

Kørende skraldespande

Projekt - HUM-TEK skrevet af: Marc Christoffersen Lemming

Eksamensgruppenr.: V2024788313
Projektitel: Selvtømmende Skraldespande
Gruppens medlem: Marc Christoffersen Lemming
Vejleder: Mika Yasouka Jensen
Hold: HumTek Hold C
Dato og tid for aflevering: 21/10 - 20 - 10:00

Indholdsfortegnelse

Rapportdesign og kommentare	2
Kommentarer til indholdsfortegnelsen:	3
Problemformulering	5
Arbejdsspørgsmål	5
Metodeafsnit	5
Semesterbindingen	7
Substantielt kapitel	8
Projektplan	9
Produkt	10
Kode:	11
Prototype - model	14
Hvad jeg har nået og ikke har nået	15
Litteraturliste	17

Rapportdesign og kommentarer

Vores nuværende indholdsfortegnelse til vores projektrapport ser ud som beskrevet overover. Vi har taget udgangspunkt i andre rapporter skrevet og lagt op i Thirdroom, rapporterne der er taget udgangspunkt i er Grøn Ros (Nørgaard et al., 2019) og HEATMAP over RUC (Issa et al., 2019). Vi har valgt at highlighte med fed skrift de dele vi vil tilføje kommentarer til, for at kunne uddybe hvad vi vil snakke om i delen og dens relevans for rapporten.

Min endelige rapport er en udbyggelse af vores rapport fra midtvejsevalueringen, da meget af det der manglede, var selve produktet. Efter gruppesplittet imellem mig selv og resten af min tidligere gruppe, har jeg været nødt til at indsnævre min synsvinkel af hvad dette involvere og jeg har derefter besluttet at tage udgangspunkt i at håndtere overfyldte skraldespande.

Det er derfor der er så meget omkring nudging og andet. Da dette er en del af processen for vores rapport, og hvad vi ville have lavet før vi splittede, så mente jeg at dette var nødvendigt at holde i rapporten.

Jeg har taget udgangspunkt i at få produktet til at køre, og jeg ville derefter udbygge med lys, app og kommunikation mellem spanden og app.

Kommentarer til indholdsfortegnelsen:

Definition er med til at kunne redegøre for hvad problemet er i rapporten, den er med til at definere hvad problemet tager fokus i. Ved at der bliver defineret hvor fokuset på problemet er, vil der også blive forklaret fravalg af vinkler på emnet. Det vil forklare hvorfor vi har valgt det nuværende fokus på problemet og ikke har taget en anden vinkel. Definition er med til at forklare de fravalg gruppen allerede har valgt, så det giver bedre mening, hvorfor det ikke er i rapporten.

Empiriske analyse har vi tanker om at skulle udarbejde i form af illustrationer, citation og referat eller resume. Fysiske undersøgelser på RUC-grund vil blive udarbejdet, som vil blive omdannet til illustrationer i form af billeder og diagrammer. Samtaler eller spørgsmål til brugere som befinder sig på RUC, i form af citation, vil kunne bidrage til forståelsen af problemet. Egen oplevelse og syn på sagen, som vil blive udformet i form af referater eller resumerer, kan bruges til at forklare de problemer vi selv har oplevet.

TRIN modellen er en struktur som kan bruges i forhold til teknologiske analyser ud fra seks spørgsmål. Ud fra denne struktur er trin 1, 5 og 6 muligheder som kan være relevante. Trin 1 er de indre mekanismer og processer, altså de mekaniske komponenter som en teknologi er bygget, f.eks. en motors dele eller komponenterne i en computer. Trin 5 er modeller af teknologi, fysiske eller visuelle repræsentationer af specifikke funktioner for at udvikle noget konkret. Trin 6 er teknologier som innovation, og handler om hvordan der kan videreudbygges og hvad der kan være af forhindringer for udbredelse af den nyligt udviklede teknologi.

Proces 1-X vil følge udvikling af vores produkt, som vil blive gjort i forskellige proces dele. En del kan have fokus på det elektroniske aspekt af produktet, hvor en anden har fokus på det fysiske design. På nuværende tid ved vi ikke konkret hvor mange proces dele der vil være i rapporten, som er grunden til inputtet af et x i titlen på afsnittet i indholdsfortegnelsen. Processen vil følge fra starten til slut af produktudvikling, den vil forklare vigtige dele af produktet, for at kunne dokumentere produktets udvikling og tankerne sat bag det.

Iteration kan bruges til udvikling af et produkt, i form af testes med respons fra testpersoner igennem processen, hvori den bliver udviklet. Dette gør det muligt at rette fejl under opbyggelsen uden at produktet skal skilles ad, hvilket gør det nemmere at analysere hver del for mulige løsninger. Denne metode skal bruges igennem hele processen, ved udførsel af små hyppige tests og større test på testpersoner.

Koden er selve styresystemet til produktet og derfor et yderst relevant emne, da dette er en kritisk del for funktionalitet. Igennem forløbet ville der skrives forskellige dele af kode som ville fokusere på de krav stillet, hver del vil redegøres for i detaljer hvordan det er opbygget, samt de fysiske komponenter der interageres med. Koden ville bearbejdes med hensyn til iterative metoder med fokus på fejlfinding, da fejlfinding kan være meget uoverskuelig hvis dele bliver skrevet samlet først før tests, da mange dele kan være afhængige af hinanden. For selve kodning vil der blive skrevet i et program kaldet Arduino IDE i en variation af kodning sproget C++, og der ville inddrages kilder i form af offentlige digitale biblioteker som Github, hvori der kan findes eksempler på hvordan et fysisk produkt kan bevæge sig gennem programmering.

Diskussion er et relevant emne som kan bruges for at gå i dybden med problemstillingen, en mulig vinkel man kunne kigge på, er et psykologisk begreb, kaldet nudging som redegøre for hvordan folk kan påvirkes gennem diskrete metoder med hensyn til specifikke handlinger. Desuden kan man ud fra nudging muligvis finde årsager til hvorfor problemet er opstået. Dette er foreløbigt en mulighed for projektet, men det er muligt at inddrage flere vinkler med hensyn til diskussion af problemstillingen.

