

Droner til undsætning



Figur 1 - Taget fra: <https://www.pexels.com/da-dk/foto/aften-bagbelyst-drone-filme-442587/>

Humanistisk-teknologisk bacheloruddannelse

Roskilde Universitet, hold b

Gruppe V1924788329 (1. semester)

Gruppe: Mark, Oliver A, Oliver W, Rasmus & Oscar

Projektvejleder: Bente Kjærgård

Abstract

A cardiac arrest or heart attack is a medical emergency regarding life or death. When a cardiac arrest occurs the heart stops and subsequently the body begins dying. After a cardiac arrest the body stops having the necessary blood flow and therefore does not receive oxygen due to the heart stopping. A cardiac arrest needs to be treated as fast as possible. The average time of death after cardiac arrest has begun is approximately 10 minutes. The highest chance of survival is 5 minutes or lower by the use of a defibrillator. That is why the defibrillator needs to arrive as soon as possible. An ambulance must arrive before the given time or the person dies. Is a defibrillator not publicly available will the chance of survival be slim. The transport of a defibrillator is critical. We believe that the current options of transport are not fast enough. Therefore, with the assistance of drones carrying an AED (Automated External Defibrillator), we would be able to reduce these crucial minutes and hopefully save lives.

Indholdsfortegnelse

Abstract	2
Indholdsfortegnelse	3
Introduktion	5
Motivation	6
Problemstilling	7
<i>Problemfelt</i>	7
<i>Problemformulering</i>	8
Semesterbindingen	8
Teori	9
<i>Hjertestop</i>	9
<i>Hjertestartere</i>	10
<i>Hjerteløbere</i>	12
<i>Økonomi vedrørende ambulancer</i>	15
<i>Love omkring det danske luftrum</i>	17
<i>112-app</i>	18
<i>Droner</i>	19
<i>Mavic Pro</i>	19
<i>Matrice 100</i>	19
Metode	21
<i>Metodeovervejelser</i>	21
<i>Adfærdsdesign</i>	21
<i>Soft Design Science Methodology</i>	21
<i>TRIN-modellen</i>	24
<i>Semistruktureret interview</i>	26
<i>Brug af metoder</i>	26
<i>Adfærdsdesign</i>	26
<i>Soft Design Science Methodology</i>	27
<i>TRIN-modellen</i>	28
<i>Interview</i>	40
Produkt	41
<i>Designovervejelser</i>	41

<i>Produktudvikling</i>	44
Besvarelse af arbejdsspørgsmål	49
Diskussion	60
Konklusion	64
Litteraturliste	66
Bilag	71
<i>Bilag 1</i>	71
<i>Bilag 2</i>	73
<i>Bilag 3</i>	73

Introduktion

Hjertestop er et seriøst problem som mange mennesker dør af hvert år. Tiden er det vigtigste element når vi snakker om livreddende førstehjælp. Det er ikke altid, at der er en hjertestarter rundt om hjørnet.

Samtidig med dette er dronen en teknologi der skyder frem i vores samfund. Vi benytter os af droner mere og mere i vores hverdag og vores arbejdsliv. Det er derfor interessant at se om droner kan være med, til at forbedre tiden der går fra en person falder om med hjertestop, til at personen er i gang med at blive genoplivet af en hjertestarter.

Vi vil i dette projekt kigge på, hvordan man kan få hjertestartere hurtigere og nemmere ud til folk, der har brug for det og som ikke har mulighed for både, at udøve livreddende førstehjælp og at hente en hjertestarter på samme tid. I forlængelse af dette udvikler markedet for droner sig gevaldigt og bliver allerede brugt både til f.eks. transport, fritid og krig. Derfor synes vi det kunne være interessant at se, om man kunne videreudvikle konceptet "Hjerteløbere" i form af droner, der skal transportere hjertestarterne. Samtidig vil vi bygge videre på den allerede eksisterende "112-app", og tilføje en mulighed der tilkalder en drone, i tilfælde af hjertestop. Som så mange andre nye ideer, medfølger der selvfølgelig nogle problemstillinger som vi skal kigge på, f.eks. misbrug af den pludselig forholdsvis nemme adgang til droner, om det ville kunne fungere i alle miljøer eller om man skal vælge nogle bestemte områder, samt om det fungerer i voldsomt vind og vejr.

Vi vil i projektet lave en dybdegående analyse af dronen som teknologi. Yderligere vil vi lave en hypotese om hvorvidt det ville være mere effektivt end de andre allerede eksisterende systemer der bliver sat i gang ved hjertestop. Vi takler samfundsmæssige, teknologiske og designmæssige valg for vores projekt samtidig med, at vi danner vores egen viden for de eksisterende teknologier som er en del af vores samfund.

Motivation

Motivationen bag valget af vores emne ligger gemt i forståelsen for, at hvis man kan gøre noget for at redde et liv, så burde man gøre det. Selvom man i Danmark generelt set er rigtig godt med i forhold til at redde livet på dem, der har været udsat for hjertestop.

Hjertestop er en af de mest tragiske og pludselige måder, at miste en man har kært. Alle kan blive ramt af hjertestop. Selv de sundeste personer kan blive ramt af hjertestop, uden nogen form for symptomer førhen. De pårørende bliver dermed frarøvet muligheden for at tage afsked til offeret.

Tanken om at kunne dykke ned i emnet, og måske have muligheden for at hjælpe med at øge chancerne for overlevelse ved hjertestop, var med til at vælge retning for projektet. En person i gruppen har også været udsat for, at en person i vedkommendes nærmeste familie blev ramt af pludseligt hjertestop, men blev heldigvis reddet.

Derudover har vi i gruppen en stor interesse for teknologiens verden, og specielt vedrørende droner. Droner er et stadigvæk forholdsvis nyt fænomen inden for teknologiens verden, og bliver brugt til mange forskellige sjove ting. Vi synes derfor alle sammen, det kunne være spændende at se på, om man kunne bruge disse droner til noget mere seriøst. Man hører mere og mere om droner der blive brugt til, at transportere forskellige genstande og derfor var, det en oplagt teknologi at sætte sammen med emnet hjertestop.

Vi synes altså kort fortalt alle sammen, det ville være et emne der kunne gå hen og blive meget interessant at arbejde med, eftersom opgaven omhandler hjertestop, hvoraf en stor del af vores motivation udspringer.

Yderligere skal der arbejdes med dronen, hvilket er den mere tekniske side af opgaven, og fungerer mere som den "sjove del", da man skal arbejde og kigge på, hvordan de forskellige droners muligheder for at kunne transportere hjertestarte er.

Problemstilling

Problemstillingen i denne rapport vil dykke ned i, hvorvidt droner kan have en indflydelse på at mindske antallet af dødsfald ved hjertestop.

Droner der bliver brugt til eksport, er stadigvæk et forholdsvis nyt fænomen, som der bliver udforsket meget i. Derudover kommer dronen ind på markedet, og skal være hurtigere ude med hjertestarteren end de allerede eksisterende og fungerende elementer, i form af ambulancer hjerteløbere, og der vil dermed skulle gøres en masse overvejelser om hvorvidt projektet, vil have en positiv effekt på problemet.

Problemfelt

Hvert år rammes cirka 4000 danskere af hjertestop udenfor hospitalerne, hvilket svarer til cirka 12 personer om dagen. Ud af disse 12 personer er der gennemsnitligt kun 1 person (8%) der overlever hjertestoppet. Selvom Danmark har tredoblet overlevelsen af hjertestop udenfor hospitaler gennem de seneste 15 år, er der stadigvæk plads til forbedring (First8, 2019, Fakta om hjertestop).

Når det kommer til hjertestop, er det et spørgsmål om minutter, sågar sekunder, før det kan få konsekvenser i form af liv eller død. Går der mere end 10 minutter før personen med hjertestop får hjælp, er chancerne for overlevelse næsten ikke eksisterende og selvom hjælpen er nået frem inden for de første 10 minutter, er det kun i 1% af tilfældene, at der bliver brugt en hjertestarter før ambulancen ankommer. Det er lige præcist dette tal vi vil prøve at se om vi kan optimere. Det er nemlig et alt for lille tal, taget i betragtning af hvor stor en betydning det har, at en hjertestarter bliver brugt under livredende førstehjælp. Brugen af en hjertestarter øger chancerne for overlevelse med 50-75%, hvis den bliver brugt inden for de første 3-5 minutter efter hjertestoppet (First8, 2019, Fakta om hjertestop). Dog viser statistikker, at det langt fra er tilfældet, at ambulancer når at komme frem inden for de første 5 minutter (Danmark redder liv, 2019, Færrest hurtige ambulancer).

Problemformulering

Hvilken indflydelse vil det have, at bruge droner til at udbringe hjertestarter ved hjælp af en videreudvikling af den nuværende 112-applikation?

For at hjælpe os med at besvare problemformuleringen, har vi udarbejdet nogle arbejdsspørgsmål vi vil svare på i løbet af opgaven:

1. Hvordan kan man formindske antallet af dødsfald ved hjertestop?
2. Hvordan ville processen ideelt set forløbe sig?
3. Hvordan kan en designændring af den nuværende 112-App være med til at forbedre systemet?
4. Hvilken indflydelse vil hærværk eller udnyttelse af dronerne have på projektet?
5. Hvilke parametre skal der tages højde for i forhold til droner?
6. Hvad skal der til for at dette projekt skal kunne blive til en realitet?

Semesterbindingen

Denne rapport indeholder fagdimensionerne: Design og Konstruktion (D&K) og Teknologiske Systemer og Artefakter (TSA). Vi har valgt disse dimensioner, da vi følte at de bedst muligt kan komplementere vores projekt.

Dette projekt forankres i fagdimensionen, Design og Konstruktion. Inden for Design og Konstruktion vil vi arbejde med metoder såsom, Soft Design Science Methodology og adfærdsdesign i form af Nudging og System 1 og 2. Disse metoder har banet vejen for selve designprocessen bag vores produkt.

Vi vil ved at forankre projektet i dimensionen Teknologiske Systemer og Artefakter, skabe en dybdegående analyse af dronen som teknologi ved hjælp af TRIN-modellen. TRIN-modellen har gjort det muligt at få en grundig forståelse for teknologiaspektet i vores projekt der handler om, at få droner til at transportere hjertestartere ud ved hjælp af en applikation. TRIN-modellen har gjort det muligt at se, på de indre mekanismer og processer på selve dronen, samt belyse nogle af de utilsigtede effekter som teknologien også har. Desuden har trin modellen også gjort det muligt, at se på visse barriere udbredelsen af teknologien ville have, samt at sætte forskellige teknologiske systemer op imod hinanden.

Teori

Hjertestop

Hver år rammes der gennemsnitligt cirka 4000 danskere af hjertestop (First8, 2019, Fakta om hjertestop).

Klart de fleste hjertestop opstår på grund af en blodprop i hjertet eller i kranspulsårerne. En blodprop i hjertet eller i kranspulsårerne betegnes som et hjerteanfald. Når hjerteanfald opstår, går det ind og beskadiger musklen i hjertet, hvilket i nogle tilfælde kan resultere i et hjertestop (Hjerteforeningen, 2018, Hvad er Hjertestop?).

Hjertestop kan også opstå som følge af forstyrrelser i hjertets rytme. Det kan komme i form af hjertekammerflimren, hvilket er når hjertet slår så hurtigt, at blodet ikke kan blive pumpet ordentligt rundt i hjertet. Så når pumpefunktionen i hjertet er ude af stand, til, at kunne gøre dens job, mens de andre funktioner stadigvæk gør deres arbejde, sker der en form for kortslutning i hjertet, som så medfører et hjertestop (Hjerteforeningen, 2018, Hvad er Hjertestop?).

Derudover er der visse sygdomme, der kan være årsagen for hjertestop. Specielt hos yngre mennesker er dette den mest almindelige årsag, da deres kroppe og hjerter stadigvæk er så unge og friske, at det ikke sker på grund af en af de tidligere beskrevne årsager. Et eksempel på en sygdom der kan være årsag til hjertestop, er hypertrofisk kardiomyopati som forårsager hjerterytmeforstyrrelser og er arvelig. Dette er eksempelvis den sygdom, der hyppigst forårsager pludselig hjertedød blandt sportsfolk (Kjærgaard, 2019).

Når man ser en person falde om, er der en vis risiko for at der er tale om et hjertestop, men der kan selvfølgelig også være andre årsager. Uanset hvad skal man handle hurtigt i situationen, men hvordan man skal handle, afhænger af hvilken form for uheld man har med at gøre. Mistænker man hjertestop er der forskellige symptomer, man kan holde øje med:

- Først og fremmest kan man tjekke bevidstheden på personen der er faldet om. Reagerer de hverken på let rusk i skuldrene eller hvis man taler i et højt toneleje til personen, er der tale om bevidstløshed.
- Derefter skal man tjekke vejrtrækningen. Man skal skabe frie luftveje, det gør man ved at bøje hovedet en smule tilbage og løfte hagen.

- Har man svært ved at vurdere vejrtrækningen, kan man kigge på brystkassen og se om den bevæger sig, eventuelt ligge eget hoved ned og mærke efter.

(TrykFonden, s.d., Sådan genkender du et hjertestop)

Er personen bevidstløs, samtidig med der ikke er tale om normal vejrtrækning, har personen hjertestop og man skal hurtigst muligt udøve hjertelungeredning, ringe 112 og få fat i en hjertestarter (TrykFonden, s.d., Sådan genkender du et hjertestop).

Når hjertet bliver udsat for hjertestop, stopper hjertet med at pumpe blod rundt i kroppen, hvilket resulterer i at kroppens indre organer ikke modtager nok ilt, og begynder at tage skade.

”De fleste personer vil få varige skader eller dø, hvis ikke de får hjælp inden for ca. 10 minutter. Efter 4-6 minutter begynder hjernen at dø. For hvert minut, der går, uden basal førstehjælp, reduceres chancen for at overleve med 7-10 procent. Går der 10 minutter, inden hjælpen kommer frem, overlever kun ganske få.” (Hjerteforeningen, 2018, Hvad er Hjertestop?)

Disse tal beskriver alvorligheden, omkring hvor stor en faktor tiden spiller, når det kommer til hjertestop. Dog stiger chancerne for overlevelse bemærkelsesværdigt meget, hvis hjælpen kommer frem i ordentlig tid. Hvis der blot er nogen, der yder førstehjælp indtil hjertestarteren kommer frem, stiger chancerne for overlevelse cirka tre gange så meget som, hvis dette ikke bliver udøvet (Hjerteforeningen, 2018, Hvad er Hjertestop?). Hvis man er så hurtig, at kunne få en hjertestarter frem inden for de første 3-5 minutter, øger det chancerne for overlevelse med 50-75% (First 8, 2019, Fakta om Hjertestop).

Hjertestartere

Som tidligere beskrevet, fungerer hjertestop som en form for kortslutning i hjertet. Hjertestarteren kan gå ind og få hjertet til at komme tilbage ind i den rigtige rytme ved hjælp af stød. Det hjertemassage gør, er at give ilt til de vigtigste organer som hjertet og hjernen, hvorimod hjertestarteren altså går ind prøver at give hjertet den korrekte rytme. Den ene ting kan altså erstatte den anden og er begge nødvendige for overlevelse (Sundhed Svendborg).

Står man og overvejer at skulle investere i en hjertestarter, er der mange ting der skal tages højde for både før og efter køb.

Hjerteforeningen anbefaler, at man skal vælge hjertestarter primært ud fra disse punkter:

- Kvalitet og robusthed
- Hvor hjertestarteren skal placeres
- Vedligeholdelsesomkostninger i forhold til batterier og elektroder
- Omkostninger i forhold til serviceeftersyn og opdatering
- Om der i prisen medfølger taske/ophæng og ekstra elektroder
- Kursus i forbindelse med køb af hjertestartere
- Pris

(Hjerteforeningen, 2018, Spørgsmål og svar hjertestartere)

Først og fremmest skal man tage prisen i betragtning. Hjertestartere er ikke billige, specielt ikke hvis man som privatperson skal ud og købe en. Selve hjertestarterne ligger oftest imellem 10.000 - 18.000 kroner. Derudover skal man tage højde for, at den skal opbevares i et skab, som er specialdesignet til hjertestartere, så man er sikker på at den ikke bliver udsat for vind og vejr den ikke kan tåle. Desuden skal elektroder og batterier skiftes efter et bestemt antal år, afhængigt af hvilken hjertestarter man har valgt. Disse retningslinjer skal selvfølgelig tages seriøst, da man altid skal være sikker på at hjertestarteren er 100 procent funktionel. Det er altså ikke bare at købe hjertestarteren, og så ikke tænke mere over den før den skal bruges, der er også vedligeholdelse i den efter købet samt med de yderligere fremtidige udgifter (Hjerteforeningen, 2018, Spørgsmål og svar hjertestartere). Dog kan man tilkøbe sig serviceaftaler med de fleste hjertestarterforhandlere, så man ikke selv står med ansvaret for, at de er fuldt ud funktionelle (First 8, s.d., Hjertestarter service aftale).

Efter købet skal der også tages stilling til, hvor man skal opbevare hjertestaren. Sundhedsstyrelsen anbefaler, at hjertestarteren skal være så let tilgængelig som muligt for alle. Den skal altså som udgangspunkt hænge i et offentligt rum, så synlig som muligt og uden lås eller nogen former for unødvendige forhindringer der kan koste tid (Hjertevagt, s.d., Guide til placering af hjertestartere).

Til sidst anbefales det på det kraftigste at hjertestarteren bliver registreret på hjemmesiden hjertestarter.dk, hvor den bliver synliggjort på et kort, så alle kan se, hvor den er. (Hjertevagt s.d., Guide til placering af hjertestartere).

Desuden findes hjertestartere også i forskellige størrelser. Den mindste hjertestarter på markedet er i øjeblikket "FREDeasyport". Hjertestarteren vejer kun 490 gram og er ikke større end 133x126x35 mm. Den er udviklet til nemt at kunne medbringes og, er så lille at den bare kan sættes fast i et bælte. På trods af størrelsen, følger alt hvad der skal være til en hjertestarter med (Simonsen & Weel, s.d., FREDeasy). Dette er dermed også en af de dyrere typer af hjertestartere, da prisen ligger på over kr.18.000 inkl. moms og cirka kr.15.000 ekskl. moms (Medisol, s.d., Schiller FRED EasyPort hjertestarter).

Hjerteløbere

"Hjerteløber" er et projekt skabt af Trygfonden. Hjerteløber projektet afhænger af frivillige og fungerer således, at de frivillige downloader en app som bliver alarmeret, hvis der er behov for deres hjælp i nærheden.

