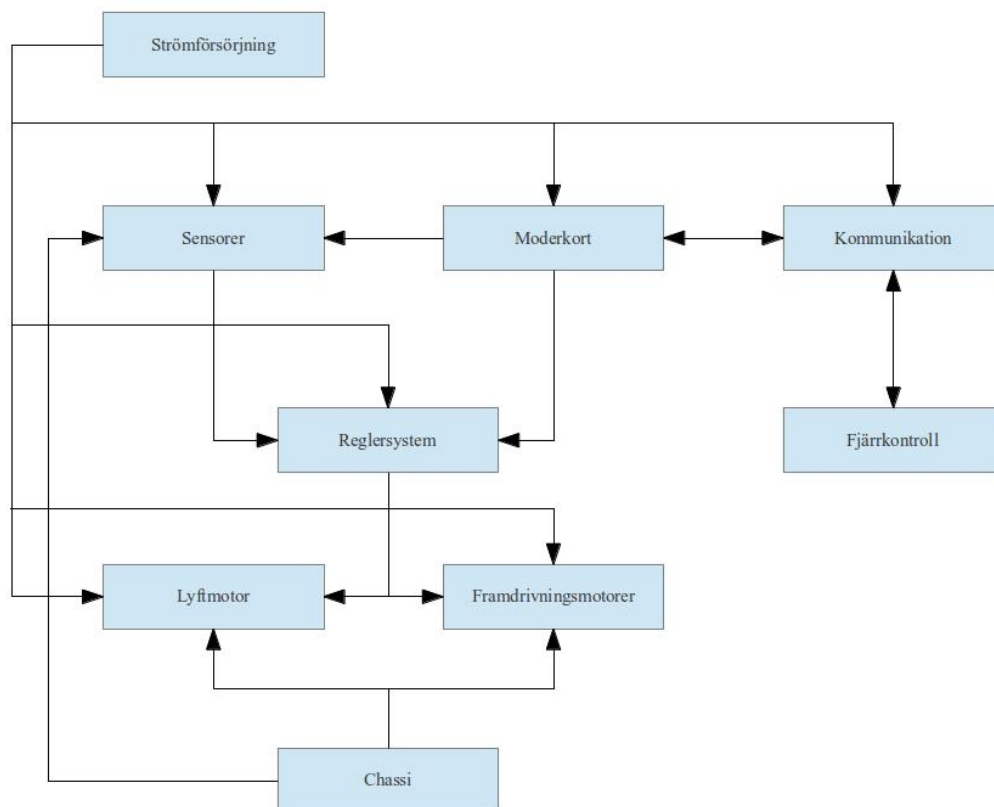


Illustration 1: Delsystemskiss, de system som pilarna pekar på är beroende av det systemet som finns i början på pilen.

4.2 Strömförsörjning

Strömförsörjningens uppgift är att förse sväverens alla elektroniska system med ström.

Energikällan kommer att vara batterier. Då olika strömnivåer kommer att krävas beroende på komponent så måste strömförsörjningen kunna ge ut olika spänningsnivåer.

4.2.1 Beroenden till andra system - strömförsörjning

Oberoende av andra delsystem men alla elektroniska system är beroende av strömförsörjning.

4.2.2 Designkrav - strömförsörjning

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
54	V0.7	Varje spänningsnivå ska ha ett eget kretskort.	1
55	V0.7	Endast en layout som fungerar för alla strömförsörjnings kretskort skall användas.	2

4.2.3 Prestandakrav - strömförsörjning

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
56	v0.5	Vid 3.3V får spänningen avvika med max 0.2V.	1
57	v0.5	Vid 3.3V får spänningen avvika med max 0.1V.	2
58	v0.5	Vid 5V får spänningen avvika med max 0.5V.	1
59	v0.5	Vid 5V får spänningen avvika med max 0.3V.	2
60	v0.5	Vid 12V får spänningen avvika med max 0.8V.	1
61	v0.5	Vid 12V får spänningen avvika med max 0.5V.	2
62	v0.5	Minsta batteritid 10min under max påfrestning från fläktarna. Se krav 14	1