Indledning og problemfelt

Nu til dags i vores samfund er der mange produkter såsom mad og drikkevarer der ofte pakkes ind i store mængder plastik eller andre materialer, som naturen har svært ved at nedbryde naturligt. Da universiteter ofte har mange unge studerende som kræver energi til at kunne komme igennem deres dag, er det ikke sjældent at støde på forskellige indpakninger på RUC's store areal. *“De mest typiske former for henkastet affald er: aluminiumsdåser, plastikposer, cigaret skodder og plastikflasker.”* (Ledertoug & Ørsted, 2018), og selv på RUC's grund er disse henkastede affald også de mest typiske former man kan finde. Det er ikke alle som samler deres affald og venter på muligheden for at kunne smide det ud, da visse affaldstyper ofte kan være besværlige at opbevare indtil man kan finde en skraldespand. Selv hvis man opbevarer sit affald, kan man støde på problemet at den skraldespand man finder, er fuld. Faktisk er *“Affald er en ressource, som kan genanvendes – så når det ender i naturen, er det ressourcepild og en ekstra udgift at få ryddet op.”* (Ledertoug & Ørsted, 2018).

Der kan være forskellige årsager til at der bliver henkastet affald, men som regel er områder med stor fodgængertrafik ofte prikket med affald. Der er også mange folk som ryger, der muligvis ikke tænker på at smide deres cigaretskod ud efter brug, hvor i stedet de bliver smidt på jorden for at blive slukket og ikke samlet op efter. Ifølge Pelle Guldborg Hansen, adfærdsforsker ved Roskilde Universitet, kan mangel på skraldespande i nærheden føre til at selv miljøbevidste medborgere giver afkald på deres affald, hvor de er her og nu (Mette, 2018). Der er meget affald som i dag bliver sendt til genbrug, blandt disse typer er ofte metal som bruges til at lave dåser til sodavand, og i 2018 var op til 46% af dansk affald indsamlet sendt til genbrug, dog var omkring 25% sendt til afbrænding ifølge miljø- og fødevarerministeriets rapport for 2018 omkring affald (Marie, et al, 2018).

En af de overordnede problemer med meget af det skrald der opstår, er at det er materialer som ikke nedbrydes over korte tidsperioder, men nærmere over hundrede og tusinde af år, såsom plastik som kan tage millioner af år, og er giftigt for levende organismer hvis det bliver spist. Dette betyder at hvis plastik indpakning bliver smidt i en skov vil det være meget muligt at indpakningen ville være der indtil nogen samler det, hvilket desuden også gælder for cigaretter, da deres filter ofte fremstilles af plastikmaterialer. Dette betyder at meget af det affald der bliver smidt i vores samfund, både i Danmark og resten af verden, vil fortsætte med at blive hvor det blev smidt indtil det indsamles og håndteres, enten gennem grønne metode som genbrug, eller andre metoder som afbrænding.

Ved introforløbet på RUC fik vi fornemmelsen at universitetet var et sted som ville gøre en forskel for vores samfund, det også hvad Roskilde universitets egen rektor mener. *“Vi skal skabe de muligheder, ingen kan forestille sig endnu. Og vi skal være med til at skabe bæredygtige løsninger på fremtidens store udfordringer nationalt og globalt – inden for fx miljø, ulighed, demokrati, sundhed og kulturel sameksistens.”*- Hanne Leth Andersen, rektor, Roskilde Universitet (Roskilde universitet). Da RUC's fokus er at være et universitet der skabe muligheder, er det trist at deres image bliver ødelagt ved at der skrald på campus grund. Henkastning af skrald på en grund, gør den mindre attraktiv og giver den fornemmelse at folk er ligeglade med grunden. Da RUC's image virker som om det har gode hensigter, er det trist at campuset ikke giver det samme indtryk, dette var en af grundene til at projektet tog sin start. Vi håber på at kunne optimere skraldespandene situation på campus, for at kunne gøre det nemmere at finde dem, samt til at komme af med sit skrald.

Problemformulering

Vores problemformulering lyder som følgende, *Hvordan kan man optimere skraldespandene på RUC's grund, samt motivere folk til at bruge dem?* Vores nuværende problemstilling er fokuseret på hvordan de nuværende skraldespande på RUC's areal kan forbedres, samt hvordan folk kan påvirkes med hensyn til motivation af vedligeholdelse af renlighed på grunden. Ud fra denne stilling kan der tages fokus på psykologiske begreber indenfor adfærdsdesign som nudging og andre lignende begreber med hensyn til udvikling af en skraldespand som kan føre til en ændring i adfærd omkring skrald. Desuden er målgruppen for denne stilling ændret fra blot de studerende til alle fodgængere som passerer gennem RUC. Denne stilling er mere konkret end vores forrige stilling som fokuserede mere på skrald.

Vores projekt har haft nogle alternative problemformuleringer som vi have overvejet, den første vi begyndte med var *"Hvad kan vi gøre for at mindske uønsket affald, og hvordan gør vi det intuitivt og studierelevant?"*. Fravalget af den var baseret på at den var meget bred og på grund af tidsrammen for projektet blev den omskrevet til *"Hvordan kan man formindske uønsket affald på RUC grund, samt motivere studerende til skraldet skal ende i skraldespandene?"*. Denne problemformulering brugte vi til problemformulering seminaret, hvor vi fravalgte den ud fra feedback fra evalueringsgruppe, da vores projekt have fokus på to emner, hvor der blev nødt til at blive vælge et.

Arbejdsspørgsmål

- Arbejdsspørgsmål 1: Hvilke kriterier er der for en funktionel skraldespand?

Her kan der undersøges hvilken regler og lovgivning der er give i forhold til udvikling af skraldespande, det giver mulighed for at kunne angive krav til produktet funktion. Svaret kan hjælpe med at underbygge design delen og empiridelen i rapporten, blandt andet ud fra hvad slags skraldespande kan findes allerede på RUC.

- Arbejdsspørgsmål 2: Har RUC tidligere gjort noget med hensyn til optimering af skraldespande?

Med hensyn til dette spørgsmål er det muligt at kontakte RUC administration omkring mulige forrige værker enten fra studerende og deres projekter, eller om hvad RUC selv har gjort med hensyn til tømning af skraldespande, samt deres placering og design.

- Arbejdsspørgsmål 3: Hvad kan man gøre for at optimere en skraldespand?