Når et hjertestop bliver meldt til vagtcentralen på 1-1-2, vil der blive en hjerteløber tilkaldt, sågar de er tæt nok på. Vælger en hjerteløber at reagere på et hjertestop, er der to mulige udfald. De kan enten blive bedt om at løbe direkte til patienten, eller hente en hjertestarter og så derefter fortsætte til patienten (TrygFonden, 2017, Bliv hjerteløber og red liv).

For at blive hjerteløber kræver det, at appen "Hjerteløber" downloades og derefter skal en tilmelding ske. Dette gøres ved at besvare en række spørgsmål, desuden skal en hjerteløber være fyldt 18 år (TrygFonden, 2017, Bliv hjerteløber og red liv).

Hjerteløber-projektet blev igangsat i 2017 i Region Hovedstaden og Region Midtjylland. Derudover har Region Syddanmark og Region Nordjylland besluttet sig, at tilmelde sig Trygfondens Hjerteløberordning i 2020 (Region Syddanmark, 2019, Region Syddanmark bliver Hjerteløber-region). Nordjylland og Syddanmark har i forvejen haft deres egen ordninger, hvilket betyder at deres frivillige overføres til Hjerteløber-ordningen. Dette betyder, at der vil være omkring 72.000 frivillige i Danmark under Trygfondens Hjerteløberordning. Som det står lige nu, er Region Sjælland den eneste Region som ikke er tilknyttet sig til Trygfonden (Region Syddanmark, 2019, Region Syddanmark bliver Hjerteløber-region).

I Region Hovedstaden er det ikke et krav, at have en førstehjælpsuddannelse, men dette varierer dog fra region til region (TrygFonden, 2017, Bliv hjerteløber og red liv).

Region Syddanmark har udmeldt, at de vil kræve at deres hjerteløbere har et gyldigt førstehjælpsbevis, hvilket de også fortæller, at de fleste hjerteløbere allerede har (Region Syddanmark, 2019, Region Syddanmark bliver Hjerteløber-region).

(Beredskabsinfo, 2016, Hver fjerde dansker kan førstehjælp).

Beredskabsinfo har udsendt deres eget spørgsmålskema, hvor der svares på, hvorvidt borgere kan yde førstehjælp eller ej (Beredskabsinfo, 2016, Hver fjerde dansker kan førstehjælp). Resultatet viste, at en ud af fire danskere vidste, hvordan hjertelungeredning udføres eller hvordan en hjertestarter betjenes. Størstedelen af dem som havde lært at udøve livreddende førstehjælp, havde lært det på arbejdspladsen, af fritidsaktiviteter der krævede det eller ved at tage et kørekort (beredskabsinfo.dk, 2016, hver fjerde dansker kan førstehjælp).

”Her viser de foreløbige resultater, at over 99 pct. af hjerteløberne har modtaget undervisning i hjertelungeredning, og 90 pct. har fået instruktion i at bruge en hjertestarter. For over halvdelen vedkommende er det sket indenfor det seneste år, så det er altså folk, som er opdateret på genoplivningskompetencerne, der er med i det frivillige hjerteløberkorps”, siger Carolina Malta Hansen (Beredskabsinfo, 2018, Hjerteløbere kommer ofte frem før ambulance).

Der er ingen tvivl om at, tiden er knap når en person får et hjertestop. Dette er grunden til hjerteløber-ordningen er blevet indsat og det viser sig, at ordningen har haft positive resultater. I 2018 havde 1500 løbere reageret på 433 hjertestop (Beredskabsinfo, 2018, Hjerteløbere kommer ofte frem før ambulance). I 40 procent af tilfældene var mindst én hjerteløber dukket op, før ambulancen var ankommet (Beredskabsinfo, 2018, Hjerteløbere kommer ofte frem før ambulance). Som nævnt tidligere har en person med hjertestop meget større chance for at overleve, hvis der bliver udøvet førstehjælp inden ambulancen ankommer. Bliver der ydet hjertelungeredning, stiger overlevelseschancen med 12 procent og hvis der bliver brugt hjertestarter inden ambulancen ankommer, stiger den med 50 procent (Beredskabsinfo, 2018, Hjerteløbere kommer ofte frem før ambulance). Dette beviser vigtigheden af hjerteløbere.

I Danmark var der d. 6. december 2019, sammenlagt 20.581 registrerede hjertestartere i alle regioner (Hjertestarter, 2019, Find hjertestartere). Ud af disse er det desværre ikke alle, som er tilgængelige døgnet rundt, da nogle er i private firmaer eller bygninger. Der er i alt 11.426 hjertestartere tilgængelige i døgndrift. Yderligere er der 8.212 hjertestartere som kun er tilgængelige

i bestemte åbningstider, hvilket kan være private steder såsom butikker. Derudover er der 943 hjertestarterer som er angivet som utilgængelige for offentligheden i alle døgnets 24 timer. Nogle af disse er dog mulige at få fat i alligevel (Hjertestarter, 2019, Find hjertestartere).

Vi har taget kontakt til en hjerteløber, som har modtaget en hjerteløber alarm tre gange. Det er en ung kvinde, som har bedt om at være anonym, og vil derfor ikke citeres med navn. To ud af de tre gange hun har fået alarmerne, har hun accepteret "missionen".

Den tredje gang havde hun ikke mulighed for at hjælpe, og måtte derfor afvise "missionen", som det bliver beskrevet i appen.

Begge gange hun skulle løbe til en patient, havde applikationen planlagt en rute til hende, som både viste hende til en hjertestarter, og derefter hen til patienten.

På trods af at ambulancen var ankommet før hende, ved hendes første løb, blev hun alligevel bedt om at overtage hjertemassage, så ambulanceredderne kunne klargøre deres hjertestartere. Hun fortsatte hjertemassage i nogle minutter, hvorefter ambulanceredderne besluttede sig for at give adrenalin, da der skulle foretages en genoplivning. Hun beskrev også, at applikationen har en funktion der hjælper hjerteløberen med at udføre hjertemassage.

Anden gang ankom hun samtidigt med en ambulance, hvor der var tre ambulancereddere og en læge. De fortalte hende, at de havde hænder nok, så hun gav derfor hjertestarteren tilbage.

Hun fortalte at alle som har accepteret en mission, har muligheden for at svare på et spørgeskema, hvorefter de bliver tilbudt at tale med en professionel, omkring deres oplevelse. På baggrund af den information vedkommende har givet os, har vi fået en større forståelse af appen, og hvordan hjerteløberne fungerer som helhed.

En hjerteløber bliver ikke smidt ud af ordningen, hvis en alarm, ikke bliver accepteret.

(Spørgsmål og svar fra interview kan ses i bilag 1).

Økonomi vedrørende ambulancer

Den umiddelbare omkostning af ambulancer er ikke opgivet offentligt. Ambulancen indgår i en kategori hvori budgettet udregnes årligt, for at udrette en offentlig indsats uden for hospitalerne. Denne kategori hedder ”det præhospitale beredskab”.

Budgettet for det præhospitale beredskab dækker over udgifter til ambulancer, akutbiler, helikoptere, diverse frivillige ordninger og regionernes AMK-vagtcentraler mv. (Beredskabsinfo, 2017, Danmark bruger 2,5 mia. kr. På det præhospitale beredskab).

I 2016 blev der brugt omkring 2.471.026.000 kr. fordelt omkring regionerne til præhospitale beredskab. Det blev opdelt således:

- Region Hovedstaden: 565.938.000 kr.
- Region Sjælland: 449.569.000 kr.
- Region Syddanmark: 539.822.000 kr.
- Region Midtjylland: 596.497.000 kr.
- Region Nordjylland: 319.200.000 kr.

(Beredskabsinfo, 2017, Danmark bruger 2,5 mia. kr. På det præhospitale beredskab).

Informationen i denne artikel er relevant, eftersom den kun er tre år gammel, og der i de efterfølgende år er skrevet artikler omhandlende, hvorvidt der skal bruges flere eller færre penge, på dette beredskab.

F.eks. sagde Lars Løkke i 2019, at han ville have mange flere sygeplejere og mere akut beredskab over de næste tre år. Han ønskede især flere ambulancer og akutbiler i områderne og regionerne, hvor responstiden er højst. Ultimativt ville han gerne have responstiden formindsket. (tv2nord, 2019, Flere ambulancer).

Gennem de tidligere år op til dette, havde responstiderne i Hovedstaden været i kritisk tilstand, da ambulancerne og andre akutberedskaber ikke var hurtige nok til, at behandle livstruende situationer (tv2nord, 2019, Flere ambulancer).

På grund af dette er det blevet besluttet, at budgettet skal gøres større. I de næste par år vil der blive lagt 10 mio. kr. til akutberedskabet, via ny budgetaftale. Dog bliver det kun øget med 7 mio. kr. i 2020 og 10 mio. i de efterfølgende år (Beredskabsinfo, 2019, Budgetaftale giver flere ambulancer i region hovedstaden).

Som tidligere nævnt, er tiden knap når det gælder et hjertestop. Derfor er det vigtigt at folk, som bliver udsat for hjertestop får hjælp i tide. Hvis akutberedskabet skal redde liv, er det afgørende, at

de ankommer inden for maksimum 5 minutter. . Fra starttidspunktet af et hjertestop til den første kontakt med en hjertestarter, er muligheden for potentiel overlevelse faldende med 10 procent for hvert minut der går (Danmark redder liv, 2019, Færrest hurtige ambulancer). Desværre er dette ikke tilfældet størstedelen af tiden.

Denne statistik omhandler A-kørsel, hvilket kategoriserer udrykninger i livstruende situationer:

Region Nordjylland:

Andel udrykninger fremme indenfor 5 minutter: 29,6 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 10 minutter: 67,6 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 15 minutter: 91,1 pct.

Region Midtjylland:

Andel udrykninger fremme indenfor 5 minutter: 38,6 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 10 minutter: 79,9 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 15 minutter: 96,5 pct.

Region Syddanmark:

Andel udrykninger fremme indenfor 5 minutter: 30,5 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 10 minutter: 76,9 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 15 minutter: 96,1 pct.

Region Sjælland:

Andel udrykninger fremme indenfor 5 minutter: 30,2 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 10 minutter: 72,4 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 15 minutter: 95,6 pct.

Region Hovedstaden:

Andel udrykninger fremme indenfor 5 minutter: 25,5 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 10 minutter: 79 pct.

Andel udrykninger fremme indenfor 15 minutter: 92,5 pct.

(Danmark redder liv, 2019, Færrest hurtige ambulancer)

Love omkring det danske luftrum

Vores samfund har altid været teknofobiske. Hver gang der er kommet en ny teknologi, har vi ligeså snart den er blevet en del af hverdagen, været hurtige til at sætte en masse love og regler op for, hvordan teknologien skal og må benyttes.

I takt med at bilen blev mere normal på de danske veje skabte vi en lov der sagde, at bilejere også skulle have en person til at gå foran bilen, for at advare personer om at et motorkøretøj var på vej. Denne lov er stadig gældende, men den er blevet glemt på grund af den udvikling bilen har været igennem. (Lindberg, 2007)

Det ville både være urealistisk og uforsvarligt, hvis man skulle overholde denne regel i dagens Danmark.

Vi har igennem de seneste par år fået mere fokus på dronerne. De er gået fra at være en ”niche - hobby” til at være allemandseje. Dette har også betydet, at der har været behov for at sætte nogle faste regler og love, om hvorledes man skal operere med en drone.

Reglerne er lavet af Trafikstyrelsen.

Ved alle former for dronedeflyvning i Danmark kræves det, at ejeren af dronen har en forsikring og registrering på dronen, samt at dronen er markeret med et synligt registreringsnummer, telefonnummer og navn på pilot.

Man kan dele reglerne for dronedeflyvning op i to grupper, nemlig hobbyflyvning og professionel flyvning.

For at flyve med en drone der vejer over 250 gram, skal man online bestå et dronebevis. Når du har dette bevis, må du kun flyve det der kaldes hobbyflyvning.

Inden nogen som helst form for dronedeflyvning skal piloten sikre sig for at der ikke er særlige forhold på de områder, hvor der er påtænkt flyvning. Dette bliver gjort via hjemmesiden droneluftrum.dk.

Udover orienteringen på Droneluftrum.dk findes der nogle andre regler som dronepiloten skal tage højde for under flyvningen.

Piloten skal altid holde sig i 50 meters horisontal afstand fra byområder, industriområder, havneområder og rekreative områder.

Dronepiloten skal sørge for at flyvningen forgår i en radius på 5 kilometer fra alle lufthavne.

Piloten skal også sørge for ikke at komme inden for 150 meter af offentlige veje.

Der må naturligvis heller ikke flyves over privat grund.

Derudover må dronen flyve i en maksimal højde af 100 meter (Droner.dk, 2019, Droneregler).

En af de mere væsentlige love fortæller, at droner ikke må flyve uden for pilotens synsfelt. Dette kalder man også for BVLOS (Beyond Visual Line of Sight). Denne lov kan især være en hæmsko for automatiseringen af droner.

I øjeblikket forsøger man meget i, hvordan man kan optimere den automatiske flyvning, når dronen ikke er i pilotens synsfelt (Choudhary, 2019).

112-app

112-App'en er en app udviklet af Hovedstadens Beredskab, i et forsøg på at gøre det nemmere at kontakte 112, i tilfælde af uheld.

App'en består i alt sin enkelthed af en knap, der ringer 112 op, samtidig med at den sender sin lokation til alarmcentralen. Dette giver alarmcentralen mulighed for at sende en ambulance ud med det samme, i stedet for at skulle vente på at brugeren, eller den tilskadekomne, oplyser sin lokation.

App'en blev udviklet i 2013, og har siden dengang ikke ændret meget andet end udseende. Den har dog haft modgang, i det at software vilkår fra forskellige udbydere som f.eks. Google Play, har ændret vilkår til noget som 112-App'en ikke kan opfylde (Hovedstadens Beredskab, s.d., 112-App). Telefon udbydere som HTC, har også ændret vilkår, så det kan være umuligt for brugere at ringe op til alarmcentralen fra app'en (Hovedstadens Beredskab, s.d., 112-App).

I forbindelse med indsamlingen af viden omkring 112-App'en, har vi haft kontakt til Christoffer van Zeijst Nygaard, som har været med til at udvikle app'en, og som stadig arbejder på den.

Vi havde en mailkorrespondance, og vi fik til sidst aftalt et interview med ham. Dette interview gav os meget viden omkring systemet bag 112-App'en, samt at give os en forståelse for hvorfor nogle telefonudbydere ikke understøtter appen mere, og hvad de, i udviklingsteamet, gør ved dette.

Beredskabsstyrelsen arbejder på en ny teknologi der kan erstatte 112-App'en. Denne teknologi hedder AML, og står for Advanced Mobile Location. AML er allerede understøttet af de fleste telefoner, og strider ikke imod udbyderes vilkår, hvilket gør den til et ideelt alternativ. En person

der ringer til alarmcentralen fra en telefon, hvor AML er aktiveret, behøver ikke gøre noget for at opgive sin lokation til alarmcentralen (Larsen, 2019).

Droner

Vi har valgt at tage udgangspunkt i to droner, for at beskrive, hvad de kan, og for at finde ud af om de kan overholde de begrænsninger vi har forestillet os der kunne komme i forhold til projektet.

Mavic Pro

Vi har valgt at beskrive dronen DJI Mavic Pro, da vi har haft mulighed for at se den operere i virkeligheden.

Mavic Pro er en glimrende drone, med masser af muligheder, bestående af solid teknologi og et indkodet styresystem. Den kan opnå en fart på 65 Km/T, uden vindmodstand i ”Sport mode” (DJI, s.d., Mavic Pro specs).

Den har dog kun en flyve tid på 27 minutter, før batteriet skal skiftes (DJI, s.d., Mavic Pro specs).

Dens sensorer er præcise og kan genkende barrierer for dens rute inden for 0,7 til 15 meter frem (DJI, s.d., Mavic Pro specs).

Den kan også sanse, hvorvidt området den lander på er frit samt, hvorvidt landing er mulig (DJI, s.d., Mavic Pro specs). Til gengæld ved den ikke om der er noget, såsom vand der hvor den vil lande, hvilket kan være et problem, da dronen ikke er vandtæt.

Grunden til at den ikke kan se vand er at, den kun kan se mønstret af hvor den lander samt, hvorvidt det er fladt nok til, at den ikke bliver beskadiget ved landing (DJI, s.d., Mavic Pro specs).

Dronen er meget kløgtig, men den har dog visse problemer, der kan stå i vejen for brugen af den i vores projekt. Her er der tale om begrænsninger fra naturen, i form af vind og vejr, samt begrænsninger i styresystemet

Matrice 100

DJI Matrice 100 er ligesom Mavic Pro produceret af DJI. DJIs egen hjemmeside beskriver den som værende en pålidelig drone, der tilbyder en stabil og rolig flyveoplevelse. (DJI, s.d., Matrice 100)

Ligesom Mavic Pro har Matrice 100 et teknologisk system bygget ind i den, som sørger for, at den selv er intelligent nok til at, hjælpe med at flyve.

Vi har ikke afprøvet denne drone, da den ikke er tilgængelig for os, så vi har ikke set alt hvad den kan, som vi gjorde med Mavic Pro.

Grunden til at Matrice 100 ikke har samme begrænsninger som Mavic Pro er at den er beregnet til at blive programmeret af brugeren, hvilket betyder at brugeren selv programmerer dens begrænsninger (DJI, s.d., Matrice 100).

Eftersom både Mavic Pro og Matrice 100 er lavet af det samme firma, minder deres indre systemer meget om hinanden. Matrice 100 har, ligesom Mavic Pro, et guidesystem, en controller til flyvning samt sensorer til at undgå forhindringer. (DJI, s.d., matrice 100 specs)

Matrice 100 har en tophastighed er på omkring 80 km/t, uden last eller vindmodstand (DJI, s.d., matrice 100 specs). Matrice 100 er mere stabil i dens afbalancering, hvilket betyder at den kan modstå kraftigere vind, end Mavic Pro, samt at den har et større batteri, hvilket giver flere minutter i luften.

Det absolut vigtigste ved denne drone er dog, at den kan transportere objekter med en vægt op til 3,6 kg (Filmora, 2019, Top heavy lift drones).

Selvom DJIs hjemmeside med specifikationer fortæller at, den kan flyve 16 minutter med en last på 1 kg, kan den godt flyve større vægt. Den kan flyve omkring 40 min uden last hvis de rigtige batterier er valgt. Desuden kan den optage 2 batterier ad gangen (DJI, s.d., matrice 100 specs).

Matrice 100's præcision fra dens startposition, til dens landingsposition er omkring på 2,5 meter (DJI, s.d., matrice 100 specs). Den kan modstå vindstyrke på op til 10 meter i sekundet, hvorefter den vil have problemer med at flyve præcist, og eventuelt bruge mere strøm, hvilket vil reducere dens flyvetid (DJI, s.d., Mavic pro specs).

