

Eksamens PROJEKT

TEKNOLOGI A
6. SEMESTER

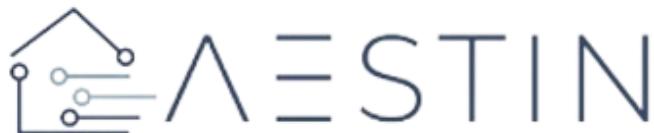


Vejle Tekniske Gymnasium

**Jacob Stahlfest Jørgensen,
Max Hedeager Jensen,
Rose Marie Bjerre &
Lars Pedersen
3. N**

14. MAJ 2024





Projekttitel	Eksamensprojekt
Projektperiode	20. December 2023 – 14. Maj 2024
Fag	Teknologi A
Vejleder	Puk Juul Pedersen (PJP)
Semester	6. semester 2024
Uddannelsessted	Vejle Tekniske Gymnasium
Klasse	3.N
Studieretning	Teknologi A og Design B

Sideantal	151
Omfang	186.631 tegn m. mellemrum, svarende til ca. 85,83 normalsider a' 2200 tegn m. mellemrum

Projektet har udviklet en løsning, et smartspejl, der assisterer brugere i at optimere deres påklædningsrutiner med fokus på at minimere tidsforbruget og reducere inaktivt tøj i garderoben. Undersøgelser viste et reelt behov for en sådan løsning, da over 70% af tøjet i klædeskabe i lande som USA og Storbritannien ikke blev brugt det seneste år. Spejlet kan foreslå daglige tøjkombinationer og henvender sig primært til velhavende teknologiinteresserede 40-60-årige par. En prototype er fremstillet, og med en vejledende udsalgspris på 2495 kr. forventes Aestin, virksomheden bag, at generere overskud fra andet driftsår.



1 Forord

Overforbrug af tøj er et teknologiekksamensprojekt på 3. årgang på Vejle Tekniske Gymnasium med temaet "luksus". Projektet dykker ned i hvordan man bedst kan reducere inaktivt tøj i klædeskabet, samt reducere tøjkriser hos forbrugerne.

Projektet dokumenterer projektets mål om at identificere udfordringerne ved tøjkriser og inaktivt tøj hos målgruppen som er 40-60-årige, der er gadget interesseret. Projektet dokumenterer grundigt problemstillingen, og der fremstilles et produkt som løsningsforslag.

Rapporten har fulgt en bestemt produktudviklingsmetode gennem projektet, som er den systematiske produktudvikling. Den systematiske produktudvikling er en faseopdelt metode, der bruges i Teknologi A, hvor hver fase gennemgås i rækkefølge for at finde svar på det problem der satte produktudviklingsarbejdet i gang.

Rapporten har fulgt den opgivet rapportskabelon for Teknologi A. Projektet følger en række overskrifter som besvares ned gennem projektet. Derudover er der blevet anvendt APA, når der skulle refereres til kilder. Der er også blevet gjort brug af figurtekster og tabeltekster ned gennem rapporten, samt henvisninger til de forskellige bilag som findes nederst i projektet.

Rapporten er udarbejdet af en gruppe bestående af Rose M. Bjerre, Max H. Jensen, Jacob S. Jørgensen og Lars Pedersen, som alle studerer på Vejle Tekniske Gymnasium på 3. år. Læren der har vejledt gruppen gennem projektet, er Puk Juul Pedersen. Projektet har forløbet sig over en given tidsperiode fra den 03/01/2024 – 14/05/2024. Der er en fordybelsestid på 25 timer pr. elev og i alt er der opgivet 44 moduler til projektet.

Endeligt vil det være relevant at takke diverse personer som har hjulpet os igennem dette projekt. Vi vil bl.a. gerne takke Thomas Hedeager, som har skaffet materialer til vores arbejde i træværkstedet. Ydermere tak til de personer som har svaret på vores spørgeskema og endeligt Puk Juul Pedersen og Kurt Skov, som har vejledt os igennem projektet, samt nede i træværkstedet.

Vejle, maj 2024



Indholdsfortegnelse

1	Forord	2
2	Indledning	7
3	Projektstyring	8
3.1	<i>Rollefordeling</i>	8
3.2	<i>Samarbejdskontrakt</i>	9
3.2.1	Kontrakts parter	9
3.2.2	Formål	9
3.2.3	Mål	9
3.2.4	Arbejdsproces	9
3.2.5	Samarbejde og Kommunikation	9
3.2.6	Ansvarsfordeling	9
3.3	<i>Statusmøder</i>	10
3.4	<i>Tidsplan</i>	11
3.5	<i>Vejledningsmøder</i>	11
3.6	<i>Metode</i>	11
4	Problemanalyse	12
4.1	<i>Problemidentifikation</i>	12
4.2	<i>Problemtær</i>	13
4.3	<i>Valg af problemstilling</i>	14
4.4	<i>Problemformulering</i>	14
4.5	<i>Problembearbejdning</i>	15
4.5.1	Omfangen af inaktivt tøj	15
4.5.2	Årsagen til inaktivt tøj i garderoben	16
4.5.3	Metoder til kontrol af eget tøjforbrug	17
4.5.4	Miljømæssige konsekvenser ved store mængder inaktivt tøj	18
4.5.5	Behovet for optimering af forbrugerens påklædning rutiner	19
5	Produktprincip	20
5.1	<i>Løsningsforslag</i>	20
5.1.1	Krav	20
5.1.2	Løsningsforslag	21
5.1.3	Valg af løsning	26
5.2	<i>Målgruppe</i>	27
5.3	<i>Konkurrentanalyse</i>	28
5.4	<i>Udvikling af produktløsning</i>	31
5.4.1	Krav til endelig løsning	31
5.4.2	Forslag til spejlets digitale-elementer	32
5.4.3	Form af rammen	34
5.4.4	Display	35



6 Produktudformning	36
6.1 <i>Produktspecifikation</i>	36
6.1.1 Beskrivelse af produktet.....	36
6.2 <i>Konstruktion</i>	36
6.2.1 Opdeling i produktfunktioner.....	36
6.2.2 Materialevalg.....	39
6.2.3 Arbejdstegninger.....	41
6.2.4 Samlingstegning	45
6.2.5 Stykliste	46
6.3 <i>Miljøvurdering</i>	47
6.3.1 Formål	47
6.3.2 Afgrænsning	47
6.3.3 Funktionel enhed.....	47
6.3.4 LCA.....	47
6.3.5 Miljøeffekter.....	50
6.3.6 Konklusion	53
6.4 <i>Værksted</i>	54
6.4.1 Sikkerhed	54
6.4.2 Værksted træ.....	54
6.4.3 Værksted el.....	59
6.4.4 Den endelige prototype.....	69
7 Produktionsforberedelse	70
7.1 <i>Teknologianalyse</i>	70
7.1.1 Beskrivelse af produktet.....	70
7.1.2 Viden	70
7.1.3 Teknik (fremstilling, håndtering, kontrol).....	71
7.1.4 Organisation	73
7.1.5 Diskuter teknologien på baggrund af valg i projektet	74
8 Produktmodning	75
8.1 <i>Test af prototype</i>	75
8.1.1 Udførte test	75
8.2 <i>Krav overholdelse</i>	78
8.3 <i>Videreudvikling</i>	80
8.3.1 Til den digitale del af produktet	80
8.3.2 Til den fysiske del af produktet	81
9 Produktion	82
9.1 <i>Konkurrencestrategi</i>	82
9.2 <i>Produktionsstrategi</i>	83
9.2.1 Make or buy	83
9.2.2 Push eller pull	83
9.3 <i>Produktionsform</i>	83
9.4 <i>Flow over produktionsprocesser</i>	84
9.5 <i>Produktionslayout</i>	85



9.6	<i>Produktionsstyring</i>	86
9.7	<i>Kvalitetsstyring</i>	86
9.8	<i>Miljøstyring</i>	86
9.8.1	Spild	86
9.8.2	Miljøkompensation	86
9.8.3	Miljøcertifikater.....	86
9.9	<i>Leverandører</i>	87
9.10	<i>Prisoverslag</i>	87
9.10.1	Lønninger.....	87
9.10.2	Materialeomkostninger.....	87
9.10.3	Samlet produktionspris	88
9.11	<i>Vurdering af produktionsoptimering</i>	88
9.11.1	Samlet vurdering af produktionspris.....	88
10	Markedsføring	89
10.1	<i>Produktstrategi</i>	89
10.1.1	Virksomhedsnavn	89
10.1.2	Logo	89
10.1.3	Slogan	91
10.1.4	Produktnavn	92
10.1.5	Service	92
10.1.6	Salgsemballage	93
10.1.7	Grøn linje	94
10.2	<i>Prisstrategi</i>	94
10.3	<i>Distributionsstrategi</i>	94
10.4	<i>Kommunikationsstrategi</i>	95
10.4.1	Markedsføringsmateriale	96
11	Virksomhedens økonomi	102
	Salgsbudget (første 3 år)	102
11.1	<i>Budgetter</i>	103
11.1.1	Etableringsbudget	103
11.1.2	Finansieringsbudget	103
11.1.3	Driftsbudget.....	103
11.1.4	Likviditetsbudget	104
11.1.5	Finansiering	104
11.2	<i>Nøgletal</i>	105
11.2.1	Dækningsbidrag	105
11.2.2	Resultatet før renter og afskrivninger	105
11.2.3	Nettoresultatet.....	105
11.2.4	Skat	105
11.2.5	Forventede nettoresultat for de første 3 år	106
12	Virksomhedens etablering	107
12.1	<i>Virksomhedsform</i>	107
12.2	<i>Organisation</i>	107



