

Elcykelpool

Utvecklingsprojekt 15HP

av

Niklas Eriksson

Högskolan i Halmstad

Sammanfattning

Följande rapporten kommer beskriva utvecklingen på den elektriska sidan av en elcykelpool. Elcykelpoolen består av hissar, sensorer, lås och laddning för en elcykel och det är tänkt att det skall vara tillgängligt att hyra en elcykel. I slutändan resulterade projektet med ett färdigt kretskort som styr hissarna, sensorerna, låsen och laddningen.

Innehåll

Sammanfattning.....	1
1 Inledning.....	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Syfte och mål.....	4
1.3 Avgränsningar	4
1.4 Problemställning.....	4
2 Teori	5
2.1 Delsystem 2: Garaget.....	5
2.1.1 Översikt på hur garaget fungerade när det var i drift	7
2.3 OrCAD Cadence PCB Solutions	7
2.3.1 Tillverkning av kretskort	7
2.4 Hårdvara	7
2.4.1 Arduino	7
2.4.2 Arduino IDE	8
2.4.3 Arduino Uno.....	8
2.4.4 Arduino Pro Mini	8
2.4.5 Filter	8
2.5 Styrning av motorerna	8
2.5.1 Hur vi styr motorerna	8
2.5.2 H-brygga	8
3 Metod.....	10
3.1 LIPS	10
3.2 Före: Förstudie och planering	10
3.2.1 Förstudie.....	10
3.2.2 Planering.....	10
3.2.3 Veckomöten.....	10
3.3 Undersökning och tester	11
3.2.1 Undersökning av sensorer	11
3.3.2 Tester av komponenter	11
3.4 Arduino Pro Mini	11
3.4.1 Använda filter.....	11
3.5 Kretskort.....	13
4 Resultat	14

5 Diskussion	16
7 Checklista	19
8 Bilagor	20
8.1 Elschema för elskåp.....	20
8.2 Schema AES.....	21
8.3 Schema kretskort	22
9 Kravspecifikation	23
10 Projektplan	36
11 Testfall	46
12 Tidsrapport	48

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Utvecklingen för elcyklar går framåt hela tiden och de kommer i alla former. Hur ska man se till så att alla kan ha tillgång till en elcykel och inte behöva betala stora summor för att enkelt och smidigt kunna ta sig fram? I Göteborg utvecklades ett garage för elcyklar för att kunna underlätta för studenter som behövde ta sig från en plats till en annan. Det var flera företag som var inblandade i elcykelpoolen, AES (1) är företaget som utvecklade garaget åt OffCourse och MoveAbout (2) var de två stora företagen i projektet som kallades Elmob. OffCourse var de som utvecklade elcyklarna och kretskorten i cyklarna och garaget och MoveAbout var de som stod för uthyrningen av elcyklarna. OffCourse gick senare i konkurs och MoveAbout valde då att lägga ner uthyrningen av elcyklar.

De som utvecklade projektet innan hade hög press och kort tid på sig där mycket nya funktioner kom in efter hand vilket ledde till att lösningarna blev väldigt enkla och dåliga samt odokumenterade. När projektet lades ner fick Högskolan i Halmstad ta över projektet som nu utvecklas med nya idéer och lösningar.

Drömmar och målen har varit väldigt stora med det här projektet innan tillgängligheten till garaget fanns. När tillgången till garaget fanns det möjlighet att testa lite och inte förens då insåg man hur stort projektet egentligen var och att bara få igång det skulle bli en utmaning och målen blev mindre och mindre men att få igång det skulle vara det kvarstående målet och sen utveckla det därifrån i mån om tid.

1.2 Syfte och mål

Syftet med det här projektet är att bidra till ett miljövänligt transportmedel.

Målet med projektet är att driftsätta ett garage där man skall kunna hyra en elcykel. Så man lättare kan ta sig till och från skolan på ett snabbt och enkelt sätt.

1.3 Avgränsningar

Projektet har fyra medlemmar, en dataingenjör, en mekatronikingenjör och två elektroingenjörer där en har inriktning elektronik och en elkraft. Projektet i sig är sedan uppdelat i tre delsystem men gruppen har delats upp i två av dem då det inte kommer göras så mycket med det tredje delsystemet som är cykeln. Data- och mekatronikingenjören står för det första delsystemet som är Server och elektroingenjörerna har det andra som är Garaget. Den här rapporten kommer redogöra för elektroingenjörernas ansvarsområde som kommer vara till exempel konstruktion och forskning i kretskort och filter.

1.4 Problemställning

1. Kan vi använda oss av AES kretskort och lösningar?
2. Kan vi hinna med de väsentliga funktionerna för att ha ett fungerande garage?

2 Teori

2.1 Delsystem 2: Garaget

Det var en man som hade jobbat på AES och var med i projektet. Han berättade om hur nya funktioner kom in en efter en då utvecklingen var i full gång. Med en deadline som kom närmare blev lösningarna på funktionerna inte riktigt hållbara utan var på ett kortsiktigt plan och garaget blev onödigt komplicerat. Den funktionen som stack ut som skulle vara den praktiska men blev den onödiga funktionen i slutändan var att man skulle kunna hissa upp cykeln i bakhjulet. Anledningen till att man skulle göra det här var för att minska på arean garaget skulle ta på gatan men för att få cykeln att köra in rakt in i garaget var man tvungen att lägga till ett spår utanför dörren som man kan se på bild 1, det här resulterade i att garaget inte blev mindre utan man skulle kunna köra in cykeln utan att hissa upp den.

MoveAbout som höll i själva uthyrningen av elcyklarna har startat en ny elcykelpool i Halmstad tillsammans med Halmstad Energi och Miljö (HEM) (3). Där de använder sig av cykelställ istället för ett garage vilket tar mycket mindre plats och den blir enklare att använda för allmänheten.



Bild1: Garaget

Garaget är uppbyggt av tre fack, varje fack innehåller en cykel. Den närmsta modulen som syns på bild 1 är huvudmodulen skillnaden på den och en vanlig modul är att den innehåller ett elskåp, anslutningen till servern och där man pratar med de andra facken, man kan säga att det är själva hjärnan. Man kan ansluta totalt tre moduler till huvudmodulen.

I varje fack finns det en laddning för cykeln och ett eget kretskort som sköter kommunikationen från sensorerna i facket samt sköter den styrningen av hissen och låset. Varje fack försörjs av två stycken 12V batterier.

2.1.1 Översikt på hur garaget fungerade när det var i drift

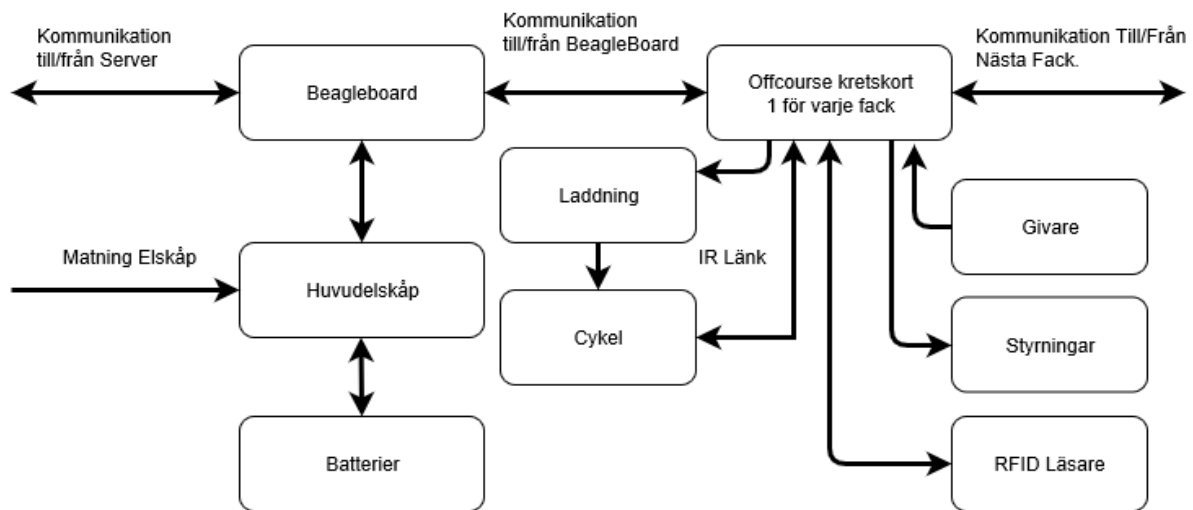


Bild 1: Blockschemat på garaget

Det här är ett blockschema på hur garaget fungerade när det var i drift. Kommunikationen från och till servern sköts via en Beagleboard (4) som finns i huvudmodulen, Beagleboarden kommunicerar i sin tur med kretskorten i varje fack som sköter laddningen av cykeln, styrningen av hissen och givarna.

2.3 OrCAD Cadence PCB Solutions

OrCAD (5) har flera program som samarbetar med varandra som ger dig möjlighet att utföra olika simuleringar och egna designers. Deras mål är att förverkliga idéer till verklighet, man ska med sin egen idé kunna göra simulationer samt ett eget kretskort på ett enkelt sätt.

2.3.1 Tillverkning av kretskort

Kretskortet skickades till JLPCB (6) för tillverkning. Valet gjordes för de är billiga och har snabb leveranstid.

2.4 Hårdvara

2.4.1 Arduino

Arduino (7) är ett öppen hård- och mjukvaruföretag. Själva hårdvaran är ett mikrokontrollerkort. De konstruerar hårdvara som är öppen och enkel kretsdesign med en Atmel AVR (8) som är en grupp integrerade mikroprocessorer som också har inbyggd A/D omvandlare.

Arduino använder sig av så kallade sköldar som monteras på Arduinon via plintar och används parallellt.

2.4.2 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) är en multiplattform som kan köras på olika operativsystem som skrivs i språket Java och används till att utföra program till Arduino-moduler. Det är en väldigt enkel plattform att arbeta på där det finns mycket färdig kod och bibliotek att använda.

2.4.3 Arduino Uno

Till gateway kommer vi använda oss av en Arduino Uno (9) med en Ethernet-sköld som används för att anordna datakommunikationen mellan facken och servern. Arduino Uno är ett mikrokontrollerkort baserat på ATmega328P (10) som har en 16MHz klockfrekvens.

2.4.4 Arduino Pro Mini

På kretskorten i facken kommer det sitta en Arduino Pro Mini (11) som kommer sköta samtliga funktioner i facken. De är snarlika med Arduino Uno den enda skillnaden är att Pro Mini är mycket mindre.

2.4.5 Filter

Filter används av flera anledningar dels för att skydda till exempel processorn och andra komponenter samt att skydda mot störningar från motorer och snabba transienter. Störningar kan orsaka att processorn inte kan avläsa analoga och digitala signaler.

2.4.5.1 Lågpasfilter

Vid lågpasfilter används oftast första ordningens filter som består av passiva komponenter vilket betyder att det är ett passivt filter. Lågpasfilter är ett filter som tar bort höga frekvenser vilket är det vanligaste använda filtret. Där en resistor sitter i serie och en kondensator parallellt och beroende på storleken på de två komponenterna kan man bestämma vart gränsfrekvensen (12) skall vara alltså vid vilken frekvens filtret inte ska släppa igenom. Vid låga frekvenser funkar kondensatorn som ett avbrott och utgången får hela spänningen medans vid högre frekvenser fungerar kondensatorn som en kortslutning vilket resulterar till att all ström leder ner till jord.

2.5 Styrning av motorerna

2.5.1 Hur vi styr motorerna

Motorn som ska styras är en vanlig borstad DC-motor som ingår i garaget sen innan och den skall styras genom att använda IC-kretsen VNH5019 (13). IC-kretsen klarar upp till 20A och är en fullt integrerad H-brygga. På kretskortet finns det en utgång för att mäta ström, current sense (CS) vilket ger möjligheten till att ha koll på strömmen hela tiden.

2.5.2 H-brygga

Användningen av en H-brygga möjliggör så spänningen kan påläggas över en motor i båda riktningarna.