Når dronen skal kodes kræver det installation af Matrice 100's egen Software Development Kit (SDK), hvilket giver adgang til biblioteker og filer omkring programmering af dronen. (DJI, s.d., Developer guide).

Matrice 100 bliver reklameret med at den er for udviklere, og det er muligt at programmere yderligere funktioner til den, på samme tid med at der er plads til at fastsætte ekstra computerdele, såsom et arduino board.

Der kan også tilføjes stærkere GPS-enheder, højteknologiske kameraer, ekstra batterier, optagelsesenheder samt styreenheder der forstærker de funktioner, som forhindrer kollision ved forhindringer (DJI, s.d., Matrice 100 features).

Dronen er også produceret med et aftageligt landingsstel, som reducerer stød, og sikrer en landing der ikke beskadiger dronen (DJI, s.d., Matrice 100 features).

Metode

Metodeovervejelser

Dette kapitel beskriver hvilke metoder vi har valgt, samt teorien bag disse metoder.

Adfærdsdesign

Vi vil benytte os af Chip og Dan Heaths analogi, der beskriver system 2 og system 1, som henholdsvis en elefant og en rytter (Four Minute Books, 2016, Switch Summary). I denne analogi er elefanten det følelsesmæssige system, der er baseret på det vante og autonome, mens rytteren er det rationelle system, der hele tiden prøver at styre elefanten på den logiske vej. System 1 handler hurtigt, og behøver ingen bevidste overvejelser, mens system 2 handler mere langsomt og kræver mange bevidste overvejelser (Four Minute Books, 2016, Switch Summary).

Nudging er baseret på adfærdsdesign og beskriver, hvordan man kan få folk til at agere på bestemte måder ved hjælp af design (Sunstein, 2014).

Der er lavet undersøgelser om, hvordan farver bliver brugt, som en slags nudging, til at få mennesker til at handle på forskellige måder. Det er selvfølgelig svært at sige noget omkring dette med sikkerhed, men mange undersøgelser peger på det samme resultat; farven rød oplyser opgaver som værende mere positive, og gør at folk laver færre fejl (Nurlelwati, et al, 2014)(Soldat, Sinclair & Melvin M, Mark, 1997).

Farven rød er vist at forøge ophidselse hos mennesker, hvilket fører til mere fokuseret løsning af opgaver, samt en større lyst til at løse disse (Nurlelwati, et al. 2014).

Soft Design Science Methodology

Vi har valgt at arbejde med metoden Soft Design Science Methodology, fordi denne metode beskriver hele projektforløbet. Denne metode bygger på at bevæge sig fra en generel ide af et problem, til en specifik løsning til et specifikt problem. Dette er præcist hvad der sker i vores projektforløb, hvilket gør metoden ideel til vores brug.

Soft design science methodology er en metode udviklet af Jan Pries-Heje, John Venable og Richard Baskerville (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014). Den blev lavet som en udvikling af Soft Systems Methodology (SSM), som er en metode der bruges til at udvikle systemer i sociotekniske sammenhængen (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

Soft design science methodology (SDSM) benytter sig af otte trin, hvoraf fire af dem sker, mens man kun tænker abstrakt og på designteori, mens de fire andre sker i den ”virkelige” verden, hvor man rent faktisk ser om designet virker i praksis.

De otte trin der indgår i SDSM er:

1. Lær om det specifikke problem

I dette trin lærer vi om selve problemet, enten gennem en opgave eller gennem virkelige erfaringer. Vi begynder at undersøge mere om problemet, og lære mere om det, og i takt med at vi undersøger mere og mere, bevæger vi os mod næste trin. Eftersom det er et virkeligt problem vi arbejder med, befinder vi os ved dette trin i den ”virkelige” verden (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

2. Inspirer og skab problemet og de generelle krav

I takt med at vi lærer mere og mere omkring problemet, begynder vi også at finde flere lignende problemer, eller konsekvenser af dette problem. Her begynder vi at få en bredere forståelse for problemet, på samme tid med at vi begynder, at kunne danne os et billede af en løsning. Dette trin handler kun om designtænkning, og det at arbejde uden nogle rammer. Vi befinder os derfor i den abstrakte tænkning i dette trin (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

3. Find frem til en generel løsning til det generelle problem.

I dette trin arbejder vi videre med en generel løsning, baseret på to vigtige kriterier.

Det første vigtige kriterie er, at bruge ressourcer til at søge viden hvor fokuset er på innovation.

Det andet vigtige kriterie er at validere, alt viden vi finder frem i forløbet.

Samspillet mellem disse to kriterier, giver os mulighed for at sætte nogle grænser for løsningen, og dermed og sætte grænser for problemet (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

4. Ex ante evaluering (generelt)

I takt med at vi nærmer os et løsningsforslag, vil det generelle problem muligvis kræve at blive omformuleret. Dette betyder at vi nu kan evaluere på både løsningsforslag, og problem. Trinnet kaldes ex ante, fordi det foregår før der bliver lavet et produkt, og man derfor kun kan forholde sig til forventninger samt teori. Dette trin kan gentages for flere iterationer af evalueringer (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

5. Design en specifik løsning, til et specifikt problem.

I dette trin leder vi nu efter en løsning, der kan laves i den virkelige verden. Dette trin handler meget om at prøve at designe en specifik løsning til problemet, med tanker på hvad der kan lade sig gøre inden for den abstrakte tankegang. Dette trin er det sidste i den abstrakte tankegang (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

6. Ex ante evaluering (specifik)

Vi bevæger os nu tilbage til den "virkelige" verden, og evaluerer vores specifikke løsning. I dette trin evaluerer vi vores specifikke løsning, i forhold til det oprindelige problem (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

7. Konstruer specifik løsning

Her bliver der konstrueret en specifik løsning, der bliver vurderet ud fra hvor godt den løser det specifikke problem. Denne proces er ofte iterativ, hvilket vil sige at den ofte bringer ny viden med sig (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

8. Ex post evaluering

I den konstruktion af en specifik løsning har været igennem en iterativ proces, er der mulighed for, at den nye viden vi har tilegnet os, tvinger det oprindelige problem til at blive defineret på ny. Dette trin har fokus på at evaluere den specifikke løsning, i forhold til hvordan den passer ind i den "virkelige" verden.

Hvis resultatet af denne evaluering er tilfredsstillende, stopper processen, men hvis resultatet er utilfredsstillende begynder en ny SDSM-cyklus. Eftersom både problemet og løsningen med stor

sandsynlighed bliver ændret i løbet af hver cyklus, er der mulighed for at skulle igennem cyklussen flere gange, indtil et tilfredsstillende resultat er opnået (Pries-Heje, Venable & Baskerville, 2014).

TRIN-modellen

I opgaven bliver TRIN-modellen brugt, som en metode til at analysere droner, som værktøj til at bringe hjertestartere frem til patienter. Vi benytter os af TRIN-modellen til, at analysere vores teknologiske system som en helhed, med mest fokus på dronen som teknologi, og vores mobile applikation.

Vi har valgt at benytte os af TRIN-modellen, da det er en god og sikker måde at gå i dybden med teknologien. TRIN-modellen viser både, hvordan vores idé passer ind i det større system, og beskriver hvordan små enkelte dele af vores individuelle artefakter fungerer.

Redegørelsen for TRIN-modellen tager udgangspunkt i Niels Jørgensens artikel ”Digital signatur. En eksemplarisk analyse af en teknologis indre mekanismer og processer”, som vi har fået i forbindelse med første forelæsning i Teknologiske Systemer og Artefakter.

TRIN-modellen består af 6 trin:

1. Teknologiers indre mekanismer og processer
2. Teknologiers Artefakter
3. Teknologiers utilsigtede effekter
4. Modeller af teknologier
5. Teknologiske systemer
6. Drivkræfter og barrierer for udbredelse af teknologier

TRIN-modellen betyder Teknologi og Radikalt og Inkrementalt design i Netværk, og er en metode der kan bruges til at analysere teknologier. Analysen fokuserer på hvordan teknologier er designet, hvordan teknologier produceres og hvordan teknologier bruges.

Teknologiers indre mekanismer og processer, behandler de centrale dele, den individuelle teknologi er opbygget af, altså de indre dele der er vigtigst, for at få teknologien til at fungere. Det er en

vurderingssag, hvilke indre mekanismer i en teknologi der er de mest centrale, da alle indre mekanismer som regel er med til at få teknologien til at virke som en helhed.

Teknologiers artefakter bruges til at lave en beskrivelse af, hvilke enkelte artefakter det endelige artefakt er bygget op af.

Disse to trin ligger tæt op af hinanden, og vi har derfor valgt at slå det sammen til en.

Vi beskriver hvilke overordnede artefakter dronen består af, og nogle af disse indre mekanismer. Vi har valgt, at beskrive de dele vi mener er vigtigst for, at vores teknologiske system skal fungere som en helhed.

Teknologiers utilsigtede virkninger analyserer hvilke utilsigtede virkninger der kan opstå når man implementere en teknologi. Disse virkninger er som regel negative.

Det kan være svært at benytte sig af dette trin, når teknologien ikke er blevet testet i virkelige situationer, så derfor kan vi kun gisne om, hvilke utilsigtede virkninger implementeringen af vores teknologi vil have.

I modeller af teknologier illustrerer man, hvordan teknologien skal se ud, og man tegner de indre mekanismer ind her. Vi har i projektet ikke valgt at arbejde med denne del af metoden, da vi synes at resten af metodedelene opfyldte vores behov i forhold til projektet.

Teknologiske systemer viser hvordan man kan sammensætte systemer, hvorefter disse systemer så skaber nye systemer, som opfylder menneskets behov.

Vi går meget i dybden med teknologiske systemer, da vores projekt afhænger meget af sammenhængen blandt de forskellige artefakter. Vi har gjort dette ved at tegne en figur, der illustrerer processen af vores teknologi fra start til slut.

Drivkræfter og barrierer for udbredelse af teknologier, viser hvilke barriere der kan være en hæmsko for teknologiens inkorporering i samfundet. Her beskriver vi ved hjælp af en del af Rogers analyse model, de elementer der kan være med til at tilbageholde teknologiens indførelse i samfundet.

Semistruktureret interview

Det semistrukturerede interview bygger på en spontan og løs samtale, om nogle bestemte emner, fremfor de fastsatte spørgsmål i det strukturerede interview.

I det semistrukturerede interview har intervieweren en interviewguide, der fortæller, hvordan interviewet overordnet skal udfolde sig (Kvale og Brinkmann, 2009, s.150.).

I det semistrukturerede interview har det at stille opfølgende spørgsmål stor betydning for, hvordan interviewet udspiller sig.

I bogen "Interview" fra 2009 af Kvale og Brinkmann, bruger de en analogi af Dreyfus og Dreyfus fra 1996, hvor de beskriver selve det semistrukturerede interview som et spil skak, mellem intervieweren og den interviewede (Kvale og Brinkmann, Interview, 2009, s. 159.). Selvom denne analogi bedst beskriver interviewerens forhold til interviewet, beskriver den stadig perfekt, hvordan man som interviewer hele tiden, skal være klar på at omstille interviewet og spørgsmålene, baseret på hvad den interviewede svarer.

Brug af metoder

Adfærdsdesign

112-App'en som vi arbejder ud fra gør brug af adfærdsdesign, dette ses blandt andet i brugen af, hvordan forskellige farver benytter 'nudging' til at påvirke vores system 1 og system 2.

112-App'en benytter 'nudging' til at påvirke vores system 1. I en paniksituation, hvor en person har behov for at bruge 112-App'en, kan man argumentere for, at det i de fleste tilfælde vil være system 1, rytteren der handler hurtigt og uden mange overvejelser, der styre kroppen og tankegangen. Man kan argumentere for dette ved, igen, at betragte, hvad der driver de to systemer.

I en sådan paniksituation benytter 112-App'en, farven rød til at forsøge, at få os til at bruge system 2 i stedet, så det bliver nemmere at kontakte alarmcentralen.

Stort set alt ved 112-App'en er rødt, lige fra baggrunden til knapperne til appens logo, hvilket understreget hvor meget appen 'nudger' brugerne og deres brug af system 1 og system 2.

Soft Design Science Methodology

Vi har i løbet af projektforsøget, brugt denne metode og tankegangen bag til, at finde frem til løsninger og problemer, og til at evaluere disse.

I starten af vores projektforsøg var vi i det første trin i metoden. Her skulle vi lære om det specifikke problem samt, hvorfor det var et problem. Dette gjorde vi ved hjælp af vidensindsamling, og diskussioner omkring emnet. Her lærte vi om hvorfor droner i forvejen ikke flyver med hjertestartere samt, hvordan det kan være at ambulancerne i nogle tilfælde, kommer for sent til personer med hjertestop. I dette trin fik vi dannet os et overblik, over de overordnede problemstillinger, og vi kunne derfor begynde at danne os ideer om løsninger.

I metodens andet trin begyndte vi at snakke om forskellige løsninger til problemet. Her brugte vi brainstorming til at komme med ideer, og eftersom vi stadig var i den abstrakte tankegang, var der ingen ideer der blev smidt ud. Det var blandt andet her, vi begyndte at diskutere, hvilket produkt vi ville have fokus på, samt hvordan løsningen skulle fungere. Vi snakkede om forskellige droner, og forskellige måder at fragte hjertestartere frem og tilbage fra patienten.

I takt med at vi kom med flere og flere løsningsforslag, og fandt mere og mere viden om emnet, blev vi naturligt ledt videre til metoden tredje trin. Selvom vi gerne ville have fokus på dette trins vigtige kriterier, fandt vi hurtigt ud af at vores projekt, og vores løsning ikke var innovativ. Mange forskere rundt omkring i verden har forsøgt sig med lignende projekter, men på trods af dette er det aldrig blevet indført. Vi valgte derfor at skifte fokus til dette, så vi kunne få en ide om, hvorvidt projektet kunne lade sig gøre eller ej.

Selvom vi ikke var i stand til at overholde dette trins første vigtige kriterie fra starten, havde vi meget fokus på trinnets andet vigtige kriterie, nemlig validering af alt viden. Vi har i løbet af hele projektet haft stor fokus på at validere vores kilder, samt at forsøge at understøtte det meste viden vi finder fra ukendte hjemmesider.

Efter at have opsat en masse løsningsforslag, og fået tilegnet os en del viden omkring emnet, kunne vi bevæge os videre mod metodens fjerde trin.

I dette trin evaluerede vi vores løsningsforslag, samt vores originale problemstilling. Vi kunne her begynde at diskutere forskellige løsningsforslag, baseret på teori, forventet anvendelse, samt diskussioner om, hvorvidt de løste vores problemstilling. I løbet af dette trin blev vores problemstilling også ændret, så vi ikke arbejdede med udbringning af hjertestartere til hele Danmark, men kun til en lille del af landet.

Efter evalueringen havde vi alle en god ide om, hvad vores løsning skulle være, for bedst at løse vores problemstilling. Dette ledte os videre til metodens næste trin, omhandlende design af en specifik løsning. Det var også i løbet af dette at, vi snakkede med FabLab, og fik en bredere forståelse for hvad droner er i stand til. I løbet af dette trin begyndte vi at, designe vores løsning samt systemet bag den. Det var også i dette trin, at vi begyndte at diskutere, hvilket produkt vi ville lave, og hvordan det skulle laves.

Igennem vores egne evalueringer, samt møder med vores vejleder, blev vi ledt videre til det sjette trin i metoden: evaluering af den specifikke løsning. Dette var en iterativ proces, der krævede flere møder med vores vejleder, samt mange interne diskussioner.

Efter mange iterationer, var vi klar til at kunne lave en specifik løsning. Her valgte vi at lave en prototype, af en udvidelse til 112-App'en, eftersom vi hverken kunne lave en drone eller et responssystem til en drone. Dette produkt gav anledning til endnu en ændring i vores problemstilling, eftersom vi ikke har haft meget fokus på apps, igennem forløbet. Vi programmerede selv prototypen i programmeringssproget Processing.

Dette gav anledning til den sidste evaluering, og det sidste trin i metoden. Her evaluerede vi vores prototype, og i takt med dette fik vi også tilegnet os ny viden omkring, hvordan 112-App'en er bygget op omkring adfærdsdesign.

I løbet af denne evaluering var vi igennem fire iterationer, af vores produkt, og vi kunne til sidst bedømme at produktet var tilfredsstillende designet, ud fra designteori.

TRIN-modellen

Teknologiens indre mekanismer og processer & teknologiske artefakter

I dette afsnit vil vi redegøre for, hvilke indre mekanismer der er i en drone, samt argumentere for valg af drone baseret på disse indre mekanismer.

Vi har fokus på to forskellige droner fra firmaet DJI. Vi har valgt disse droner baseret på deres egenskaber, samt erfaringer fra FabLab.

Langt de fleste droner er udstyret med et kamera, der både kan tage billeder og film, samt fungerer som en ekstra sensor for nogle droner. Jo flere og jo bedre sensorer en drone har, jo bedre og mere præcist kan den navigere. Droner har altid sensorer på sig, men antallet og kvaliteten skifter fra

drone til drone. Droner har en sensor foran, en sensor bagved, en sensor ovenpå sig og en sensor under sig. Dette har de for at hjælpe føreren med at undgå forhindringer.

De fleste droner har også en signaltransmitter, der både bruges til at sende et WIFI-signal, så man kan styre dronen fra en fjernbetjening, men de kan også have en GPS-transmitter, der hele tiden fortæller dronen, hvorhenne i verdenen den befinder sig.

Den drone vi har fået lov til at arbejde med fra FabLab, hedder en Mavic Pro fra firmaet DJI.

Denne drone består selvfølgelig af mange forskellige dele, hvor vi i dette afsnit, vil komme ind på de overordnede dele der gør denne drone værd at benytte i vores projekt.

En af de store tanker vi gjorde os til at starte med i dette projekt var, hvordan en drone ville fungere i en by. Vi tænkte meget på om en tilkaldt ambulancedrone, ville kunne risikere at lande på taget af en bygning den var blevet tilkaldt til, eller om den kunne risikere at sidde fast i et træ, på vej ned med hjertestarteren. Dette var store bekymringer hos os, eftersom disse problemstillinger var altafgørende for om projektet kunne lade sig gøre.

Dette er en af grundene til at FabLab's Mavic Pro drone, kan tilpasses til vores løsning, eftersom den benytter sig af to sensorer på fronten, der hele tiden beregner om den bevæger sig eller ej. Dette betyder at den hele tiden justere sin position i forhold til hvor den er, hvilket giver den mulighed for at lande inden for 0,3 meter, af dens mål. (DJI, s.d., Mavic pro specs)

En anden ting vi havde i tankerne var, at dronen skulle kunne have nok batteritid til i hvert fald at komme frem. Dette er igen intet problem for DJI's Mavic Pro, eftersom den med sit batteri, har en flyvetid på maksimalt 27 minutter, samt en maksimal flyvedistance på 13 kilometer på samme tid med at den kan flyve op til 64 km/t (DJI, s.d., Mavic pro specs).