12.2.1	Fremadrettet perspektiv	108
12.3	<i>Brandidentitet</i>	109
12.3.1	Mål:	109
12.3.2	Mission:	109
12.3.3	Vision:	109
12.4	<i>Handleplan</i>	110
12.5	<i>Strategi</i>	111
12.6	<i>Forretningsmodel</i>	111
13	Teknologivurdering	112
14	Konklusion	114
15	Evaluering	116
16	Kildeliste	117
17	Figurliste	122
18	Tabelliste	124
19	Bilagsliste	125
20	Bilag	126



2 Indledning

Hverdagens rutine omkring påklædning er blevet en stigende samfundsmæssig problemstilling. Årsagen findes i den mængde tøj som folk har i klædeskabet, og særligt det tøj som blot ligger i skabet altid, defineret som ”inaktivt tøj”. Mængden af inaktivt tøj stiger og er i 2018 over 70% i lande som USA og Storbritannien, og det fremkommer parallelt med at mængden af gange som et nyt stykke tøj anvendes, er faldet til blot 6 gange i dets levetid. (Elven, 2018)

Den samfundsmæssige problemstilling er opdelt i to, hhv. en miljømæssig og en personlig psykisk konsekvens. Den miljømæssige konsekvens kommer af den miljøpåvirkning der sker ved udledning af drivhusgasser til atmosfæren. På verdensplan udgør tøjproduktion 10% af den samlede udledning af CO₂. Særligt i Danmark opleves en negativ tendens, hvor udledningen overstiger verdensgennemsnittet med 35%. (Andersen, 2021)

Rapporten har derfor fokus på at optimerer påklædningsrutinen, således at den minimere mængden af inaktivt tøj.



3 Projektstyring

Til at styre projektets forløb er der gjort brug af samtlige projektstyringsværktøjer for at sikre overholdelse af deadlines, og til at fastholde et overskueligt forløb.

3.1 Rollefordeling

Adizes-roller bliver tildelt for at dække de fire forskellige grupperoller, der anvendes i projektarbejde. Rollerne har til formål tydeligt at identificere gruppemedlemmernes individuelle kompetencer for at sikre, at de fire roller er dækket, hvilket vil bidrage til det mest vellykkede projekt.

Ved projektets start er grupperne sammensat ved hjælp af Adizes' teori om grupperoller. Adizes' fire lederroller er en model udviklet af Dr. Ichak Adizes, som identifierer fire nøgleledelsesroller: den producerende, den administrerende, den entreprenørielle og den integrerende (Management, 2023). Den producerende leder sikrer resultater og effektivitet i organisationen, den administrerende leder styrer den operationelle drift og etablerer systemer, den entreprenørielle leder skaber innovation og vækst, og den integrerende leder opretholder harmoni og samarbejde mellem afdelinger (Management, 2023).

Adizes understreger vigtigheden af, at ledere mestrer alle fire roller for at undgå ubalance og bevare organisationens effektivitet. Adizes anvendes i gruppесamarbejde for at sikre, at gruppen fungerer hensigtsmæssigt. Det er derfor vigtigt, at hver rolle er dækket, så medlemmerne af gruppen kan bidrage med forskellige kompetencer.

Alle kursister i klassen tog en standardiseret test, som afgjorde, hvilken rolle de tilhørte. Derefter blev kursisterne fordelt baseret på resultaterne. Resultaterne for medlemmerne af gruppen bag denne rapport var som følger:

- Rose: Administrator / producent
- Max: Entreprenør / administrator
- Lars: Producent / integrator
- Jacob: Entreprenør / administrator

Hvor den førstnævnte rolle er den, der fik flest point i testen, og den anden fik næstflest point.

Efter opstillingen af gruppens primære og sekundære grupperoller er det muligt at konkludere, at gruppessammensætningen ikke opfylder kravene fra Adizes' teori. Disse krav overholdes ikke, da alle fire typer af grupperoller ikke repræsenteres som den primære rolle. Dette anses dog ikke som en kritisk faktor for gruppens samarbejde og trivsel i forbindelse med projektet, hvilket kan tilskrives flere årsager. Årsagen til dette er, at integratoren er den eneste primære grupperolle, som ikke er repræsenteret, men Lars har den som sekundær grupperolle. Desuden har netop denne gruppessammensætning været anvendt i tidligere projektforløb, hvor samarbejdet har været fordelagtigt. Grupperollerne har derfor til formål at afspejle de forskellige gruppemedlemmers kompetencer. Dette ses i projektet, hvor Rose er administrator og dermed styrer tidsplanen, statusmøderne og den generelle projektplanlægning ved at have det overordnede overblik. Max er entreprenør, og hans primære kompetence er idegenerering samt skabelse af vækst og innovation. Dette ses især i projektets produktprincipafsnit, hvor der skal opstilles løsningsforslag. Jacob har tilsvarende den samme primære rolle og vil derfor have nogenlunde de samme kompetencer som Max. Lars er projektets producent og har derfor som primær rolle at skabe effektivitet i projektet.



3.2 Samarbejdskontrakt

Inden projektet blev påbegyndt, udarbejdes en fælles samarbejdskontrakt. Formålet med denne er at indgå klare aftaler om målsætninger og kommunikation under projektgruppen iblandt, således det gøres enkelt at arbejde efter fælles agenda. Den fulde samarbejdskontrakt ses nedenstående:

3.2.1 Kontraktens parter

Jacob Stahlfest Jørgensen

Rose Marie Bjerre

Lars Pedersen

Max Hedeager Jensen

3.2.2 Formål

Formålet med dette samarbejde er at demonstrere og anvende vores kompetencer inden for teknologifaget gennem et omfattende projekt. Vi stræber efter at planlægge og administrere projektet effektivt ved at anvende relevante faglige metoder og opnå høje standarder for arbejde og kommunikation.

3.2.3 Mål

1. Demonstrere evnen til struktureret og effektiv planlægning og styring af et omfattende projekt.
2. Anvende relevante og korrekte faglige metoder i forbindelse med projektet.
3. Opnå effektiv kommunikation og fleksibilitet gennem løbende statusmøder og klare målrettede kommunikationsprocesser.

3.2.4 Arbejdsproces

1. Vi vil regelmæssigt kommunikere mundtligt omkring de specifikke dele af projektet, vi ønsker at fokusere på, og afsætte tilstrækkelig tid til disse områder.
2. Statusmøder vil blive afholdt med jævne mellemrum for at opretholde fleksibilitet og tilpasse os den aktuelle status i projektet.
3. Vi forpligter os til at være åbne for konstruktiv feedback og være villige til at tilpasse vores tilgang i overensstemmelse med projektets behov og udvikling.
4. Alle projektdeltagere forventes at bidrage aktivt til projektet og tage ansvar for deres tildelte opgaver.

3.2.5 Samarbejde og Kommunikation

1. Et velfungerende samarbejde er afgørende for projektets succes. Vi vil udnytte vores tidligere erfaringer med samarbejde i teknologiprojekter til at forstå og udnytte hinandens styrker og kompetencer.
2. Vi vil sikre åben og respektfuld kommunikation mellem alle projektdeltagere for at fremme et positivt og produktivt arbejdsmiljø.
3. Eventuelle uenigheder eller konflikter vil blive løst konstruktivt og hurtigt for at sikre projektets fremdrift.

3.2.6 Ansvarsfordeling

Det er i fællesskab blandt alle kontraktens parter besluttet, at det er fælles ansvar at få opretholde det opstillede målsætninger. Den personlige arbejdsindsats er defineret i afsnittet om rollefordeling.



3.3 Statusmøder

Der afholdes et skriftligt statusmøde ved begyndelsen af hvert modul. Dette gøres for at opsummere det arbejde, der blev udført i det forrige modul, og for at identificere eventuelle problemer eller udfordringer i projektet. Formatet for møderne ses i tabel 1 ved hjælp af et eksempel fra den 12. januar 2024.

Tabel 1: Eksempel på statusmøde fra 12/1 2024.

Emne	Aktivitet/beslutning	Deadline	Evt. ansvar
Skal tidsplanen ajourføres?	Det er gjort		
Hvad er status?	Status er at vi har fået svar tilbage fra vores spørgeundersøgelse, hvor det er tydeligt at der er mest interesse fra brugerne om at vi laver en løsning til underpunktet "Inspiration til hverdagens outfit".		
Hvad skal vi nå i modulet?	De sidste beslutninger skal træffes mens der er mulighed for at gøre det i fællesskab. Den endelige problemformulering skal formuleres. Problembehandlingen skal inddeltes i punkter, således punkterne kan uddelegeres og skrives derhjemme		
Hvad skal vi nå til næste gang?	Til næste gang er der deadline for første delaflevering, derfor skal vi være færdig med problembehandlingen i dag eller derhjemme inden den 23. januar.	23. Januar	Alle



3.4 Tidsplan

Der oprettes en tidsplan i Trello, der har til formål at styre og koordinere projektets fremgang. Et eksempel på tidsplanen ses nedenfor, se figur 1. Tidsplanen ajourføres i begyndelsen af hvert modul for at opretholde overblik over, hvad der mangler at blive lavet. Tidsplanen fungerer som et værktøj til at koordinere, hvem der er ansvarlig for hvad, samt sikre, at alle punkter fra SPU (systematisk produktudvikling) indgår i projektet. Inde på tidsplanen er de iterative processer listet op, for at gruppen husker dette igennem hele projektet.

