|  |
| --- |
|  |

**34720 Fagprojekt Elektroteknologi GRP13 | F23 - Solbil – Rat**

**Teknisk vejleder: Jens Christian Andersen**

[Introduktion 1](#_Toc1610777481)

[Problemformulering 2](#_Toc600026114)

[Afgrænsning 3](#_Toc293299348)

[Målgruppe 4](#_Toc1423928627)

[Løsningsmetode 4](#_Toc1446722213)

[Ressourcer 5](#_Toc1367238864)

[Aktivitetsplan 5](#_Toc1923306359)

[Referenceliste 5](#_Toc806223553)

[Grøn dyst 5](#_Toc37025859)

# Introduktion

I dag er der en stigende bevidsthed omkring klimaet og behovet for at leve mere bæredygtigt. Denne bevidsthed afspejles i udviklingen af teknologier og produkter, der tager hensyn til miljøet og den bæredygtige udvikling. Dette ses f.eks. ved overgangen fra fossildrevne biler til elbiler, da en stor del af drivhusgasudledningen stammer fra biler, der kører på fossile brændstoffer. Derfor er der behov for elbiler og andre typer af solenergidrevne køretøjer. Dette fører os til DTU Roadrunners Solbil, som er et projekt, der involverer design, udvikling og produktion af en højeffektiv bil, der kan køre på solenergi. Projektet er motiveret af konkurrencer som “Bridgestone World Solar Challenge” i Australien og “iLumen Solar Challenge” i hhv. Australien og Belgien, hvor universiteter konkurrerer om at bygge den bedste solbil.

I denne sammenhæng er det afgørende, at solbilen har et rat til at styre bilen og videregive vigtige data til chaufføren. Bilen, som udvikles af DTU, er så kompakt, at der ikke er plads til et traditionelt instrumentbræt. Derfor skal rattet indeholde alle de nødvendige funktioner, såsom speedometer, blinklys, og andre relevante data. Dette er netop, hvad vores specifikke projekt omhandler – udviklingen af et specialbygget rat til Solbilen. [1], [2]

**Begreber brugt i problemformulering:**

Et “Printed circuit board” (PCB, på dansk: printplade), kan findes i nærmest i alt elektronik og er en måde at realisere et kredsløb på i en kompakt og robust form. [3], [4]

LCD står for "Liquid Crystal Display" og refererer til en type af fladskærmsdisplay, som bruger flydende krystaller til at producere billeder og tekst. LCD'er er populære i mange forskellige typer af elektroniske enheder, herunder computere, telefoner, fjernsyn og ure.[5], [6]

En microcontroller er en lille computerchip, der er designet til at udføre en specifik opgave eller en række opgaver. Microcontrollere er typisk anvendt i enheder, som kræver en høj grad af kontrol og automatisering, såsom fjernbetjeninger, robotter og industrielle styresystemer. De kan programmeres til at udføre forskellige funktioner og reagere på input fra forskellige sensorer og andre enheder. [7]

# Problemformulering

DTU Roadrunners Solbil er et samarbejde mellem DTU-studerende med det formål at udvikle en solbil, der skal deltage i konkurrencerne “Bridgestone World Solar Challenge” og “iLumen Solar Challenge” i henholdsvis Australien og Belgien.

Der bliver arbejdet sideløbende på forskellige dele, som til slut samles. I denne forbindelse kræves et stabilt og energioptimeret rat, som understøtter både krav fra konkurrencerne, lovgivning og bilens funktioner. Dette inkluderer styring af: lys, lyd, speedometer, fartpilot og andre relevante elementer. DTU Roadrunners Solbil har på nuværende tidspunkt udarbejdet prototyper af elektronikken til rattet, og planlægger at lave et fungerende rat med integrerede komponenter.

Dette projekt vil undersøge,

* Hvordan udvikler man et rat til DTU Roadrunners Solbil?
* Hvordan sørger man for systemet efterlever kravene for at deltage i konkurrencerne “Bridgestone World Solar Challenge” og “iLumen Solar Challenge” samt den gældende lovgivning i Australien, Belgien og Danmark? [8], [9]
* Hvor langt i processen er udviklingen af rattet i dag? [10]–[12]
* Hvilke dele af de nuværende planer for systemet præsterer under ønsket evne og hvordan kan de dele forbedres?
* Hvordan designer og fremstiller man et PCB? [3], [4]
* Hvordan implementerer man et LCD? [5], [6]
* Hvilke knapper og display er nødvendige for projektet og hvordan ‘interfacer’ man til dem igennem microcontrolleren? [7]

# Afgrænsning

Dette projekt er relativt godt stillet når det kommer til økonomiske ressourcer, da DTU Roadrunners Solbils gruppen får støtte fra både DTU og private sponsorer. Denne støtte kommer i form af økonomiske midler, men også fysiske redskaber/værktøjer og komponenter. På den måde er anskaffelse af materiel ikke et udpræget problem.

På den anden side er tid, som ressource, en større mangelvare i denne forbindelse. Man så selvfølgelig helst at man ved udgangen af dette projekt havde et velfungerende rat, med diverse implementerede funktioner. Dog må vi være realistiske og har derfor valgt hovedsageligt at fokusere på at fremstille et fungerende PCB med tilhørende knapper. PCB’et vil formodentligt have en lang leveringstid, på op til en måned og derfor har vi valgt at fremskynde PCB-designprocessen, så vi kan nå at videreudvikle på version 1 af PCB’et og derved også nå at bestille en version 2 i dette projekt.