Mavic Pro er også ideel, hvis en hjertestarter skal leveres til en patient i en skov, eller til et område med mange høje træer, eftersom den benytter sig af et system DJI kalder for "FlightAutonomy".

Dette system benytter sig af sensorer til at tegne et 3D kort over alle forhindringer i nærheden af dronen, samt at se forhindringer op til 15 meter foran dronen. "FlightAutonomy" består af fem kameraer der sidder foran og bagpå dronen, to satellit positionssystemer, to ultralydssensorer, backup sensorer og dronens centrale computer, der tegner et 3D kort over alle forhindringer rundt om dronen (DJI, s.d., Mavic pro specs).

Dette system gør dronen i stand til at navigere i områder med mange træer, uden at flyve ind i mulige grene, hvilket giver dronen mulighed for at levere hjertestarterer i skovområder.

Den sidste del vi vil have fokus på i dette afsnit, er dronens kamera. Dette er igen en af de problemstillinger vi har tænkt over, da vi også gerne vil gøre os tanker om hærværk og tyveri af dronerne. Selvom Mavic Pro dronen ikke som sådan har et tyverisikret kamera, har den en masse kameraer, som benytter sig af et transmissionssystem ved navn "OcuSync". "OcuSync" er udviklet af DJI, og bruger ikke wifi transmission, som mange andre droner, men i stedet digital kompression af transmissionen, hvilket giver et bedre og kraftigere signal (DJI, s.d., Mavic pro specs). "OcuSync" tillader dronen at transmittere sit signal, op til syv kilometer, hvilket vil give meget tyverisikkerhed, ved små teknologiske ændringer (DJI, s.d., Mavic pro specs).

Den anden drone vi har tænkt os at kigge på, er en drone der hedder Matrice 100. Vi har valgt at kigge på denne drone, baseret på dens egenskaber, samt en sammenligning af denne med en Mavic Pro.

En af de helt store fordele ved Matrice 100 er, at den er programmerbar, hvilket betyder at vi er uafhængige af DJI's egne systemer, og kan få dronen til hvad som helst. Dette vil potentielt gøre det nemmere at programmere flyvemønstre og opførsel, når dronen skal levere hjertestarter (DJI, s.d., Matrice 100 specs).

Grundet et mindre præcist GPS-system, er Matrice 100 mindre præcis i sine landinger.

Mens Mavic pro kunne lande præcist inden for 0,5 meter, kan Matrice 100 kun lande præcist inden for 2,5 meter. Dette er et relativt stort problem for os, eftersom en præcis landing er altafgørende for levering af hjertestarter i tæt bebyggede områder og storbyer (DJI, s.d., Matrice 100 specs).

En af fordelene ved Matrice 100 er at den kan løfte 3,6 kg, hvilket gør at den sagtens kan løfte en hjertestarter, hvor en Mavic pro ikke kan løfte nær så meget, og derfor godt kan have svært ved at løfte, selv de mindste hjertestartere.

Teknologiens utilsigtede effekter

Utilsigtede effekter er effekter der opstår, som ikke var meningen skulle opstå eller som, man ikke havde hensigt til skulle ske i forhold til den teknologi, som der bliver arbejdet med (Den Danske Ordbog, s.d., utilsigtet).

Ligesom stort set alle andre teknologier, har vores projekt også nogle utilsigtede effekter. Nogle af disse ville man formentligt kunne spå ville kunne ske, mens der formentligt vil komme flere senere i processen.

Vi kan her se på nogle af de mest åbenlyse utilsigtede effekter, der også vil blive kigget på senere i arbejdsspørgsmålene:

Til at starte med vil vi gerne redegøre for den vi synes er mest åbenlyst: vejret. Selvom den drone vi har valgt at bruge i projektet, kan klare at flyve i noget vind og vejr, er det bestemt ikke alt den kan klare. Der ikke er nogle specifikke tal på, hvor store vindstyrker dronen kan klare, mener vi at det er sikkert at gå ud fra, at den ikke kan flyve i voldsomme vindstyrker, samt voldsom nedbør. Desuden vil blot en smule vind kunne påvirke farten af dronen og dermed forsinke ankomsttiden.

En utilsigtet effekt af at flyve i for voldsomt vejr kunne være, at dronen styrter ned, hvilket udover at smadre dronen, også forhindre dronen i at levere hjertestarteren, som kan have fatale konsekvenser for dem der har behov for den. I forlængelse med dette er der flere ting, der kan få dronen til at styrte ned eller gå i stykker. Her er der blandt andet tale om fugle, og nedfald i tilfælde af at dronen flyver tilstrækkeligt lavt.

En anden utilsigtet effekt kunne være, en produktionsfejl i dronen. Selvom stort set alt teknologi bliver lavet med præcision, er der stadig en lille chance for at noget går galt på samlebåndet. Dette kan være alt, lige fra et batteri der ikke virker så godt som det burde, til en drone der slet ikke kan flyve fra starten. I de fleste tilfælde vil produktionsfejl der forhindrer dronen i at flyve, blive opdaget med det samme, men der kan være tilfælde hvor dronen ikke kan flyve så langt som den burde, eller så præcist som den burde.

Hvis dronen styrter ned halvvejs på vej til en patient, eller den lander et forkert sted, kan det have store konsekvenser for patienter, ved steder hvor en ambulance ikke hurtigt kan komme frem.

Tyveri og hærværk er også en utilsigtet effekt. Eftersom dronen er beregnet til at komme før ambulancen, er der en mulighed for at dronen kan blive tilkaldt til et øde område, for derefter at blive smadret eller stjålet. En drone kan blive solgt for mange penge, så hvis en person med viden omkring droner, der kan deaktivere GPS'en samt kameraet, får adgang til dronen, er den ikke så svær at stjæle.

Teknologiske systemer

Trin modellens "Teknologiske Systemer" trin, beskriver hvordan sammenhængen af teknologiske artefakter tilsammen besidder en bestemt funktionalitet. Vi vil i dette trin beskrive, hvordan vores iteration af 112 appen er anderledes fra den nuværende 112 app, samt hvordan systemet ser ud uden brug af applikationen. Dette trin vil kun fokusere på en lille del af et meget større system. Grunden til dette er for at vise, hvor vores iteration er med til at ændre, det nuværende teknologiske system og derefter skabe et nyt system.

Vi vil i de nedenstående systemer tage inspiration fra:

- (Foerste-Hjaelp.dk, s.d., Fakta om alarmcentraler i DK)
- (Ritzau, 2016, Fakta: Det der sker når du ringer 112)
- (Nina Husted Jørgensen, s.d., Hvad sker, når du ringer 1-1-2?)
- (Politi.dk, s.d., Alarm 112)
- (Hjerteforeningen, s.d., Spørgsmål og svar om hjertestartere)
- (Bilag 2)

Læseguide:

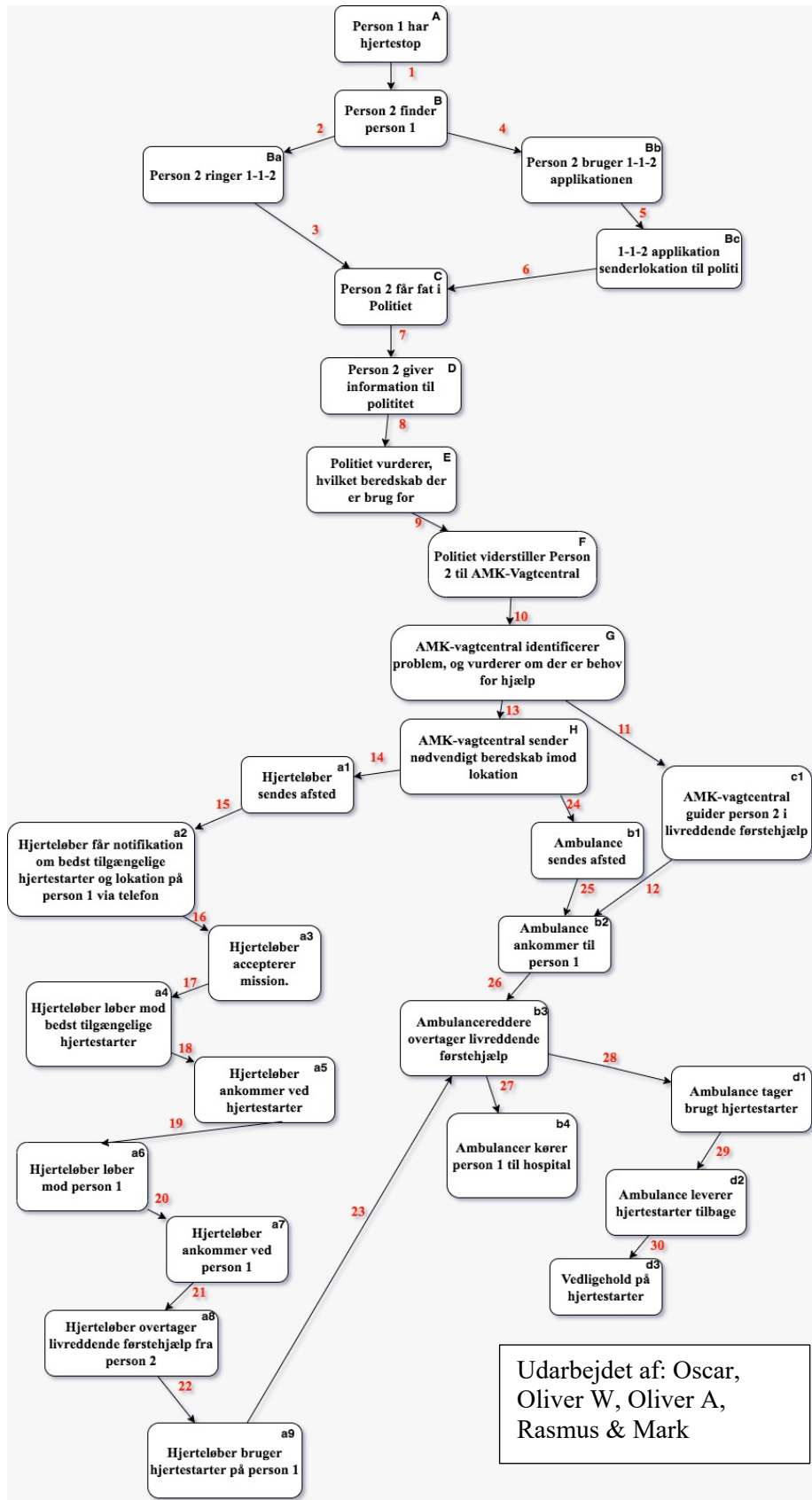
Pile imellem de forskellige bokse vil have tal (røde tal), imens boksene vil have bogstaver og tal (sorte). Man starter fra toppen af og følger pilenes veje ned igennem systemet. Pilenes vej ned igennem systemet vil i de fleste tilfælde, starte på samme tid da alarmcentralen, vil sætte mange ting i gang i en mulig nødsituation.

Person 1 er personen med hjertestop, person 2 er personen der finder person 1.

Vi vil i det første system "System der fokuserer på hjertestop med den nuværende brug af 112-applikationen samt uden brug" tage udgangspunkt i, at der er en mulig hjerteløber tilstede i området, samt med at hjerteløberen kommer hurtigere frem til personen med hjertestop, end ambulancen gør. Derudover vil vi også tage udgangspunkt i, at person 2 ved at person 1 er ramt af et hjertestop.

Vi vil i det sidste system tage udgangspunkt i, at dronen er hurtigere fremme end hjerteløberen og ambulancen. Derudover tager vi også udgangspunkt i, at det er muligt at sende en drone afsted.

System der fokuserer på hjertestop med den nuværende brug af 112-applikationen samt uden brug:



A: Person 1, vælter om med hjertestop
B: Person 2, finder person 1.
2/4: Person 2 er chokeret over hvad der er sket og skynder sig at finde en nærliggende telefon
Ba: Person 2 finder en telefon, åbner den og ringer til 112
3: Her bruger person 2 tid på at forklare politiet om lokationen på person 1.
Bb: Person har 112-applikation på deres telefon og bruger den til at kontakte alarmcentralen.
Bc: 112-applikation sender lokationen direkte til politiet.
6: 112-applikation går altså forbi processen, med at fortælle om hvilken lokation, man befinder sig ved.
C: Person 2 ringer op og politiet svare på opkaldet
7: Politiet spørger indtil hvad der er sket, samt hvilken lokation person 1 har.
D: Person 2 giver disse informationerne til politiet.
8: Snakken fortsætter mellem person 2 og politiet.
E: Politiet vurderer herefter, hvilken del af systemet som politiet sender person 2 videre i.
9: Politiet vælger ud fra de informationer der er givet af person 2, at viderestille person 2 til AMK-vagtcentralen
F: Person 2 videre stilles til AMK (Akut Medicinsk Koordinering) vagtcentralen. Denne vagtcentral består enten af sygeplejersker eller paramediciner.

Udarbejdet af: Oscar, Oliver W, Oliver A, Rasmus & Mark

10: Person 2 er nu viderestillet til AMK vagtcentralen, her spørger vagtcentralen igen om person 1 lokation samt hvordan det står til med person 1.

G: AMK-vagtcentralen vurderer at person 1 er i seriøs nok stand til at sætte resten af systemet i gang.

11: Vagtcentralen fortæller person 2 at der er hjælp på vej, samt med at person 2 ikke må gå fra person 1.

c1: Person 2 begynder nu på den livreddende førstehjælp, som bliver guidet af vagtcentralen. Dette forløb fortsætter indtil ambulancen når frem til stedet.

H: Vagtcentralen sætter gang i hjerteløber og ambulance.

a1: Besked bliver sendt ud til mulige hjertestartere i området.

15: Hjerteløber får besked om at der er sket et hjertestop i nærheden.

a2: Hjerteløber får besked om hvor den nærmeste hjertestarter befinder sig, samt med person 1 lokation.

a3: Vi tager udgangspunkt i at hjerteløber vælger at acceptere "missionen".

17: Hjerteløber gør sig klar til at tage af sted mod den nærmest tilgængelige hjertestarter.

a4: Hjerteløber løber mod den nærmest tilgængelige hjertestarter.

a5: Hjerteløber ankommer ved hjertestarteren. Hjerteløberen tager hjertestarteren med og forsætter.

a6: Hjerteløber løber nu mod person 1 med hjertestarteren.

a7: Hjerteløberen ankommer ved person 1.

21: Det er nu her at hjerteløberen ser tilstanden som person 1 er i.

a8: Hjerteløberen overtager den livreddende førstehjælp fra person 2.

22: Hjerteløber gør sig klar til at bruge hjertestarteren på person 1.

a9: Hjerteløberen bruger hjertestarteren på person 1.

23: Hjerteløberen bliver fortsat ved person 1 og venter på ambulancens ankomst.

24: Vagtcentralen sender besked til en ambulance i området om, at der er sket et hjertestop.

b1: Ambulance for besked om muligt hjertestop og tager herefter afsted mod lokationen som var givet af person 2

25: Ambulancen sætter udrykning på og køre mod person 1.

b2: Ambulancen ankommer til lokationen.

b3: Ambulancefolkene overtager den livreddende førstehjælp fra hjerteløberen og person 2.

b4: Ambulancefolkene tager person 1 med til hospitalet.

d1: Ambulancefolkene tager også den brugte hjertestarter med i ambulancen.

d2: Ambulancen står for at aflevere den brugte hjertestarter tilbage.

d3: Efter brugen af en hjertestarter er det vigtigt at skifte elektroder, samt med batterier.

System der fokuserer på hjertestop med vores iteration af 112-applikation:



Udarbejdet af: Oscar, Oliver W, Oliver A, Rasmus & Mark

A: Person 1, vælter om med hjertestop

B: Person 2, finder person 1.

2/4: Person 2 er chokeret over hvad der er sket og skynder sig at finde en nærliggende telefon

Ba: Person 2 finder en telefon, åbner den og ringer til 112

3: Her bruger person 2 tid på at forklare politiet om lokationen på person 1.

Bb: Person 2 har den nye 112-applikation på deres telefon og bruger den til at kontakte alarmcentralen.

31: Person 2 trykker på ”tilkald hjertestarter” funktionen på den ny 112-applikation.

Bb1: Appen sender straks en drone afsted som flyver mod persons 2 lokation.

32: Informationen om Persons 2 lokation bliver sendt til dronen.

Bb2: Dronen letter fra dens station og begynder nu rejsen mod person 2

Bb3: Dronen begynder sin rejse mod person 2 lokation.

34: Vind og vejr eller andre utilsigtede effekter forstyrrer dronen, hvilket må gøre at den må lande.

Bb4: Den er ikke kommet helt hen til person 2

Bb5: Dronen prøver dog stadig at lande så tæt som muligt på personen. Denne drone vil senere blive samlet op af en mulig hjerteløber, som også er på vej hen til person 1 hjertestop.

36: Der er ingen utilsigtede effekter, vind og vejr forstyrrer ikke dronen og dens rejse hen til person 2 er uforstyrret.

Bb6: Dronen lander ved persons 2 lokation. Den lander sikkert ned og uden fare for at ramme nogen på grund af, de forskellige sensorer som sidder på dronen.

Bb7: Person fjerner hjertestarteren fra dronen.

Bb8: Person 2 påbegynder den livreddende førstehjælp ved hjælp af dronen. Vagtcentralen guider stadig forløbet, da de stadig er i kontakt med person 2 (**39**)

40: Denne livreddende førstehjælp fortsætter indtil ambulancen dukker op.

Bc: 112-applikation sender lokationen direkte til politiet.

6: 112-applikation går altså forbi processen, med at fortælle om hvilken lokation, man befinder sig ved.

C: Person 2 ringer op og politiet svare på opkaldet

7: Politiet spørger indtil hvad der er sket, samt hvilken lokation person 1 har.

D: Person 2 giver disse informationerne til politiet.

8: Snakken fortsætter mellem person 2 og politiet.

E: Politiet vurderer herefter, hvilken del af systemet som politiet sender person 2 videre i.

9: Politiet vælger ud fra de informationer der er givet af person 2, at viderestille person 2 til AMK-vagtcentralen

F: Person 2 videre stilles til AMK (Akut Medicinsk Koordinering) vagtcentralen. Denne vagtcentral består enten af sygeplejersker eller paramediciner.

10: Person 2 er nu viderestillet til AMK vagtcentralen, her spørger vagtcentralen igen om person 1 lokation samt hvordan det står til med person 1.

G: AMK-vagtcentralen vurderer at person 1 er i seriøs nok stand til at sætte resten af systemet i gang.