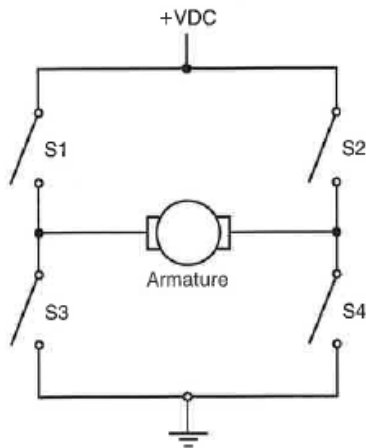


Bild 2: H-brygga

Bild 2 förklarar en mycket förenklad H-brygga den fungerar som så att om S1 och S4 är stängda och S2 och S3 kommer vara öppna. Genom det här styr vi strömmen genom ankaret i DC-motorn. Om vi istället gör tvärtom och öppnar S2 och S3 och stänger S1 och S4 så kommer strömriktningen kastas om dvs motorns rotationsriktning ändras.

3 Metod

3.1 LIPS

LIPS (14) är en projektplan som har använts i det här projektet. Det används för att underlätta och strukturera upp sitt projekt. Modellen innefattar regler, instruktioner och mallar för att bedriva ett projekt. Enligt de mallar projektplanen förhåller sig till finns det tre faser: Före, under och efter. Under de faserna har gruppen haft veckomöten med handledaren (läs 3.2.3).

3.2 Före: Förstudie och planering

3.2.1 Förstudie

Fasen innan projektstart kallas förstudie där helt enkelt en projektplan tas fram samtidigt sätts mål och krav på vad som skall uppnås med projektet en så kallad kravspecifikation men då tillgången till garaget kom rätt sent så var det egentligen bara att chanssa på vad som kunde göras med det här garaget och visionerna fanns det ingen gräns på. När tillgången till garaget väl kom förminskades visionerna då de blev rätt orimliga och kravspecifikation fick göras om ett antal gånger.

Då det inte fanns fri tillgång till garaget gick det endast att se det inne på ett lager för första gången. Gatewayen och några COM-kort kopplades bort för undersökning. Andra alternativ undersöktes också istället för AES färdiga Beagleboard och kretskort med olika Arduino och alternativet att göra egna kretskort vilket tillslut bestämdes för att dels finns det redan kunskap om Arduino och att göra egna kretskort samt att Beagleboarden inte fungerade som den skulle då den stängde av sig hela tiden och koden var odokumenterad.

När garaget väl flyttades till FabLab fanns det fri tillgång till det och projektet kunde börja på riktigt. Det första som var att göra var att rensa garaget på kablar då de hade flera moduler sammankopplade hade de bara kapat sladdarna vid flytten. Så överflödiga sladdar togs bort vilket underlättade grovt och alternativet att göra "reverse engineering" blev mycket lättare, alltså gå baklänges och förstå hur allt hängde ihop.

3.2.2 Planering

De som skulle hålla på med garaget och testerna lade fram en plan på hur tillvägagångssättet skulle vara. Det första som var att göra var att undersöka garaget och om sensorerna i det fungerade. Då målet var att göra ett eget fungerande kretskort behövdes mycket tester utföras samt undersökning om vilka komponenter som skall användas. För att ta reda på det vilka komponenter som behövdes var det viktigaste att ta reda på vilka strömmar de skulle utsättas för. När komponenterna tagits fram var det dags att rita schema och ett kretskort i OrCAD. När kretskortet är klart skall det lödas och testas en sista gång innan de sätts in i garaget.

3.2.3 Veckomöten

Under projektets gång fanns ett veckomöte inplanerat med handledare för att gå igenom vad som skall göras samt vad som gjorts för att informera alla i gruppen och handledaren hur mycket som gjorts sen senaste mötet.

3.3 Undersökning och tester

3.2.1 Undersökning av sensorer

Det första var att undersöka om sensorerna i garaget fungerade, det gjordes genom att använda en multimeter.

3.3.2 Tester av komponenter

Det första som blev att testas var att koppla upp motorn för att mäta strömmen den drar. Vid testning användes en Arduino Uno. Då VNH5019 har en utgång för strömmätning underlättade det väldigt mycket dock var den väldigt ostabil under testning. Efter lite undersökning visade det sig att om man satte en kondensator på ungefär $10\mu\text{F}$ mellan A0 på Arduinon och jord stabiliserade det strömmen vilket funkade. Då hissen ska lyfta en cykel måste motorn utsättas för en typ av last för att kolla strömmen den drar. Det testades genom att använda en polygrip för att klämma fast motorn men det orsakade inte så stora strömmar. När motorn kördes fram och tillbaka så kom strömmen upp i 8-9A. Men eftersom VNH5019 klarar upp till 20A så var det inga problem och IC-kretsen valdes att använda.

Då det finns två motorer att styra måste det finnas tillgång till att byta mellan dem. Ett trepoligt växlande relä valdes att användas för att kunna bestämma vilken motor som skall köra och då låsmotorn endast klarar 12V och det är en inspanning på 24V användes en MOSFET för att reglera spänningen. Där reläet också hjälpte så rätt spänning kom till rätt motor.

3.4 Arduino Pro Mini

En Arduino Pro Mini valdes att användas i facken då det behövdes en liten Arduino och som också var snarlik Arduino Uno då den användes vid testerna.

3.4.1 Använda filter

För att skydda Arduinon och signalerna behövs filter. AES använde sig mycket av filter och deras scheman fanns tillgängliga vid bestämning av vilka filter som skulle användas.

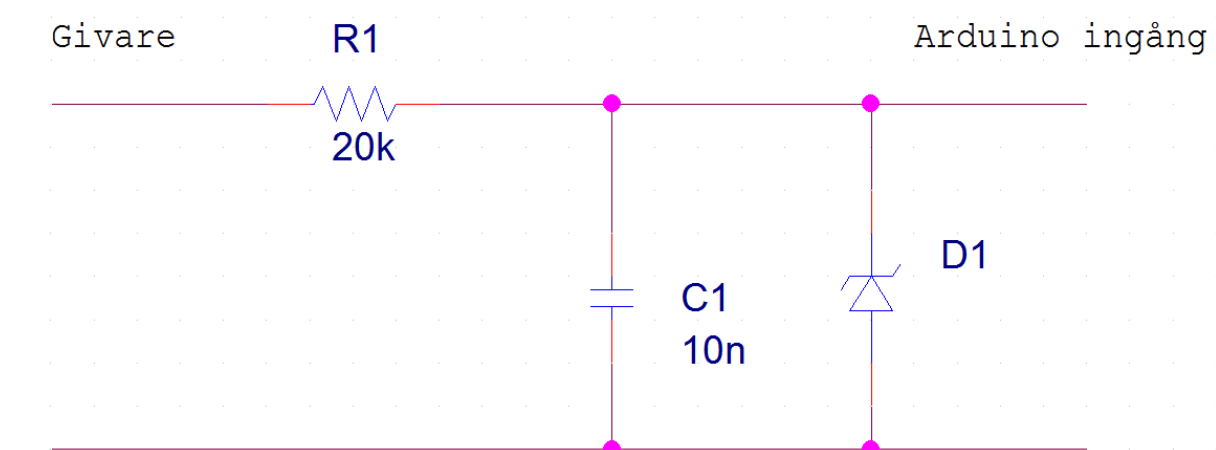


Bild 3: Filter

På bild 3 ser man det lågpasfilter som används. Då Arduinon inte klarar mer än 5V finns en zenerdiod som skydd. Zenerdioden har en backspänning på 5.1V vilket betyder att det aldrig släpps igenom mer än 5V.

Den totala impedansen för lågpasfiltret av första ordningen skrivas som:

$$\frac{U_{ut}}{U_{in}} = Z_T = \frac{C}{R + C} \leftrightarrow Z_T = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} \leftrightarrow Z_T = \frac{1}{j\omega RC + 1}$$

Slutsatserna som kan dras ur den här funktionen är att gränshfrekvensen kan bestämmas genom att sätta in olika värden på motståndet och kondensatorn. När storlekar på komponenterna valdes användes AES värden, vilket säkerhetsställdes att det fungerade genom testning.