Hvilke muligheder er der for optimering af skraldespande, blandt andet med hensyn kapacitet, design af udendørs skraldespande for at undgå regn, samt mulighed for at gøre dem visuelt attraktive for at fange opmærksomhed for at undgå de blender ind. Der kan desuden undersøges hvad der er blevet lavet i andre områder med hensyn til skraldespande designs.

Metodeafsnit

Ved hjælp af metode og teorier har vi en god fornemmelse for hvordan en løsning på vores problemformulering kan designes. Ud fra dimension design og konstruktion, har vi overvejet følgende metoder og teorier. Sprint, nudging og cognitive mapping, hver har deres fordele, Sprint er en god start for udviklingsprocessen af en løsning, hvor nudging er med til at gøre løsningen nemme at forstå eller følge for brugere, og cognitive mapping er god til at definerer hvad årsagen til problemet er.

For inspiration til brug af metoder, kan der kigges nærmere på en bog ved navn *"Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days"* af Jake Knapp, John Zeratsky og Braden Kowitz, hvori der bliver beskrevet en metode omkring fremstilling af en prototype på fem

dage. Denne bog giver indblik i hvordan man finder relevante eksperter eller kilder for information og data til den ide og problemstilling som man har opstillet. Sprint metoden vil være oplagt at bruge til at finde en løsning på problemet og starte på en prototype.

Cognitive mapping er en metode til at undersøge årsager og udbyttet af et valgt problem, for at kunne skabe en bedre forståelse af problemet i den helhed. Ved at man definerer hvorfor et problem opstår, kan man skabe en forståelse for hvad mulige løsninger kunne være. Samt ved definition hvad problemet medfører af andre problematikker, forklarer hvorfor problemet er et problem. Ved at have defineret begge dele af problemet, kan man vende problemet om så man kan finde en løsning der kan bruges. Cognitive mapping er god til at definere hvilken løsninger der skal tages, hvilket gør det lettere at udvikle en løsning på problemet. Metoden er med til at kunne definere hvad der skal være i fokus eller hvad der skal implementeres for at bearbejde problemet. Nudging er en teori indenfor adfærdsdesign hvori man bruger diskrete designs med hensyn til specifikke aktioner og resultater, blandt andet for design af offentlige midler som toiletter eller gader. En vigtig del i nudging er dog kravet om at give flere muligheder, men at give specifik fokus på det ønskede resultat, et eksempel på dette kan være ønsket om at folk skal spise sundere ved at placere frugt i deres syn, i stedet for at forbyde usunde madvarer. Nudging er en metode som er blevet brugt i mange forskellige områder, både i fysiske miljøer og digitale, et eksempel som ofte refereres til, er en lufthavn Amsterdam hvori der blev brugt ideen om urinaler med et billede af en flue for at gøre folk mere akkurate når de bruger urinalerne. En anden mulighed for nudging er at give fokus på specifik viden om et problem uden at fodre det direkte til målgruppen. Denne teori er brugbar for os, da den giver indsigt på hvordan problemet kan bearbejdes uden at være påtrængende for målgruppen.

Grunden til udvalget af Sprint, nudging og cognitive mapping er blevet valgt, har undergrund i hvorfor vi har fravalgt andre teorier og metoder. Som metoden soft design science, som har elementer i at definere problemet, design af en løsning til problemet, og udvikling af en løsning samt testning af den. Metoden deler samme elementer som sprint og cognitive mapping som er valgt, da disse to metoder går i dybden med de samme elementer soft design science arbejder med. Man kan argumentere at soft design science stadig bliver brugt ud fra vores valgte metoder, vi har bare ikke fokus på begrebet overordnet.

Ud over har vi udvalgt teorier fra dimension teknologiske systemer og artefakter, hvor vi har valgt at gøre brug af TRIN modellen ud fra punkt 1, 5 og 6, da denne model kan bruges til analysering og vurdering af teknologi ud fra innovation og de mekaniske processer bag den, samt opstilling af repræsentative modeller for teknologien.

Trin 1: Teknologiers indre mekanismer og processer. Dette trin fokuserer på det mekaniske der skal bruges for opbygning af en teknologi, med hensyn til formål der skal opnås, et eksempel som kan gives på dette, er en motor og hvordan denne motor kan bruges til at skabe den nødvendige kraft for at køre en bil. Dette trin kan give indblik til hvad der skal kræves af et fysisk produkt for at opnå problemstillingen. Trin 5: Modeller af teknologier. Dette trin fokuserer på hvordan en teknologi kan redegøres, ud fra specifikke funktioner enten gennem numeriske modeller, fysiske demonstrationer, eller visuelle præsentationer. Dette trin og de modeller det op stiller, kan bruges til at forme konkrete artefakter. Trin 6: Teknologier som innovation. Fokuset på dette trin ligger primært på hvordan eksisterende teknologier kan forbedres, blandt andet med hensyn på de mulige processer eller organiseringsformer der ligger bag dem, samt optimering af eksisterende funktioner. Desuden lægges der fokus på hvad der forhindrer nye teknologier fra at blive udbredt. Dette trin er brugbart for analysering omkring hvad der fremstilles i dag og hvordan de kan forbedres ud fra en samfundsmæssig vinkel.

Ved TRIN modellen har vi undværet at have fokus på trin 2, 3 og 4, da disse trin virkede mindre relevant for vores opgaves fokus. Trin 2 Teknologiers artefakter. Dette trin fokuserer på artefakter som er udviklet gennem menneskabte processer og udelukker naturlig skabte objekter.

Menneskeskabte artefakter er teknologiske artefakter, da de har teknologiske funktioner og er omformet af naturlige ressourcer bearbejdet med praktisk viden og er primært udviklet med fokus

på menneskelige behov. Trin 3 Teknologiers utilsigtede effekter. Mange teknologier har effekter som ikke kan undgås og kan føre til negative konsekvenser, et eksempel på dette kan ses i en motor som er drevet af benzin. Hvilket har den utilsigtede effekt at lave støj, forurening og en stor mængde lugt i området fra røg, dog kan visse effekt bearbejdes for at undgå dem. Som nævnt i det forrige eksempel givet, kan forbedring af udstødning føre til mindre larm og lugt. Trin 4 Teknologiske systemer. Mange innovationer gør ofte brug af sammensætning af individuelle systemer for at opnå en overordnet funktionalitet. Dette gør det muligt at udarbejde større sammenhæng i teknologi ved brug af forskellige teknologier og organisering- og produktionsformer.