Figur 1: Eksempel på hvordan tidsplanen ser ud den 26/01/2024.

3.5 Vejledningsmøder

Under projektet koordineres vejledningsmøder med projektets vejleder, Puk Juul Pedersen, med formålet mundtligt at diskutere enkelte dele af rapporten og processen. Disse vejledningsmøder har fungeret som rådgivning til det fremtidige arbejde, når områder i projektet har været uklare eller bragt udfordring.

3.6 Metode

Projektet styres systematisk gennem metoden systematisk produktudvikling, som opererer med følgende faser: problemanalyse, produktpincip, produktudformning, produktionsforberedelse og realisering. Rapporten er ligeledes inddelt efter disse faser.



4 Problemanalyse

I problemanalysen identificeres det problem som problemformuleringen tager udgangspunkt i. Dette udføres gennem flere forskellige udvælgelses-trin. Sidst i problemanalysen dokumenteres problemet ift. problemformuleringen gennem kvalitative og kvantitative kilder.

4.1 Problemidentifikation

Problemidentifikationen er udarbejdet med udgangspunkt i de to prøveoplæg og de dertilhørende underoverskrifter. Projektvejleder Puk Juul Pedersen har leveret projektoplæggene "Luksus" og "Plads", som hver især har fire overskrifter, der vinkler tematikken i en bestemt retning. Under "Luksus" er overskrifterne: "Fritiden", "Komfort på arbejde", "Luksus i boligen" og "Danish design". Under temaet "Plads" er overskrifterne: "Giv plads", "Skab plads", "Udnyt plads" og "Find plads". Ud af disse i alt otte overskrifter er de tre udvalgt, som efter gennemlæsning vakte mest motivation. Disse overskrifter er "Komfort på arbejde", "Skab plads" og "Luksus i boligen". Med udgangspunkt i disse tre overskrifter udarbejdes et mindmap med problemer til hver af overskrifterne. Det fulde mindmap ses på bilag 1.

Med udgangspunkt i forslagene fra mindmappet udvælges nøgleproblemets, som tages videre gennem de kommende faser i problemidentifikationen. Denne udvælgelse er udført ved at opstille en række krav med det formål at vælge nøgleproblemets hensigtsmæssigt for at danne det bedste fundament for resten af projektet. Kravene til nøgleproblemets er oplistet nedenfor:

Hårde krav til nøgleproblem:

- Der skal kunne udarbejdes en løsning i de tilgængelige værksteder (tekstil, el, træ og metal)
- Problemet skal kunne dokumenteres
- Der skal være motivation for at arbejde med problemet og udvikle en løsning
- Problemet skal være indenfor et af de temaer, der er givet i prøveoplægget

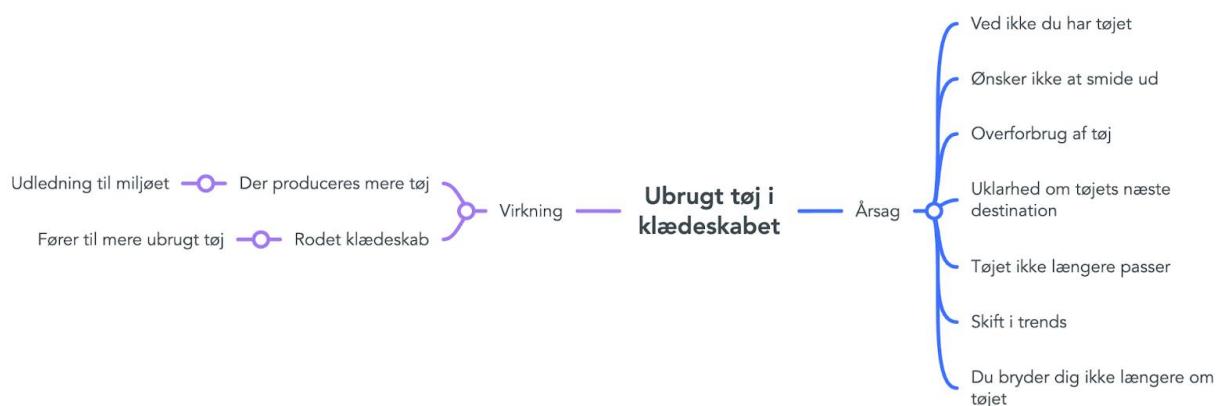
På baggrund af de opstillede krav til nøgleproblemets udvælges ét nøgleproblem blandt de oplistede i mindmappet, jf. bilag 1. Det valgte område for projektet er "Problematikker i forbindelse med danskernes tøjvaner". Netop dette område vælges, da det først og fremmest vakte størst interesse, samtidigt med at den passer under temaerne "Skab plads" og "Luksus i boligen" til projektet. Ydermere vurderes det, at dette område giver mulighed for at udvikle en løsning i et af de tilgængelige værksteder.



4.2 Problemtræ

Problemtræet udarbejdes med udgangspunkt i det område, som er blevet identificeret i problemidentifikationen. Ud fra det valgte område er der formuleret to nøgleproblemer: "Ubrugt tøj i klædeskabet" og "Manglende inspiration til hverdagens outfit". Herefter kan behovet undersøges for hvert nøgleproblem.

Det er valgt for projektet at der laves to problemtræer, som har til formål at tage udgangspunkt i to forskellige nøgleproblemer. Grunden til denne beslutning er for at undersøge hvilket nøgleproblem, der vil give mest mening i forhold til brugernes behov og ønsker. I nedenstående afsnit "Valg af problemstilling", laves der en spørgeundersøgelse som har til formål at vælge det endelige nøgleproblem for projektet.



Figur 2: Problemtræ over første nøgleproblem i problemidentifikationen. Årsagerne er her grunde til hvorfor man har ubrugt tøj i klædeskabet og virkningerne er resultatet af disse årsager.

Første problemtræ omhandler første nøgleproblem "Ubrugt tøj i klædeskabet". Problemtræet tog udgangspunkt i de årsager der kunne være baggrund for hvorfor man har ubrugt tøj i sit klædeskab. Under årsagerne findes forskellige grunde til hvorfor man har ubrugt tøj, disse årsager er ikke blevet afgrænset, men blot opelistet. Virkningen er så hvilken betydning ubrugt tøj i klædeskabet har for omverdenen, og det er her der vurderes på om nøgleproblemet er et reelt problem.



Figur 3: Problemtræ over andet nøgleproblem i problemidentifikationen. Årsagerne for dette underpunkt er grunde til at man ikke kan bestemme sit outfit i hverdagen. Virkningerne af dette vil være forsikelse, køb af nyt tøj osv. opplistet ovenfor.



Andet problemtræ omhandler det andet nøgleproblem ”Manglende inspiration til hverdagens outfit”. For dette nøgleproblem vil årsagerne være anderledes, da det her omhandler grunde til at man får en tøjkrise, eller mangler inspiration til hvad man skal have på. Virkningerne vil derfor også være anderledes, og mere personlige. Virkningerne vil være mere mentale og af den grund personlige for den enkelte bruger. De to nøgleproblemer, tager derfor udgangspunkt i to vidt forskellige områder.

4.3 Valg af problemstilling

Valget mellem de to problemstillinger, ’Ubrugt tøj i klædeskabet’ og ’Manglende inspiration til hverdagens outfit’, træffes på baggrund af, hvor behovet er størst. For at kunne træffe dette valg mellem de to tilbageværende problemstillinger, undersøges størrelsen af behovet i de respektive problemstillinger gennem et spørgeskema. Formålet med den udsendte spørgeskemaundersøgelse var at afdække, hvilken af de to problemstillinger, der ifølge brugerne, havde det største ønske om at blive opfyldt og derfor arbejdet videre med.

Resultaterne af spørgeskemaundersøgelsen blandt de 70 respondenter, som fremgår af bilag 15, viser, at begge problemstillinger forbliver relevante:

- 71% af de adspurgt responder svarede ”ja” til spørgsmålet: ”Har du meget tøj du ikke bruger?”.
- 60% svarede ”ja” til spørgsmålet ”Ønsker du at slippe/reducere den tid du bruger på at vælge tøj om morgenen?”.

Begge problemstillinger viste sig således at være relevante. På baggrund af en fælles beslutning i gruppen blev det derfor valgt at arbejde videre med problemstillingen om ubrugt tøj i klædeskabet. Dog udvides problemstilling med en ekstra vinkel, der inkorporerer problemet med manglende inspiration til hverdagens tøj. Dette valg blev truffet, da ca. 38% af de adspurgt brugere, angav at de bruger 5-20 minutter hver morgen på udvælgelse af tøj.

4.4 Problemformulering

På baggrund af ovenstående undersøges der i dette projekt hvordan tidsforbruget og mængden af inaktivt tøj kan minimeres gennem undersøgelse af påklædningsrutiner. Problemformuleringen for det følgende projekt lyder:

I dette projekt undersøges:

Hvordan en løsning, der assisterer brugere i at optimere deres påklædningsrutiner, med fokus på at minimere tidsforbruget og inaktivt tøj i garderoben, kan udvikles, markedsføres, masseproduceres og implementeres.