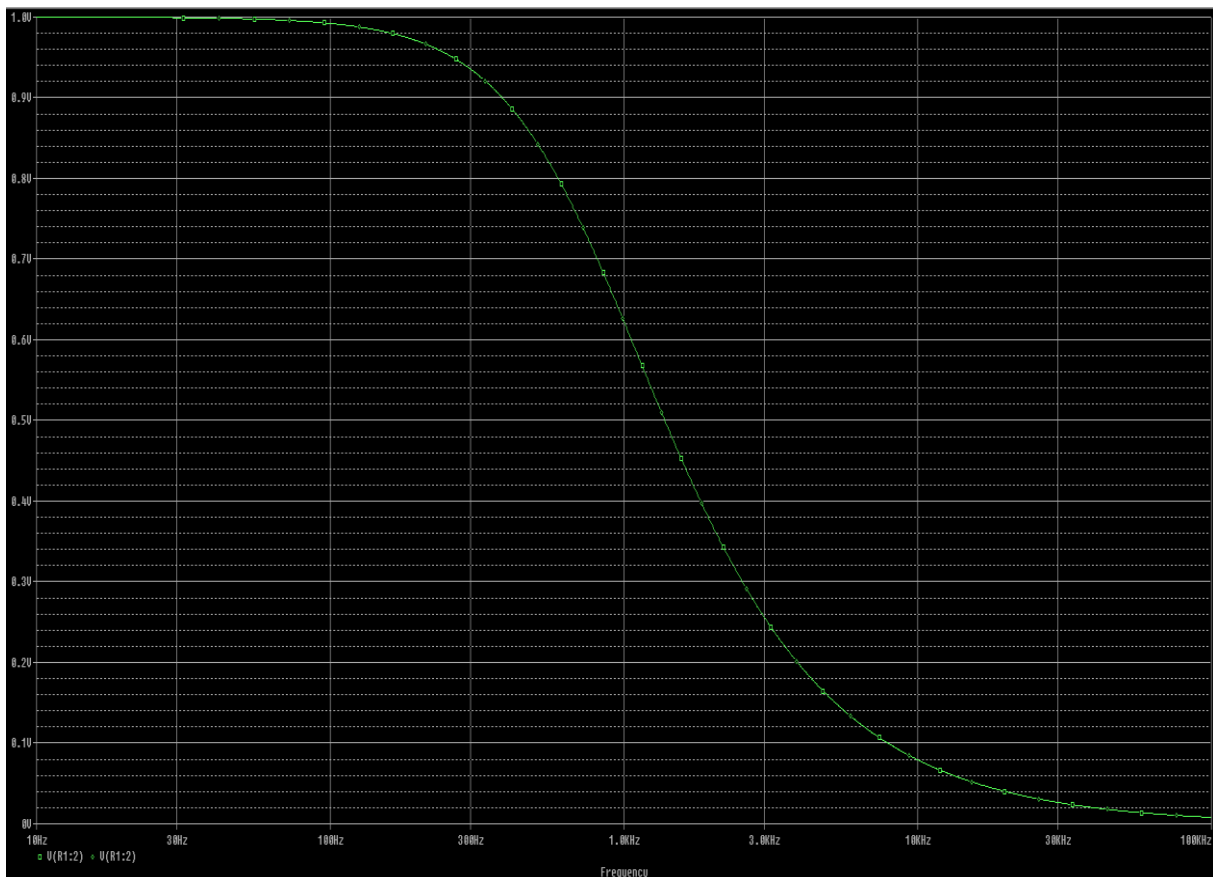


Bild 4: Simulering AC-svep, Inspänning mot frekvens

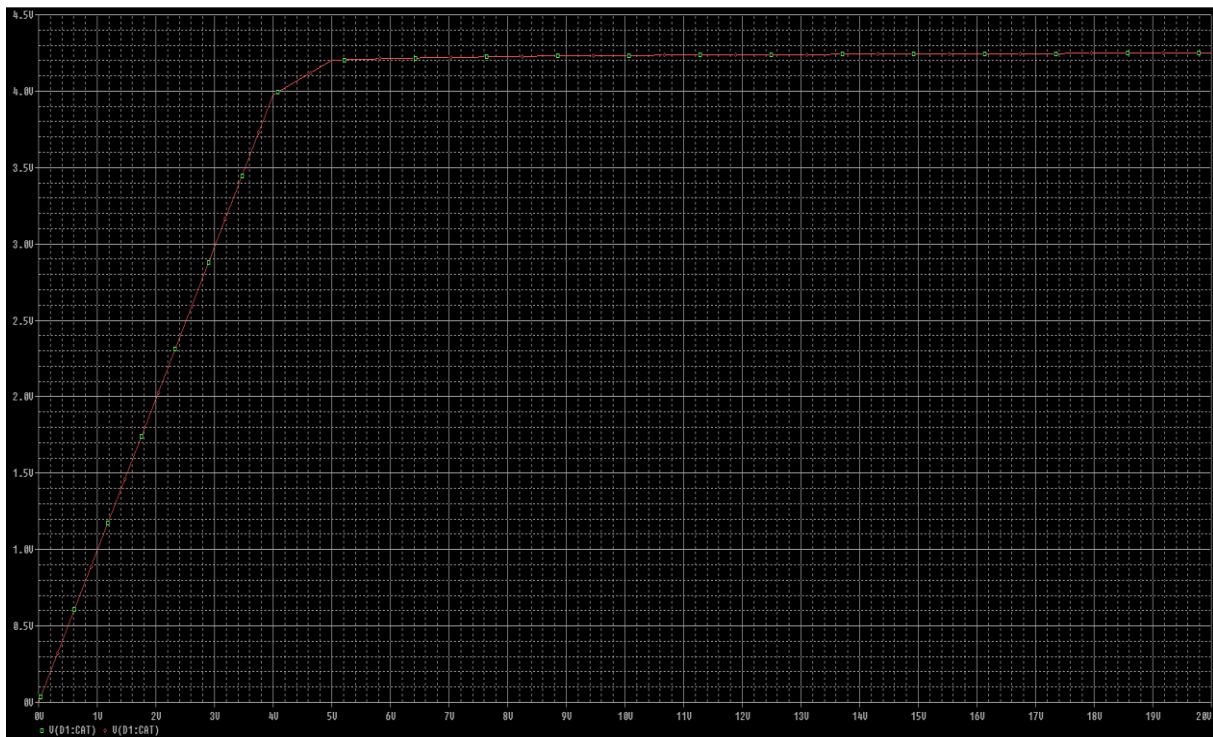


Bild 5: Simulering DC-svep, Utspänning mot Inspänning

Här kan man se resultaten på testerna av filtret. På bild 4 skickas en AC-spänning på 1V in och som man kan se så släpper filtret igenom allt till ungefär 400-500Hz sedan dämpas signalen. På bild 5 plottas inspänningen mot utspänningen då det skickas in en spänning på 20V skall zenerdioden som har en backspänning på 5.1V inte släppa in mer än 5V vilket kan ses i grafen att den inte heller gör.

3.5 Kretskort

Då komponenterna är bestämda skall ett kretskort skapas. Det första som görs då är att rita schema, det planeras mycket om hur kretskortet ska se ut och vart komponenterna ska sitta för att så få banor på kortet ska korsas. Kretskortet görs i OrCAD PCB Editor och all footprints som inte fanns gjordes själva. Sedan routas kretskortet och placeras ut efter egen planering.

4 Resultat

Efter planering, tester, undersökning och ritningar kom kretskortet tillbaka från JLPCB och efter lödning kan man se resultatet av det på bild 6.

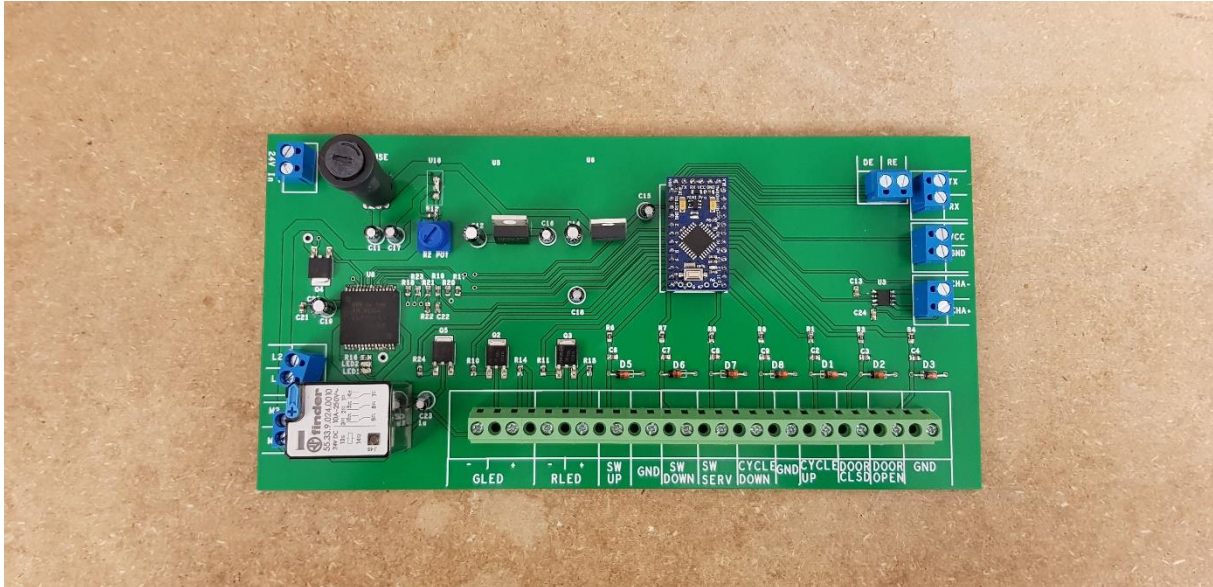


Bild 6: Resultat av vårt kretskort

Det funktionerna kretskortet kan göra är att:

- Styra hissmotorn 24V med användning av knappsats.
- Styra låsmotorn 12V med användning av knappsats.
- Välja vilken motor man ska använda.
- Lampan lyser på knappsatsen vid knapptryck.
- Ladda cykeln.
- Mäta strömmen motorn drar.
- Mäta hur mycket ström cykelbatterierna laddas med.
- Förberett användning av kommunikation via RS485 med gateway och andra fack.
- Säkring på inkommande ström.
- Skydd för transienter mellan relä och motorstyrning.
- Skydd från yttre störning till processorn via filter.

Det är inte testat ute i garaget utan vi kopplade upp det mot ett breadboard för att se så funktionerna fungerade som de skulle. Det gick bra och man kunde konstatera att det kommer ut rätt spänning när det skulle och det gick att styra motorerna.

De krav vi hade på vad vi ska utföra (Kapitel 9) är:

- Krav 18 – Göra kopplingsschema för kretskortet
- Kopplingsschemat är tillverkat i OrCAD för att utifrån det utveckla ett kretskort.

De krav vi hade på vad garaget ska utföra (Kapitel 9) är:

- Krav 20 – Gateway skall kommunicera med de olika COM-modulerna (Arduino Pro Mini) i facken via RS485.

Vi har endast förberett användningen för kommunikation med RS485 då vårt område är hårdvara inte mjukvara.

- Krav 21 – Få igång styrning av lås i facken.

Kretskortet har klarat de tester som gjorts vilket visade att det ger ut 12V när låsmotorn körs. Testerna som gjorts är mätningar via en multimeter och inte ute i garaget utan endast med en 12V motor.

- Krav 22 – Få igång styrning av cykelhiss i facken.

Kretskortet har klarat de tester som gjorts vilket visade att det ger ut 24V när hissmotorn körs. Testerna som gjorts är mätningar via en multimeter och inte ute i garaget utan endast med en 24V motor.

- Krav 23 – Få igång givare i facken.

Samtliga givare som skall användas är testade i garaget. Vi har kollat så när magnetkontaktarna och knapparna är aktiverade skall det ge en potentialfri slutning.

- Krav 27 – Systemet skall kolla om cykeln laddas efter inlämning.

Ej testad i garaget men testat genom att sätta en spänning på anslutningen samt en last sedan kollat med datorn om vi får strömmätning på ingången till Arduinon.

- Krav 28 – Användaren ska kunna hissa cykeln upp och ner via knappsats.

Testats med LED-lampor och knappar på breadboard istället för motor. Alltså inte testats i garaget.

- Krav 31 – Systemet skall flagga cykeln om den inte får kontakt med laddbläcken.

Ej testad men då det man kan mäta cykeln har

När vi fick tillbaka vårt kretskort hade de inte borrar de avlånga footprintsen så det fick borrar för hand. Det som hände då var att de inte hade kontakt genom kretskortet så det fick lödas upp på kretskortet vilket blev mycket svårare.

5 Diskussion

Vi valde att fokusera på de väsentliga funktionerna för ett fungerande garage på vårt kretskort och tog bort de funktioner som kan utvecklas senare då vi prioriterade att få en fungerande produkt i slutändan. Så här i efterhand tycker jag att vi gjorde rätt i att endast ta med de funktionerna då det var brist på tid att utveckla och ha med mer funktioner.

Vi fick inte direkt förutsättningarna från början då vi fick tillgång till garaget väldigt sent vilket ledde till att vi inte riktigt visste hur det funkade och vilka begränsningar vi hade när vi gjorde första fasen då vi skrev kravspecifikation och projektplan som i sin tur ledde till att vi fick dedicera mycket tid till det då vi egentligen skulle hålla på med projektet att göra om kravspecifikationen. Vilket betydde att vi inte fick hålla på att testa utrustningen i garaget lika mycket som vi hade velat. Allt blev framskjutet rätt mycket och det blev rätt stressigt med tid i slutet. Vi hade som plan att vi skulle ha gjort klart våra kretskort och testerna mot garaget innan jul men istället blev det att kretskortet kom vecka ett och vi fick lägga tid på att löda och testningen blev inte riktigt som vi hade tänkt oss då det inte fanns tid att testa funktionerna direkt i garaget.

Vi valde att göra eget kretskort och i efterhand tycker jag att vi gjorde rätt val att göra ett eget då det dels kändes osäkert att hinna gå igenom deras kod och förstå den samt redigera den för man vet inte riktigt hur lång tid det hade tagit och sen kanske det inte funkade till slut ändå så vi hade behövt göra ett kretskort och då hade vi haft ännu mindre tid på oss. Jag tror vi har lärt oss mer av att göra tester, undersökt vilka komponenter som behövs och gjort kretskort mer än att gå igenom deras kod. Speciellt då programmering inte är vårt huvudämne som studerar elektroingenjör.

Då det här projektet innehåller mycket elektronik har jag fått ägna mycket tid åt tester, filter och tillverkning av kretskort i OrCAD vilket har gett mig en djupare förståelse på hur IC-kretsar fungerar och hur viktigt filter är för i kurserna *Elektronik* och *Elektronik fortsättning* räknar vi endast på filter och förstår hur det fungerar men jag har aldrig fått uppfattningen hur viktigt det är. Förr trodde jag bara ett filter används för att få en ren signal men tack vare det här projektet har jag verkligen fått förståelse om i hur stor utsträckning och mycket filter det behövs för att skapa en ren signal och inte förstöra processorer och andra komponenter. Det här projektet har också lärt mig att läsa av elschema då vi fick AES elschema fick vi lägga mycket tid på att förstå hur de har kopplat och varför de har kopplat som de har. Där förstodde man också hur mycket filter som behövs för att skydda och få en ren signal.

Det man kan göra till utveckling av garaget skulle kunna vara att man lägger till de funktioner som var där innan som till exempel larmet. Vi hade planer på att lägga till en RFID som fungerar till vårt studentkort som man också skulle kunna ladda med pengar som kan användas till att låna cykel. Men i brist på tid fanns det inte möjlighet att hinna med det men utvecklingsmöjligheterna finns det ingen gräns på. Hade vi fått göra en elcykelpool från början hade vi aldrig gjort ett garage då det endast har komplicerat mer än vad det har underlättat, vi hade definitivt gjort en enklare lösning som ett cykelställ där man kan ladda cykeln.

Mitt arbetsområde speglade inte riktigt mitt val av utbildning då jag utbildar mig till elkraftsingenjör men jag har en bas av kunskap inom området i elektronik där kurser som *Ellära*, *Elektronik* och *Elektronik fortsättning* kom till nytta. De kurser har gett mig den kunskap som krävs för att kunna utföra tester, undersöka komponenter samt göra ett kretskort.