Grunden til fravalget af trin 2, 3 og 4 har nogle forskellige årsager, en af årsagerne er at vi har fået fortalt at vi ikke skal bruge hele TRIN modellen i vores rapport, men kun en eller to trin højest, så ud fra de 6 trin valgte vi dem der virkede mest relevant. Anden årsag er at trin 2 og 3, med hvordan et artefakt bliver udviklet og hvilken utilsigtede effekter det har, vil højst sandsynlig blive nævnt i design delen. Hvor trin 2 har samme komponenter som proces 1-x delen, hvordan det bliver udviklet. Hvor Iteration af produkt vil have nogle elementer som trin 3 handler om, det at teste teknologier for at fjerne uønskede effekter. Da disse trin har nogle dele der allerede vil blive fokuseret på, virker trinnene mindre relevante i forhold til de andre. Sidste årsag er at trin 4 går mere i dybden med hver system del i et artefakt, hvor trin 1 gør det mere overordnet. I stedet for at gå i dybden med hver system del, vil vi heller give en overordnet forklaring på produktets funktion.

Derudover kan vi også anvende Kvalitative metoder som kan findes i form af empiriske observationer af området som vi arbejder med, hvor vi observerer grunden for placering af skraldespande samt deres indhold for at undersøge om de er overfyldte eller tomme, dette giver os mulighed for at analysere hvordan de nuværende skraldespande fungerer med hensyn til hvor ofte de bliver brugt. Kvalitative metoder kan også bearbejdes med hensyn til spørgsmål med ledelse omkring hvad der er blevet gjort før for at formindske problemet, samt den effekt disse forrige forsøg har haft. Desuden kan disse spørgsmål give indsigt i hvor ofte skraldespande bliver tømt, samt den mængde der bliver indsamlet.

Semesterbindingen

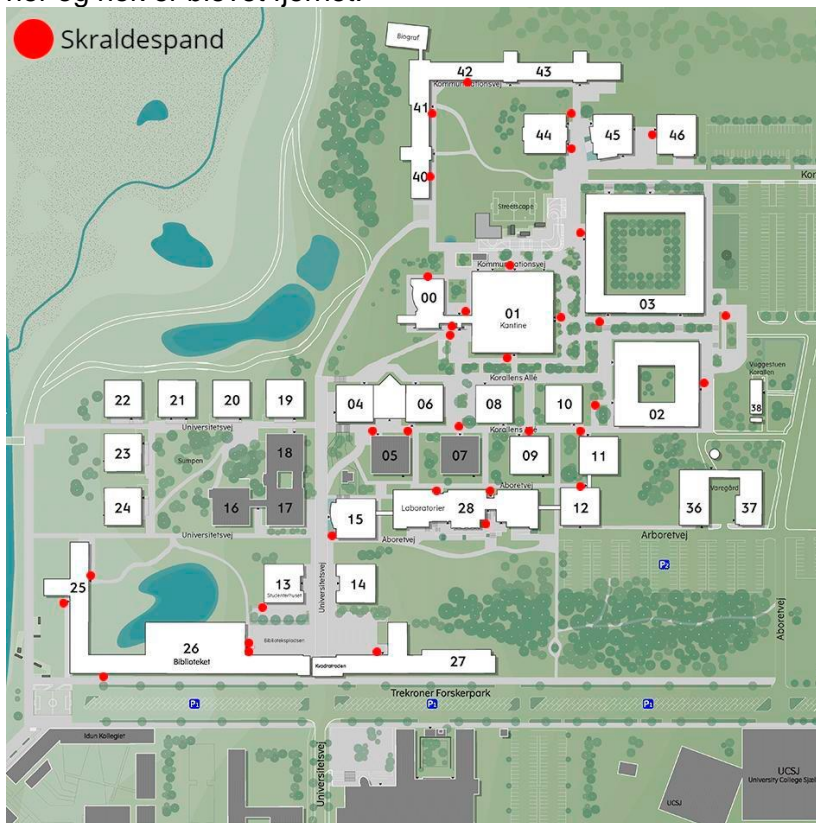
For vores projektforsøg har vi valgt at gøre brug af de følgende semester dimensionerne for udvikling af vores produkt, BK1 – design og konstruktion, hvori der bliver gået i dybde omkring design teorier og hvordan man arbejder med det inden for produktion og behov. Derudover inddrager vi kurset BK3 – teknologiske systemer og artefakter, hvor der uddybes hvordan man beskrives og analyser teknologiske innovationer. Ved brug af semester dimensionerne vil der blive dannet kompetencer for hvordan problemstilling kan analyseres med hensyn til udviklingen af et produkt.

Design og konstruktion viser sig relevant for projektet ved at kunne hjælpe til at definere problemet og designe en løsning. Med hensigt i at kunne skabe et produkt der vil kunne løse vores problemformuleringen ved at bruge teorier og metoder fra dimensionens forelæsninger. F.eks. vil vi kunne bruge cognitive mapping til at kunne definere hvilken mulige løsninger er der på problemet, som vil kunne gavne ved udvikling af et produkt.

Teknologiske systemer og artefakter er et kursus som blandt andet handler om vurdering af teknologi ud fra innovation, samt de processer bag fremstilling af artefakter med hensyn til behov. På grundlag kan denne dimensionen bidrage til vores projekt. Et eksempel på hvordan det kan bidrage til projektet, i forhold til viden om analysering af teknologi kan ses i TRIN modellen, hvori der bliver angivet 6 trin som er relevante for udvikling af et produkt, samt hvordan man kan vurdere samfundsmæssigt brug og mulighed for udbredelse af det. F.eks. kan trin 1 i modellen bruges til at forklare hvordan koden til vores produkt fungerer i forhold til de fysiske komponenter.