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
63	v0.5	Minsta batteritid 20min under max påfrestning från fläktarna. Se krav 15	2

4.2.4 Funktionella krav - strömförsörjning

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
64	v0.5	Fler/Större batterier ska kunna kopplas in för att öka batteritiden.	1
65	v0.5	Kunna avge spänningsnivån 3.3V.	1
66	v0.5	Kunna avge spänningsnivån 5V.	1
67	v0.5	Kunna avge spänningsnivån 12V.	1
68	v0.5	Batteriindikator som visar batteriets laddningsstatus.	2

4.2.5 Säkerhetskrav - strömförsörjning

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
69	v0.5	Säkringar ska användas så att skadliga strömspikar inte når övriga komponenter.	1
70	v0.5	Bryta strömmen från batterierna vid låg batterispänning för att skydda batterierna.	2

4.2.6 Kvalitetskrav - strömförsörjning

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.2.7 Tillförlitlighet - strömförsörjning

Strömförsörjningen ska klara av att hålla spänningsnivåer under hela batteritiden.

4.2.8 Avgränsningar - strömförsörjning

Kortet ska inte ge ut andra spänningar än de spänningsnivåer som specificerats ovan.

4.3 Moderkort

På detta kort finns huvudprocessorn samt kontaktgränssnitt för att kunna koppla in andra kretskort och sensorer.

4.3.1 Beroenden till andra system - moderkort

Moderkortet är beroende av strömförsörjningen och kommunikationen, andra elektroniska system är beroende av moderkortet.

4.3.2 Designkrav - moderkort

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.3.3 Prestandakrav - moderkort

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.3.4 Funktionella krav - moderkort

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
71	v0.5	Kontaktuttag för I ² C ska finnas.	1
72	v0.5	Kontaktuttag för USB ska finnas.	1
73	v0.5	Kontaktuttag för UART ska finnas.	1
74	v0.5	Processorn ska antingen gå att programmera om på plats på moderkortet eller vara avtagbar för programmering.	1
75	v0.5	Statusleds ska finnas	1

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
76	v0.5	Skall ha ett användargränssnitt som kan användas till enklare inställningar. Såsom byte av reglerparamterar, eller växling mellan autonom och manuell styrning.	1
77	v0.5	Kunna spara data från sensorer.	1
78	v0.5	Data ska sparas på icke flyktigt minne	1

4.3.5 Säkerhetskrav - moderkort

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.3.6 Kvalitetskrav - moderkort

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.3.7 Tillförlitlighet - moderkort

Skall vara fullt fungerande så länge som det får ström.

4.3.8 Avgränsningar – moderkort

Vid behov av flera kontaktingångar än vad som finns på moderkortet så skapas separata kontaktkort där den aktuella databussen delas.

4.4 Kommunikation

Kommunikationen kommer att ske mellan svävaren och en fjärrkontroll.

4.4.1 Beroenden till andra system - kommunikation

Kommunikationen är beroende av moderkortet, strömförsörjningen och fjärrkontrollen. Moderkortet och fjärrkontrollen är beroende av kommunikationen.

4.4.2 Designkrav - kommunikation

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.4.3 Prestandakrav - kommunikation

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
79	v0.5	Kommunicera på 20m avstånd då inga hinder finns mellan svävare – fjärrkontroll. Se krav 16.	1
80	v0.5	Kommunicera på 100m avstånd då inga hinder finns mellan svävare – fjärrkontroll. Se krav 17.	2

4.4.4 Funktionella krav - kommunikation

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
81	v0.5	Data kan skickas från svävare till fjärrkontroll.	1
82	v0.5	Data från fjärrkontroll kan tas emot av svävaren.	1
83	v0.5	Krypterad överföringslänk.	2

4.4.5 Säkerhetskrav - kommunikation

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
84	v0.5	Om kommunikationen bryts indikeras detta på svävaren.	1
85	v0.5	Om kommunikationen bryts stannar svävaren. Se krav 50	1

4.4.6 Kvalitetskrav - kommunikation

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.4.7 Tillförlitlighet - kommunikation

Om kommunikationen bryts ska svävaren stanna. Kommunikationens status ska indikeras på svävaren.