1. AES. [Online] den 22 12 2018. <http://www.aesnordic.se/>.
2. Move About. [Online] den 22 12 2018. <http://www.moveabout.se/>.
3. Halmstad Energi och Miljö. [Online] den 22 12 2018. <http://www.hem.se/>.
4. Beagleboard. [Online] den 23 12 2018. <https://beagleboard.org/bone>.
5. OrCAD. [Online] den 25 12 2018. <https://www.orcad.com/#>.
6. <https://jlcpcb.com/>. [Online]
7. Arduino. [Online] den 26 12 2018. <https://www.arduino.cc/>.
8. Microcontroller. [Online] [Citat: den 27 12 2018.]
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/2503S.pdf>.
9. <https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3> . [Online]
10. ATmega328P. [Online] [Citat: den 23 12 2018.]
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/ATmega48A-PA-88A-PA-168A-PA-328-P-DS-DS40002061A.pdf>.
11. Arduino Pro Mini. [Online] den 30 12 2018. <https://store.arduino.cc/arduino-pro-mini>.
12. Lågpasfilter. [Online] den 31 12 2018.
<http://www8.tfe.umu.se/courses/elektro/anakrets/TDV00/html/grupp7/filter/low-pass/low-pass.shtml>.
13. VNH5019A-E. [Online] den 02 01 2019.
<https://www.pololu.com/file/0J504/vnh5019.pdf>.
14. Krysanter, Tomas Svensson & Christian. *Projektmodellen LIPS*. 2011. ISBN: 9789144075259.
15. <http://www.aesnordic.se/>. [Online]
16. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/ATmega48A-PA-88A-PA-168A-PA-328-P-DS-DS40002061A.pdf> . [Online]

7 Checklista

Rapportens innehåll:

- Framgår syftet och målet med projektet ✓
- Framgår tydligt vad rapporten innehåller, avgränsning mot de andra delarna av projektet ✓
- Rapportens bakgrundsdel/teoridel beskrivit aktuell forsknings/utvecklingsarbete relevanta för projektet (med tydliga källor). ✓
- Rapportens bakgrundsdel/teoridel redogjort för de metoder och tekniker som tillämpats i projektet (med tydliga källor). ✓
- Rapporten visar att man kan diskutera, identifiera, formulera, specificera och föra resonemang och motiveringar kring olika tekniska problem och komplexa frågeställningar utifrån ett helhetsperspektiv ✓
- Rapportens metoddel inkluderar arbetssättet enligt projektmodellen. ✓
- Rapportens metoddel beskriver hur man valt metod och implementation samt att man kritiskt motiverar sina val utifrån ett ingenjörsmässigt perspektiv. ✓
- Rapporten skall referera till resten av dokumentation (kravspec, projektplan, testplan) som har tagits fram i projektet ✓
- Rapporten visar resultatet på ett tydligt sätt. Resultatet skall relatera till kravet och frågeställningarna som beskrivs i början av rapporten eller i kravspecifikationen. ✓
- Rapportens diskussionsdel visar att man kan värdera och analysera sina resultat i förhållande till projektspecifikationen och till andra lösningar med avseende på funktion, rimlighet och tillförlitlighet hos testresultat, användbarhet, ekonomi, hållbarutveckling, samt utvecklingsmöjligheter. ✓

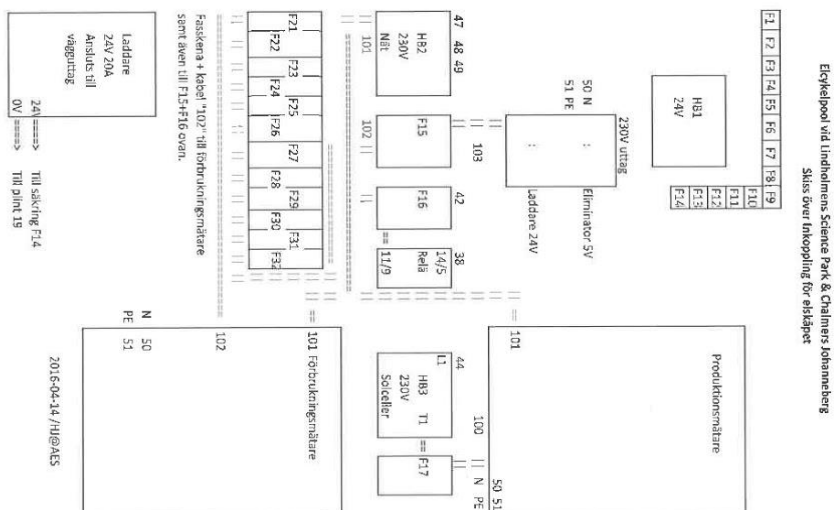
Rapportens utformning:

- Är titelsidan komplett? ✓
- Framgår det att rapporten har en logisk struktur om du granskar innehållsförteckningen? ✓
- Är rubrikerna konsekventa för innehållet? ✓
- Ger inledningen tillräcklig bakgrundsinformation för att läsaren skall kunna tillgodogöra sig innehållet? ✓
- Skiljer du mellan fakta och egna åsikter? ✓