11: Vagtcentralen fortæller person 2 at der er hjælp på vej, samt med at person 2 ikke må gå fra person 1.

c1: Person 2 begynder nu på den livreddende førstehjælp, som bliver guidet af vagtcentralen. Dette forløb fortsætter indtil ambulancen når frem til stedet.

H: Vagtcentralen sætter gang i hjerteløber og ambulance.

a1: Besked bliver sendt ud til mulige hjertestartere i området.

15: Hjerteløber får besked om at der er sket et hjertestop i nærheden.

- a2:** Hjerteløber får besked om hvor den nærmeste hjertestarter befinder sig, samt med person 1 lokation.
- a3:** Vi tager udgangspunkt i at hjerteløber vælger at acceptere "missionen".
- 17:** Hjerteløber gør sig klar til at tage af sted mod den nærmest tilgængelige hjertestarter.
- a4:** Hjerteløber løber mod den nærmest tilgængelige hjertestarter.
- a5:** Hjerteløber ankommer ved hjertestarteren. Hjerteløberen tager hjertestarteren med og forsætter.
- a6:** Hjerteløber løber nu mod person 1 med hjertestarteren.
- a7:** Hjerteløberen ankommer ved person 1.
- 21:** Det er nu her at hjerteløberen ser tilstanden som person 1 er i.
- a8:** Hjerteløberen overtager den livreddende førstehjælp fra person 2.
- 22:** Hjerteløber gør sig klar til at bruge hjertestarteren på person 1.
- a9:** Hjerteløberen bruger hjertestarteren på person 1.
- 23:** Hjerteløberen bliver fortsat ved person 1 og venter på ambulancens ankomst.
- 24:** Vagtcentralen sender besked til en ambulance i området om, at der er sket et hjertestop.
- b1:** Ambulance for besked om muligt hjertestop og tager herefter afsted mod lokationen som var givet af person 2
- 25:** Ambulancen sætter udrykning på og køre mod person 1.
- b2:** Ambulancen ankommer til lokationen.
- b3:** Ambulancefolkene overtager den livreddende førstehjælp fra hjerteløberen og person 2.
- b4:** Ambulancefolkene tager person 1 med til hospitalet.
- d1:** Ambulancefolkene tager også den brugte hjertestarter med i ambulancen.
- d2:** Ambulancen står for at aflevere den brugte hjertestarter, samt drone tilbage.
- d3:** Efter brugen af en hjertestarter er det vigtigt at skifte elektroder, samt med batterier.
- 41:** Ambulancen tager dronen med tilbage til dens station
- d4:** Dronen bliver opladet af personer der arbejder ved dronestationen.

Vi kan nu tydeligt se forskel på, hvordan vores iteration er forskellig fra det tidligere system. Det mest iøjnefaldende ved vores iteration, er selve størrelsen af systemet. Vores iteration har et helt ekstra sikkerhedsnet, som burde kunne have en indflydelse på redningen af liv. Derudover er funktionaliteten af vores iteration af 112-applikation også blevet tydeliggjort. Vores iterations funktionalitet er selve det ekstra sikkerhedsnet, som dronen bringer ind i systemet. Desuden går selve dronen udenom den tidligere snak med alarmcentralen, hvilket ville spare en del tid i en allerede presset situation, hvor hvert et sekund tæller.

Drivkræfter og barrierer for udbredelsen af teknologier

Trinnet "Drivkræfter og barrierer for udbredelsen af teknologier" i trin modellen, beskriver hvordan man kan se nogle af de forskellige barrierer, der muligvis kunne hindre udbredelsen for ny teknologi. Desuden fokusere dette trin også på selve begrebet invention, som betyder opfindelse samt begreber som innovation eller diffusion som omhandler spredningen af en opfindelse.

Vi vil i dette afsnit kigge på nogle af de barrierer, der kunne være for at forhindre udbredelsen af selve den drone der skal kunne flyve med en hjertestarter, hen til et muligt hjertestops scenarie.

For at kunne forstå nogle af de barrierer, der kunne mindske udbredelsen af droner, der skal kunne flyve med hjertestartere, kan man bruge Everett Rogers model for diffusionen af innovation.

(Rogers, 1962, s. 163-164) beskriver modellen "Innovation-Decision Process" som "*Diffusion scholars have long recognized that an individual's decision about an innovation is not an instantaneous act. Rather, it is a process that occurs over time and consists of a series of actions.*" Dette vil altså sige, at modellen skal forstås som en proces, hvor der er mange forskellige handlinger, der tager sted og ikke en øjeblikkelig handling. Rogers model består af 5 dele, hvor hver del beskriver selve den proces, man går igennem når man, skal tænke på selve diffusionen af innovationen af ny teknologi. Disse 5 dele er:

1. Knowledge
2. Persuasion
3. Decision
4. Implementation
5. Confirmation

(Rogers, 1962, s. 164)

Rogers beskriver disse 5 dele som:

"The innovation-decisions process is the process through which an individual (or other decision-making unit) passes from first the knowledge of an innovation, to forming an attitude toward the innovation, to a decision to adopt or reject, to implementation of the new idea, and to confirmation of this decision." (Rogers, 1962, s. 165)

Den del af modellen der specielt kigger på de mulige barrierer i teknologien, er "Persuasion" delen. Denne del af modellen er bygget om omkring 5 dele:

1. Relative advantage
2. Compatibility
3. Complexity
4. Trialability
5. Observability

(Rogers, 1962, s. 165) Ideen bag disse 5 dele af "Persuasion" trinnet er, at man skal kunne danne sig et tidligt syn på nogle af barriere eller problemer, der kunne være bag teknologien samt med, at man også kan se nogle af de positive aspekter, som teknologien kunne have. Dette vil altså sige, at man kan sætte "Persuasion" trinnet op mod vores projekt, der omhandler hvordan en app skal kunne sende en drone afsted med en hjertestarter. "Persuasion" trinnet burde dernæst gøre det muligt, at se mulige barrierer der kunne mindske udbredelsen af vores projekt.

Relative advantage beskriver nogle af de forskellige fordele som teknologien har. De fordele vores projekt har er, at vi hurtigt kunne få en hjertestarter ud i tilfældet af et hjertestop. Desuden har vores projekt også den fordel, at drone, app og alarmcentralen alle arbejder sammen i form af GPS, hvilket betyder at man hurtigt ville kunne indstille dronen, til at kunne flyve afsted mod en person med hjertestop.

Compatibility beskriver hvordan mennesket og teknologien passer sammen. I vores projekt, har vi vores iteration af 112 applikation, som skal være nem at bruge i form af, at det kun skal være en ekstra knap, hvor man kan tilkalde en drone med en hjertestarter. Denne knap skal være stor, nem at bruge samt med at man ikke skal kunne være i tvivl om, hvad der kommer til at ske når, man trykker på knappen.

Complexity trinnet beskriver, om teknologien er svær eller nem at bruge. I vores projekt er dette meget vigtigt for os. Vi forestiller os, at personen der står og skal ringe efter hjælp er meget stresset, hvilket også betyder, at applikationen skal være så nem at forstå, som overhovedet muligt. Derfor er vores iteration af 112 applikationen kun 1 ekstra knap, der straks tilkalder hjælp til den lokation man ringer fra. Desuden skal den hjertestarter dronen, kommer med også være nem at bruge, samt nem at tage af dronen.

Trialability beskriver hvordan man kan teste om ens teknologi virker. Det er her den største barrierer for vores projekt befinder sig, da det bliver svært at få prototyper afsted. Dels på grund af, at man skal være helt sikker på at dronen altid ville kunne levere hjertestarteren, men også på grund af den store økonomiske barriere som man kunne forestille sig, at vores projekt har. Ikke mindst er selve dronen og hjertestarteren dyr, men der er også vedligeholdelse samt med hele ideen med, at man bliver nødt til at udlærer og ansatte flere personer i alarmcentralen, som skal have ansvar for disse droner. Desuden er der også en masse love, der ville gøre dette projekt enormt svært at få ud i virkeligheden love såsom, loven der beskriver at dronen ikke må flyve ud af pilotens synsfelt, også kaldet BVLOS "Beyond Visual Line Of Sight". (Mahashreveta Choudhary, 2019, What is BVLOS and why is it important for the drone industry?) Dette er et eksempel på en lov, der har en stor barriere for udviklingen af vores projekt.

Observation trinnet i Rogers model beskriver, hvordan man kan observere teknologien. Den måde man kan observere dronen, er ved at den sender signal til alarmcentralen omkring dens position. Dette vil altså gøre, at alarmcentralen altid kan have syn på, hvor langt dronen er i forløbet ud til personen med hjertestop.

Det er tydeligt, at efter brugen af Rogers "Persuasion" trin i hans "Innovation-Decision Proces" model, at de største barrierer for udbredelsen af teknologien ligger i selve "Trialability" trinnet. Vores projekt har ikke mindst en enorm økonomisk kost, i form af at selve dronen og hjertestarteren er dyr, den nuværende pris på en hjertestarter og en drone, som ville kunne fungere til dette projekt, er på ca. 25.000 kr. (droner.dk, (s.d.), DJI Mavic Pro) (Medsiol, (s.d.), Schiller Fred EasyPort). Der er også selve lovgivningen bag flyvningen af droner, som også er vigtigt at kunne overkomme. Disse er alle barrierer der er vitale at kunne overkomme for, at kunne se vores projekt få succes.

Interview

Vi har i løbet af dette projekt været ude og interviewe en af udviklerne bag 112-App'en, ved navn Christoffer van Zeijst Nygaard. Vi har valgt at interviewe ham, fordi vi ikke var i stand til at finde nogle statistiker eller tal, der fortæller noget om brugen af 112-App'en og effektiviteten af den.

Dette område var også fokusområdet for vores interview.

Derudover blev interviewet brugt til at bekræfte relevansen, samt meget af den viden vi har tilegnet os i løbet af projektet.

Vi brugte et semistruktureret interview, fordi vi ikke havde så mange konkrete spørgsmål, men mere et emne vi gerne ville snakke med ham om.

Vores semistrukturerede interview brugte flest spørgsmål fra den tematiske dimension (Kvale og Brinkmann, 2009, s.150.). Dette valgte vi at gøre, da vi interesserede os for den teoretiske del af emnet, altså hvor meget 112-App'en bliver brugt, og hvorfor den måske ikke bliver brugt så meget som den burde. Formålet med interviewet var at anskaffe os så meget viden som mulig om emnet, uden at have mange konkrete spørgsmål omkring det.

Da vi benyttede os af semistruktureret interview var det også vigtigt at vi iscenesatte interviewet korrekt. Ved at bruge de første par minutter af interviewet rigtigt, hjalp det interviewpersonen med at slappe af og svare frit og ærligt på vores spørgsmål. (Kvale og Brinkmann, 2009, s. 148.) Det var vigtigt at vi fik skabt en god kontakt til interviewpersonen, og at vi lyttede interesseret og godt, for at sørge for at interviewpersonen følte sig godt tilpas, såvel som at vi gerne ville fremstå professionelle.

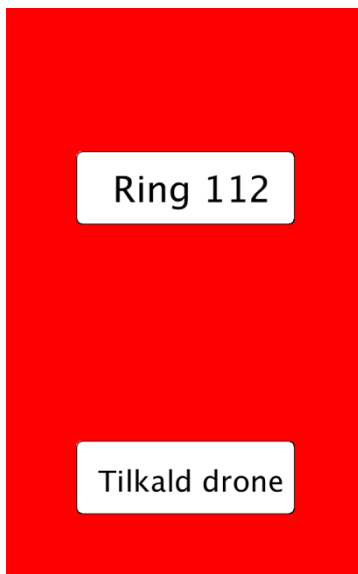
Vores interview med Christoffer van Zeijst Nygaard, gav os svar på mange spørgsmål vi havde til, hvordan det fysiske system bag appen er bygget op. Desværre havde han ikke nogen specifikke tal eller statistiker, der kunne fortælle os noget om brug af 112-App'en.

Produkt

Designovervejelser

Eftersom vores app skal være en videreudvikling af den allerede eksisterende 112-app, har vi allerede et design at gå ud fra (Hovedstadens Beredskab, s.d., 112-App). Teorien bag dette design har vi allerede påvist, i et tidligere afsnit, så vi springer den over dette afsnit. Eftersom vi benytter os af samme designteorier, behøver vi ikke at tænke på valg af farve, eller selve appens design.

Første iteration



Til vores første iteration, ville vi lave et program der lignede 112-appen, med en ekstra knap.

Efter at have testet vores første design, fandt vi hurtigt ud af at vores ny implementerede knap, ikke var intuitiv nok. I vores første iteration stod der bare "Tilkald drone" på knappen, hvilket skabte forvirring omkring dens formål. Vi fandt også ud af at knapper uden funktionalitet, gør det endnu sværere for vores testpersoner at finde frem til deres funktion.

På dette billede ses vores første iteration af udvidelsen. Som det fremgår af billedet, består den ikke af andet end en baggrund og to knapper, med tekst.

Anden iteration



Vores anden iteration lignede vores første, med den undtagelse at knapperne nu havde funktioner, samt teksten på vores implementerede knap var anderledes.

Vi ændrede knappens tekst, så den i stedet for bare at skrive "Tilkald drone", skriver den nu "Tilkald drone og ring 112".

Dette gav mere positive resultater fra vores testpersoner, og den forvirring der stadig kunne opstå omkring knappen, blev løst ved hjælp af den besked der kommer når knappen bliver trykket på.

Vi simulerede også en funktion der, når man trykker på knappen med dronen, også viser den lokation dronen er på vej til.

Her ses billeder af anden iteration, samt de beskeder programmet giver, når man trykker på henholdsvis "Tilkald drone og ring 112"-knappen, og "Ring 112"-knappen.

Tredje iteration



Nu da selve layoutet af programmet stort set var på plads, ville vi prøve at arbejde mere på designet af programmet. Vi så ingen grund til at afvige fra 112-App'ens design (Hovedstadens Beredskab. s.d., 112-App), eftersom teorien fortæller os at det er et "godt" design.

Vi valgte derfor at ændre farven på knapperne, til en lidt mørkere rød, og indsætte et meget lille afsnit omkring appens formål, ligesom der er i 112-appen. (Hovedstadens Beredskab. s.d., 112-App)

Vi valgte at lave knapperne i en lidt anderledes farve end resten af baggrunden, da dette vil give dem en smule 'affordance' som knapper.

Her ses et billede af vores tredje iteration. Det fremgår at den eneste ændring vi har lavet, er baggrunden, samt at ændre knappernes farve og indsætte et tekstfelt i toppen af skærmen.

Fjerde iteration



Vores fjerde iteration kom til verdenen, efter et møde med vores vejleder, hvor hun påpegede at det på intet tidspunkt bliver gjort klart i appen, at den nederste knap skal bruges i tilfælde af hjertestop. Dette medførte en lille ændring, men stadig en vigtig del af vores design proces.

Produktudvikling

Vores produkt består af et program vi har programmeret, som skal efterligne en rigtig app. Vi valgte kun at lave en efterligning af en app, eftersom det er for svært for os at lave en app, med vores viden omkring programmering.

Vi har skrevet vores program i Processing. Dette har vi valgt fordi det er det eneste sprog, inden for programmeringens verden, som vi alle kan, eller lærer inden dette projekt er overstået, og det er derfor det sprog vi har nemmest ved at formidle til hinanden.

Eftersom vores program skal være en udvidelse, til den allerede eksisterende 112-app, er det vigtigt at de to har samme layout og bruger samme farver. En af de få dele vi selv skal designe, er knappen der tilkalder en drone, samt den skærm der bliver vist når man har trykket på "droneknappen".

Vores program er meget simpelt i udseende, og består kun af et *canvas*, to knapper og nogle tekstfelter.

Koden til vores program består af fem

klasser; *setup*, *draw*, *mousePressed*, *ambulanceCall* og *droneCall*.

Eftersom programmet er skrevet i Processing, skal det indeholde en *setup* og en *draw* klasse, før det fungerer.

```
void setup()
{
  size(500,800);
  background(255,0,0);
  img = loadImage ("RUC_112.PNG");
}
```

I Processing er *setup* klassen, den klasse der laver alt forarbejdet, til de objekter man skal bruge, samt definere det *canvas* man arbejder på. I vores tilfælde har vi valgt at vores *canvas* skal være 500x800 pixels. Dette har vi valgt fordi, at det skal ligne en telefonskærm så meget som muligt, og disse mål i forhold til hinanden havde de rigtige dimensioner, på den computer vi testede på. Vores baggrund er sat til at være rød, eftersom det skal ligne 112-appen, som også har rød baggrund. (Hovedstadens Beredskab, s.d., 112-App).

Til sidst i *setup* klassen, laver vi en instans af et billede, som vi vil bruge i programmet.

Dette billed kalder vi *img*.

Vores *draw* klasse består af flere små elementer.

```
void draw()
{
  fill(255);
  textSize(20);
  text("Med 112 app'en hjælper du Alarmcentralen med din position ved opkald", 130, 70, 300, 200);
  fill(buttonColor1);
  stroke(0);
  strokeWeight(5);
  rect(100, 200, 300, 100, 10);
  fill(buttonColor2);
  rect(100, 600, 300, 100, 10);
  textSize(50);
  fill(0);
  text("Ring 112", 150, 270);
  textSize(50);
  text("Hjertestop", 130, 610, 300, 200);
}
```

Til at starte med laver vi et tekstfelt, med en bestemt tekst, samt bestemt koordinater og størrelse.

Vi laver derefter to rektangler, med hver sin predefinerede farve, der skal fungere som vores knapper. Til sidst skriver vi den tekst, der skal stå på hver knap.

I den anden del af *draw* klassen, programmerer vi funktionaliteten bag knapperne, så de rent faktisk kan bruges til noget.

```
if(mousePressed){
  if(mouseX > 100 && mouseX < 400 && mouseY > 200 && mouseY < 300){

    mousePressed = false;
    ambulanceCall();

  } else if(mousePressed){
    if(mouseX > 100 && mouseX < 400 && mouseY > 600 && mouseY < 700){

      mousePressed = false;
      droneCall();

    } else{
      mousePressed = false;}
  }
}
```

Den første linje kode i dette afsnit er et *if-statement*, som vi kun tilgår, hvis der klikkes med musen. Inde i dette *if-statement* er der et andet *if-statement*, der ser om musen er inden for den øverste knaps rammer. Hvis begge disse *if-statements* er sande, og musen bliver klikket mens den er inden for knappen, sætter programmet først *mousePressed = false*, hvilket gør at den programmet “hopper” ud af de to *if-statements*. Dette gør vi fordi programmet, lige efter laver et metodekald, og

vi ved at sætte `mousePressed = false`, forhindre at denne bliver kaldt mere end en gang per museklik.