For at udvikle en sådan løsning, skal følgende undersøges:

- Hvor stort er omfanget af inaktivt tøj i garderoben?
- Hvad er årsagen til inaktivt tøj i garderoben?
- Hvilke metoder benytter forbrugerne til kontrol af eget tøjforbrug
- Hvilke miljømæssige konsekvenser har de store mængder inaktivt tøj?
- Hvor stort er behovet for optimering af forbrugerens påklædningsrutiner?



4.5 Problembejdning

Problembearbejdningen behandler projektets problemformulering med udgangspunkt i problemformuleringens underspørgsmål, som er de spørgsmål, der skal undersøges for at kunne besvare den førnævnte problemformulering. Disse fokusområder anvendes således som overskrifter og danner det empiriske grundlag for projektet.

4.5.1 Omfanget af inaktivt tøj

Omfanget af inaktivt tøj i klædeskabene er globalt set stort. Ifølge en international undersøgelse foretaget af Movinga, der sammenlignede forbrugeres egen vurdering af ubrugt tøj med faktiske data indsamlet i 18.000 husstande på tværs af 20 lande, var over 70% af tøjet i klædeskabene i lande som USA og Storbritannien ikke blevet brugt det seneste år. Undersøgelsen viste desuden, at forbrugere ofte undervurderer mængden af ubrugt tøj betydeligt. I Danmark anslog forbrugerne fx, at de ikke havde brugt 29% af deres garderobe det seneste år, mens tallet reelt var 74% (Elven, 2018). Tabel 2 illustrerer tallene for de resterende 19 lande.

Tabel 2: Forbrugeres estimerede og faktiske forbrug af tøj samt afvigelsen mellem de to. Figuren tydeliggør, at forbrugere ofte undervurderer mængden af ubrugt tøj markant. (Elven, 2018)

Rank	Country	Percentage Average Delusion	What percentage of your wardrobe hasn't been worn in the last 12 months?		
			Perceived Value	Researcherd Value	Delusion Percentage
1	Russia	3.33%	47%	53%	6%
2	Sweden	9.33%	28%	58%	30%
3	France	11.40%	55%	68%	13%
4	Japan	12.33%	38%	72%	34%
5	Austria	13.33%	39%	65%	26%
6	Poland	13.33%	38%	67%	29%
7	Brazil	14.00%	43%	76%	33%
8	Mexico	14.33%	33%	64%	31%
9	Finland	14.67%	31%	62%	31%
10	Spain	15.33%	42%	76%	34%
11	Denmark	15.67%	29%	74%	45%
12	Netherlands	16.00%	38%	71%	33%
13	Norway	17.33%	36%	77%	41%
14	Germany	18.13%	32%	64%	32%
15	Italy	20.33%	28%	81%	53%
16	USA	22.67%	43%	82%	39%
17	UK	23.33%	34%	73%	39%
18	Belgium	23.67%	26%	88%	62%
19	Canada	24.00%	39%	79%	40%
20	Switzerland	26.33%	26%	79%	53%

Andre undersøgelser peger på, at omfanget af inaktivt tøj også er stort i Danmark, omend en smule lavere end Movingas estimat. Ifølge en YouGov undersøgelse i 2022 udgør inaktivt tøj gennemsnitligt 40% af danskernes garderobe. (*Tøjforbrug / YouGov*, 2022) Dette underbygges af, at 30% af danskerne vurderer, at de bruger under halvdelen af deres tøj. Else Skjold anslår ligeledes, at danskerne køber 16 kg tøj om året, hvoraf næsten 5 kg forbliver ubrugt. Den gennemsnitlige dansker har f.eks. 12 par sko, 7 tasker, 10 kjoler, 11 bukser samt 21 trøjer og toppe liggende. (*Tøjforbrug og tøjspild*, u.å.) Disse tal indikerer, at omfanget af inaktivt tøj er betydeligt og langt over, hvad de fleste forbrugere selv vurderer.

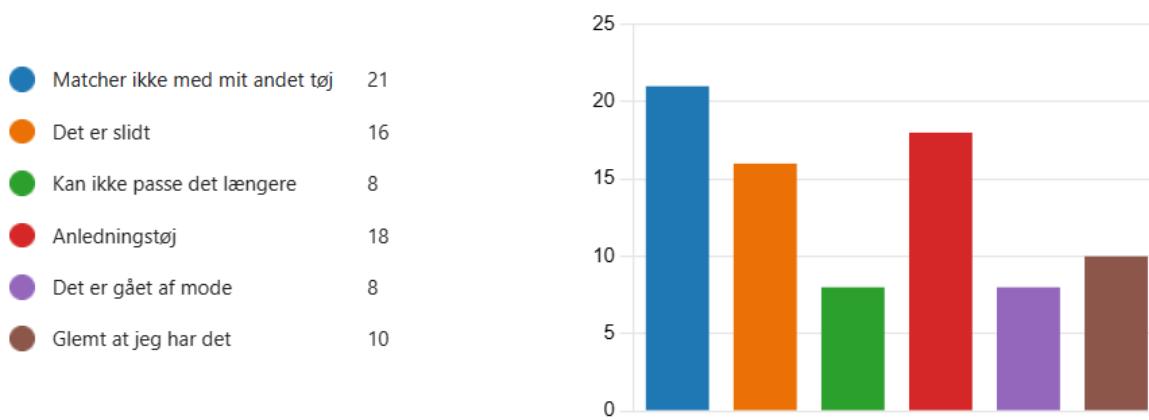


4.5.2 Årsagen til inaktivt tøj i garderoben

Med udgangspunkt i rapporten "Tøjforbrug" udgivet af tænk.dk (2004) (*Tøjforbrug / YouGov, 2022*) samt et spørgeskema udarbejdet af projektgruppen, kan årsagerne til inaktivt tøj i garderoben belyses. Rapporten har undersøgt spørgsmålene "Hvad kendetegner især det tøj, du oftest bruger fra din garderobe?" og "Hvad kendetegner især det tøj, du sjældent/aldrig bruger fra din garderobe?", som kan bidrage til at identificere årsagerne. I projektgruppens spørgeskema med 41 respondenter blev der stillet et lignende spørgsmål: "Hvad kendetegner det tøj du sjældent/aldrig bruger fra dit klædeskab?". Her var det mest relevant, at 51% af de adspurte svarede, at det primært var tøj, der ikke matchede med deres andet tøj, se figur 4.

Hvad kendetegner det tøj du sjældent/aldrig bruger fra dit klædeskab?

[More Details](#)



Figur 4: Diagram over besvarelser til spørgsmålet "Hvad kendetegner det tøj du sjældent/aldrig bruger fra dit klædeskab?".

Dette resultat illustrerer betydningen af at kunne matche beklædningsgenstande på en hensigtsmæssig måde for at undgå, at tøj ender som inaktivt i garderoben, hvilket er relevant at bringe med videre i produktprincip-fasen. Rapporten fra tænk.dk identificerer desuden andre primære årsager til inaktivt tøj i rækkefølge: at tøjet ikke passer, at det er anledningstøj, at det har dårlig pasform og at det er slidt. Nedenstående figur 5 illustrerer besvarelserne.

Q3B: Hvad kendetegner især det tøj, du sjældent/aldrig bruger fra din garderobe? Du kan markere op til tre svar



Signifikant

- Passer ikke:** Kvinder 43% (mænd 35%)
- Anledningstøj:** Kvinder 42% (mænd 31%)
- Dårlig pasform:** Kvinder 41% (mænd 30%, erhvervsaktive u. hjemmeboende børn 26%, børn 12-17 år 29%)
- Slidt:** Mænd 24% (kvinder 14%), ikke-erhvervsaktive 25%
- Mode:** Yngre 10% (ældre 5%)

Figur 5: Diagram over fordeling af besvarelser til følgende spørgsmål: "Hvad kendetegner især det tøj, du sjældent/aldrig bruger fra din garderobe? Du kan markere op til tre svar" (Tøjforbrug | YouGov, 2022)



Det kan være interessant at belyse de demografiske oplysninger ved hver af disse årsager, her er der nemlig en overvejende tendens til at kvinder svarer ja til de første 3 årsager, mens det overvejende er mændene der svarer at deres tøj er slidt. De præcise fordelinger kan ses på figur 5. Disse oplysninger vil være relevante at bringe videre i produktprincip-fasen, samt ift. den målgruppe der vælges at arbejde med.

Q3C: Hvad gør, at du beholder tøj i din garderobe, selvom du sjældent/aldrig bruger det? Du kan markere flere svar

Jeg tænker, at der kommer en lejlighed, hvor jeg (igen) kan bruge/passe det 53%

Jeg har ikke for vane at sortere ud i min garderobe 21%

Jeg skal finde ud af, hvad jeg skal gøre med det 19%

Det har affektionsværdi 15%

Jeg har prøvet at sælge det, men er ikke lykkedes med det (endnu) 13%

Jeg forventer, at jeg vil ændre eller reparere det en dag 11%

Det er besværligt at komme af med 7%

Andet, notér venligst 5%

Ved ikke 13%

Signifikant

- **Lejlighed:** Markant flere kvinder (59%) end mænd (46%)
- **Mangl. sorteringsvaner:** Markant flere mænd (28%) end kvinder (14%) og unge familier (16%)
- **Affektionsværdi:** Langt flere i Hovedstaden (19%) end i Syddanmark (11%)

Figur 6: Diagram over fordeling af besvarelser til følgende spørgsmål: Hvad gør, at du beholder tøj i din garderobe, selvom du sjældent/aldrig bruger det? Du kan markere flere svar". (Tøjforbrug | YouGov, 2022)

Undersøger man hvorfor tøjet fortsat forbliver i garderoben er den primære årsag, at "hvis nu en dag...". Dette fremgår af resultaterne fra figur 6. Her er det muligt at observere at de efterfølgende årsager er: ikke at have for vane at rydde ud i garderoben, at skulle finde ud af hvad man skal gøre med det inaktive tøj og at det har affektionsværdi.