Substantielt kapitel

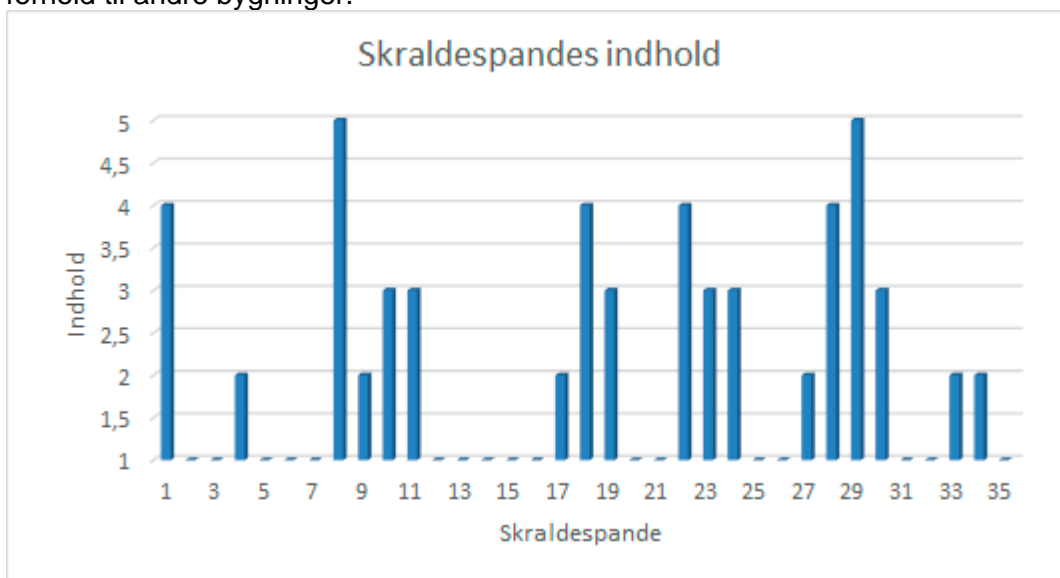
Vi har i vores forløb lavet observation om skraldespandene på RUC's grund, som vi ville bruge til analysering, blandt andet ved brug af illustrationer som repræsenterer vores data, samt et referat af hvor vi gik rundt og bemærkninger vi lavede. Vi tog udgangspunkt i at lokalisere alle skraldespandene på RUC's grund og tjekke hvor fyldte de var. Under vores observation begyndte vi ved bygning 1 og bevægede os derefter omkring de mindre bygninger på grunden, hvorefter vi gik rundt til de større bygninger og til sidst gik vi mod hovedindgangen til RUC ved biblioteket. Under disse observationer, bemærkede vi at der var adskillige områder som ikke havde skraldespande i nærheden af dem. For eksempel var der ingen skraldespande omkring bygningerne 19-24, hvilket var usædvanligt, da en af de bemærkninger vi lavede, var at skraldespande ofte var ude foran indgangen til bygningerne vi gik omkring. Dog viser det sig at der tilbage i 2016 har været opstillet skraldespande ved bygning området 19-24 (Dansk Servicerådgivning ApS, 2016). Det skal dog gøres opmærksomt at de fleste af bygningerne i 19-24 virker tomme og efterladt i 2020, potentielt med hensyn til regler omkring Covid-19 med krav om max antal personer i en bygning, og dette forklarer hvorfor skraldespande virker mindre relevante her og nok er blevet fjernet.



Figurer 1: Illustration af Roskildes universitets skraldespandes lokation

Figurer 1, viser alle skraldespande fundet på RUC's grund, som er blevet markeret på billedet med røde prikker. Billedet er med til at illustrere hvor skraldespandene er på campus, for at give et bedre oversyn af skraldespand placering i forhold til grundens størrelse. I alt er der 35 skraldespande til rådighed på grundens område, dog skal der gøres opmærksomt at container skraldespande ikke er blevet talt med eller illustreret på billedet, da vi ikke har fokus på containere som skraldebilerne kommer og tømmer.

En observation som kan nævnes, er at større bygninger som fx. 00-01 eller 25-26 har flere skraldespande rundt om dem, mens mindre bygninger som fx. 09 eller 46 har færre. Den primære forklaring er at de større bygninger bliver brugt mere oftere, så der flere skraldespande til rådighed der. Med eksemplet i bygning 00-01, hvor det store auditorium og kantinen befinder sig, er der ofte mange fodgængere i dette område, så der er større behov for at komme af med sit skrald her, i forhold til andre bygninger.



Figurer 2: Illustration af indholdet af skraldespandene

Denne figur 2 er et diagram der fremviser hver individuel skraldespand som vi observerede og gav en indikator for hvor fyldte de var, vi valgte at bruge en skala fra 1-5 hvor 1 var tom mens 5 var totalt fyldt. Ifølge statistikker indsamlet fra hjemmesiden for RUC var der i 2019 omkring 7608 elever indskrevet den 1. oktober (Roskilde Universitet.), og hvis man tager de 35 skraldespande og dividerer dem over blot studenter tallet er der omkring 1 skraldespand pr 217.4 elever, og hvis de 950 ansatte drages med i denne udregning, er der omkring 1 skraldespand pr 244.5 person på RUC. Dog burde der nævnes at der i nuværende tid er færre fysiske tilstedeværende elever og arbejdere på RUC hver dag, da der er regler omkring sikkerhed for undgåelse af Covid-19, hvilket formindsker mængden af skrald der fremkommer hver dag. Hvis disse observationer blev udført i en tid uden pandemi, ville der have opstået forskellige resultater for hvad vi observerede. Desuden er det også muligt at den tid vi lavede observationerne, var på et tidspunkt hvor skraldet blev tømt, da ca. halvdelen af skraldespandene var delvist tomme.

Projektplan

Den nuværende plan for resten af vores projektarbejde, kommer til at være rapportskrivning hele vejen ind til projektaflevering. Det skal forstås i den forstand at alle dele som teori og metode, empiri, udvikling af design og endelig afprøvning vil hver blive dokumenteret når vi når til den del. Selve rapportdelen vil der begyndes med at blive udarbejdet problemfelt, definition, problemformulering og arbejdsspørgsmål i starten, med hensyn til udarbejde definition hvad det reelle problem er i rapporten. I midten af projektarbejdet vil der udarbejdes dimensionsforankring, empiriske analyse, metode, inddragelse af design og konstruktionsdelen samt teknologiske systemer og artefakter, med hensyn til bidragelse af viden fra de valgte semesterbindinger. Næst sidst vil der blive udarbejdet udvikling af design og endelig afprøvning, i form af design delen, kode, præsentation af produkt. Dette bliver gjort for at kunne færdiggøre vores produkt til rapporten. Hvor i slutning frem til projektaflevering vil der blive udarbejdet indledning, analyse og vurdering, diskussion, konklusion og litteraturliste, for at kunne runde rapporten ordentligt af.