Hvis musen ikke er inden for den øverste knaps grænser, når der bliver klikket, vil programmet tjekke om det næste *if-statement* er sandt. Det næste statement, er stort set det samme som det forrige, dette kontrollerer bare om musen er inden for den nederste knaps grænser. Hvis musen er inden for den nederste knaps grænser, når der bliver klikket, vil den, lige som før, sætte `mousePressed = false` og lave et metodekald.

Hvis musen ikke er inden for nogle af knappernes grænser, når der bliver klikket, vil programmet igen sætte `mousePressed = false`. Hvis ikke vi gjorde dette, ville man kunne klikke ved siden af en af knapperne, og derefter rykke musen over knappen, hvilket ville få programmet til at registrere dette, som et klik på den knap. Kort fortalt sørger dette for at programmet kun registrere klik på knapperne.

Den sidste del af vores *draw* klasse, er kun til for at gøre appen mere brugervenlig, samt give knapperne 'affordance'.

```
if(mouseX > 100 && mouseX < 400 && mouseY > 200 && mouseY < 300){
    buttonColor1 = color(190, 0, 0);
}
else{
    buttonColor1 = color(220, 0, 0);
}

if(mouseX > 100 && mouseX < 400 && mouseY > 600 && mouseY < 700){
    buttonColor2 = color(190, 0, 0);
}
else{
    buttonColor2 = color(220, 0, 0);
}
```

Denne del bruger samme princip som tidligere, i det den består af nogle *if-statements* der kun er sande, når musen befinder sig inden for en af knappernes rammer. Begge *if-statements* kontrollerer om musen er inden for en af knappernes grænser, og hvis dette er sandt skifter den tilsvarende knap farve til en lidt mørkere rød.

Dette gør det nemmere for brugerne af vores prototype at benytte, men har ingen funktion i et potentielt færdigt produkt, eftersom dette vil være en app, hvor man ikke har adgang til en mus.

Den næste klasse i vores program er *mousePressed* klassen.

```
void mousePressed()  
{  
    mousePressed = true;  
}
```

Denne klasse tjener det eneste formål at registrere, når der bliver klikket på musen. Når musen bliver klikket på, vil *mousePressed* gå fra at være *false*, til at være *true*, hvilket gør at vores tidligere *if-statements* også bliver *true*.

```
void ambulanceCall()  
{  
    background(255,0,0);  
    String s = "Du har nu ringet 112! En ambulance er på vej til din lokation";  
  
    textSize(20);  
    rect(150, 300, 200, 200);  
    fill(255, 255, 255);  
    text(s, 150, 350, 200, 200);  
}
```

De sidste to klasser i vores program, er stort set de samme. Klassen *ambulanceCall* bliver kaldt gennem vores tidligere *if-statement*.

Det første den gør er at sætte baggrunden til rød. Dette gør den, for at undgå at beskederne der kommer fra hver knap, overlapper hinanden. Det næste den gør er at lave en sort firkant, med bestemte koordinater og mål, hvori den skriver beskeden "Du har nu ringet 112! En ambulance er på vej til din lokation".

Den sidste del af vores program er klassen *droneCall*.

```
void droneCall()  
{  
    String t = "Du har nu ringet 112! En ambulance og en drone med en hjertestarter er på vej til din lokation";  
  
    textSize(20);  
    rect(150, 300, 200, 150);  
    fill(255, 255, 255);  
    text(t, 150, 300, 200, 200);  
    image(img, 150, 450, 200, 150);  
}
```

Denne klasse gør stort set det samme som *ambulanceCall*, med den undtagelse at den ikke ændre programmets baggrund, samt at beskeden er anderledes og bliver vist med et billede, af den lokation dronen er på vej til.

Besvarelse af arbejdsspørgsmål

1. Hvordan kan man formindske antallet af dødsfald ved hjertestop?

Når det kommer til hjertestop, tæller hvert et sekund. Jo hurtigere du får hjælp, jo større chance er der for at du overlever. Går der mere end 10 minutter, før personen med hjertestop får hjælp, er chancerne for overlevelse næsten ikke tilstede, og selvom hjælpen er nået frem inden for de første 10 minutter, er det, som tidligere nævnt, kun i 1% af tilfældene, at der bliver brugt en hjertestarter, før ambulancen ankommer (First8, 2019, Fakta om Hjertestop).

Med en hjertestarter tilstede øger det chancerne for overlevelse med 50-75%, hvis den kommer frem inden for de første 3-5 minutter. Disse tal understreger hvor vigtigt det er, at få en hjertestarter ud til patienten hurtigst muligt (First8, 2019, Fakta om Hjertestop).

Et af svarene på hvordan man kan formindske antallet af dødsfald, står heraf klart: man skal have hjertestartere hurtigere ud til patienten, i og med at chancen for at overleve stiger drastisk, jo hurtigere man får en hjertestarter frem.

Vi vil gerne prøve at svare på, hvordan man kan formindske antallet af dødsfald grundet hjertestop. Vores primære fokuspunkt i selve opgaven, er at få droner til at kunne være en afgørende rolle i at formindske dette. Men for at det skal lykkes, er der mange parameter der skal tages højde for og som man bliver nødt til, at have samlet en stor del teori omkring, før man kan vide om det er et projekt der er værd at arbejde videre med. F.eks. skal man finde ud af om det er det værd økonomisk, om dronerne er en mere effektiv løsning rent tidsmæssigt, om den formodede optimerede tid spiller en vigtig rolle i forhold til patienten og om man kan forsimple en måde at få fat i hjertestarteren på?

Der findes utroligt mange slags droner, de findes i forskellige størrelser, prisklasser, bærevner, tophastigheder, vind- og vejrdygtige osv. Det gælder derfor om at finde den helt korrekte drone til opgaven. Den skal kunne mestre alle opgaverne, på samme tid med at den har den rigtige størrelse og en realistisk pris.

I artiklen "*The drone ambulance [A-UAS]: golden bullet or just a blank?*", hvor der bliver taget udgangspunkt i Belgien, skriver de at man er kommet frem til at det koster regeringen omkring 150.000 euro (svarende til cirka kr.1.130.000) årligt pr. ambulance for personale, udstyr, selve

ambulancen osv. og der derfor i den grad brug for alternativer til disse ambulancer (P. Van de Voorde, S. Gautama, A. Momont, C.M. Ionescu, P. De Paepe, 2017)

I samme artikel skriver de, at man har regnet ud, at en prototype på en drone med hjertestarter vil komme til at koste omkring 15.000 euro (svarende til cirka kr.112.000). Derefter skal der selvfølgelig lægges omkostningerne såsom personale til at tage sig af hjertestarteren, bokse til dronen med hjertestarteren og ting, der nu eller måtte følge med for at skulle gøre det realistisk. Dog må man sige, at ud fra disse tal, virker det som værende et realistisk projekt rent økonomisk. Bruger man udregningerne fra ”*The drone ambulance [A-UAS]: golden bullet or just a blank?*” og kigger på mængden af penge der bliver brugt per ambulance årligt, sammenlignet med hvad det ville koste at producere en prototype på en drone, vil min personlige vurdering være at det er en økonomisk investering der er værd at hoppe med på.

Ambulancer kan køre med fuld udrykning, men skal stadigvæk tage højde for alt hvad der foregår på landjorden, såsom andre køretøjer, snoede veje, glat føre osv. Dronen kan flyve i en direkte bane uden større forstyrrelser. Man har i et eksperiment på Syddansk Universitet testet hvor hurtigt en bestemt drone med en påmonteret hjertestarter kan flyve. Dronen der blev brugt til deres eksperiment, kunne komme op på 70 kilometer i timen (Sjöström, 2018).

Disse tal og informationer kræver selvfølgelig, at der bliver bevist en reel nedskæring i tiden, det tager at få hjertestarteren ud til patienten. Kan man bevise dette og ser man på det faktum at, blot et minut til eller fra kan spille en afgørende rolle, for liv eller død, vil det her være en af de klart mest effektive løsninger på, at formindske antallet af dødsfald ved hjertestop.

Man kan også formindske antallet af dødsfald ved hjertestop, ved at give korrekt hjertemassage hurtigst muligt.

”Overlevelsen efter ventrikelflimmer er under optimale forhold 60 procent ved hurtig og korrekt, basal genoplivning og defibrillering. Den nuværende overlevelse i Danmark ved hjertestop udenfor hospital er kun cirka 10 procent.” (Lauritsen, 2012)

Så at hjertestarteren kommer hurtigst muligt ud til patienten, er klart det vigtigste i forhold til at mindske antallet af dødsfald ved hjertestop. Men man kan altså formindske antallet yderligere, hvis personerne omkring offeret/patienten, kan finde ud af at udføre hurtig og korrekt hjertemassage. I Danmark er vi generelt set rigtig gode til at udøve førstehjælp. Det er sådan, at fire ud af fem danskere over 18 år har taget et førstehjælpskursus i form af kørekort, hvor der blandt andet bliver

undervist i hvordan man udøver korrekt hjertemassage (TrygFonden, 2018, Fire ud af fem danskere har været på førstehjælpskursus).

For nogen ligger det på rygraden, præcist hvad man skal gøre, i tilfælde af at man havner i en situation, hvor en person bliver ramt af hjertestop. For andre kan det godt være, at man har lært det og i grove træk ved, hvad der skal gøres til en vis grad, eller slet ikke ved det. Hvis det ikke er klart hvad der skal gøres i situationen, henstiller vores produkt brugeren til alarmcentralen, som så vil tage brugeren igennem, step for step, hvordan hjertemassagen skal udføres og i hvilken rækkefølge, man skal gøre de bestemte ting i.

Med vores løsning har man altså klaret flere steps på vejen:

1. Mindsker forvirring angående adressen, som ambulancen skal køre mod.
2. Der bliver tilkaldt en hjertestarter uden man selv behøver at skulle bruge tid på at hente en. Som forklaret tidligere er det jo enormt vigtigt, at der bliver givet hjertemassage hurtigst muligt. Derfor, i tilfælde af man kun er en person til at hjælpe, kan det måske være altafgørende at man starter med at give hjertemassage i stedet for selv at skulle ud og hente hjertestarteren.
3. Hjertestarteren kommer formentlig hurtigere frem end ambulancen gør.
4. Viderestiller dig til personer der kan give præcise instruktioner i hvad man skal gøre, indtil ambulancen kommer og tager over. På den måde kan det altså ikke gå galt og man har gjort alt hvad man kan for at forøge chancerne for overlevelse med op til 60 procent, hvis alt er blevet udført helt korrekt.

2. Hvordan ville processen ideelt set forløbe sig?

Med alle utilsigtede effekter, love der står i vejen og andre forhindringer skubbet til side, har vi en klar vision om, hvordan vores projekt ideelt set ville fungere.

Først og fremmest er det, der starter hele processen, et hjertestop. Herefter antager vi, at der allerede er en person tilstede eller en person, som ser ulykken ske og derefter hurtigt kommer til undsætning.

Denne person har allerede downloadet "112"-appen, og efter seneste opdateringer fået tilføjet den ekstra knap, kaldet for "Hjertestop". Ved tryk på knappen bliver nærmeste drone med hjertestarter, sendt afsted mod lokationen, hvor mobilens GPS befinder sig, og lander inden for en halv meters radius, af den ønskede destination.

Derefter bliver personen, via mobilen direkte viderestillet til alarmcentralen. Alarmcentralen vil tage over herfra, forklarer personen hvad der skal gøres indtil dronen ankommer. Alarmcentralen instruerer brugeren i at, yde hjertemassage og når dronen kommer, tage hjertestarteren i brug. I mellemtiden er der blevet sendt en ambulance afsted, til samme destination. Dronen ankommer før ambulancen, da den er fløjet i fugleflugt, mens ambulancen har kørt gennem snoede veje og/eller en masse trafik. Når ambulancen ankommer, vil redderne tage over og tage både patienten, samt hjertestarteren med tilbage på deres vej. Det er nu ambulancereddernes job, at få dronen tilbage på dens position, så den er klar til at blive brugt, næste gang uheldet skulle være ude.

Dronen kommer altså hurtigere frem end ambulancen, og uanset hvor meget før det er, er det dyrebar tid der bliver sparet og kan være det der gør, at patienten ikke skal leve med livslange gener af hjertestoppet eller sågar bare overlever.

3. Hvordan kan en designændring af 112-App'en være med til at forbedre systemet

Med vores nye iteration af 112-App'en, bliver det nemmere for brugere, hurtigt at få tilsendt en hjertestarter og en ambulance, ved tilfælde af hjertestop. Selvom udvidelsen af appen, ikke spiller en stor rolle i projektet, er den stadig nødvendig for at få hele systemet til at fungere som det er tænkt.

Udvidelsen til 112-App'er den komponent, der binder vores dronesystem, sammen med det allerede eksisterende system i alarmcentralen.

Designændringen af 112-App'en giver alarmcentralen mulighed, for at sende en ambulance afsted mod brugerens lokation, så snart udvidelsen bliver brugt, på samme tid med at brugeren, ofte, hurtigere vil få adgang til en hjertestarter fra en af vores droner.

Hele udvidelsen er dog bygget på at, brugeren kan identificere et hjertestop, baseret på patientens symptomer. Dette kan være svært, hvis brugeren aldrig har haft en førstehjælpsuddannelse, eller ikke har holdt sin viden omkring hjertestop ved lige.

Er brugeren ude af stand til at identificere et hjertestop, vil vores udvidelse med stor sandsynlighed ikke blive brugt af vedkommende.

4. Hvilken indflydelse vil hærværk eller udnyttelse af dronerne have på projektet?

Tager man og kigger på hærværk og udnyttelse af hjertestartere i dagens Danmark, vil man se at det generelt er et meget lavt antal der bliver misbrugt. Mange ejere af hjertestartere vælger at holde deres hjertestartere låst inde henover natten, i frygt for at de skal blive misbrugt eller stjålet. Faktisk er det sådan, at det kun er hver tredje hjertestarter der er registreret, som er tilgængelig døgnet rundt. Dette kan man til dels godt forstå, i og med de er så mange penge værd, men hjertestop kan desværre ske døgnet rundt og der er mindst lige så stor sandsynlighed for at man skal bruge en hjertestarter i de tidsrum man ikke har adgang til en (TrygFonden, 2017, Flere 24/7-hjertestartere kan redde liv). Projektchef hos TrygFonden, Grethe Thomas, forklarer det fint når hun udtaler sig på TrygFonden's egen hjemmeside:

"Jo hurtigere der bliver ydet livreddende førstehjælp og afgivet stød med en hjertestarter, jo bedre mulighed er der for, at en person overlever et hjertestop. Derfor er det vigtigt, at hjertestarterne er tilgængelige, når hjertestoppene sker - også efter klubhuset eller arbejdspladsen er lukket,"

(Thomas, G. - Trygfonden, 2016).

Det er hærværk der er den primære årsag til, at folk vælger at låse dem inde henover natten. Dog hvis man tager året 2015, vil man opdage at det kun var mellem 10 og 15 registrerede hjertestartere der blev udsat for hærværk. Det tal er lavt i forhold til det høje antal af hjertestartere der er tilgængelige, samt det faktum at de oftest hænger steder, hvor de er nemme at stjæle.

Oven i dette findes der en app, der kan vise brugeren, hvor alle de registrerede hjertestartere hænger, samt hvordan man skal komme til dem.

Det ville altså være nemt at stjæle eller udøve hærværk, på en hjertestarter, hvis man skulle ønske sig dette.

Grethe Thomas udtaler følgende omkring hærværk af hjertestartere:

"Det er generelt et meget lavt antal hjertestartere, der bliver udsat for hærværk. Det virker til, at folk har respekt for dem" (Thomas, G. - TrygFonden, 2016).

Det viser sig, at hærværk og tyveri imod hjertestartere ikke er et særligt stort problem, men når vi i vores projekt vil implementere en drone, vil der være en ekstra fristelse for personer med forkerte hensigter.

Mange bruger droner som legetøj, og der er derfor et marked i at sælge dem. Dronen der skal bruges i vores projekt, skal leve op til nogle specifikke krav, og vil derfor ikke være billig. Man kan af den grund være bange for, at folk ville tilkalde droner ved hjælp af vores mobile applikation, og derefter stjæle dem, eller udøve hærværk på dem.

I og med der har været tilfælde af misbrug af hjertestartere, og der nu er blevet tilføjet endnu en dimension til dette problem, kan man argumentere for at det er blevet mere fristende at stjæle. Det kan aldrig undgås med 100% sikkerhed.

Dog hvis man tager udgangspunkt i den overordnede respekt, der har vist sig, at være gældende for hjertestarterne, kan vi som udgangspunkt gå ud fra, at det ikke bliver et større problem end det har været før, og derfor ikke være noget, der bør sætte en stopper for projektet.

Skulle det dog være en frygt, man ikke kan se igennem fingrene med, skal man huske på at der er tale om en teknologi, hvor der er mulighed for at arbejde videre med, og installere forskellige sikkerhedssystemer. Dernæst, da man alligevel skal ind og ændre i lovene omkring luftrummet, for at projektet en dag skal kunne blive en realitet, kan man også kigge på hvor strafbart det bør være, at udnytte en teknologi der er blevet indført for at redde liv.

5. Hvilke parametre skal der tages højde for i forhold til droner?

Der er mange parametre, der skal tages højde for, når det kommer til droner med hjertestartere. Der er både tale dronen, samt hjertestarteren, eftersom det er to forskellige teknologiske systemer.

Som tidligere beskrevet er chancerne for hærværk og tyveri, på både drone og hjertestarter noget, man skal tage højde for.

Dronen er klart det mest fristende at udnytte, da den kan blive brugt til mange flere ting end en hjertestarter. Eftersom dronen er beregnet til at komme før ambulancen, er der en mulighed for at dronen kan blive tilkaldt til et øde område, for derefter at blive stjålet. Eftersom det er teknologi man har med at gøre, er der mulighed for at indbygge forskellige sikkerhedssystemer i form af en indbygget GPS der kunne spore dronen, kameraer til at kunne filme alt der sker rundt om

dronen, osv.

Dette vil altså sige, at der skal en person til som har forstand på teknologi, udover de normale standarder. I forlængelse af dette kan man argumentere for, om dette er den smarteste og nemmeste måde at få fat på en drone, selvom man skulle stjæle den.

En af de store faktorer der skal tages højde for, er vejret. Dronen vi har valgt at tage udgangspunkt i, kan flyve i både vind og regn, men kun til en vis grænse (DJI, s.d., Mavic Pro Specs). Sådan er det for de fleste droner, medmindre de er bygget til at kunne noget specielt.

Dronens tophastighed ligger på 65 km/t, men med en smule vind og blæst og direkte modvind, ville dronens tophastighed ændre sig.

Blæser det rigtig meget, vil dronen være ude af stand til at kunne flyve i en lige linje, eller måske endda være ude af stand til at flyve, i modsætning til en ambulance der ville kunne køre i markant voldsommere vejr.