4.5.3 Metoder til kontrol af eget tøjforbrug

Der er flere metoder til at få et mere bæredygtigt forbrug af tøj. På denne måde vil man også have mulighed for at kontrollere tøjet i ens egen garderobe.

- Dette kan gøres ved at sælge ud af det tøj man ikke bruger for at få et organiseret klædeskab, og derfor skabe mere overskud. Dette vil både gavne sælgeren som sælger tøjet videre, men også køberen der giver tøjet nyt liv som vil gavne miljøet på sigt.
- En anden metode til at kontrollere tøjforbrug, er ved at købe det tøj man har brug for og ikke nødvendigvis det man finder interessant, for det vil der altid være. Tøj som ikke bliver brugt og ligger i skabet, har samme indvirkning på miljøet som det tøj man går mere i.
- Lån af tøj er også meget aktuelt, da der fremgår flere sociale grupper hvor man kan låne tøj eller selv låne sit eget tøj ud. På den måde kan man teste om man mangler tøjet, når der er andre der bruger det. Desuden er køb af vintage tøj eller generelt "ældre" tøj blevet meget populært, som er meget bæredygtigt og på den måde moderne. Det samme gælder for fx genbrugstøj, som har samme koncept.
- Desuden forklarer nævner kilden fra Taenk.dk, at det ikke kun er produktionen af tøj der forurener. En undersøgelse lavet af det europæiske miljøagentur viste at 44 procent af tøjets påvirkning på miljøet bliver skabt, når man stryger eller vasker tøjet. Derfor er det rigtig



relevant at tænke over tøjets påvirkninger på miljøet efter man har købt det, da tøjets påvirkning på miljøet ikke stopper efter det er blevet produceret og derefter købt. (Gonzales, 2024)

4.5.4 Miljømæssige konsekvenser ved store mængder inaktivt tøj

Dette afsnit behandler de miljømæssige konsekvenser ved opbevaring af inaktivt tøj i garderoben. Med globaliseringen af modeindustrien er garderoben blevet en betydningsfuld kilde til overskydende tøj, hvilket undersøges med fokus på dets bidrag til ressourcesspild, affaldsproblemer og den resulterende miljømæssige belastning. Formålet er at kaste lys over konsekvenserne af overforbrug i forhold til bæredygtighed og miljøansvar.

Hvert år produceres der globalt 62 millioner tons beklædning, hvilket gør beklædningssektoren til en af de mest miljøforurenende industrier. Produktionen af tøj står for over 10 procent af verdens samlede udledning af CO₂ (Andersen, 2021). Dansernes tøjforbrug har gennemgået en bekymrende udvikling med en stigning på 20 procent siden 2000, og det nuværende niveau overstiger verdensgennemsnittet med 35 procent (Kristiansen, 2013), hvilket placerer Danmark øverst blandt de nordiske nationer i forhold til tøjforbrug pr. indbygger.

I artiklen "Ubæredygtig mode er so last year" fremgår det, at forbrugernes tøjforbrug i 2017 nåede det dobbelte niveau sammenlignet med årtusindskiftet, samtidig med at anvendelsesperioden blev halveret. Billige beklædningsgenstande benyttes ofte blot syv til otte gange (Ravn-Pedersen & Rahbek, 2017).

Tøjproduktion udgør en betydelig miljøbelastning, især når det kommer til materialer som bomuld og syntetiske stoffer som polyester, akryl og nylon. Dyrkning af bomuld kræver store arealer og anvendelse af sprøjtemidler, mens produktionen af syntetiske materialer er energi- og vandkrævende. Fibrene fra disse materialer kræver en energiintensiv spinding og vævning, som medfører en høj CO₂-udledning. Kemikalier tilslættes også for farveforbedring og styrkelse af tøj (Andersen, 2021).

Et bekymrende aspekt er tilstedeværelsen af mikroplastfibre fra tøj lavet af kunstige plastmaterialer som polyester. Disse frigives under vask og forurener havmiljøet, hvilket vil udgøre en trussel mod havlivet og kan påvirke mennesker gennem fødekæden (Andersen, 2021).

Produktionen af tøj involverer ofte systuer, kendt som "sweatshops," primært beliggende i udviklingslande som Bangladesh, Vietnam og Cambodja. Disse faciliteter er præget af lav sikkerhedsstandard, hvilket blev tragisk tydeligt ved Rana Plaza-tøjfabrikkens kollaps i Bangladesh i 2013, hvor over 1.000 mennesker mistede livet (Gonzales, 2020).

En rapport fra Danwatch fra 2014, "Tøjets tragedier," påpeger, at mindstelønnen i Bangladesh siden 2013 har været utilstrækkelig til basale leveomkostninger, og forsøg på fagforeningsorganisering møder ofte vold og afskedigelser (Dieckmann & Henriksen, 2014). En britisk NGO-rapport fra 2019 afslører, at få tøjfabrikanter kan garantere en leveløn til deres arbejdere, og denne situation har ikke forbedret sig siden 2014 (Erin-Madsen, 2019).



4.5.5 Behovet for optimering af forbrugerens påklædning rutiner

Resultaterne fra den udførte undersøgelse med 70 respondenter peger på et udbredt behov for at optimere og effektivisere folks morgenpåklædningsrutiner. Hele 73% af de adspurgt angiver, at de ved en eller flere lejligheder har oplevet "tøjkrise". Dette dækker over den frustrerende situation, hvor man ikke kan finde noget at tage på, der passer til lejligheden. Over halvdelen (55%) af respondenterne udtrykte et ønske om at reducere deres tidsforbrug på at finde tøj og klæde sig på om morgen. Dette indikerer et behov for at lette påklædningsprocessen for at spare tid. Mest interessant er det måske, at ikke færre end 77% af de adspurgt angav, at de ville sætte pris på en løsning, der kunne give dem personlige anbefalinger til hvilke beklædningsgenstande, de skal tage på. Dette illustrerer et ønske om vejledning og beslutningsstøtte i forbindelse med den daglige påklædning.

Samlet set understreger undersøgelsesresultaterne en tydelig efterspørgsel efter optimering og hjælp til at effektivisere og lette folks påklædningsrutiner om morgen gennem personlige anbefalinger og tidsbesparende løsninger.



5 Produktprincip

I produktprincip fasen fastlægges de principper som ligger til grund for produktet. Her udvikles løsningen til problemet, som lyder ”muligheden for at lave en løsning der assisterer brugere i at optimere deres påklædningsrutiner, med fokus på at minimere tidsforbruget og inaktivt tøj i garderoben”.

5.1 Løsningsforslag

I følgende punkt er der opstillet løsningsforslag til problemstillingen. Dette er udført på baggrund af opstillede krav til produktet.

5.1.1 Krav

Inden idegenereringen af løsninger fastsættes en række krav som den endelige løsning så vidt muligt skal opfylde.

Tabel 3: hårde krav til løsning

Hårde krav	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
1. - Skal kunne laves i mindst et af de tilgængelige værksteder.	10/10	Det produceres i et af de tilgængelige værksteder.
2. - Skal minimere tidsforbruget på forbrugerens tøjudvælgelse.	10/10	Tidsforbruget som minimum er mindsket med 20%.
3. - Skal mindske brugerens mængde af inaktivt tøj.	8/10	Forbrugerens mængde af inaktivt tøj er faldet med 10%.
4. - Skal sikre at det inaktive tøj igen bliver aktivt og ikke 'bare' lagres et andet sted	10/10	Løsningen
5. - Skal være motiverende at arbejde med.	8/10	Der blandt gruppen er en fælles motivation for at arbejde med og udvikle løsningen.
6. - Skal være holdbar, så den kan modstå 10 års almindeligt brug.	6/10	Løsningen fungerer stadig efter 10 års almindeligt brug.