4.4.8 Avgränsningar – kommunikation

Kommunikationen behöver bara klara av att kommunicera vid fri sikt mellan fjärrkontroll och svävare.

4.5 Sensorer

Sensorerna skall ge information till svävaren om dess omgivning. Då svävaren är tänkt som ett utvecklingsprojekt är det viktigt att sensorinkopplingen är generell så att användaren på ett enkelt sätt kan koppla in olika sensorer.

Svävaren ska kunna spara den data som samlas in från sensorerna för senare extrahering.

4.5.1 Beroenden till andra system - sensorer

Sensorer är beroende av moderkort, strömförsörjning och i vissa fall chassit. Reglersystemet och moderkortet är beroende av sensorer.

4.5.2 Designkrav - sensorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
86	v0.5	Sensorerna ska använda någon av de föreslagna bussarna för moderkortet. Se krav 71-73	1

4.5.3 Prestandakrav – sensorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.5.4 Funktionella krav - sensorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
87	v0.5	Spara data under hela batteritiden. Se krav 25	1
88	v0.5	Data ska sparas på ett icke flyktigt minne.	1
89	v0.5	Data ska kunna extraheras till extern hårdvara.	2

4.5.5 Säkerhetskrav - sensorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.5.6 Kvalitetskrav - sensorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.5.7 Tillförlitlighet – sensorer

4.5.8 Avgränsningar - sensorer

Svävaren ska ej kunna ha obegränsat med sensorer. Vid platsbrist måste en prioritering av sensorer ske. Varje enskild sensortyp kommer sedan att ha egna krav på sig som är specifika för just den sensorn. För att svävaren skall uppfylla andra ställda krav.

4.6 Reglersystem

Reglersystemet på svävaren ska på ett tillfredsställande sätt bidra till en smidig och intuitiv styrning av svävaren.

4.6.1 Beroenden till andra system - reglersystem

Beroende av strömförsörjningen, moderkortet och vissa sensorer. Framdrivningsmotorerna och lyftmotorn är beroende av reglersystemet.

4.6.2 Designkrav - reglersystem

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.6.3 Prestandakrav - reglersystem

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
90	v0.5	Svävaren ska stå helt stilla då inga styrkommandon ges då inga yttre faktorer påverkar svävaren.	1
91	v0.5	Svävaren ska inte röra sig mer än 10 cm från sin position vid plant underlag, då inga styrkommandon ges. Oavsett yttre påverkan såsom svag vind.	2

4.6.4 Funktionella krav - reglersystem

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
92	v0.5	Ge kommandon för framdrivningsmotorerna så dessa kan ändra hastighet.	1
93	v0.5	Ge kommandon för lyftmotorn så den kan ändra hastighet.	1
94	v0.5	Svävaren ska med hjälp av reglering ha en tillfredsställande styrning/drivning.	1
95	v0.5	Hålla kurs trots yttre påverkan.	2
96	v0.5	Ge kommandon till gimbalupphängda fläktar för att ändra vinkel.	2

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
97	v0.5	Ge kommandon till fläktar så fläktbladsvinkeln ändras.	2

4.6.5 Säkerhetskrav - reglersystem

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.6.6 Kvalitetskrav - reglersystem

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.6.7 Tillförlitlighet - reglersystem

Styrningen ska fungera så länge som kommunikationen är igång.

4.6.8 Avgränsningar - reglersystem

4.7 Lyftmotor

Lyftmotorn skall få svävaren att sväva med hjälp av en eller flera fläktar. Systemet kommer att bestå av två delar, dels själva motorn och dess propellrar samt av styrelektroniken för motorn.