Generelt set vil både en ambulance samt hjerteløbere, bedre kunne klare voldsommere vejr end droner, bortset fra frost og glat underlag, hvilket helt klart er en af de parametre man skal tage højde for, hvis man går mere seriøst ind i dette projekt, og rent faktisk begynder at implementere det.

Eftersom vi selv har været ude og flyve med dronen og samlet vores egen empiri omkring, hvad den er i stand til og ikke i stand til, kan vi konkludere at dens GPS og landingssystemer er mere end tilfredsstillende, hvad vores projekt angår. Dronen lander inden for en halv meters radius af de givne koordinater, hvilket er en af de mere afgørende faktorer for, at projektet skal kunne komme til livs en dag. Dog, på trods af de imponerende landingssystemer, skal der stadigvæk tages højde for hvor dronen kan lande. Bliver dronen tilkaldt til en skov, kan det blive en sværere opgave for den at skulle kunne styre ned igennem træerne. Med denne drone skal der også tages højde for at den ikke kan lande i vand, så skulle det være en regnfuld dag og der ligger mange vandpytter kan dette også gå hen og blive en stor risikofaktor. Dog ved vi at der er flere forskellige droner, der godt kan tåle at lande i en bestemt mængde af vand (DJI, s.d., Matic 100), så det er noget man godt ville kunne tage fat om og formentligt kunne installere.

Endnu en af de helt store parametre man skal teste, inden man kommer for langt ind i processen med hjertestartere monteret på droner, er om hvorvidt de kan bruges i byer, med mange lejlighedskomplekser der ligger tæt op ad hinanden. Dette har vi af gode grunde ikke kunne afprøve selv, da love om flyvning med droner i Danmark som udgangspunkt siger at det er ulovligt. Dog vil

vi som udgangspunkt vurdere at det godt kan lade sig gøre, eftersom vi har set hvor præcist det kan lade sig gøre at lande dronen.

Til sidst bliver man nødt til at tage højde for, at det er en teknologi man har med at gøre. Og som med alt andet teknologi kan der ske fejl i produktionen af det teknologiske artefakt, hvilket i dette tilfælde kan have meget alvorlige konsekvenser i og med dronen er sat til at kunne komme frem hurtigst muligt i håb om at kunne skåne liv. Men med det sagt, er det jo gældende med alle former for teknologi, også ambulancerne og hjerteløberne, man må bare indføre nogle backupplaner, så hvis uheldet skulle være ude, kan man gøre bod på det hurtigst muligt.

6. Hvad skal der til for at dette projekt skal kunne blive til en realitet?

Vi har fra starten af forløbet vidst, at vi ikke ville kunne have mulighed for at føre dette projekt til ende af mange grunde.

En af disse grunde er de gældende love der står i vejen for projektet. Det danske luftrum er så småt og teknologien så ny, at der er en masse love om hvor og hvordan man må flyve med sine droner, hvilket næsten ikke er nogen steder. Dog er dronerne en så ny teknologi, at der af gode grunde er ekstra mange love omkring lige præcist denne teknologi. Som årene går, vil man have dannet sig flere erfaringer omkring artefaktet, samt have udviklet det endnu yderligere, formentlig kunne mindske nogle af disse love eller indsætte nyere love der vil gøre det nemmere for droner at kunne færdes i det danske luftrum. Ved siden af dette ses det i flere tilfælde, at der bliver lavet undtagelser i loven når det gælder f.eks. reddere, politiet eller brandvæsnet.

Disse love skal altså enten ændres, eller der skal blive lavet nye love der kan give droner med hjertestartere et fripas til at kunne flyve frit i det danske luftrum.

Dernæst findes der ingen fuldkommen perfekt drone til projektet i og med der er så mange ting dronen skal kunne spille specifikt sammen med for, at det skal kunne fungere til perfektion. Eksempler kunne være den perfekte landing, kunne læse landingsunderlaget i forhold til vand, bygninger, træer osv., evnen til at kunne lande i små vandpytter eller ujævnt underlag, kunne tale sammen med alarmcentralen og ambulanceredderne, opbevaringsstationen der skal holde dronen klar alle 24 timer i døgnet, selvfølgelig den perfekte løsning i forhold til at kunne bære på

hjerterstarteren samt mange andre eksempler. Disse teknologiske justeringer er uden for vores kunnen, men vi tager og ser på om det ville være realistisk i samarbejde med de rigtige personer at klare de ting.

Til sidst er der det økonomiske perspektiv. Ikke nok med at vi ikke ville have råd til blot at kunne investere i en enkelt drone, der ville kunne bruges til at kunne lave flyvninger med en hjerterstarter, vil vi heller ikke have muligheden for at få fat i den hjerterstarter der ville skulle bruges til projektet. Udover dette, før man ville kunne finde ud af om det ville fungere i praksis, ville man skulle prøve det af i et bestemt prøveområde, med flere end en enkelt drone. Her kunne man f.eks. tage regionhovedstaden:

Region Hovedstaden er den region i Danmark, hvor det går langsomst for ambulancen at komme frem til ulykkesstedet. Det er kun 25,5% af tiden hvor ambulancen når at ankomme inden for 5 minutter (Danmark redder liv, 2019, Færrest hurtige ambulancer). Regionen består af 29 forskellige kommuner og har et areal bestående af 2.561 km² (Godt sygehus byggeri, s.d., Region Hovedstaden). Denne region ville altså være et oplagt prøveområde, taget i betragtning af at det er det sted i Danmark der har mest brug for forbedring.

Lad os tage udgangspunkt i at der skal kunne komme en hjerterstarter frem inden for 5 minutter, hver gang der opstår et hjertestop i Region hovedstaden.

Den drone der bliver taget udgangspunkt i, kan som sagt flyve 65 km/t i gode vejrforhold.

For at finde ud af hvor langt dronen kan komme i topfart på 5 minutter, skal vi lave regnestykket:

$$65 \text{ (km/t)} / 60 \text{ (min.)} = 1,08 \text{ km pr. minut}$$

$$1,08 \text{ (km)} \times 5 \text{ (min.)} = 5,40 \text{ km på 5 minutter}$$

Dronen kan altså flyve 5,40 km på fem minutter og vi skal ud fra disse tal nu finde ud af hvor mange droner der skal placeres i Region hovedstaden, for at der altid ville kunne komme en drone frem til den ønskede lokation. Først har vi brug for data omkring hvor stort et areal dronen dækker,

hvis man tager udgangspunkt i at den skal kunne komme frem inden for maksimum 5 minutter. Her til skal vi bruge formlen:

$$\pi \times r^2 = A \text{ (arealet)}$$

$$\pi \times 5,4^2 = 91,61 \text{ km}^2$$

Nu skal vi bruge disse tal vi er kommet frem til, at finde ud af det totale antal droner der skal være i Region hovedstaden. Hertil skal vi bruge denne regnemetode:

$$\text{Reg. hovedstaden km}^2 / \text{Dronens A} = \text{Antal droner}$$

$$2.561 \text{ (km}^2) / 91,61 \text{ (km}^2) = \underline{27,95 (28) \text{ droner}}$$

For at projektet skal kunne komme til virkelighed og før man med 100% sikkerhed kan vide om det vil virke og gøre en forskel positivt, bør man teste det i et bestemt område først. Tager man f.eks. Region hovedstaden som udgangspunkt, ville man skulle bruge minimum 28 droner med hjertestartere før at alle droner ville kunne have mulighed for at ankomme inden for maksimum 5 minutter. Da dronen der her bliver taget udgangspunkt i ville koste cirka kr. 9.500 (Droner.dk) og hvis hjertestarteren bliver købt gennem et firma eller staten vil den koste kr. 15.000 ekskl. moms (Medsiol), hvilket vi må formode det gør da det er mange penge for privat personer at skulle bruge på projektet. En hjertestarter med en drone påmonteret vil altså sammenlagt koste kr. 24.500. Der skal bruges 28 droner:

$$\text{(Kr.) } 24.500 \times 28 = \underline{\text{Kr. 686.000}}$$

Så mange penge vil det altså koste, hvis der skal investeres i droner med hjertestartere i Region Hovedstaden og de skal opfylde målet om at kunne komme frem inden for 5 minutter.

Dette tal er selvfølgelig alt for højt til, at vi selv ville kunne udføre det i praksis og dermed komme frem til et endegyldigt svar om, hvorvidt det ville kunne lade sig gøre eller ej.

Diskussion

Vi vil i dette afsnit diskutere, hvorledes de forskellige love og regler skaber barrierer for udbredelsen af teknologien. Desuden vil vi også diskutere, selve vores design samt effektiviteten af vores produkt.

Derudover er det også vigtigt at kunne diskutere, hvilke områder det er bedst at tage udgangspunkt i som prøveområde, og til sidst diskutere, hvordan det nuværende system er anderledes fra vores iteration af systemet.

Produktovervejelser

Vores produkt er designet til, at man selv kan tilkalde en drone med hjertestarter, i tilfælde af hjertestop, hurtigst muligt. Tanken bag dette er, at jo færre mellemlid der er, jo hurtigere går det for dronen at komme frem til den omkommende.

Det kan dog tages op til diskussion, om man bør indsætte et mellemlid i form af alarmcentralen.

Der er visse tegn på, at man som civilperson kan gøre sig sikker på, at en person har fået hjertestop og dermed, har brug for en hjertestarter hurtigst muligt. Det er dog ikke alle der er i stand til at, kunne gøre sig sikker i denne sag, da der kan være flere faktorer der kan gøre en i tvivl. Det ville være uhensigtsmæssigt at sende en hjertestarter ud, hvis personen blot er besvimeret, eller har andre skader, der har ført til bevidstløshed. I disse tilfælde kunne man argumentere for, at det ville være smartest at, alarmcentralen vurderer, hvorvidt der skal bruges en hjertestarter eller ej.

Dette gør det også sværere for personer at udnytte systemet ved, at skulle igennem alarmcentralen for at få fat i dronen.

Man kunne forestille sig, det ville være markant mere fristende bare at, skulle trykke på knappen, og på den måde få fat i dronen.

Man skal altså gøre op med sig selv, om disse mulige negative sider, ved selv at have styring over, hvornår en drone med hjertestarter bliver tilkaldt, er det værd i forhold til tiden der bliver sparet, på udbringning af hjertestarter.

Derudover er selve designet af applikationen enormt vigtigt. Det gælder om at holde designet så simpelt som muligt, i og med vi gerne vil undgå komplikationer for folk, der står i stressende situationer og skal have fat på enten alarmcentralen, eller drone med en hjertestarter.

Dette er blandt andet grunden til, at vi har valgt kun at tilføje en ekstra knap i applikationen, hvis funktion er at tilkalde dronen direkte. I forhold til designet kunne man overveje, om det vil gavne projektet at tilføje en tredje knap, der ville give direkte adgang til den del af alarmcentralen, der sidder og sender dronerne afsted, i tilfælde af at brugeren skulle være i tvivl om, hvorvidt der er tale om et hjertestop eller ej. Konsekvenserne af dette kunne dog være, at forvirringen bliver for stor. En af de primære idéer bag 112-applikationen er, at holde det så simpelt som muligt, hvilket ville kunne diskuteres i forhold til om, det ville blive ved med at have samme funktion, ved indførelse af en tredje knap.

Love og andre alternativer

Der eksisterer en del love der, som det ser ud lige nu, vil sætte en stopper for projektet. F.eks. love som, at man ikke må flyve over privat grund, eller have en afstand på mindre end 150 meter til offentlige veje og selvfølgelig BVLOS (Beyond Visual Line of Sight)-loven, der er den største hæmsko for at dronen skal kunne flyve autonomt, hvilket er den vigtigste del i dette tilfælde.

Disse love - samt de resterende der er beskrevet i teorifeltet ”Love omkring droner i det danske luftrum” - kan diskuteres om hvorvidt, de ville kunne gå ind og sætte en bremseklods for projektet. Dog har man set, i mange tilfælde at der er blevet lavet ekstra love for ambulancereddere, politiet samt brandvæsnet, som giver mulighed for at kunne bryde tidligere love der gælder for resten af befolkningen. Lovene omkring dronetrykning tænker vi derfor umiddelbart ikke er det, der går hen og bliver stopklods for projektet. BVLOS-loven er nok den lov der, umiddelbart ser ud til at være den største forhindring, i og med de fleste teknologiske maskiner der bruges til transport såsom bus, toge og fly, bliver styret manuelt.

Hvis det skulle blive aktuelt at, man ikke kunne få lov til at have autonome droner, kunne man overveje om, der skulle sidde personer klar til at styre dronen.

Dette kunne godt gå hen og blive en aktuel løsning.

Det kræver selvfølgelig et større økonomisk budget til projektet, da der skal ansættes mange personer, før det hele kan løbe rundt. Dette ville dog have en chance for at, skabe en større sikkerhed i form af at, piloten præcist ved hvilke omgivelser dronen befinder sig i.

Piloten kan se hvor den bedst mulige ”landingsplads” er i forhold til patienten, og ville selv kunne sørge for at flyve dronen tilbage til startpositionen, hvilket letter en smule af presset fra

ambulanceredderens travle skuldre. Selvom det kunne blive muligt at, få lov til at sende dronen afsted, uden selv at skulle styre den manuelt, kan det være at der alligevel skulle indføres en person til at kunne sidde klar til at styre dronen, til at holde øje med processen samt være klar til at gribe ind i situationer, hvor det måske er nødvendigt.

Det kunne eventuelt også være sådan, at man videreuddannede det nuværende personale hos alarmcentralen, så de ville have kompetencer nok til at observere dronen, samt overtage styringen, hvis der skulle være behov for det.

Man kunne sætte spørgsmålstejn, ved om en løsning, som denne ville være for stor en belastning på den nuværende arbejdsbyrde, som de ansatte hos alarmcentralen allerede har.

Teknologiske systemer

Trinnet teknologiske systemer har vist os, hvordan vores system ville være anderledes end det nuværende system.

Dette trin, viste os blandt andet hvordan tilføjelsen af en drone, der skal transportere en hjertestarter, er med til at ændre hele systemet. Denne lille tilføjelse har også en indflydelse på, hvordan ambulansens og hjerteløberens forløb igennem systemet kommer til at fungere. En tilføjelse der indirekte ændrer det nuværende system, ikke både økonomisk men også, hvordan selve systemet fungerer.

Men er det overhovedet det værd? Er det værd at ændre hele systemet, gøre det mere komplekst, samt at ændre arbejdsmåderne for ambulancefolkene, alarmcentralen samt hjerteløberne?

Vi har tidligere oplyst at det kun er i 1% af tilfældene af hjertestop, at der bliver brugt en hjertestarter (First 8, 2019, Fakta om hjertestop). Samt hvordan, at ens chance for at overleve stiger med 50-75%, hvis der anvendes en hjertestarter inden for tre til fem minutter, efter hjertestoppet er sket (First 8, 2019, Fakta om hjertestop).

Disse tal viser at der er både er plads til forbedring, samt hvor stor en indflydelse udbringningen af hjertestartere har for at redde liv.

Så hvis dronen bare kunne have en lille indflydelse, selvom det forstyrrer hele det nuværende system, ville det betyde meget for redningen af liv i forhold til hjertestop. Derudover kunne man også forestille sig, at en ændring i det nuværende system, efter noget tid ville betyde, at dronen også kan bruges til andre ting, end kun at kunne transportere hjertestartere. En tid hvor dronen kan transportere medicin, blodprøver, udstyr og endda læger mellem forskellige hospitaler. Dette lyder som starten på en science fiction-film,

men SDU's Dronecenter er allerede i gang med at arbejde på præcist dette, med projektet "HealthDrone" (Birgitte Dalgaard, 2019, Droner skal flyve med blodprøver og læger mellem hospitaler)

"I løbet af det treårige projekt skal forskere sammen med virksomhederne Falck og Autonomous Mobile teste flyvningen med blodprøver og udstyr. Til sidst i projektet skal de også teste droneflyvningen med højt specialiserede læger, som kan mangle akut på en operationsstue." (Birgitte Dalgaard, 2019, Droner skal flyve med blodprøver og læger mellem hospitaler)

Dette beskriver altså, hvordan arbejdet med droner allerede er meget relevant, indenfor den medicinale verden. Man har altså allerede store forventninger til droners indflydelse i den offentlige sektor. Så hvis vores drone kunne få den rigtige økonomiske støtte, samt visse teknologiske forbedringer, kunne man godt forestille sig et tidspunkt ude i fremtiden, hvor det nuværende teknologiske system bliver lavet om for at få plads til et sikkerhedsnet, såsom en drone der flyver med hjertestartere.

Placering af droner

Vi har i dele af opgaven taget udgangspunkt i Region Hovedstaden, eftersom Regionen er den region med de langsomste responstider. Derudover har droner i Region Hovedstaden også den fordel, at de kan dække flere mennesker på et mindre areal, eftersom befolkningstætheden er høj i dette område.

Vælger man en anden Region, med mindre befolkningstæthed end Region Hovedstaden, ligger husene naturligt længere fra hinanden og en drone kan dermed dække færre mennesker ad gangen, hvis den skal kunne være fremme inden for 5 minutter.

Ser man på omgivelserne vil det være nemmere for dronen at navigere rundt i områderne med en lavere befolkningstæthed, hvorimod hvis man kigger på Region Hovedstaden med en større befolkningstæthed, kan der være flere forhindringer for dronen.

Konklusion

Baseret på vores diskussion og vores metoder, kan vi konkludere, at vores løsning vil kunne fungere i fremtiden. Dette kræver dog droner der er specialdesignet til projektet, hvilket vi føler med sikkerhed kan lade sig gøre ud fra de oplysninger, vi har fået på blot to droner ud af de mange andre modeller der findes. Derudover kræver det selvfølgelig et enormt samarbejde med alarmcentralen, i og med de nuværende systemer bag alarmcentralen kommer til at skulle arbejde sammen med systemerne bag dronen. Dette mener vi dog slet ikke er urealistisk, at gå ud fra ville kunne blive en realitet i fremtiden, eftersom beredskabet allerede selv er begyndt at eksperimentere med droner omkring andre projekter (Beredskabsstyrelsen, 2019, Droner).

Vi kan konkludere at responstiden for ambulancer, samt brugen af offentlige hjertestartere, er et reelt problem, specielt når det kommer til hjertestop.

Vi har ved hjælp af metoder, teori og vores produkt, opstillet en hypotese der fortæller, hvorvidt vores projekt kan lade sig gøre i den virkelige verden, samtidig med at vi har besvaret vores problemformulering. Da det på grund af blandt andet lovgivning, ikke er muligt for os at lave forsøg med implementeringen af vores, er dette en af de eneste måder, hvorpå vi kan påvise om vores løsning rent faktisk vil have en indflydelse på, om hjertestartere vil kunne komme hurtigere frem til personer der har brug for det, og dermed øge overlevelsesraten ved hjertestop.