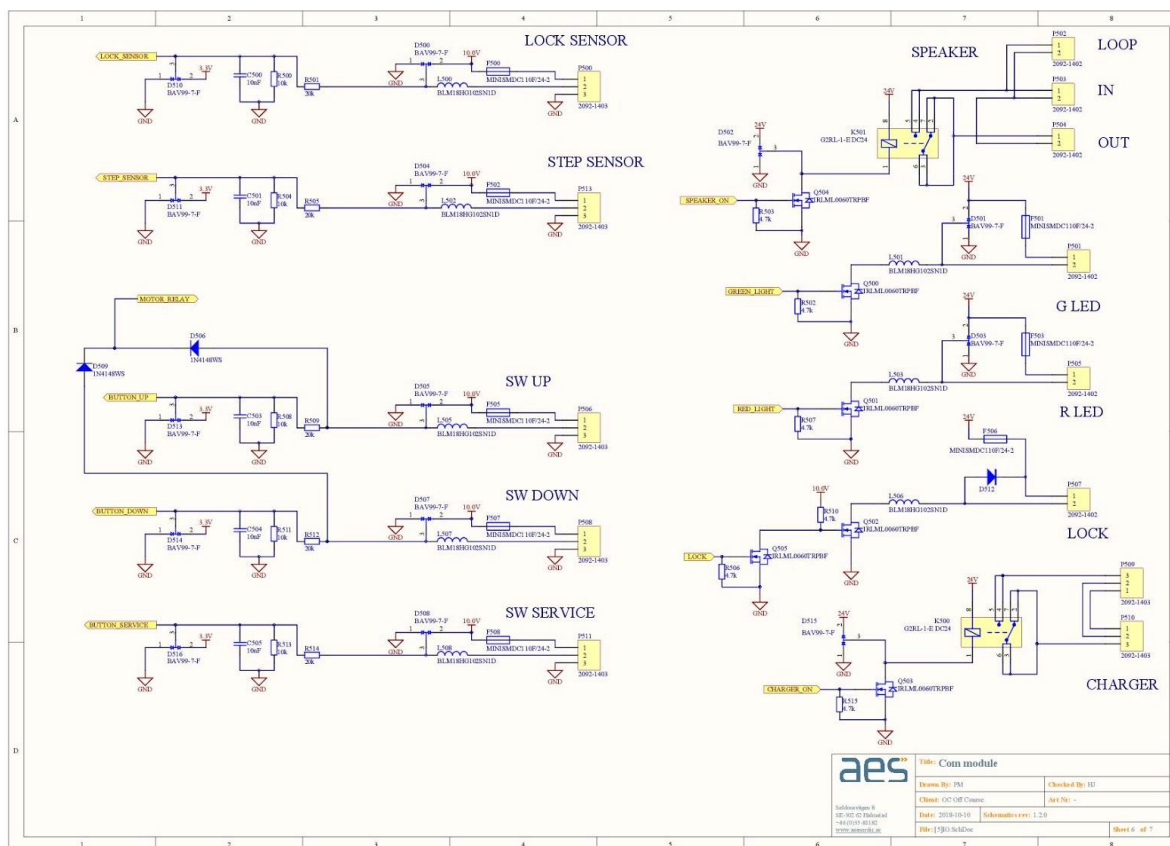
8 Bilagor

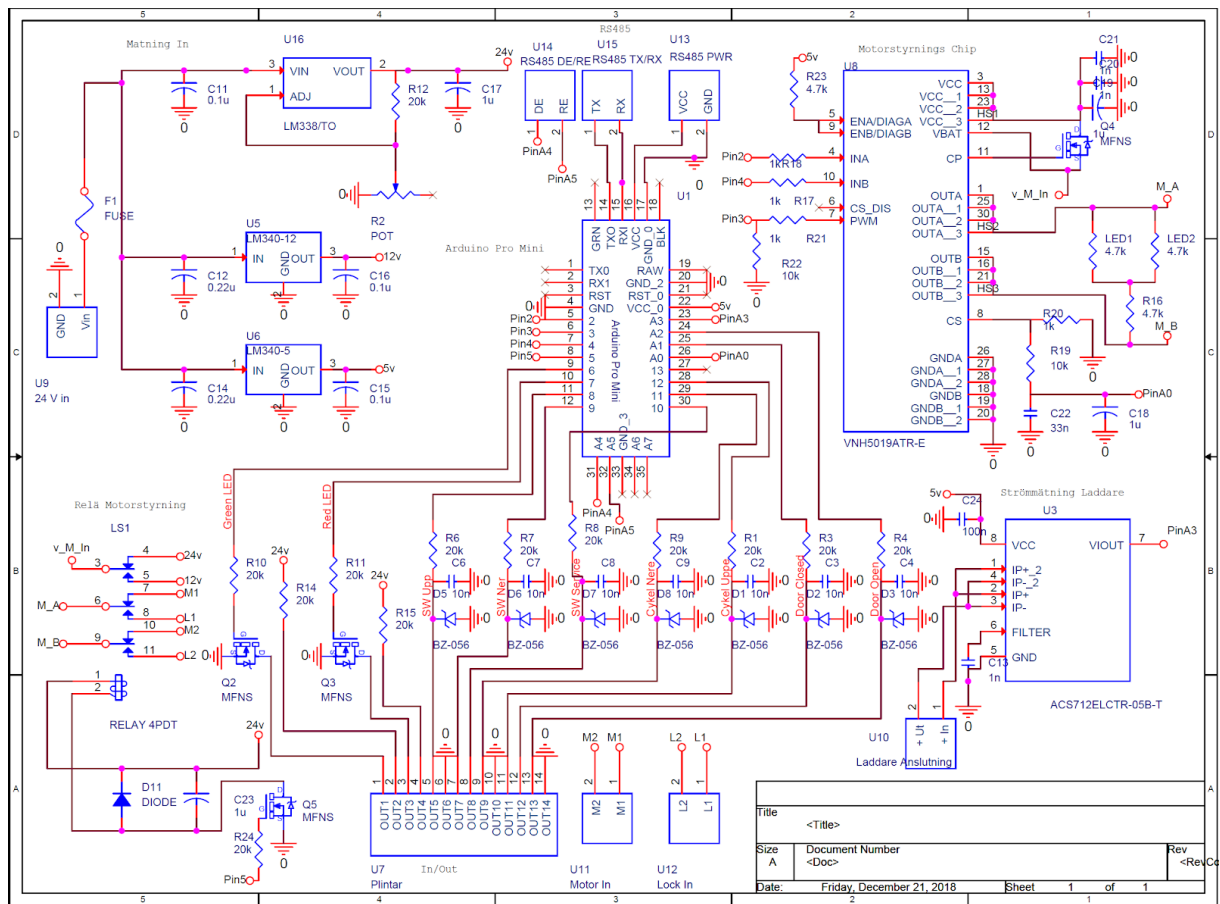
8.1 Elschema för elskåp

Ekipet og indholdenes Science Park & Chalmers Johanneberg				
Påtrækkende og såkaldt specialisering af forklaringer				
Point	Andersens/Beilgus v/	Anders til	Syde (A)	5/16
1	24v til Fack #2	F1	F2	15
2	24v til Fack #2	F2	F3	15
3	24v til Fack #3	F3	F4	15
4	24v til Fack #4	F4	F5	15
5	24v til Fack #5	F5	F6	15
6	24v til Fack #6	F6	F7	15
7	24v til Fack #7	F7	F8	15
8	24v til Fack #8	F8	F9	15
9	24v til Fack #9	F9	F10	15
10	24v til Fack #10	F10	F11	15
11	24v til Fack #11	F11	F12	15
12	24v til Fack #12	F12	F13	5
13	24v til begehovet dator samt manøvre A til -e8	F13	F14	25
-	24v ladestil 24 system	Plin 39		
14	OV til Replaborator	Plin 39		
15	Skræningsokk 5V77en eliminator	230v atfing		
16	Manøvre til til A2, på reaktor (OV)			
17	RS-485 buss = gul ledstie			
18	OV fra 24v batterierne	Ladestroms OV		
19	anløber til fack #1-12 "OV"	F21	F21	6
20	230V til lading fack #1	F22	F22	6
21	230V til lading fack #2	F23	F23	6
22	230V til lading fack #3			
23	Gennemsn N til fack #7-3	Skens-splim 50		
24	Gennemsn PE til fack #1-6	Plint 51		
25	230V til lading fack #4	F24	F24	6
26	230V til lading fack #5	F25	F25	6
27	230V til lading fack #6	F26	F26	6
28	Gennemsn N til fack #4-6	Skens-splim 50		
29	230V til lading fack #7	F27	F27	6
30	230V til lading fack #8	F28	F28	6
31	230V til lading fack #9	F29	F29	6
32	Gennemsn N til fack #7-9	Skens-splim 50		
33	Gennemsn PE til fack #7-12	Plint 51		
34	230V til lading fack #10	F30	F30	6
35	230V til lading fack #11	F31	F31	6
36	230V til lading fack #12	F32	F32	6
37	Gennemsn N til fack #10-12	Skens-splim 50		
38	L ut til begehovet	Reia 14/5 + Plint 41		
39	N ut til begehovet	Skens-splim 50		
40	PE ut til begehovet	Plint 51		
41	U til fack skymningsstift	Plint 38		
42	U til fack skymningsstift	F16		
43	U til fack skymningsstift	Skens-splim 50		
44	U til fack skymningsstift	H83 "U" + F17		
45	U til fack skymningsstift	Skens-splim 50		
46	PE til fack skymningsstift	Plint 51		
47	L til lading	H82 "L"		
48	L2 til lading	H82 "L2"		
49	L3 til lading	H82 "L3"		
50	N til lading	Til skena		
51	PE til lading	F15		



8.2 Schema AES





9 Kravspecifikation

KRAVSPECIFIKATION

ELCYKELPOOL

Johannes Hellgren, Göran Trivic, André Kopfinger, Niklas Eriksson

Status

Granskad	Hans-Erik Eldemark	2018-10-16
Godkänd	Hans-Erik Eldemark	2011-10-xx

Elcykelpool

HT18, Elcykelpool
Högskolan i Halmstad, institution

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Johannes Hellgren	projektledare (mek)	072-302 53 54	johhel16@student.hh.se
Göran Trivic	server/databas (dat)	070-750 30 91	Gortri16@student.hh.se
Niklas Eriksson	garage & cykel (elt)	072-547 47 53	Nikeri16@student.hh.se
André Kopfinger	garage & cykel (elt)	076-631 61 91	Andkop16@student.hh.se

E-postlista för hela gruppen: johhel16@student.hh.se

Kursansvarig: Niculina Månsson, E304, 035-16 7487, nicolina.mansson@hh.se

Handledare: Hans-Erik Eldemark, 035-16 7203., 070 844 28 38., Hans-Erik.Eldemark@hh.se

Innehåll

0 Dokumenthistorik **5**

1 INLEDNING **6**

<u>1.1 Parter</u>	<u>6</u>
<u>1.2 Syfte och Mål</u>	<u>6</u>
<u>1.3 Användning</u>	<u>6</u>
<u>1.4 Bakgrundsinformation</u>	<u>7</u>
<u>1.5 Definitioner</u>	<u>7</u>

2 ÖVERSIKT AV SYSTEMET **8**

<u>2.1 Grov beskrivning av produkten</u>	<u>8</u>
<u>2.2 Produktkomponenter</u>	<u>8</u>
<u>2.3 Beroenden till andra system</u>	<u>8</u>
<u>2.4 Ingående delsystem</u>	<u>9</u>
<u>2.5 Avgränsningar</u>	<u>9</u>
<u>2.6 Designfilosofi</u>	<u>9</u>
<u>2.7 Generella krav på hela systemet</u>	<u>9</u>

3 DELSYSTEM 1: SERVER **9**

<u>3.1 Inledande beskrivning av delsystem 1</u>	<u>9</u>
<u>3.2 Gränssnitt</u>	<u>10</u>
<u>3.3 Designkrav</u>	<u>10</u>
<u>3.4 Funktionella krav för delsystem 1</u>	<u>10</u>

4 DELSYSTEM 2: GARAGE **11**

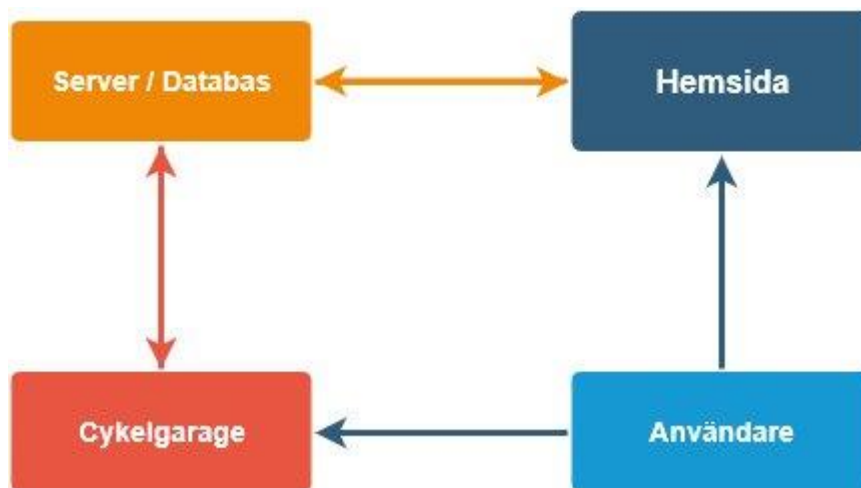
<u>4.1 Inledande beskrivning av delsystem 2</u>	<u>11</u>
<u>4.2 Gränssnitt</u>	<u>11</u>
<u>4.3 Designkrav</u>	<u>12</u>
<u>4.4 Funktionella krav för delsystem 2</u>	<u>12</u>
<u>5 DELSYSTEM 3: CYKEL</u>	<u>12</u>
<u>5.1 Inledande beskrivning av delsystem 3</u>	<u>13</u>
<u>5.2 Designkrav</u>	<u>13</u>
<u>5.3 Funktionella krav för delsystem 3</u>	<u>13</u>
<u>6 PRESTANDAKRAV</u>	<u>14</u>
<u>7 KRAV PÅ VIDAREUTVECKLING</u>	<u>14</u>
<u>8 TILLFÖRLITLIGHET</u>	<u>14</u>
<u>9 EKONOMI</u>	<u>14</u>
<u>10 KRAV PÅ SÄKERHET</u>	<u>14</u>
<u>11 LEVERANSKRAV OCH DELLEVERANSER</u>	<u>14</u>
<u>12 DOKUMENTATION</u>	<u>14</u>
<u>13 KVALITETSKRAV</u>	<u>15</u>
<u>14 UNDERHÅLLBARHET</u>	<u>15</u>
<u>15 REFERENSER</u>	<u>15</u>

0 Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.01	2018-09-20	Första versionen	ckr	
0.2	2018-10-12	Första utkastet	ckr	
0.3	2018-10-17	Andra utkastet	ckr	

1 INLEDNING

Elcykel-uthyrningssystem, där studenter kan via en hemsida hyra en elcykel som sedan hämtas ut och lämnas tillbaka i ett cykelgarage. Se figur 1.



1. Systemet i dess omgivning.

I detta dokument finns alla krav listade genom en tabellrad likt den som ses nedan. Kravnummer löper genom hela dokumentet. Kolumn 2 visar om kravet är ett original krav eller om kravet har förändrats. Om det har förändrats så visas en referens till beslutet. I kolumn 3 finns beskrivningen av kravet. I den sista kolumnen visas prioriteten för kravet. Prioritet 1 är minimikravet. Prioritet 2 är tillägg och optimeringar för att förbättra och modernisera systemet. Prioritet 3 är framtidsvisionen.

Krav nr. x	Förändring	Kravtext för krav nr X	prioritet
------------	------------	------------------------	-----------

1.1 Parter

Producenterna i det här projektet är följande: Johannes Hellgren, Göran Trivic, André Kopfinger, Niklas Eriksson. Vi har valt att specificera studenterna på Högskolan i Halmstad som användare.

1.2 Syfte och Mål

Syftet med projektet är att bidra till en bättre miljö, samt göra en tjänst för campus genom att underlätta för dess studenter att ta sig till olika platser.

Målet med projektet är att få ett fungerande system som är anpassat för Halmstads studenter.

1.3 Användning

Grundtanken är att projektet ska kunna användas av studenter för att miljövänligt och smidigt kunna transportera sig till och från högskolan.

1.4 Bakgrundsinformation

Projektet kallades Elmob från början och utvecklades tillsammans med olika företag där MoveAbout och Off Course var de största faktorerna för utvecklingen av elcykelpoolen. Under processen av utvecklingen gick Off Course i konkurs och det slutade med att Halmstads Högskola fick ta över det som var kvar med projektet. I nuläget arbetar vi vidare med detta projekt med våra egna idéer.

1.5 Definitioner

Radio-frequency identification (RFID) är en teknik för att läsa information på avstånd från transpondrar och minnen, Dessa kallas för taggar.

Global positioning system (GPS) är ett system för satellitnavigering.

Kortvågigt infrarött (IR) ljus används för trådlös informationsöverföring.

Ett garage(modul) är en skyddad byggnad med 3 fack, 3 dörrar, ett huvudelskåp, samt ett gränssnitt för uthämtning av elcykel. Garaget innehåller också en Arduino

En Arduino & BeagleBone är en enkortsdator.

Ett fack i garaget är en hållplats för en cykel. Facket innehåller en hiss, IR sändtagare, en laddstation och en Com-Module.

“Com-Module” är kretskortet och datorn som styr alla komponenter i facken, samt skickar och tar emot information mellan sig själv och vår gateway.