Tabel 4: bløde krav til løsning

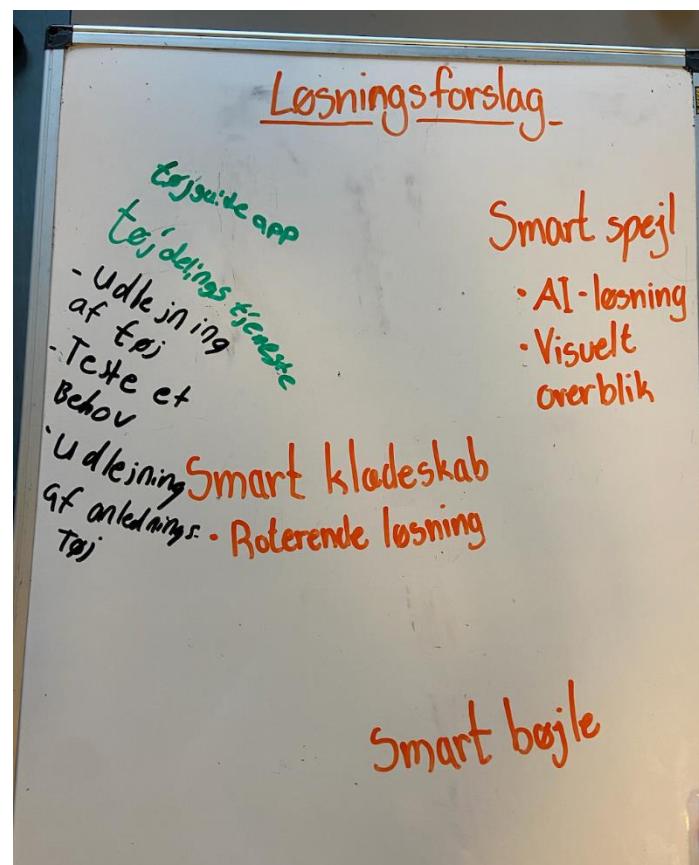
Bløde krav	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
Løsningen skal ikke være større end allerede eksisterende løsninger (højest 2x2x2m)	8/10	Den færdige løsning ikke overstiger de maksimale dimensioner på 2x2x2m.
Løsningen skal være konveniens for forbrugeren.	7/10	75% af brugerne finder løsningen bekvemmelig.
Løsningen skal have et bæredygtigt fokus	6/10	Løsningen skal ikke bruge



5.1.2 Løsningsforslag

For at finde de bedste løsningsforslag for projektet, blev der anvendt flere forskellige værktøjer. Et af værktøjerne der blev brugt i forbindelse med at finde løsningsforslag, var idegenereringsmetoden rolleperspektiv. Rolleperspektiv anvendes når det er essentielt at få en opgave præsenteret fra flere forskellige synsvinkler. Rolleperspektivet kan give indblik i den almene forbrugers mangler og behov på arbejde eller i deres hverdag.

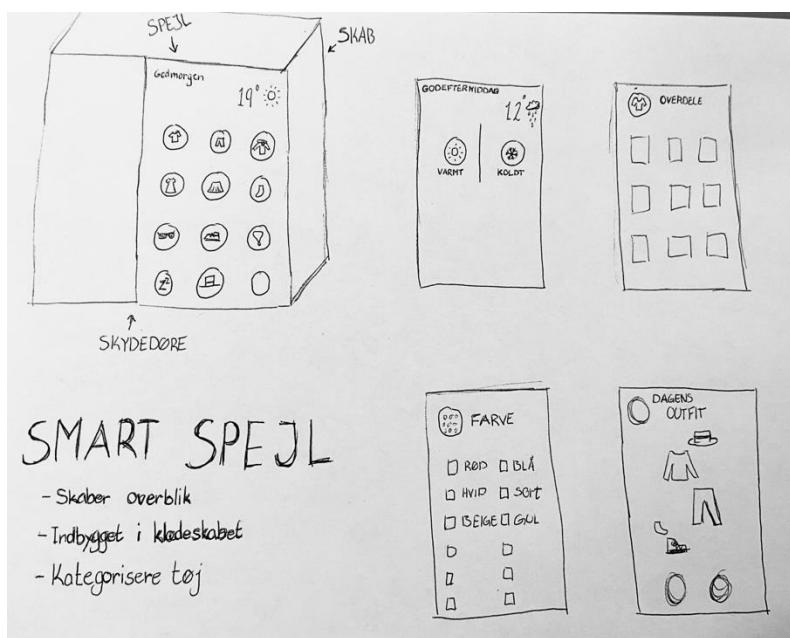
Måden rolleperspektiv blev brugt på i denne opgave var at man så på problemet med kundens, samfundets eller konkurrentens perspektiv osv. Gruppen ville tage udgangspunkt i en rolle i samfundet som f.eks. skraldemand, og herefter dykke ned i hvilke udfordringer en skraldemand kan have inden han tager på job. Dette kan være at skabe overblik over hvilket tøj man har udover sin arbejdsuniform eller andet. For projektet gav netop dette eksempel indblik i rengøringen af spejlet. Hvordan skal spejlet rengøres på den nemmeste måde, uden at det tager for lang tid eller andet.



Figur 7: brainstorm over løsningsforslag, visualiseret på whiteboard.



Løsningsforslag 1 – Smartspejl



Figur 8: Skitsering af løsningsforslag 1 som er et Smartspejl, der kan foreslå tøjkombinationer dagligt.

Smartspejlet skal være et helt normalt tosidet spejl, så man kan se sig selv, samt apps og andet på spejlet når man kigger ind i det. Smartspejlet skal kunne give tøjkombinationer og skabe overblik over ens garderobe, som ellers ville være svært for brugeren. Derudover kan det også være en fordel at have et smartspejl når det kommer til at tilpasse sig forskellige årstider, smartspejlet kan skelne mellem de forskellige årstider og foreslå de tøjkombinationer der passer til. Ulempene ved smartspejlet vil være prisen, da det vil være dyre at købe et smartspejl der indeholder avanceret teknologi, end et normalt spejl uden funktioner. Derudover vil smartspejlet være afhængigt af en internetforbindelse, og brugeren kan være usikker på hvordan smartspejlet opbevarer deres billeder og stemme, i forhold til sikkerhed og beskyttelse af deres privatliv.



Løsningsforslag 2 – Smartbøjle

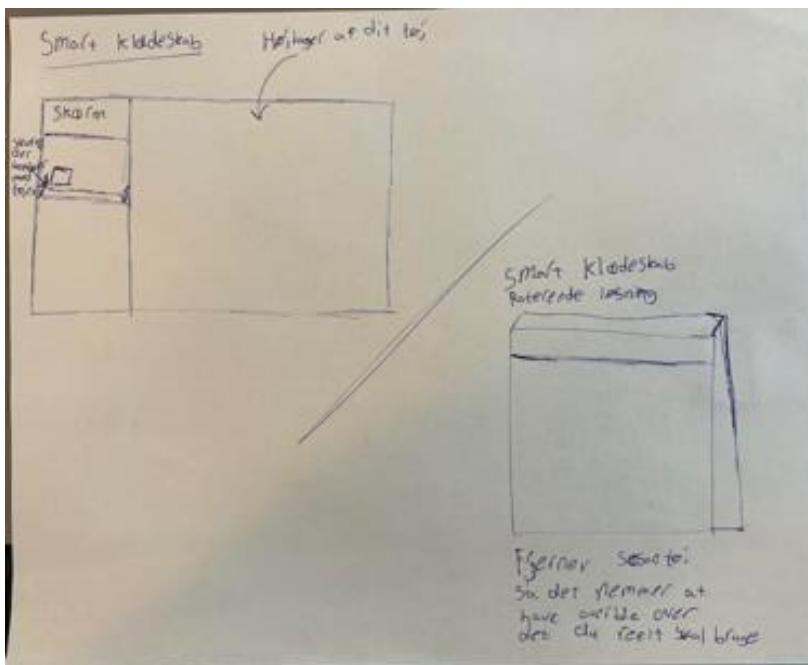


Figur 9: Skitsering af løsningsforslag 2

Smartbøjlen kan registrere det tøj man ikke bruger, hvilket giver fordele indenfor garderobeorganisering, da bøjlen skaber overblik over de ting man ikke bruger og som man eventuelt ikke ved man har. Derudover kan smartbøjlen give mere plads i ens garderobe, så man har plads til nyt tøj man bruger i stedet for gammelt tøj. Ulempene ved en smartbøjle kan være hvis ens brugsmønstre ændres over tid, i forhold til hvilket tøj man bruger, så vil smartbøjlens nytteværdi blive begrænset. Ydermere kan der opstå teknologiske problemer med produktet, hvilket kan medføre frustration og kræve tid at få ordnet.

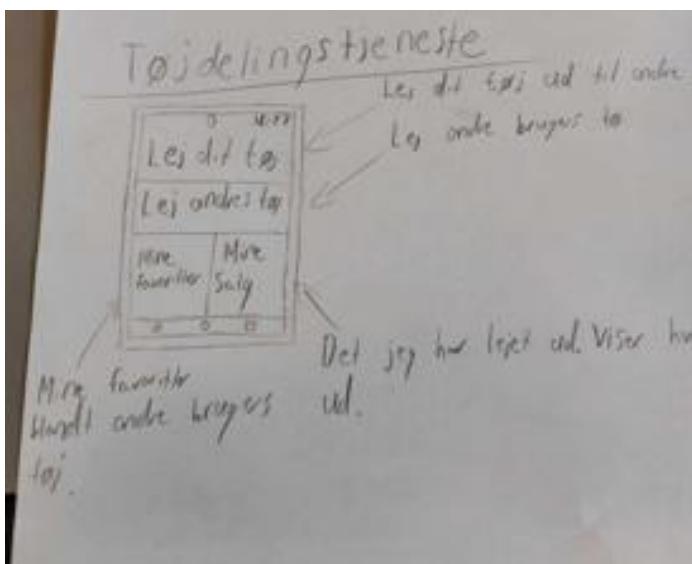


Løsningsforslag 3 – Smartklædeskab

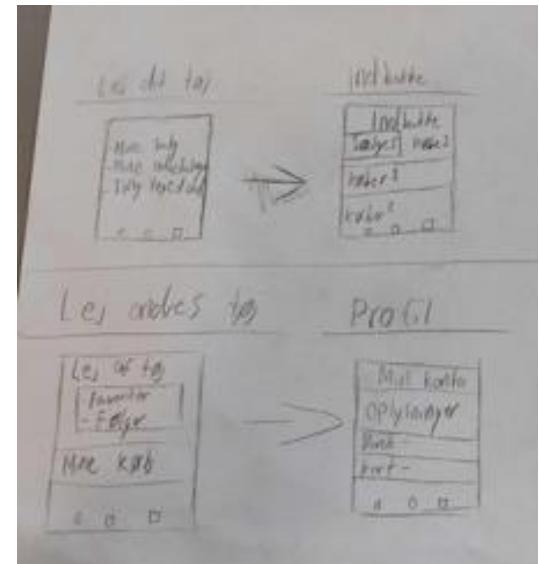


Figur 10: Skitsering af løsningsforslag 3, som er et smartklædeskab, der kan opbevare ens tøj og finde det for en.