Desuden kan vi også konkludere at vores iteration af 112-applikationen gør det muligt for personen i nødsituationen, at tilkalde hjælp med det samme, og dermed springe den første samtale med alarmcentralen over, og dermed spare tid.

I løbet af dette projekt har vi været nødsaget til at, tage højde for flere og flere forhindringer der stod i vejen for, at projektet kunne blive en realitet, i takt med at vi fandt mere og mere empiri omkring droner. Dette gør desværre at projektet ikke kan blive en realitet i Danmark sådan som det ser ud lige nu, hvilket gør det svært at videreudvikle.

Dog, uden at have tilføjet alle udregninger på mulige udgifter, er vi kommet frem til et beløb, der giver et nogenlunde syn på udgifterne af hvad selve dronen med hjertestarteren vil koste. Tager man

i betragtning hvilke udgifter der ellers bliver brugt på beredskabet, mener vi godt vi kan konkludere, at det ikke bliver det økonomiske aspekt der sætter en stopper for projektet.

Litteraturliste

- Andersen, M. beredskabsinfo.dk, hjerteløbere kommer ofte frem før ambulance, 2018 besøgt 05.12.2019.
Link: <https://www.beredskabsinfo.dk/praehospital/hjerteloebere-kommer-ofte-frem-foer-ambulancen/>
- Beredskabsstyrelsen. (2019). "Droner". Besøgt d. 12.12.2019
Link: https://brs.dk/beredskab/idk/statsligt_beredskab/resursekatalog/saerligtmateriel/droner/Pages/Droner.aspx
- Beredskabsinfo, Andersen, M. (2017). "25 mia. kr.". Besøgt d. 03.12.2019
Link: <https://www.beredskabsinfo.dk/praehospital/danmark-bruger-25-mia-kr-paa-det-praehospital-beredskab/>
- Cass R. Sunstein. (2014). Nudging: A Very Short Guide, 37 J. Consumer Pol'y 583
- Choudhary, M. (11.06.2019). "What is BVLOS and why is it important for drone industry?"
Link: <https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-bvlos-and-why-is-it-important-for-drone-industry/>
- Dalgaard B. (2019). "Droner skal flyve blodprøver og læger mellem hospitaler". Besøgt d. 12.12.2019
Link: <https://www.sdu.dk/da/nyheder/forskningsnyheder/healthdrone>
- Danmark redder liv. (2019). "Færrest hurtige ambulancer". Besøgt d. 3.12.2019
Link: <https://redderliv.dk/2019/05/27/faerrest-hurtige-ambulancer/>
- Den Danske Ordbog. (s.d.). "utilsigtet". Besøgt d.13.12.2019
Link: <https://ordnet.dk/ddo/ordbog?query=utilsigtet>
- DJI. (s.d.). "Mavic Pro". Besøgt d. 6.12.2019
Link: <https://www.dji.com/dk/mavic/info#specs>
- DJI. (s.d.). "Matrice 100". Besøgt d. 6.12.2019
Link: <https://www.dji.com/dk/matrice100>
- DJI. (s.d.). MATRICE 100 SPECS. Besøgt d. 1.12.2019.
Link: <https://www.dji.com/dk/matrice100/info#specs>
- DJI (s.d), Developer guide, 2019 besøgt d. 09.12.2019

Link: <https://developer.dji.com/onboard-sdk/documentation/development-workflow/environment-setup.html#ubuntu-linux>

- DJI (s.d), Matrice 100 features, besøgt d. 09.12.2019
Link: <https://www.dji.com/dk/matrice100/features#sub-feature>
- Droner.dk. (s.d.). "DJI Mavic Pro". Besøgt d. 9.12.2019
Link: <https://droner.dk/dji-mavic-2-pro>
- Droner.dk. (s.d.). "Regler for droneflyvning.". Besøgt d. 01.12.2019
Link: <https://droner.dk/regler-for-droneflyvning>
- Everett R. M. (1962). "Diffusion of Innovations" (third edition). The Free Press (s 163-176)
- Filmora.wondershare.com, Liza Brown, top heavy lift drones, 2019, besøgt d. 09.12.2019
Link: <https://filmora.wondershare.com/drones/top-heavy-lift-drones.html>
- First 8. (2019). "Fakta om Hjertestop". Besøgt d. 9.11.2019
Link: <https://www.first-8.dk/fakta-hjertestop-uden-for-hospital/>
- First8. (s.d.). "Hjertestarter service aftale". Besøgt d.5.12.2019
Link: <https://www.first-8.dk/hjertestarter-service/>
- Foerste-hjaelp.dk. (s.d.). "Fakta om alarmcentraler i DK". Besøgt d. 11.12.2019
Link: <http://www.foerste-hjaelp.dk/alarmcentral/>
- GodtSygehusyggeri. (s.d.). "Region Hovedstaden". Besøgt d. 8.12.2019
Link: <https://godtsygehusbyggeri.dk/maal-og-styring/kort-fortalt-om-sygehusbyggerierne/regionsfakta/region-hovedstaden>
- Goeke, N. (1.11.2016). Switch Summary. Besøgt d. 15.12.2019.
Link: <https://fourminutebooks.com/switch-summary/>
- Hjerteforeningen. (2018). "Hvad er hjertestop?". Besøgt d. 5.12.2019
Link: <https://hjerteforeningen.dk/det-goer-vi/foersthjaelp-2/hjertestop/hvad-er-hjertestop/>
- Hjerteforeningen. (2018). "Spørgsmål og svar omkring hjertestartere". Besøgt d. 5.12.2019
Link: https://hjerteforeningen.dk/det-goer-vi/foersthjaelp-2/hjertestartere/spoergsmaal-svar-hjertestartere/?fbclid=IwAR2zS7Z1G2_oJKvUKxhk9j4wCU5q9UeQbmIxxFzhlhKMkzqEg2tli0Hnt1k
- Hjertevagt. (s.d.). "Guide til placering af Hjertestartere". Besøgt d. 5.12.2019
Link: <https://hjertevagt.dk/artikler/guide-til-placering-af-hjertestarter/>
- Hjertestarter (s.d.), Find hjertestartere, besøgt d. 05.12.2019
Link: <https://hjertestarter.dk/find-hjertestartere/find-hjertestartere?gclid=Cj0KcQiA2ITuBRDkARIsAMK9Q7PDjnP->

[993tOytRwpmcvHESe7Wtm8kz1wo6JYDkmTpO2J0BcpkNgLsaArihEALw_wcB#filter/region/all/municipality/all/](https://www.112app.dk/)

- Hovedstadens Beredskab. (2013). 112 APP. Besøgt d. 16.10.2019
Link: <https://www.112app.dk/>
- Hovedstadens Beredskab. (2013). 112-APP. Versionsnummer ukendt. [Mobil applikation software]. Besøgt d. 16.10.2019
Link: <https://www.112app.dk/>
- Hostrup, J. Tv2nord, Flere ambulancer, 2019, besøgt d. 03.12.2019
Link: <https://www.tv2nord.dk/artikel/flere-ambulancer-og-ucn-studerende-men-vaek-med-region>
- Jørgensen, N. (2019). "Digital signatur. En eksemplarisk analyse af en teknologis indre mekanismer og processer.". I: *Teknologiske Systemer og Artefakter*. S. 1-53
- Jørgensen, N.H. (s.d.). "Hvad sker der, når du ringer 1-1-2?". Besøgt d. 10.12.2019
Link: <https://www.regionh.dk/om-region-hovedstaden/akutberedskabet/moed-akutberedskabet/moed-1-1-2/Sider/Hvad-sker-der-naar-du-ringer-1-1-2.aspx?fbclid=IwAR0cMIee5NOJQ9c3TKTZcmFnIcQIGWj9IMxlyIbUyEeuXg0oL6akvRAiPKs>
- Kjærgaard, J. (2019). "Hypertrofisk kardiomyopati (fortrykket hjerte)". Besøgt d. 10.12.2019
Link: <https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/hjerte-og-blodkar/sygdomme/ovrigt-tilstande/kardiomyopati-hypertrofisk/>
- Kvale, S & Brinkmann, S. (2009). Interview, 2. Udgave. (land ikke opgivet). Forlag: Hans Reitzels.
- Larsen, P. (01.03.2019). "Snart slut med at hente den populære 112-app". Besøgt d. 10.12.2019
Link: <https://www.beredskabsinfo.dk/politi/snart-slut-med-at-hente-den-populaere-112-app/>
- Larsen, P, beredskabsinfo.dk, budgetaftale 2019 besøgt 03-12-2019
Link: <https://www.beredskabsinfo.dk/praehospital/budgetaftale-giver-flere-ambulancer-i-region-hovedstaden/>
- Larsen, P., beredskabsinfo.dk, hver fjerde dansker kan førstehjælp, 2016 Besøgt 05-12-2019
Link: <https://www.beredskabsinfo.dk/praehospital/fire-ud-af-fem-danskere-har-vaeret-paa-foerstehjaelpskursus/>
- Lauritsen, L. (2012). "Genoplivning af voksne – trinvis førstehjælp". Besøgt d. 9.11.2019
Link: https://netdoktor.dk/sunderaad/fakta/genoplivning_voksne.html

- Lindberg, K. (15.09.2007). Vi har altid lidt af teknofobi - vi var også bange for bilen.
Link: <https://www.berlingske.dk/samfund/vi-har-altid-lidt-af-teknofobi-vi-var-ogsaa-bange-for-bilen>
- Medisol. (s.d.). "Schiller FRED EasyPort hjertestarter". Besøgt d. 9.12.2019
Link: <https://www.aedbutikken.dk/schiller-fred-easyport-hjertestarter.html?fbclid=IwAR3ZBsikztJ8zmYE5lefKJDMcb-2CC2I6UpQTBjuC4dmWxMI592zbv1LosA>
- Nurlelewati AB, J & Rodzyah Mohd, Y & Normahdiah, S. (09.04.2012). "Environmental Colour Impact upon Human Behaviour: A Review". Besøgt d. 09.12.2019.
Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812003746>
- Politi.dk. (s.d.). "Alarm 112" Besøgt d. 10.12.2019
Link: <https://politi.dk/kontakt-politiet/alarm-112?fbclid=IwAR0KvAENrnvFheumISN5w1GcLUhxrPWWF4EiCpvbFQUGfY3O3zURCAwaCAE> -
- Pries-Heje, J & Venable, J & Baskerville, R. (2014). "Soft Design Science Methodology". (Mangler udgave). Philadelphia. ACM.
- P. Van de Voorde, S. Gautama, A. Momont, C.M. Ionescu, P. De Paepe. (2017). "The drone ambulance [A-UAS]: golden bullet or just a blank?"
- Region Syddanmark, Region Syddanmark bliver Hjerteløber-region, 2019, besøgt d. 05.12.2019
Link: <https://www.regionsyddanmark.dk/wm518647>
- Ritzau. (2016). "Fakta: der sker når du ringer 112". Besøgt d.10.12.2019
Link: <https://www.berlingske.dk/samfund/fakta-det-sker-der-naar-du-ringer-112?fbclid=IwAR1n4n2QMG20zQTnVSC7j-tXK18UIJrc7lKdlhRxbNwS8ybL3IKPKPq00dA> -
- Simonens & Weel. (s.d.). "FREDeasy". Besøgt d. 5.12.2019
Link: <https://www.sw.dk/FREDeasy>
- Sjöström, L. (2018). "I fremtiden kan hjertestarteren flyve". Besøgt d. 9.11.2019
Link: <https://hjertereforeningen.dk/2018/03/fremtiden-kan-hjertestarteren-flyve/>
- Soldat, A & Sinclair, R & Mark, M. (1997). "Color as an Environmental Processing Cue: External Affective Cues Can Directly Affect Processing Strategy Without Affecting Mood". Besøgt d. 10.12.2019
Link: <https://guilfordjournals.com/doi/abs/10.1521/soco.1997.15.1.55>

- Sundhed Svendborg. (s.d.). "Fakta om hjertestartere". Besøgt d. 5.12.2019
Link: <https://sundhed.svendborg.dk/fakta-om-hjertestartere>
- TrygFonden. (2016). "Flere 24/7-hjertestartere kan redde liv". Besøgt d. 5.12.2019
Link: https://www.trygfonden.dk/presse/nyheder/2016/flere-24_7_hjertestartere-kan-redde-liv
- TrygFonden. (s.d.). "Sådan genkender du et hjertestop". Besøgt d. 10.12.2019
Link: <https://hjertestarter.dk/saadanredderduliv/saadan-genkender-du-et-hjertestop>
- TrygFonden. (2017). "Bliv hjerteløber og red liv". Besøgt d. 05.12.2019
Link: <https://www.trygfonden.dk/presse/nyheder/2017/bliv-hjerteloerber-og-red-liv>

Bilag

Bilag 1

Kan du beskrive situationen og hvordan du agerede da du fik alarmer på din telefon?

Første gang var jeg lige kommet ud af badet, hvorefter jeg tjekkede min telefon. Den var på lydløs så jeg havde ikke hørt alarmer. Jeg åbner appen og bliver bedt om at vælge om jeg vil "tage imod missionen" eller sådan noget... Det vælger jeg ret hurtigt at gøre, og så er det ellers bare at komme lynhurtigt i noget tøj, hvilket som helst tøj, gummistøvler og så ud af døren.

Anden gang lå jeg bare derhjemme med min kæreste, hvor min telefon pludselig begynder at hyle helt vildt. Det er en alarm, så jeg siger "jeg smutter lige, der er hjertestop". Gummistøvler, ud af døren.

(Der var en tredje gang jeg fik en alarm, men da lå jeg på hospitalet efter at have fået fjernet mandler. Jeg afviste "missionen", og appen sagde bare, at det var helt okay, og at de var glade for vores hjælp og sådan noget. Det var sødt nok.)

Skulle du hente en hjertestarter på vejen eller skulle du direkte for at yde førstehjælp?

Jeg skulle hente hjertestarter, begge gange

Hvis du skulle hente en hjertestarter var der så nogen komplikationer med at finde den eller at få fat i den?

Første gang fik jeg lidt et chok da jeg åbnede skabet med hjertestarteren, fordi der er en meget høj alarm. Det giver vel mening, men det slog mig lidt ud.

Anden gang skulle jeg hente hjertestarteren i Føtex, og det var et problem fordi at hjertestarteren er bagved kassen, og der var laaaang kø. Jeg skulle halvt råbe til kassearbejderen at "Hey! Hjertestarter! Min! Nu!", og han hørte ikke liiige hvad jeg sagde første gang osv.

Hvor lang tid tog det for dig at ankomme til scenen?

Det kan jeg ikke huske, hverken første eller anden gang. Jeg er ikke i særlig god form, så sikkert længere tid en det burde.

Hvad skete der da du ankom?

Første gang: Ambulance var ankommet, jeg bliver bedt om at overtage hjertemassage for ambulancebehandleren så de kan sætte deres egen hjertestarter op.

Anden gang: Ankom samtidig med ambulancen. 2-3 ambulancebehandlere og en læge går ind i opgangen, og lægen siger ”Mange tak, men jeg tror vi har hænder nok”. Så jeg afleverer hjertestarteren tilbage.

Hvordan forløb situationen efterfølgende din ankomst?

Er ikke sikker på at jeg forstår det her spørgsmål.

Første gang: Gav hjertemassage i 2-3 minutter. Akutlægen ankommer, og der bliver givet adrenalin. Ingen stød (asystoli). En ambulancebehandler overtager hjertemassage for mig, og det eneste jeg kan tænke på er at mine lunger aldrig har været så udfordrede. Det er pikke hårdt at give hjertemassage.

Ankom der en ambulance eller var den ankommet?

Første gang: Var ankommet

Anden gang: Ankom samtidig

Var det i offentligt eller privat rum?

Begge var i opgange

Hvordan var din tilgang til dem som havde ringet 112?

Registrerede ikke hvem der havde ringet 112.

Giver Hjertestarter appen nogen gode råd?

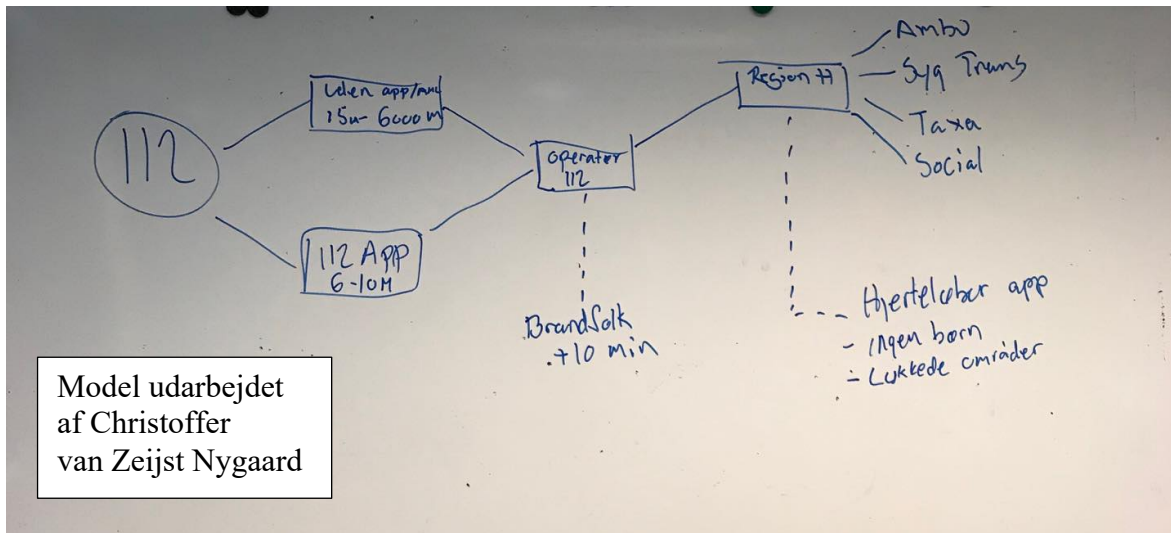
Jeg kunne ikke bruge hjerteløber appen til gode råd, som sådan. Som Hjerteløber skal du vidst nok inden for de seneste 2 år have taget et førstehjælpskursus.

Hvis jeg er i tvivl om tryk-rytmen, så har appen en ”tikker” der hjælper en. Meget smart. Ikke noget jeg har brugt.

Er der tilbud om psykologisk hjælp hvis det har haft en traumatisk effekt efter at have løbet til hjertestoppet?

ALLE der accepterer en alarm får mulighed for at tale med nogen efterfølgende. De sender spørgeskema ud til en, og det sidste spørgsmål er noget i retning af ”vil du gerne kontaktes af nogen professionelle som du kan tale med” eller sådan noget.

Bilag 2



Model der viser processen bag alarmcentralen.

Bilag 3

Vedlagt som lydfil på digital eksamen.