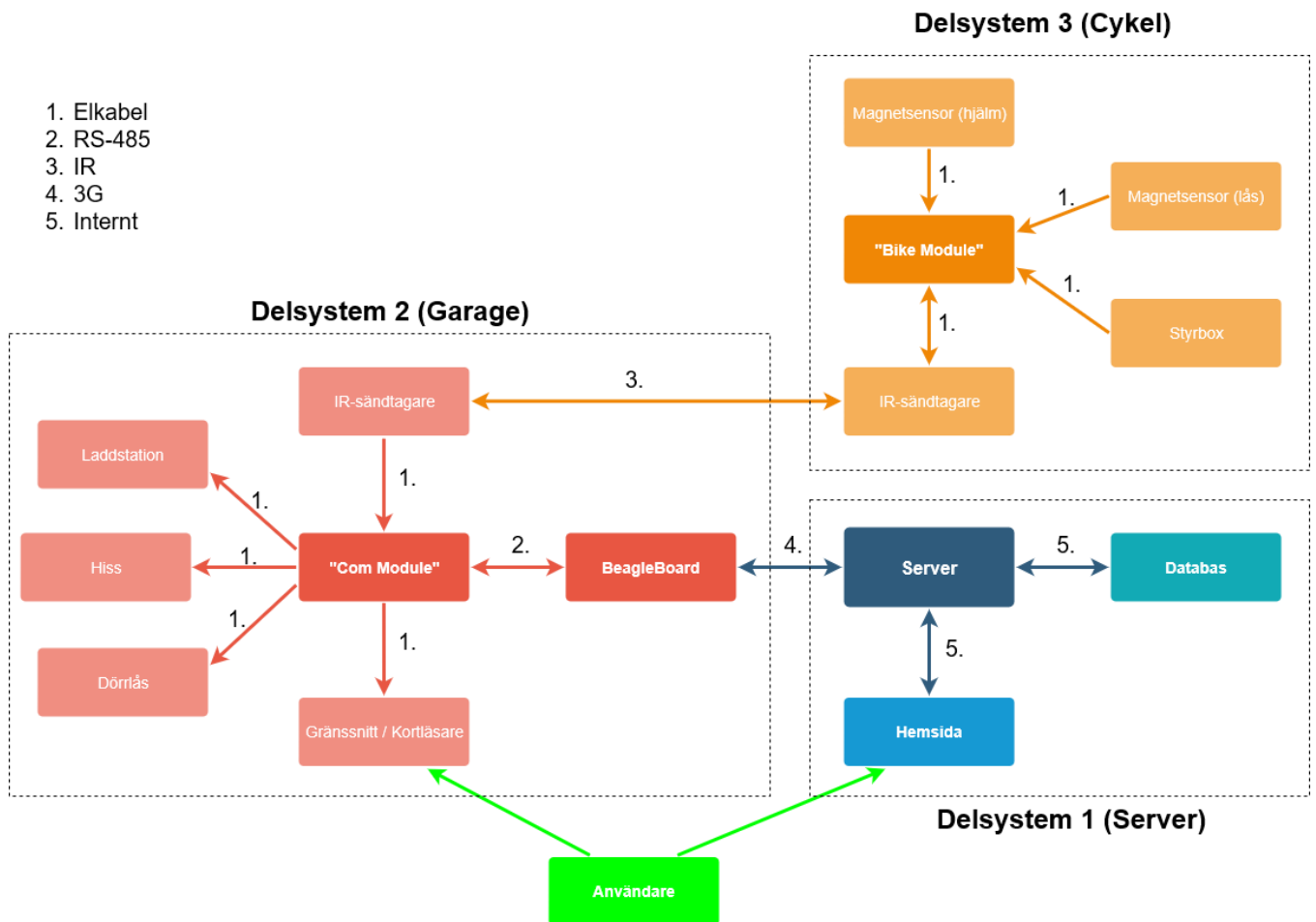
Gateway är en Arduino som tar emot och skickar vidare information mellan server och olika fack.

“Flaggade” cyklar är cyklar som anses vara ur funktion och som ej går att boka.

2 ÖVERSIKT AV SYSTEMET

Block-bild över hur de olika komponenterna samt delsystemen kommunicerar med varandra.

Delsystem 1: Server (blått), delsystem 2: Garage (rött), delsystem 3: cykel (gult). Se figur 2.



2. Denna bild visar en översikt av systemet.

2.1 Grov beskrivning av produkten

Användaren hyr en cykel via hemsidan och sedan hämtar och lämnar cykeln i garaget. Servern hanterar användarens beställning och debitering. Servern hämtar information om användaren, garaget och cyklarna som lagras i en databas. BeagleBoard-datorn styr utlämning och laddning av cyklarna. Cyklarna skickar sin position till servern via GPS, samt att de kommunicerar med garaget via IR länk när cykeln är tillbakalämnad.

2.2 Produktkomponenter

Garage med tillhörande komponenter, elcyklar, server med databas och hemsida, individuella rapporter samt övrig dokumentation.

2.3 Beroenden till andra system

2.4 Ingående delsystem

Delsystem 1 (Server) innehåller en hemsida, databas och intelligensen för uthyrning systemet. Delsystem 2 (Garage) innehåller en knappsats, dörr, hiss, laddstationer, huvudelskåp och en Arduino-enkortsdator. Delsystem 3 (Cykel) innehåller en IR länk.

2.5 Avgränsningar

Vi kommer endast att fokusera på driftsättning av en modul, samt uthyrningssystem för cyklar hos en modul. I verkligheten när alla moduler ska vara igång, ska varje fack prata med sitt kretskort som sedan pratar med en raspberry pi, arduinon som vi kallar huvud arduino funkar som en gateway och sköter kommunikationen mellan fack och raspberry pi ,t.ex. ifall de blir något systemfel i fack 4 skickas detta till raspberry pi att det är fel i just fack 4.

Vi kommer ta bort allt vi stöter på medans vi jobbar med projektet som vi känner är onödigt för att nå våra krav.

2.6 Designfilosofi

Vi utgår från ett befintligt garage och elcykel.

2.7 Generella krav på hela systemet

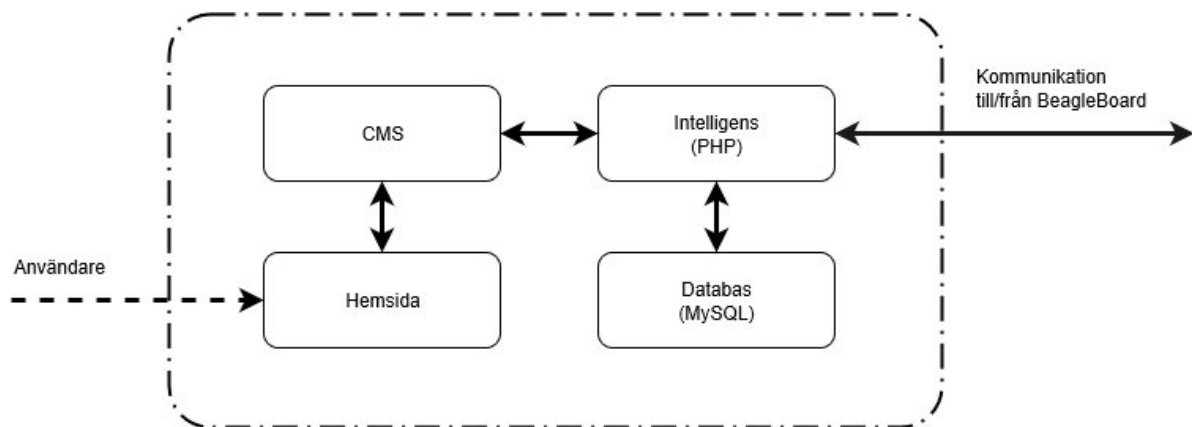
Nedan listas det kravet som är generellt för hela systemet.

Krav nr. 1	Original	Systemet innehåller ett cykelgarage för uthämtning & inlämning av elcykel.	Prioritet 1
Krav nr. 2	Original	Användare skall kunna använda systemet för att hyra en elcykel via en hemsida.	Prioritet 1

3 DELSYSTEM 1: SERVER

Hemsida som hanterar kund-registrering/login, uthyrning av cykel med debitering.

Databas som lagrar kundinformation, cykel-id, batteritillstånd, cykelposition.



3. Bild av delsystem 1.

3.1 Inledande beskrivning av delsystem 1

1	Original	Systemet skall innehålla en hemsida för uthyrning av cykel.	Prioritet 1
2	Original	Systemet skall innehålla PHP skript som är intelligensen bakom uthyrningen.	Prioritet 1
3	Original	Systemet skall innehålla en databas för lagring av kunduppgifter, samt information om garaget och cyklarn.	Prioritet 1

4	Original	Användaren ska kunna registrera sig och logga in på hemsidan.	Prioritet 1
---	----------	---	-------------

5	Original	Batterinivån och de cyklar som är bokbara skall framgå på hemsidan.	Prioritet 2
6	Original	Användaren skall vid registrering behöva skriva in X betalningsmetod för sin profil för att kunna hyra en cykel.	Prioritet 2
7	Original	Hemsidan ska visa en karta över Halmstad, där positionen för garaget visas samt antalet cyklar i garage.	Prioritet 3

8.	6	Original	Användaren ska kunna hyra en cyklar som inte är flaggad.	Prioritet 1
----	---	----------	--	-------------

3.2 Gränssnitt

9	Original	Servern skall kunna kommunicera med en Raspberry Pi via 3G.	Prioritet 2
---	----------	---	-------------

3.3 Designkrav

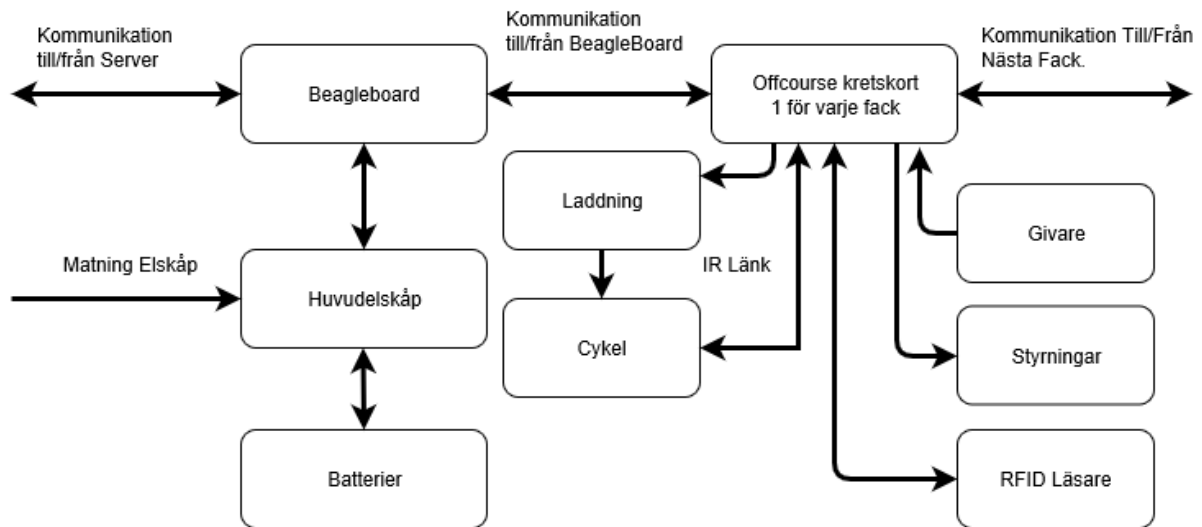
1	Original	Databas skall konstrueras med MySQL	Prioritet 1
1	Original	Hemsidan skall skrivas i HTML, CSS & JavaScript med Wordpress	Prioritet 1

3.4 Funktionella krav för delsystem 1

1	Original	Cykeln skall endast vara bokbar om batterinivån överskrider X %	Prioritet 2
1	Original	Cyklar som anses vara ur funktion skall manuellt kunna flaggas och skall då inte kunna bli bokade.	Prioritet 3

1	Original	Hemsidan skall erbjuda en alternativ registrering och inloggning via Facebook och Google.	Prioritet 2
1	Original	Databasen ska innehålla användarens inloggningsuppgifter, student-id.	Prioritet 1
1	Original	Databasen skall innehålla hur många cyklar som finns tillgängliga.	Prioritet 2
1	Original	När servern får ett RFID-nummer från huvud arduinon så skall servern skicka tillbaka ifall numret finns i databasen eller inte.	Prioritet 2

4 DELSYSTEM 2: GARAGE



4. Översikt Garage

4.1 Inledande beskrivning av delsystem 2

Garaget består av en huvuddel som man sedan kan ansluta moduler till med fler fack.

Huvuddelen består av ett elskåp, en Raspberry pi 3 och 3 st fack där varje fack innehåller ett kretskort som styr funktionerna för varje fack. För varje fack finns det en hiss och en dörr, där alla fack ser exakt likadana ut.

Modulerna som man kan ansluta innehåller 3 st fack.