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4
Aflevering og evaluering	aflevering	evaluering				aflevering	evaluering				aflevering					
Teori og metode	[orange bar]															
Empiri	[yellow bar]															
Udvikling af design	[green bar]															
Endelig afprøvning	[blue bar]															
Rapportskrivning	[grey bar]															
Eksamen	[purple bar]															

Figurer 3: Tidsskema for projektet

For at bedre at kunne forstå hvad der skal gøres for at kunne komme igennem rapporten, kan vi hentyde til figur 3, som viser hvad vores tidsplan er. Som start vil vi gerne have færdiggjort teori og metode samt empiri delen før vi kan gå videre med projektet, derfor skal vi begynde med at arbejde med sprint, cognitive mapping og empiri undersøgelser. Når disse dele er færdige, kan vi starte på teori ved brug af nudging, efter alle disse dele er blevet skrevet ind i rapporten kan vi gå videre til udvikling af design. Her skal vi have udarbejdet produktet i Fablab, i dele som kode, komponenter, skelettet og design, samtidig skal der være startet på iteration af produktet. Når alle dele er blevet skrevet ind i rapporten, kan vi starte på endelig afprøvning, som vil handle om at færdiggøre iteration af produkt og præsentation af produktionsforløbet, efter denne del har vi nået alle vigtige dele for at produktet kan være med til at afslutte rapporten, hvor der kun burde mangle de sidste dele til at lukke den af.

Produkt

Vores nuværende produkt har konceptet at vi vil optimere skraldespanden på RUC's grund, da vi vil forbedre og gøre det nemmere at bruge skraldespandene for alle der færdes rundt på campus. Produktet bidrager også til vores problemformulering som er, *Hvordan kan man optimere skraldespandene på RUC's grund, samt motivere folk til at bruge dem?* Vores produkt skal være en optimering, af de nuværende skraldespande RUC har, samt skal det kunne motivere folk til at bruge skraldespanden mere.

Produktet vil primært bestå af 2 dele, den fysiske del som består af komponenterne som hjul til at den kan køre og lys, til at kunne informere om hvor meget skrald der er i selve spanden, samt andet.

Den fysiske del er alle de komponenter vores produkt er lavet af, som er hvad der for vores produkt til at virke. Den digitale del vil være i form af programmering, der er med til at forklare hvordan de forskellige fysiske komponenter hænger sammen. Altså hvordan at sensor kan opfange hvor meget skrald der er i spanden, og derefter sende information til hjulene om at spanden skal tømmes.

Denne sammenhæng af komponenter gennem programmering er kritisk for et funktionelt produkt, da det med til at delene kan snakke sammen og sende informationer rundt.

Kode:

```
#include <Servo.h>

// Registrere to servoer
Servo venstre_servo;
Servo højre_servo;

// Signaler sendt til servoer:
// 90 ingen bevægelse
// 0 er fuld hastighed fremad
// 180 er fuld hastighed bagud
int venstre_speed = 90;
int højre_speed = 90;
#define KOR_FREM 'w'
#define KOR_TILBAGE 's'
#define KOR_VENSTRE 'a'
#define KOR_HOJRE 'd'
#define FULD_STOP 'e'

// ikke alle servoer er præcist 90, så disse skal justeres
alt efter servoen
#define VENSTRE_STANDARD_STOP 90
#define HOJRE_STANDARD_STOP 90

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  // Pin Nummer på servoer
  venstre_servo.attach(3);
  højre_servo.attach(5);

  venstre_servo.write(VENSTRE_STANDARD_STOP);
  højre_servo.write(HOJRE_STANDARD_STOP);

}

void loop() {
```

```
char byte = 0;
// q for at slutte alt
while (byte != 'q') {
  Serial.readBytes(&byte, 1);

  // w = fremad
  if (byte == KOR_FREM) {
    venstre_speed = venstre_servo.read();
    venstre_speed -= 5;
    venstre_servo.write(venstre_speed);

    hojre_speed = hojre_servo.read();
    hojre_speed += 5;
    hojre_servo.write(hojre_speed);
    Serial.print("move FREM \n");
    byte = 0;
  }
  // s = bagud
  if (byte == KOR_TILBAGE) {
    venstre_speed = venstre_servo.read();
    venstre_speed += 5;
    venstre_servo.write(venstre_speed);

    hojre_speed = hojre_servo.read();
    hojre_speed -= 5;
    hojre_servo.write(hojre_speed);
    Serial.print("move back \n");
    byte = 0;
  }
  // a = venstre
  if (byte == KOR_VENSTRE) {
    venstre_speed = venstre_servo.read();
```

```

venstre_speed += 5;
venstre_servo.write(venstre_speed);

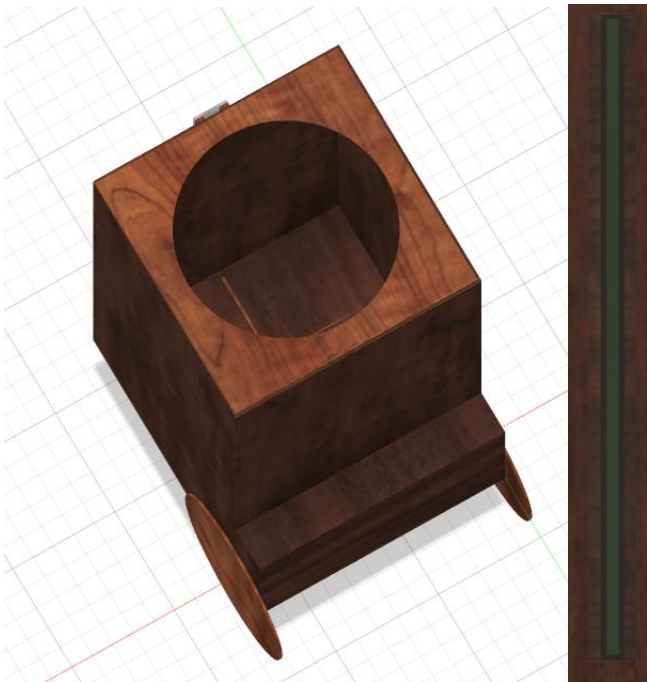
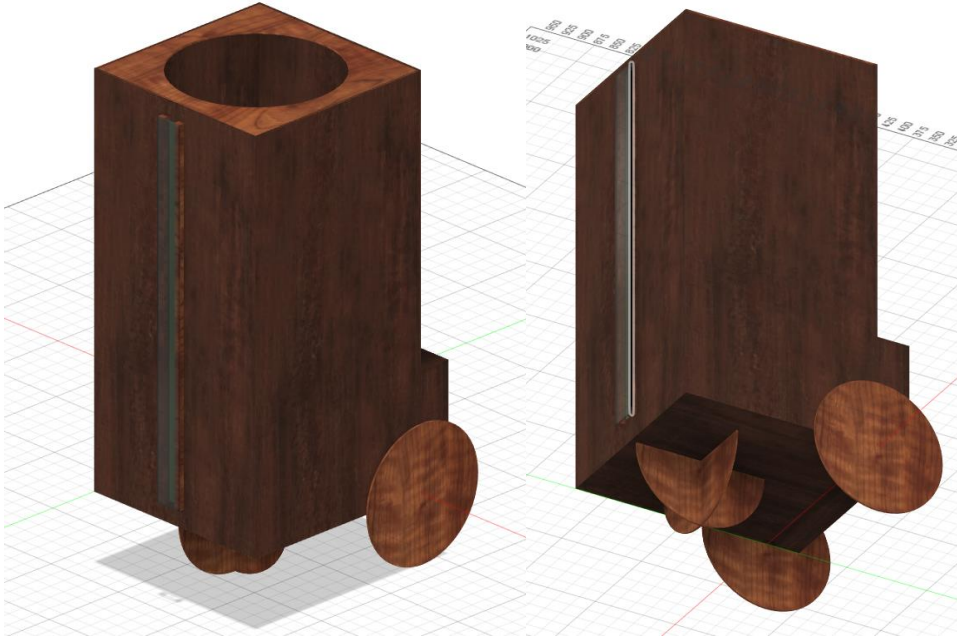
hojre_speed = hojre_servo.read();
hojre_speed += 5;
hojre_servo.write(hojre_speed);
Serial.print("move left \n");
byte = 0;
}
// d = kør til højre
if (byte == KOR_HOJRE) {
    venstre_speed = venstre_servo.read();
    venstre_speed -= 5;
    venstre_servo.write(venstre_speed);

    hojre_speed = hojre_servo.read();
    hojre_speed -= 5;
    hojre_servo.write(hojre_speed);
    Serial.print("move right \n");
    byte = 0;
}
// e = fuldt stop
if (byte == FULD_STOP) {
    venstre_servo.write(VENSTRE_STANDARD_STOP);
    hojre_servo.write(HOJRE_STANDARD_STOP);
    Serial.print("full stop \n");
    byte = 0;
}
}
Serial.print("Done \n");
Serial.end();
}