Smartklædeskab har mulighed for at holde styr på ens tøj, samtidig med at den vil fungere som et normalt klædeskab. Dertil skal der være en skærm i toppen, der kan vise hvilket tøj man mangler at benytte mere, og dertil vil klædeskabet fungere som en ekstra hylde til at opbevarer ens tøj på. Fordelene ved et smartklædeskab vil være muligheden for at opbevare ens tøj smart og nemt. Dertil at få rådgivning iforhold til hvad man skal tage på og derfor spare tid. Ulempene ved smartklædeskabet minder om nogle af ulempene fra de andre løsningsforslag, pris, afhængighed af strøm osv.


Løsningsforslag 4 – Tøjguide app / Tøjdeling


Figur 12: Skitsering af løsningsforslag 4 del A



Figur 11: Skitsering af løsningsforslag 4 del B

Med denne tøjguide app, så vil brugeren have mulighed for at spare penge på helt nyt tøj, da man altid kan sende det lejede tøj tilbage til sælger igen. Man kan også selv leje sit tøj ud til andre, hvis man mener man har for meget tøj, som ikke bliver brugt mere. Fordelene ved tøjguide appen er den økonomiske besparelse som man kan opnå ved at leje tøj i stedet for at købe nyt. En anden fordel ville være løsningens digitale fordel, man kan altid have appen med sig på sin telefon og kan derfor låne og sælge tøj ud hvor som helst. Dog er der flere ulemper som fx kvalitetskontrol af tøjet, troværdighed og tillid til sælgeren som sælger tøjet til en og nogle hygiejniske elementer, der også spiller ind når man skal låne og bruge andre menneskers tøj.



5.1.3 Valg af løsning

Til udvælgelse af den endelige løsning bruges et PV-skema, da denne giver mulighed for at lave en begrundet og velovervejet beslutning på baggrund af de opstillede krav. PV-skemaet tager udgangspunkt i kravene opstillet i afsnittet "krav", og er derfor den første omgang af krav til produktet. I nedenstående tabel ses resultatet fra PV-skemaet efter at hvert enkelt løsningsforslag er vurderet ift. hvert krav, se figur 13.

PV-Skema											
Formalia		Smart spejl		Smart bøjle		Smart klædeskab		Tøjguide app			
Krav	Vægtning	Point	VxP	Point	VxP	Point	VxP	Point	VxP		
1	10	10	100	10	100	10	100	0	0		
2	10	10	100	0	0	6	60	10	100		
3	8	8	64	10	80	2	16	3	24		
4	10	10	100	0	0	0	0	10	100		
5	8	9	72	5	40	7	56	3	24		
6	6	4	24	6	36	8	48	10	60		
<i>Ialt</i>		460		256		280		308			

Krav oversigt

Krav Beskrivelse

- 1 Skal kunne laves i mindst et af de tilgængelige værksteder.
- 2 Skal minimere tidsforbruget på forbrugerens tøjudvælgelse.
- 3 Skal mindske brugerens mængde af inaktivt tøj i deres tøjskab.
- 4 Skal sikre at det inaktive tøj igen bliver aktivt og ikke 'bare' lagres et andet sted
- 5 Skal være motiverende at arbejde med.
- 6 Skal være holdbar, så den kan modstå 10 års almindeligt brug.

Figur 13: PV-skema med 4 løsningsforslag vurderet på baggrund af de 7 hårde krav opstillet i første runde af krav.

Efter endt diskussion er det muligt at konstatere at det er løsningsforslaget "Smartspejl" som der arbejdes videre med i værkstederne el og træ. Smartspejlet blev valgt på baggrund af de opstillede krav som ses under tabellen, hertil blev kravenes relevans vægtet for projektet, dette ses under "vægtning". Herefter kunne de fire forskellige løsningsforslag blive vurderet ved at multiplicere kravets vægtning, med løsningsforslagets opfyldelse af kravet.



5.2 Målgruppe

Der tages udgangspunkt i det forbrugerorienterede marked (B2C), eftersom produktet der udføres, er tiltænkt anvendelse af individuelle private husholdninger. Selvom dette valg indebærer en øget indsats indenfor markedsføring og salg, reducerer det omkostningerne, som ellers ville opstå ved at sælge og distribuerer produktet gennem en forhandler.

Den primære målgruppe, der sigtes mod, er velhavende mennesker, med interesse for teknologiske gadgets, og som har et ønske om en mere overskuelig hverdag.

Gennem segmenteringsværktøjet Conzoom er gruppen D – velhavere valgt. Mere specifikt er der fokus på undergruppen D1 - formue og formåen. Den største del af målgruppen, D1, er typisk 40- til 60-årige par, men der er også en betydelig del, der er ældre end dette aldersinterval. Disse individer er ofte travlt beskæftigede og derfor værdsætter de muligheder for at spare tid, selvom det indebærer at investere ekstra ressourcer. Dette understreges af deres hyppige brug af tjenester som måltidskasser og online-indkøb. Udover dette viser målgruppen en generel interesse for aspekter af boligdesign og mode, hvilket indikerer vigtigheden af kvalitet og design i udformningen af det påtænkte spejlprodukt. Derudover viser de interesse for emner som samfundsøkonomi, skatteforhold, ernæring samt handel med aktier og værdipapirer. Yderligere demonstrerer målgruppen en entusiasme for at forblive ajourført med de seneste teknologier og gadgets, og de er ivrige efter at integrere moderne teknologi i deres daglige rutiner. Disse karakteristika gør dem til en ideel målgruppe for et smartspejl, der udgør et nyt og innovativt fænomen på markedet. Endelig er målgruppen flittige brugere af sociale medieplatforme, hvor især Facebook og LinkedIn er meget populære (*Conzoom gruppe D, u.å.*).



Figur 14: Conzoom gruppe D indsat i Gallups kompas.

Den sekundære målgruppe, som er udpeget, findes ikke i Conzooms segmenteringsværktøj, men består af hjemmeboende unge, typisk piger, i alderen 14 til 18 år. Disse har generelt et højt tøjforbrug og har også en interesse i kvalitetsdesign. For denne målgruppe er det ikke det teknologiske aspekt der vækker interesse, men snarere følelsen af luksus på værelset og i hverdagsrutinerne, og det har betydning for målgruppen at gå forrest, når det kommer til at anskaffe de nyeste luksusprodukter. Målgruppen interesserer sig bl.a. også for sociale medier, mode og trends. Unge i den alder har ydermere få eller ingen faste udgifter, så de har typisk også høj købekraft i forbindelse med mere eksklusive produkter. Derudover er der også mulighed for at forældre vil finansierer møbler til deres værelse, eftersom de stadig er hjemmeboende.



5.3 Konkurrentanalyse

Konkurrentanalysen bruges til at identificere og beskrive konkurrenter og deres produkter. Derudover skaber det et overblik over de væsentligste konkurrenters generelle markedsposition. Konkurrentanalysen skaber dermed fundament for velfunderede beslutninger til den fremtidige konkurrencestrategi.

Tabel 5: Liste over konkurrerende virksomheder

Virksomheder der arbejder med salg af spejl med flere funktioner uden rangering:

- 1. Artform**
2. Interglas
3. Spejlfabrikken
4. Moderno
5. Bernstein
- 6. Hafa**

Alle virksomheder i tabel 5, anses for at være konkurrenter, da de laver en variation af et smartspejl, eller har et bredt udvalg af spejle. Artforma og Hafa udvælges idet de anses som største konkurrenter, fordi de har kerneprodukter der minder mest om det udtænkte produkt.

Tabel 6: konkurrentanalyse

Område	Artform	Hafa
Markedsandel	Der er ikke opgivet nogle præcise tal på hvor stor en markedsandel virksomheden har, men de skriver selv på deres hjemmeside at de er den førende producent af LED spejle i europa og polen. (<i>Artform</i> , u.å.)	Hafa er en svensk virksomhed, og har stor anpart i det skandinaviske marked. Hafa har arbejdet indenfor branchen, i mere end 60 år, som de reklamerer med på deres hjemmeside. Dette kan ikke være et argument for markedsandelen, men det giver et indblik i hvad virksomheden står for, og at de har erfaring. (<i>Hafa</i> , u.å.)
Vision, ide (mission)	"Artforma" er den førende producent af oplyste LED-spejle i Polen og Europa. "En løbende forbedret produktionsproces og mange års erfaring i branchen er vores garanti for et produkt af højeste kvalitet med næsten ubegrænsede muligheder for ændringer. Hvert produkt er håndlavet efter individuel kundebestillingen". (<i>Artform</i> , u.å.)	Hafa beskriver dem selv som en moderne badeværelsесleverandør. Derudover har de lang erfaring i branchen og de vil gerne skabe fremtidens badeværelse med det rigtige design og den rette funktion, samt den kvalitet som deres navn bliver sat på. (<i>Hafa</i> , u.å.)