Disse tidsbegrænsninger har gjort os ekstra opmærksomme på at udføre projektet, så det let kan samles op af en anden gruppe. Altså skal diverse drivere og software være tilgængelige for alle og dokumenter let forståelige. Målet er på den måde at vores arbejde på sigt kan bruges, og ikke bare bliver en hurtig løsning på et projekt der fortjener og kræver mere tid.

# Målgruppe

Dem der vil have gavn af resultater fra projektet ville være bl.a. være fremtidige projekter, der skal videreudvikle på vores design samt vil selve DTU Roadrunners Solbil også have gavn af et rat – da det er et kriterie for at kunne deltage i konkurrencerne som benævnt tidligere.

Yderligere på et højere plan kan selve solbilen være med til at styrke udviklingen indenfor dens eget felt, da konkurrencerne kan være med til at drive udviklingen af de specielle dele og komponenter en solbil kræver.

# Løsningsmetode

Som tidligere nævnt er målet med projektet ikke at lave hele det rat som vil blive brugt i den endelige bil. Vi forventer ved udgangen af dette projekt at have et funktionelt PCB med påsatte komponenter, knapper, skærm osv. Det videre design af selve rattet og interface på skærmen, vil en senere gruppe kunne arbejde med og på den måde bygge videre på vores arbejde. I prioriteret rækkefølge vil vi fokusere på følgende:

* Projektplan
* PCB-design
* Materiel liste
* Budget
* Konstruktion
* Software

Den første del af projektet vil være meget præget af research. Først og fremmest skal der dannes et overblik over projektet: Hvor langt er projektet på nuværende tidspunkt? Hvilke krav er der? Hvad må vi og hvad må vi ikke? Hvad forventer de resterende solbilsgrupper af os? Efterfølgende vil det kræve en del søgen at finde den rigtige kombination af komponenter, som kan snakke sammen og gøre det lettest for os selv. Med de fundne komponenter skal vi undersøge, hvordan disse sættes sammen korrekt i et kredsløb. Ved fremstilling af PCB’et har vi en forventning om at vores tekniske vejleder vil være en væsentlig ressource. Dette vil han gøre ved at kvalitetssikre vores design inden det bliver sendt til produktion.

Projektet er altså i høj grad præget af indsamling af empiri fra vejledere, solbilsgruppen, andre tidligere projekter og teori fra online research. Vi forstiller os ikke at udføre nogle former for forsøg eller analyser i denne forbindelse.

Alle vores implementeringer er underlagt et hensyn til det endelige strømforbrug. Derfor vil vi i alle processer overveje, hvor meget vi kan tillade os at ofre på funktionaliteten sat i forhold til energibesparelsen. Det vigtigste er i sidste ende at have et fungerende produkt og ikke et flot farvedisplay der trækker alt for mange watt.

# Ressourcer

Som beskrevet i afgrænsningen har vi ikke fået noget maksimumsbeløb vi kan bruge. Det er blot blevet nævnt at så længe vi har et godt argument er der mulighed for at anskaffe det.

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponent** | **beløb (dkk)** |
| Rat | 1000 |
| LCD | 850 |
| Knapper og skiftere | 2000 |
| PCB-fremstilling + P&P\* | 1000 |
| THT\*\* - komponenter og konnektorer | 500 |
|  |  |
| **SUM** | **5350** |

\* "P&P" betyder "Pick and Place" og refererer til processen med at plukke elektroniske komponenter og placere dem på en (PCB) som en del af produktionen af elektroniske enheder.

\*\* “Through Hole Technology” komponenter vi manuelt skal tilføje efterfølgende da de ikke kan loddes på ved “P&P”.

# Aktivitetsplan

Som bilag er vedlagt et GANTT-diagram over vores forventede arbejdsplan.

# Grøn dyst

Vi tænker ikke at deltage i grøn dyst, da vores projekt ikke direkte er fokuseret på bæredygtighed, men blot er en lille del af et større ‘grønt’ projekt.

# Referenceliste

[1] “Making a Solar Car Steering Wheel.” [Online]. Available: <https://cadenkraft.com/designing-solar-car-steering-wheel/>

[2] P. O. Babalola and O. E. Atiba, “Solar powered cars - a review,” vol. 1107, no. 1, p. 12058, doi: 10.1088/1757-899X/1107/1/012058.

[3] “PCB Design From Start to Finish.” [Online]. Available: <https://resources.pcb.cadence.com/ebooks-white-papers/pcb-design-from-start-to-finish>

[4] “Getting Started in KiCad”.

[5] P. J. Shouwu, “BT81X Series Programming Guide”.

[6] “BT81x Datasheet by Matrix Orbital Digi-Key Electronics.” [Online]. Available: <https://www.digikey.be/htmldatasheets/production/3480822/0/0/1/bt81x.html>

[7] “Arduino Docs Arduino Documentation.” [Online]. Available: <https://docs.arduino.cc/>

[8] “Regulations World Solar Challenge 2023.” [Online]. Available: <https://worldsolarchallenge.org/event-information/2019_regulations>

[9] “Regulations – iLumen European Solar Challenge.” [Online]. Available: <https://www.europeansolarchallenge.eu/blog/regulations-6/>

[10] L. F. Cronje and L. J. Sternholdt-Sørensen, “31015 Introductory project Electrotechnology MEK1 solarcar - Group 4,” p. 10.

[11] “EcoCar.” [Online]. Available: <https://dtucar.com/wiki/index.php?title=Main_Page>

[12] L. J. Sternholdt-Sørensen and S. Z. Rydahl, “User-interface for DTU solar car DTU ROAST peripherals team - TOAST.”

Bilag