```

Prototype - model

Grundet de evigt skærpende regler omkring COVID-19, har jeg ikke kunne bygge mit produkt fysisk, så jeg har lavet en grov model af hvordan spanden kunne se ud.



Skraldespanden kører på to hjul, og har samtidigt en støttefod i fronten, der sørger for at den bliver stående oprejst når den kører eller står stille.

Samtidig er der en lysstribe inde i midten af fronten, som alt efter hvor meget skrald der i spanden, lyser nedefra og op i rød, som en Progress bar. Lyset styres af samme Arduino som styrer hjulene vha. af en sensor i toppen af spanden.

Lyset på modellen indikerer at den er tom indikerer at spanden er tom.

Hver skraldespand vil være koblet op på et netværk, hvor personen der tømmer spandene, også er en del af. Når sensoren vurderer at spanden er over 80% fuldt, så kører den hen til et pickuppoint, hvor den sender en notifikation om af spanden, er fuld og skal tømmes. Da der er 35 skraldespande på RUC's grund, så kan hvert pickup point have cirka 6 spande. Så personen der skal tømme dem, kun skal 6 steder han på campus i stedet for 35 steder. Efter spanden er blevet tømt, så trykke personen på en knap på hans app, og derefter kører spanden tilbage på sin plads.

Hvad jeg har nået og ikke har nået

Denne del med app, netværk, lys og at spandene selv kan køre, er ikke lavet endnu, da jeg ikke har haft tid til dette. Koden beskrevet lidt længere oppe i rapporten er til køremekanismen på selve spanden via WASD på et tastatur, hvilke vil sige at den nuværende model skal være koblet til en PC for at virke, eller i det mindste til 4 knapper der simulere WASD.

Diskussion

Teorier beskrevet i dette projekt, var for det meste relevante i forbindelse men en del af projektet som ultimativt blev fravalgt pga. indsnævring af fokus mht. projektet. Dette skete pga. gruppesplit. Fokusset efter selve splittet blev mest på at gøre det nemmere at tømme skraldespande, og dermed sørge for at det er stærkt begrænset hvor mange skraldespande der er fyldte, samt hvor hurtigt og effektivt spandene kan blive tømt. Derefter blev det hurtigt synligt, at teorier såsom nudging og andet til sidst ikke blev brugt.

Konklusion

Det endelige projekt og produkt efterlader meget at udforske og lave, da der var meget der simpelthen ikke kunne nås. Selve designet af spanden, og koden der nåede at blive skrevet, repræsenterer kun en tidlig prototype, der på ingen måde kan tåle udendørs brug, og kan dermed ikke bruges som intentionen til den var. Koden der er beskrevet ovenover, er udelukkende til at få spanden til at kunne køre, og selv med det, ville servoerne der var til stede i fablab ikke kunne bære en fuld skraldespand. Der skulle anskaffes mange materialer for at få spanden til at fungere nogenlunde normalt, og selv der er det et strømproblem, som ville gøre spande ikke kan fungere. Der er stadigvæk mange problemer der skal løses ved dette projekt. Og da jeg har været alene om det, og arbejdet længe på at finde alternativer til at komme i fablab, har jeg ikke kunne nå meget af det.