1	Original	Göra kopplingsschema för kretskortet	Prioritet 1
1	Original	Systemet skall ha en Gateway (Arduino Uno) som kommunicerar med servern via Ethernet.	Prioritet 1
2	Original	Gateway skall kommunicera med de olika com-modulerna (Arduino Pro Mini) i facken via RS485	Prioritet 1

2	Original	Få igång styrning av lås i facken	Prioritet 1
---	----------	-----------------------------------	-------------

2	Original	Få igång styrning av cykelhiss i facken	Prioritet 1
2	Original	Få igång givare i facken.	Prioritet 1

4.2 Gränssnitt

2	Original	Gateway-datorn skall kommunicera med servern via 3G	Prioritet 2
2	Original	Gateway-datorn skall kommunicera med cyklarna via IR	Prioritet 3

4.3 Designkrav

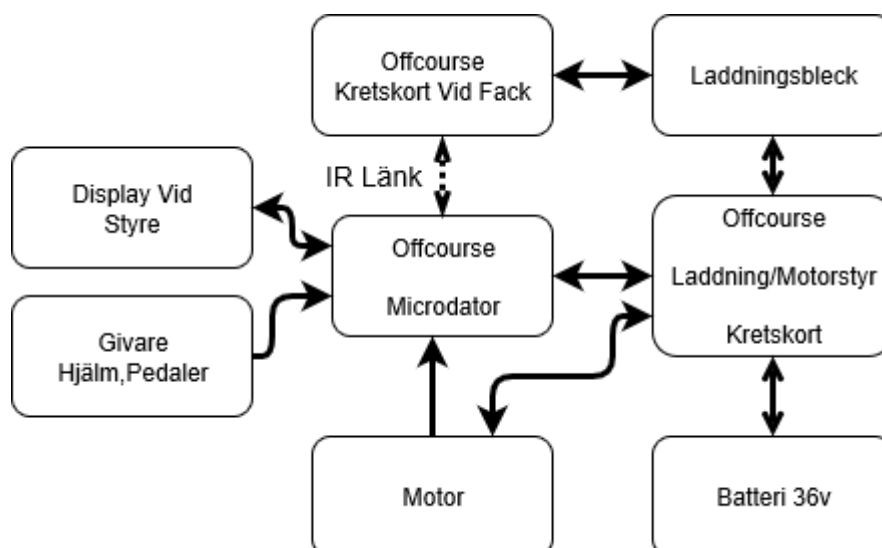
2	Original	Gateway-datorn skall programmeras med Arduinos Web Editor <i>Arduino Create</i> i språket C	Prioritet 2
---	----------	---	-------------

4.4 Funktionella krav för delsystem 2

2	Original	Systemet ska kolla om cykeln laddas efter inlämning.	Prioritet 1
2	Original	Användaren skall kunna hissa upp och ner cykeln via knappsatsen.	Prioritet 1
2	Original	RFID läsare skall kunna läsa RFID tagg och skicka serienummer till Raspberry Pi - datorn	Prioritet 2

3	Original	När användaren vill hämta ut en cykel via hemsidan så skall låset låsas upp.	Prioritet 1
3	Original	Systemet skall flagga cykeln om den inte får kontakt med laddbläcken.	Prioritet 2
3	Original	RFID tagg skall läsa samma nummer som det står på studentkorten.	Prioritet 2

5 DELSYSTEM 3: CYKEL



5. Översikt Cykel

5.1 Inledande beskrivning av delsystem 3

Cykelsystemet förutom själva cykel, innehåller en microdator, ett laddning- och motorstyrkort, ett batteri, en motor, givare för hjälm och pedaler och en display vid cykelns styre.

Microdatorn som är från OffCourse är själva hjärnan på cykeln och den samlar information som nuvarande batteri, den totala sträckan som är körd, samt läser av de andra sensorerna på cykeln som magnet sensorn för hjälmen. Informationen skickas sedan till OffCourse kretskortet som sitter i facket via en IR länk som sitter på båda cykeln och facket. Facket stämmer sedan av så att allt är okej skulle det vara något fel som att hjälmen inte finns eller cykeln gick inte och ladda meddelas systemet att något är fel.

Offcourse laddning och motorstyrnings kretskort har hand om laddning respektive styrningen av motorn, och sitter på samma kretskort. Kortet har koll på laddningsnivån på batterierna och motorstyrningsdelen sköter drivningen av motorn.

Där finns givare som kollar om hjälmen är på plats och om pedalerna används så att motorn kan driva.

Batteriet har en spänning på 36V.

Finns även en display vid styret som visar batterikapacitet och hastighet.

3	Original	Skall förbättra säkerheten på cykeln	Prioritet 2
3	Original	Kommunikation mellan cykel och garaget via IR skall fungera.	Prioritet 2
3	Original	Sätta fast kontakt-blocket på cykeln igen.	Prioritet 1
3	Original	Två av kontaktblecken skall användas för att känna av ifall cykeln är upphissad eller inte.	Prioritet 1

5.2 Designkrav

3	Original	Gps på batteriet för ökad säkerhet	Prioritet 3
---	----------	------------------------------------	-------------

5.3 Funktionella krav för delsystem 3

3	Original	Kommunikation mellan cykel batteri och server när cykeln används.	Prioritet 2
3	Original	RFID-tag i hjälm, preliminärt cykel.	Prioritet 2
4	Original	Batteriet skall automatiskt laddas efter inlämning.	Prioritet 1

6 PRESTANDAKRAV

4	Original	Cykeln ska kunna färdas 5 mil på en laddning.	Prioritet 2
---	----------	---	-------------

7 KRAV PÅ VIDAREUTVECKLING

4	Original	Vid vidare utveckling krävs de att systemet ska kunna anpassas för olika elcyklar då de enbart finns ett fåtal cyklar kvar som detta system kan hantera. Ifall fler garage byggs krävs det att systemet ska kunna kommunicera mellan de olika garagen för att observera så det alltid finns cyklar/utrymme.	Prioritet 3
---	----------	--	-------------

8 TILLFÖRLITLIGHET

4	Original	Få igång reservbatterier.	Prioritet 2
---	----------	---------------------------	-------------

9 EKONOMI

4	Original	Projektets arbetstimmar ska ligga runt 1600 timmar där timmarna delas upp för varje medlem. Vilket leder till 400 timmar per medlem.	Prioritet 1
---	----------	--	-------------

4	Original	Projektets budget är 3000kr.	Prioritet 1
---	----------	------------------------------	-------------

10 KRAV PÅ SÄKERHET

4	Original	Prioritet 1
---	----------	-------------

11 LEVERANSKRAV OCH DELLEVERANSER

4	Original	Prioritet 1
---	----------	-------------

12 DOKUMENTATION

Dokument	Språk	Syfte	Målgrupp	Format/ media
Elschema	Svenska	Beskriver elsystemet	Tekniska ansvariga	Elektroniskt.

13 KVALITETSKRAV

4	Original	Prioritet 1
---	----------	-------------

14 UNDERHÅLLBARHET

4	Original	Prioritet 1
---	----------	-------------

15 REFERENSER

10 Projektplan

PROJEKTPLAN

ELCYKELPOOL

Johannes Hellgren, Göran Trivic, André Kopfinger, Niklas Eriksson



Status

Granskad	Hans-Erik Eldemark	2018-10-17
Godkänd	Hans-Erik Eldemark	2018-10-

PROJEKTIDENTITET

Elcykelpool 2018/09-01
Halmstad Högskola

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Johannes Hellgren	projektledare (mek)	072-302 53 54	johhel16@student.hh.se
Göran Trivic	server(dat)	070-750 30 91	Gortri16@student.hh.se
Niklas Eriksson	garage & cykel (elt)	072-547 47 53	Nikeri16@student.hh.se
André Kopfinger	garage & cykel (elt)	076-631 61 91	Andkop16@student.hh.se

E-postlista för hela gruppen: johhel16@student.hh.se

Kursansvarig: Nicolina Månsson, E304, 035-167487, nicolina.mansson@hh.se
Handledare: Hans-Erik Eldemark, 035-167203, 070-8442838, hans-erik.eldemark@hh.se

Dokumenthistorik **6**

BESTÄLLARE **6**

ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV PROJEKTET **6**

Syfte och mål 6

Leveranser 6

Begränsningar 6

FASPLAN **6**

Före projektstart 6

Under projektet 6

Efter projektet 7

ORGANISATIONSPLAN FÖR HELA PROJEKTET **7**

Villkor för samarbetet inom projektgruppen 7

Definition av arbetsinnehåll och ansvar 7

DOKUMENTPLAN **8**

UTBILDNINGSPLAN **8**

Egen utbildning 8

RAPPORTERINGSPLAN **8**

MÖTESPLAN **9**

RESURSPLAN **9**

Personer 9

Material 9

Lokaler 9

Ekonomi 9

MILSTOLPAR OCH BESLUTSPUNKTER **9**

Milstolpar 9

Besluts punkter 10

AKTIVITETER **10**

TIDPLAN **10**

FÖRÄNDRINGSPLAN **11**

KVALITETSPLAN **11**

Granskningar 11

Testplan 11

RISKANALYS **11**

PRIORITERINGAR **11**

PROJEKTAVSLUT **12**

1. DOKUMENTHISTORIK

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
1.0	2018-10-17	Första versionen	ckr	

2. BESTÄLLARE

Halmstad Högskola

3. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV PROJEKTET

Elcykel-uthyrningssystem, där studenter kan via en hemsida hyra en elcykel som sedan hämtas ut och lämnas tillbaka i ett cykelgarage.

1. Syfte och mål

Syftet med projektet är att bidra till en bättre miljö, samt göra en tjänst för campus genom att underlätta för dess studenter att ta sig till olika platser.

Målet med projektet är att få ett fungerande system som är anpassat för Halmstads studenter.

2. Leveranser

I januari skall systemet vara färdigt och fungerade. Cykelgarage och elcykel levereras fysiskt till anläggningen där garaget skall stå. Inloggning till server och dokumentation levereras elektroniskt.

3. Begränsningar

Vi begränsar oss till att få igång huvudgaraget, samt att vi utgår ifrån att vi bara har en station och inte flera stationer runt om i Halmstad.

4. FASPLAN

Projektet sträcker sig mellan augusti till januari. Nedan beskrivs de tre faser som projektet är uppdelat i.

1. Före projektstart

Före projektstart är vi i en fas som kallas förstudie, där vi tillsammans tar fram en planlösning, en kravspecifikation och en testspecifikation. I detta stadiet ingår även förstudier om de olika delarna som

ska ingå i projektet, som t.ex. vilka programmeringsspråk som är mest lämpliga att använda inom ett visst område.

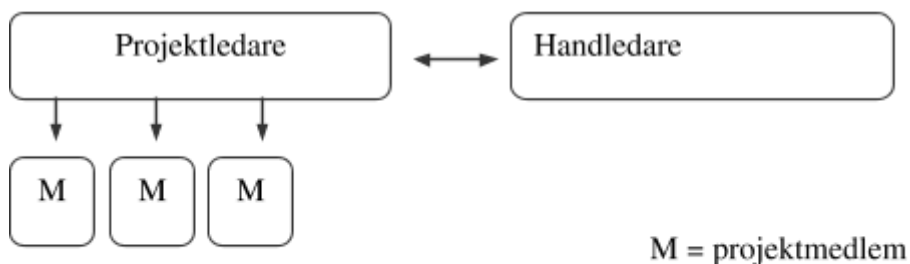
2. Under projektet

Under projektets gång ska vi utveckla de olika delsystem efter de krav som ställts i kravspecifikationen. Samt föra dokumentation för de olika delsystemen.

3. Efter projektet

När vi närmar oss slutfasen inom utvecklingsprojektet, skall gruppen hålla en presentation om projektet och vilka resultat gruppen uppnått. Samt ska varje individ i gruppen skriva en rapport som redovisar just de delar individen har varit delaktigt i.

5. ORGANISATIONSPLAN FÖR HELA PROJEKTET



Vi har en projektledare som har hand om kommunikation mellan handledare och gruppmedlemmar men har även sitt egna ansvarsområde inom projektet..

Sen har vi projektmedlemmar som har hand om varsitt område i projektet.

Handledaren finns för att bolla idéer och ta fram kontakter och även komma med tips inför projektet,

1. Villkor för samarbetet inom projektgruppen

Innan projektets start så skrevs ett kontrakt mellan gruppmedlemmarna. Där klargjordes vilka samarbetsregler som gäller och hur vi tänker hantera eventuella brister i samarbetet. Samt att vi redovisade hur kommunikationen och beslutstagandet skulle ske.