4.7.1 Beroenden till andra system - lyftmotor

Beroende av strömförsörjning, chassi, moderkortet och reglersystem.

4.7.2 Designkrav - lyftmotor

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.7.3 Prestandakrav - lyftmotor

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
98	v0.5	Hålla svävaren svävande under hela batteritiden. Se krav 9	1

4.7.4 Funktionella krav - lyftmotor

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
99	v0.5	Kunna ändra hastighet på fläkt via kommandon från reglersystemet.	1

4.7.5 Säkerhetskrav - lyftmotor

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
100	v0.5	Petskydd för fläktar som omöjliggör att fingrar kan komma in i fläkten. Krav 45	1

4.7.6 Kvalitetskrav - lyftmotor

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.7.7 Tillförlitlighet - lyftmotor

4.7.8 Avgränsningar - lyftmotor

4.8 Framdrivningsmotorer

Framdrivningsmotorernas uppgift är att få svävaren att röra sig längs xy-planet t.ex. ett golv. Detta utförs i inledningsstadiet med fastmonterade fläktar/propellrar, beroende på hur dessa fläktar roterar så rör sig svävaren framåt/ bakåt eller svänger. Systemet kommer att bestå av två delar, dels själva motorn och dess propellrar samt av styrelektroniken för motorn. Detta system kan sedan komma att utökas med gimbalupphängda fläktar vilket skulle öka manövrerbarheten. Även möjligheten att ställa in varje fläktbladsvinkel skulle vara önskvärt i ett senare skede.

4.8.1 Beroenden till andra system - framdrivningsmotorer

Beroende av strömförsörjning, chassi, moderkortet samt reglersystem.

4.8.2 Designkrav - framdrivningsmotorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
101	v0.5	Fläktarna skall väljas så att möjligheten att byta ut dem mot gimbalupphängda fläktar eller fläktar med inställningsbara fläktbladsvinklar finns.	2

4.8.3 Prestandakrav - framdrivningsmotorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
102	v0.5	Maxhastighet för svävaren minst 5km/h. Se krav 11.	1
103	v0.5	Svängradie på max 5m vid hastigheten 1km/h. Se krav 12.	1

4.8.4 Funktionella krav - framdrivningsmotorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
104	v0.5	Ändra hastighet på fläktar/propellrar via kommandon från reglersystemet.	1
105	v0.5	Svävaren ska kunna snurra runt sin egen axel. Se krav 13.	2
106	v0.5	Svävaren ska kunna röra sig i sidled.	2
107	v0.5	Gimbalupphängning av styrfläkt/fläktar där fläktens upphängningsvinkel ska gå att ändra i alla önskade riktningar.	2
108	v0.5	Ändra vinkeln på fläktbladen.	2

4.8.5 Säkerhetskrav - framdrivningsmotorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
109	v0.5	Petskydd för fläktar som omöjliggör att fingrar kan komma in i fläkten. Krav 45	1

4.8.6 Kvalitetskrav - framdrivningsmotorer

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.8.7 Tillförlitlighet - framdrivningsmotorer

Så länge motorerna får ström så skall de fungera.

4.8.8 Avgränsningar - framdrivningsmotorer

4.9 Chassi

Till sväwarens chassi räknas all mekanik på sväwaren.

Sväwarens chassi ska ha tillräckligt med utrymme för fläktar och elektronik samt ha en praktisk design för sitt ändamål.

4.9.1 Beroenden till andra system - chassi

Chassit är oberoende av de andra delsystemen. Lyftmotorn, framdrivningsmotor och vissa sensorer är beroende av chassit. I övrigt räcker det att de andra komponenterna får plats på plattformen.