COVID-19 har været en stor hindring for hele projektet, først og fremmest, så er målingerne der er sat i rapporten om hvor meget skrald der er i spandene på en almindelig RUC Dag ikke akkurate, da der ikke er været nær så mange på campus, som der ville have været hvis Corona ikke hærgede verden.

Udover det, så har de mange skærpende regler omkring færden på campus, plus mine forældres nægtelse på jeg måtte tage på campus forhindret mig i at lave en rigtig prototype. Derfor afleveres produktet i kode og model fra Fusion 360.

Alt i alt har alt der kunne have været gået galt, gået galt. Og har forhindret mig i at lave et færdigt produkt. Selve rapporten var stort set færdig efter midtvejsevalueringen, så den har heller ikke fået meget tilføjelse, Jeg vurderede at en total omskrivning af rapporten efter gruppesplittet ikke var nødvendig, da midtvejsevalueringens rapport godt beskriver tidligere mål, og dermed er det stadig vigtigt at have med da det beskriver vores proces og tankegang i starten af projektet.

Litteraturliste

Internetsider:

- Akselsen, Louise. (2014). 92 procent færre cigaretskod omkring kantinen på bare én måned. RUSK. <http://rusk.ruc.dk/92-procent-faerre-cigaretskod-omkring-kantinen-paa-bare-en-maaned/> (11/11-2020).
- Al-Mutlaq, Sarah. (2015). Getting Started with Load Cells, SparkFun. <https://learn.sparkfun.com/tutorials/getting-started-with-load-cells> (x/x-2020).
- Amotl. (2019). HX711, Simplify Pinout Definitions by not Trying. Github. <https://github.com/bogde/HX711/commit/83c9f5172694d1a0fb483bd407cf45eb8d163613> (18/09-2020).
- Bygningsreglementet.dk. (2020). Affaldssystemer (§ 63 - § 68). https://bygningreglementet.dk/Historisk/BR18_Version2/Tekniske-bestemmelser/03/Krav (10/11-2020).
- Dansk Servicerådgivning ApS. (2016) rengøring_2016_RUC. <https://intra.ruc.dk/nc/dk/for-ansatte/service-til-ansatte/ruc-oekonomi-og-campus-service/rengoring/> (11/11-2020).
- DegrawST. (2017) Arduino Bathroom Scale With 50kg Load Cells and HX711 Amplifier, Instructables. <https://www.instructables.com/Arduino-Bathroom-Scale-With-50-Kg-Load-Cells-and-H/> (18/09-2020).
- Elving, Pernille R. (2020) AU Studypedia, Opgavens Struktur. Aarhus Universitet. <https://studypedia.au.dk/formalia/opgavens-struktur/> (11/11-2020).
- Henriksen, Mette M. (2018). Flyder skraldet? Så høj 'skraldekarakter' får din kommune, DR. <https://www.dr.dk/nyheder/viden/klima/flyder-skraldet-saa-hoej-skraldekarakter-faar-din-kommune> (08/09-2020).
- Høgholm, Julie. (2018). Hvorfor smider vi skrald i det offentlige rum, når vi synes, at det er etisk forkert?. Kristeligt Dagblad. <https://www.kristeligt-dagblad.dk/liv-sjael/hvorfor-smider-vi-skrald-i-det-offentlige-rum-naar-vi-synes-det-er-etisk-forkert> (10/11-2020).
- Indeklimaportalen.dk. (2020) Psykologien bag nudging. https://www.indeklimaportalen.dk/indeklima_generelt/nudging/psykologien_bag_nudging (11/11-2020).
- Ledertoug, Christina, & Ørsted, Malene. (2018) Affald i naturen kan få katastrofale konsekvenser. <https://groenforskel.dk/affald/> (11/11-2020).
- LewisPG228. (2014). OpenLCD (14th ed.), GitHub. <https://github.com/sparkfun/OpenLCD> (24/09-2020).
- Lind, Rikke. (2009). Akademisk Skriftlighed: Empiri. Syddansk Universitet Kolding. https://www.sdu.dk/~media/Files/Om_SDU/Institutter/lfki/Akademisk_Skriftlighed/Materialer/Handout/Empiri.ashx (11/09-2020).
- Lind, Rikke. (2009). Akademisk Skriftlighed: Teori- og metode fremstilling. Syddansk Universitet Kolding. https://www.sdu.dk/~media/Files/Om_SDU/Institutter/lfki/Akademisk_Skriftlighed/Materialer/Handout/Teori.ashx (11/09-2020).
- Roskilde Universitet. Om Roskilde Universitet. <https://ruc.dk/om-roskilde-universitet> (12/11-2020).
- Roskilde Universitet. Roskilde Universitets nøgletal. <https://ruc.dk/roskilde-universitets-noegletal> (14/11-2020).

Rapporter:

- Harder, Lukas S., Issa, Loei M., Larsen, Mads R. B., & Tækker, Tobias L. (2019). <https://ruc-thirdroom.dk/wp-content/uploads/2019/12/BP1-V1924788368.pdf> (11/11-2020).
- Madsen, Marie L. N., Kiilerich, Ole, Nissen, Anne L., & Nissen, Ellen L.,. (2018) Affaldsstatistik 2018. Miljøstyrelsen. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2020/05/978-87-7038-183-3.pdf> (12/11-2020).
- Vedel, Amalie N., Kennedy, Emma N., Pedersen, Kira P., Gromsen, Lea L. L., Knoll, Mikkel H. & Mikkelsen, Olivia H. (2019). Er det muligt at fremme affaldssortering på Roskilde Festival ved hjælp af en lysinstallation?. https://ruc-thirdroom.dk/wp-content/uploads/2019/12/Basisprojekt_16_12_done__.pdf (06/11-2020).
- Zoologisk have, København. (2018). Årsberetning 2018 https://www.zoo.dk/files/ZOO_Aarsberetning_2018_WEB_SMALL.pdf (11/11-2020).

Bog:

- Kowitz, Braden, Knapp, Jake, & Zeratsky, John. (2016) Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days. Simon & Schuster.
- Thaler, Richard H., & Sunstein, Cass R. (2008) Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. Yale University Press.

Billede:

Roskilde Universitet. (2017) Find vej til og på Roskilde Universitet. <https://ruc.dk/find-vej-til-og-paa-roskilde-universitet> (11/11-2020).