2. Definition av arbetsinnehåll och ansvar

Johannes Hellgren	projektledare (mek)
Göran Trivic	server(dat)
Niklas Eriksson	garage & cykel (elt)
André Kopfinger	garage & cykel (elt)

6. DOKUMENTPLAN

nt	/d ansvarig		eras till	tum
Kravspec.	Hans-Erik Eldemark	Definierar alla krav på systemet	Kursansvarig	2018-10-04
Testspec.	Hans-Erik Eldemark	Definierar all tester på kraven som skall utföras	Kursansvarig	2018-10-20
Tidsplanering	Hans-Erik Eldemark	Hur lång tid varje uppgift skall ta	Kursansvarig	2018-10-05
Elschema	Projektgrupp	Få reda på hur allt är kopplat	Projektgrupp	2018-10-30
Gruppkontrakt	Projektgrupp	Kontrakt för uppförande säkerhetsställs	Projektgrupp	2018-09-05

7. UTBILDNINGSPLAN

Utbildning som skall göras i projektet, både som i grupp och individuellt är inplanerade i tidsplanen.

1. Egen utbildning

Utbildning av programmering i BeagleBoard med JavaScript och server-konstruktion med WordPress, SQL och PHP. Utbildning i versionshantering-verktygen Git och GitKraken, samt hantering av verkstadsmiljöer. Utbildning av Henrik Johansson i konstruktionen av garaget.

8. RAPPORTERINGSPLAN

Var och en i gruppen kommer redovisa varsin tidrapport där man skriver in det man gjort under projektet och hur lång tid det har tagit. Det kan vara t.ex utbildningar, research, föreläsningar och eget arbete. Vi kommer också skriva varsin slutrapport om projektet, där det kommer stå t.ex hur det har gått i projektet och vilka lärdomar vi har tagit del av.

Vi kommer också hålla några muntliga redovisningar, en halvtidsredovisning där vi ska redovisa vår kravspecifikation samt kursplan. Vi ska också hålla en slutlig presentation där vi redovisar vår bakgrundstanke, vision, arbete och slutlig produkt.

9. MÖTESPLAN

Vi har möte med vår handledare Hans-Erik varje onsdag där vi går igenom vad vi har gjort samt om det har kommit några nyheter om garaget. På gruppmöten går vi igenom vad varje person har gjort och uppdaterar de andra. Vi dokumenterar våra gruppmöten på Google Drive.

10. RESURSPLAN

Nedan beskrivs vilka som arbetar med projektet, vilka material, lokaler vi har tillgång till samt vilken budget vi har.

1. Personer

Johannes Hellgren, Göran Trivic, Niklas Eriksson ,André Kopfinger ,Heltid.

Hans-Erik Eldemark , handledare möte en gång i veckan , kan få kontakt med via mail.

Henrik Johansson , jobbar på AES Nordic AB. Jobbat med konstruktionen av garaget. Finns till förfogande 2 timmar för genomgång av hur garaget har fungerat och för att svara på frågor.

Wagner Ourique De Moraes, jobbar på högskolan. Kontakt via mail eller möte i skolan.
Ska hålla en kort genomgång om kommunikation mellan server/databas och hemsida.

2. Material

Projektet kräver att vi har tillgång till garagemodulen samt OffCourse elcyklar. I FabLab har vi tillgång till verktyg och mätinstrument.

3. Lokaler

Vi har fått tillgång till en verkstad som ligger i Fab Lab. Lokalen kan användas under dagtid och vi ska få tillgång via vårt student ID.

4. Ekonomi

Vi har en budget på 3000 kr att handla för.

11. MILSTOLPAR OCH BESLUTSPUNKTER

Innehåller vår milstolpar och beslutspunkter.

1. Milstolpar

Nr	Beskrivning	Datum
----	-------------	-------

1.		Kravspecifikationen och projektplanen är klar	2018-10-04
2.		Garaget på plats i Fab Lab	2018-09-28
3.	F	Sätta på ström till garaget	2018-10-20
4.		Automatisk laddning av cykel	2018-10-30
5.		Binda knappsats med student-ID	2018-11-30
6.		Få igång kommunikation mellan server och garage	2018-12-05

2. Besluts punkter

Nr	Beskrivning	Datum
0	Godkännande av projektdirektiv, beslut att starta förstudie	2018-09-06
1	Godkännande av kravspecifikation, beslut att starta förberedelsefasen	2018-10-04
2	Godkännande av projektplanering, beslut att starta utförandefasen	2018-10-11

12. AKTIVITETER

Nr	Aktivitet	Beskrivning	Beräknad tid tim
1.	Granskning	Granskning av liknande projekt samt mjukvara	5
2.	Kravspecifikation	Lista de krav vi har för projektet	20
3.	Projektplan	Skriva planen vi har för projektet	10
4.	Utbildning	Utbildning	40
5.	Dokumentering	Dokumentering	20
6.	Rapport	Skriva slutrapport.	40
7.	Möten	Gruppmöten och handledarmöten	60
	Presentationer	Förbereda och utföra presentationer	40

	Tester	Utföra Tester	40
--	--------	---------------	----

13. TIDPLAN

Se bifogad tidplan för förväntade aktiviteter, veckoplanering för aktiviteter och förväntad arbetstid.

14. FÖRÄNDRINGSPLAN

När man stöter på något problem får detta diskuteras och sedan får man komma fram till någon lösning. Om man inte skulle komma på någon lösning får handledaren informeras.

Vid förseningar så får man komma fram till vad som skall prioriteras, om man inte kommer fram till något får handledaren informeras.

15. KVALITETSPLAN

En CE-märkning betyder att produkten överensstämmer med grundläggande krav på exempelvis hälsa, säkerhet, funktion, miljö. Samt att föreskriven kontrollprocedur har följts. Vår produkt skulle behöva en CE-märkning om den skulle säljas inom EU. För vår produkt ställer EU krav på de olika delarna såsom elektrisk utrustning, byggprodukt och hiss. Andra viktiga märkningar för vår produkt skulle kunna vara kvalitetssystem ISO 9001 och informationssäkerhet ISO 27001.

Fördelarna med ISO 9001 för vår organisation hade varit att organisationen blir mer organiserad och effektiv samt att det stärker varumärket. Att följa ISO 14001 gör så att produkten hela tiden utvecklas på ett miljöeffektivt sätt, med mindre spill och effektivare energianvändning.

Konkurrenskraften skulle öka då produkten blir kostnadseffektiv och miljöeffektiv. ISO märkningen skulle också ge ökat förtroende för vårt företag och produkt och därför ge större konkurrenskraft gentemot andra produkter som inte följer ISO standarden.

1. Granskningar

Granskning av kravspecifikation och projektplan kommer att utföras av handledaren. Elschema och dokumentation av delsystemen kommer kontrolleras av gruppmedlemmar samt projektledaren. Det kommer ske en slutgiltiga granskning av examinator.

2. Testplan

Alla funktionella krav ska testas under projektets gång och vi har satt upp milstolpar för när olika mål ska nås och vara klara. Se tidplan och testfalls dokument.

16. RISKANALYS

Se bifogad riskanalys för vår diskussion kring risker som hotar utgången av projektet, samt våra åtgärder för att minimera riskerna.

17. PRIORITERINGAR

Vid förseningar är det viktigt att vi prioriterar leveransdatum då detta är en prototyp vilket innebär att mycket kommer ändras fram tills produkten ska ut i marknaden.

Så kvaliteten får mindre prioritering då man kan finslipa kvaliteten ifall prototypen blir godkänd. Kostnaderna har även hög prioritet då budgeten bara ligger på 3000kr vilket innebär ifall förseningarna har som konsekvens att kostnaderna kommer öka måste budgeten diskuteras på nytt så snabbt de går.

18. PROJEKTAVSLUT

Projektet avslutas med en presentation av arbetet inför kursansvarig och andra projektgrupper. Samt att individuella rapporter skall lämnas in till kursansvarig. Projektet skall även visas upp på utställning inför årskurserna under. All material och dokumentering ska lämnas till Högskolan i Halmstad. Ifall de blir möjligt att fortsätta med projektet som examensarbete kan deltagarna välja detta och utveckla sina färdigheter inom projektarbete.

19. REFERENSER

Elektroniska källor

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2014/35/EU av den 26 februari 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av elektrisk utrustning

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2014/33/EU av den 26 februari 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om hissar och säkerhetskomponenter till hissar

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) nr 305/2011 av den 9 mars 2011 om fastställande av harmoniserade villkor för saluföring av byggprodukter och om upphävande av rådets direktiv 89/106/EG

Opublicerade källor

Tidsredovisning - Tidsplan för projektet

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1s9jBM30U6sBFBtxR0C-52mz1VRJx-yuJ92zskeNUxU0/edit#gid=1681842348>

Testfall - Testfall för alla funktionella krav

<https://docs.google.com/document/d/1VBCdlA7A3fUPouJMXZGzbLrG8iQhOIG23WwaTiiVSns/edit#heading=h.mes6picv8x8s>

Risikanalys - Diskussion av risker och åtgärder

<https://docs.google.com/document/d/1HY0mXqI8Is-fLDT32Jla8VJ715qcq5UEXZkvpbodqN0/edit#heading=h.gjdgxs>

11 Testfall

Testfall för alla funktionella krav

Testfall

-Beskrivning över vad som skall testas (vilket/vilka krav).

Indata & Utdata

-Indata och förväntad utfall/utdata i förhållande till systemets specifikation

Indata kan även innebära särskilda aktiviteter och interaktion med systemet

Testdata

-Egentlig indata som har konstruerats för att testa systemet

Delsystem 1

Testfall	Indata	Utdata	Testdata
Databasen ska innehålla användarens inloggningsuppgifter, student-id.	Registrera ett nytt konto på hemsidan	Uppgifter sparade i databasen.	En algoritm som registrerar X antal konton.
När servern får ett RFID-nummer från BeagleBoard-datorn så skall servern skicka tillbaka ifall numret finns i databasen eller inte.	RFID-nummer (studentkort) mot garagets kortläsare.	RFID-nummer funnet i databasen anknutet till en person .	Använder ett studentkort som vi vet finns i databasen

Delsystem 2

Testfall	Indata	Utdata	Testdata
Systemet ska kolla om cykeln laddas efter inlämning.	Cykelbatteriet sätts på laddning.	Systemet visar att cykeln laddas, samt spänningen på batteriet.	?
Användaren skall kunna hissa upp och ner cykeln via knappsatsen.	Användaren trycker på knapparna	Hissen rör sig upp/ner beroende på vilken knapp som är intryckt	?
RFID läsare skall kunna läsa RFID tagg och skicka serienummer till Beagleboarden och sedan till servern.	För ett student-id mot kortläsaren.	BeagleBoard-datorn visar serienumret för kortet, samt frågar servern om numret finns i databasen.	?
Om användaren är godkänd så skall låset låsas upp.	För två student-id mot kortläsaren. Ett som finns i databasen och ett som inte finns	Dörren för facket öppnas endast för kortet som finns i databasen.	?

Delsystem 3

Testfall	Indata	Utdata	Testdata
Batteriet skall automatiskt laddas efter inlämning.	En cykel hissas upp vid inlämning.	Vi mäter om det finns en spänning på cykelns kontaktbleck.	?

12 Tidsrapport

Tidsredovisning																													
															Student: <u>Niklas</u>														
AKTIVITETER		TID	TIDPLAN (när), veckonummer																										
Nr	Beskrivning av arbetet	timmar	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3							
1	Föreläsning	23,5	x	x	x	x	x	x							x														
2	Handledarmöte	13,5	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x											
3																													
4	Kravspecifikation	13			x	x	x	x																					
5	Projektplan	2					x																						
6	Riskåtgärder	1					x																						
7	Kruppkontrakt	2	x																										
8	Möte med Henrik	3						x																					
9	Halvtidspresentation	2						x																					
10	Gått igenom kod	2						x	x																				
11	Garaget, tester etc.	72										x	x	x															
12	Rensat kablar	6							x																				
13	Etikuppgift	5												x															
14	Hållbar produktutveckling	2								x																			
15	Rapport	130															x	x	x	x									
16	Simulationer	2																x											
17	Footprints	6																x											
18	Schema	8														x													
19	Gå igenom hårdvara	67								x	x	x																	
20	Designa kretskort	12																x	x										
21	Lödning av kretskort	28																		x									
22	Förberedelse för examination	8																			x								
Summa antal timmar:		408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	