4.9.2 Designkrav - chassi

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
110	v0.5	Utformad med tillräckliga utrymmen för fläktar och elektronik.	1
111	v0.5	Symmetriskt utformad.	2
112	v0.5	Chassits material ska i möjligaste mån inte innehålla några miljögifter.	1

4.9.3 Prestandakrav chassi

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
113	v0.5	Utformad så att sväwaren kan ta sig över 1cm höga hinder. Se krav 18.	2
114	v0.5	Klara av fall från 15cm höjd oberoende av vilken sida som slår i golvet.	2

4.9.4 Funktionella krav - chassi

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
115	v0.5	Utbytbar luftkjol.	2

4.9.5 Säkerhetskrav - chassi

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
116	v0.5	Kanterna ska vara mjukt utformade så att ett finger kan dras på kanterna utan att skadas. Se krav 49.	1

4.9.6 Kvalitetskrav - chassi

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
117	v0.5	Skall vara konstruerat på ett sådant sätt att krav 7 och 8 (Stabilitet) är uppfyllt.	1

4.9.7 Tillförlitlighet - chassi

Chassit ska vara så hållbart så att svävaren inte riskerar att gå sönder under normal drift.

4.9.8 Avgränsningar – chassi

Till chassit räknas platserna där de övriga delsystemen ska monteras dock ej kretskort.

4.10 Fjärrkontroll

Fjärrkontrollen är den hårdvara som användaren använder sig av för att kommunicera med svävaren. Detta skulle t.ex. kunna vara en dator eller smartphone.

4.10.1 Beroenden till andra system - fjärrkontroll

Fjärrkontrollen är beroende av kommunikationen och kommunikationen är beroende av fjärrkontrollen.

4.10.2 Designkrav - fjärrkontroll

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
118	v0.5	Skall vara plattformsoberoende.	2

4.10.3 Prestandakrav - fjärrkontroll

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
119	v0.5	Klara kommunikationsräckvidd på 20m. Se krav 16	1
120	v0.5	Klara kommunikationsräckvidd på 100m. Se krav 17	2

4.10.4 Funktionella krav - fjärrkontroll

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
121	v0.5	Kunna kommunicera med svävaren. Samt ge de kommandon som gränssnittet till svävaren tillåter.	1
122	v0.5	Ha ett grafiskt användargränssnitt.	2

4.10.5 Säkerhetskrav - fjärrkontroll

Index	Version	Beskrivning	Prioritet
123	v0.5	Indikera när kommunikationen med svävaren bryts.	1

4.10.6 Kvalitetskrav - fjärrkontroll

Index	Version	Beskrivning	Prioritet

4.10.7 Tillförlitlighet - fjärrkontroll

4.10.8 Avgränsningar - fjärrkontroll

5 Ekonomi

Från skolan kommer 3000kr att tilldelas projektet. Denna summa kan eventuellt öka vid bra motivation av extra kostnad.

Projektet är även tilldelat ett stipendium på 5000kr från Norrköpings Polytekniska Förening.

6 Leveranser och milstolpar

Alla dokument som skrivs ska lämnas in innan deadline.

Slutresultatet av projektet ska visas upp i slutet av höstterminen 2012.

7 Dokumentation

Namn	Språk	Syfte	Målgrupp	Format [I]	Format [E]
Gruppkontrakt	Svenska	Så att projektgruppen vet vad som krävs och förväntas av deltagarna.	Projektgrupp	.odt	-
Kravspecifikation	Svenska	Definierar alla krav på systemet	Projektgrupp, kund	.odt	.pdf
Systemskiss	Svenska	Förenklar arbetet och visualiseringen av projektet.	Projektgrupp, kund	.odt	.pdf
Projektplan	Svenska	Styr hur projektet fortskrider	Projektgrupp, kund	.odt	.pdf
Kretsschema	Svenska	Underlättar konstruktion, design och felsökning av kretskort.	Projektgrupp	Altiumprojekt	
Manual	Svenska	Underlätta för vidareutveckling	Projektgrupp, framtida vidareutveckling	.odt	.pdf
Slutrapport	Svenska	Rapportering av resultat och reflektioner.	Projektgrupp, kund	.odt	.pdf

8 Referenser