Konkurrence-mæssig fordel	Erfaring, leveringstid og sortiment	Erfaring, sortiment og kvalitet.
Styrker	Kvalitet og brugervenlighed på hjemmeside	Udvalg af produkter til hele badeværelset og den almene bolig, 25 års garanti og udbredelse på de skandinaviske markeder.
Svagheder	Pris, uprofessionelt opstillet tekst på hjemmeside, synlighed på markedet	Uddyber ikke direkte B2B. Svær hjemmeside at finde rundt på, da man skal klikke videre fra flere sider, før man når produktet.
Målgrupper	Artformas målgruppe er familier der ønsker at tilføje moderne og funktionelle spejle til deres hjem, som har overskud i økonomien. Dertil sælger Artforma også b2b, bl.a. til restauranter, hoteller, kosmetikbutikker osv.	Hafa tilbyder en Outlet funktion, som er til folk der ikke gider at betale fuld pris, og derfor kan få en rabat. Derfor vil Hafa på den måde udvide deres målgruppe, så de kan appellere til flere målgrupper i flere forskellige økonomiske positioner.
Sortiment	Alt indenfor smartspejle og spejle med forskellige former, farver og til forskellige formål.	Hafa's sortiment er meget bredt og de tilbyder ikke kun spejle med LED og andet smart udstyr. De tilbyder alt til badeværelset, ligefra brusere, håndvaske, spejle toiletter osv. De er derfor førende indenfor deres udvalg.
Kvalitet	<p>Artforma beskriver deres produkter som af højeste håndlavet kvalitet, med mulighed for at ændre næsten alt efter brugerens behov.</p> <p>Artforma har samlet 4,3 stjerner på trustpilot ud af 5 mulige. Kundernes beskrivelser af produktets kvalitet på trustpilot er gode, og der er kun få tilfælde hvor produktet bliver beskrevet som værende en forkert stand, end hvad kunden havde forventet.</p> <p>"Indtil nu en dejlig oplevelse. Bestilte spejle i 4500kr klassen med wifi opkoblet vejrudsigt m.m.</p> <p>Modtog 8 dage før det var lovet et flot emballeret spejl, lige så flot som håbet. Opsætning og installation uden problemer". (Anmeldelser af Artforma, u.å.)</p> <p>"Vi synes prisen var ok og spejlet var pænt da vi modtog det. Desværre er</p>	<p>Der er mange forskellige anmeldelser af Hafa.dk fra Danmark af, nogle er positive og andre negative. Dette er dog anmeldelser fra Hafa's service med Danmark og anmeldelserne fra Sverige kan derfor ikke ses.</p> <p>"Jeg handler aldrig med dette firma igen. Føj for en service. Produktet er købt og efterfølgende returneret for 6 uger siden". (Anmeldelser af Hafa, u.å.)</p> <p>"Kan ikke genkende alle de dårlige anmeldelser, har fået en fantastisk brusedør som faktisk virker og har fået en helt igennem professionel service som man ellers skal lede længe efter Kan kun anbefales fra mig". (Anmeldelser af Hafa, u.å.)</p>



	det begyndt at skalle af og korrodere efter ca. 2,5 år." (Anmeldelser af Artforma, u.å.)	
Prisniveau	Prisniveauet er middel, da prisniveauet ligger fra alt imellem 1000kr til 10000kr. Dette kommer an på hvilken type spejl kunden efterspørger. (Artforma, u.å.)	Prisniveauet er lav-middel, da de tilbyder en outlet funktion som vil gøre deres priser lavere end konkurrenternes. Dog er deres andre priser på deres smartspejle, omkring de 1000-10000kr ligesom Artforma og derfor vil Hafa også komme op i en middel prisklasse. (Hafa, u.å.)
Service	Der er 2 års garanti på spejlene og man har dermed mulighed for at reklamere over sit spejl, hvis produktet ikke lever op til produktets beskrivelser. Derudover har man 14 dages fortrydelsesret, hvis man fortryder sit køb. Artforma forsikre ikke pakkens forsendelse, dette skal man selv gøre, hvis spejlet eventuelt skulle tage skade under leveringen.	Der er 25 års garanti på Hafa's produkter hvilket er virkelig meget, dog udbyder de også nogle produkter som fx brusere eller andet, der skal kunne holde i mange år. Dog betyder dette for dem at de ikke vil have ligeså mange tilbagevendende kunder, der køber samme produkttype, som fx Artforma.
Distributions-form	Distributionsformen Artforma benytter sig af er eksklusiv. Artforma er de eneste der sælger deres egne spejle og de er derfor i den forstand eksklusive, da de ikke har valgt andre forhandlere til at sælge deres produkter. De er ikke specielt udbredte, og det er ikke noget alle har.	Distributionsformen Hafa benytter sig af er eksklusiv, da de producerer og designer deres egne produkter. Samt at de kun sælger via deres egne butikker eller hjemmeside i Skandinavien.
Samlet vurdering	Artforma er en online virksomhed, som har godt styr på et lille produkt på et større marked, og derfor er de førende indenfor Smartspejle og generelt alle variationer af spejle der har funktioner og benyttes alle steder i huset.	Hafa er en udbredt virksomhed i hele Skandinavien, som sælger et meget udbredt sortiment til badeværelset og har alt tilbehør, fra skabe, håndvaske, toiletter, brusere osv. Prisniveauet er lavt til middel og de tilbyder en meget god garanti på deres produkter, og derfor vurderes Hafa også som en af de største konkurrenter til gruppens Smartspejl.

Endeligt vurderer gruppen at den største konkurrent vil være Hafa. Hafa har allerede stor anpart i det skandinaviske marked, og de har derudover meget erfaring indenfor dette område. Artforma sælger udelukkende spejle og de har derfor ikke et bredt sortiment, som vil mindske deres målgruppe. Hafa sælger alt til badeværelset og de tilbyder derfor flere varer og på den måde tilbyder de flere servicer. Begge virksomheder har fokus på kvalitet, dog har Hafa 25 års garanti på alle deres produkter, som også kan tiltrække kunder i andre segmenter end hvad Artforma appellere til, da de kun tilbyder 2 års garanti på deres produkter. Begge virksomheder gør brug af en eksklusiv distributionsform, dog har Hafa egne butikker og hjemmeside i hele Skandinavien, som giver dem en bredere rækkevidde og tilgængelighed for kunderne.



5.4 Udvikling af produktløsning

Følgende afsnit uddyber og beskriver i detaljer de designmæssige overvejelser der træffes på baggrund af de krav som opstilles til den endelige løsning opstartsvist. Afsnittet berører foruden kravene, spejlets digitale-elementer, elementernes layout og rammens udformning.

5.4.1 Krav til endelig løsning

Nedenstående inputs til krav er lavet ved brug af personkort, som er en anden idegenereringsmetode end de som tidligere er anvendt. Dette er et aktivt valg for at få andre inputs, som medvirker opstilling af krav, der differentierer sig fra de tidligere stillede krav. Derudover tages input fra målgruppe og konkurrentanalysen (uddyb dette).

Tabel 7: Hårde krav til den endelige løsning

Hårde krav	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
Skal være nem at rengøre	8/10	Alle brugere nemt og bekvemt kan rengøre spejlet på under 2 min
Datasikkerheden skal være korrekt håndteret	10/10	At kodningen overholder alt lovgivning og andre krav
Skal afspejle hele personen i en afstand på 1 meter fra spejlet (70x170cm)	8/10	Spejlet skal kunne vise hele brugerens krop.
Spejlet skal være monteret på en måde, så det ikke risikerer at falde ned, selv hvis brugeren berører dets overflade.	10/10	Spejlet skal forblive stabilt monteret, uafhængigt af om brugeren udsætter det for bevægelser under rengøring eller utilsigtet berøring. (Skal kunne modstå et moderat slag på siden af rammen).
Skal være let at flytte / Spejlet skal kunne afmonteres fra beslaget uden brug af værktøj på under 30 sekunder.	7/10	Skal ikke tage mere end 30 sekunder at afmontere spejlet fra sit beslag, samt skal kunne gøres uden værktøjer.

Tabel 8: Bløde krav til den endelige løsning

Bløde krav	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
Features - fx. musik, lys mm.	7/10	Spejlet indeholder ekstra features som musikanlæg og lys.
Tage højde for erhverv ift. dresscodes	6/10	Spejlet foreslår tøjkombinationer baseret på brugerens dresscodes
Sikre brugerens tryghed i det valgte outfit	5/10	Spejlet skal kunne fortælle brugeren positive citater, når det bruges.
Skal tilbydes i flere størrelser	7/10	Spejlet kan laves i flere størrelser, uden at gå på kompromis med spejlets funktioner.



5.4.2 Forslag til spejlets digitale-elementer

På baggrund af ovenstående målgruppe- og konkurrentanalyse idegenereret over elementer der kan inddrages i spejlet for på bedste vis at leve op til målgruppens ønsker, samt differentiere sig fra eksisterende produkter på markedet. De oplistede forslag nedenunder inddrages i en brugerundersøgelse, som sendes til målgruppen.

- **Vejr**
- **Klokkeslæt**
- **Dato**
- Eventuel besked ("godmorgen", "god eftermiddag", "god aften")
- **Kalender**
- **Tøjvalg (inddelt i kategorier (specificer disse))**
- Nedtælling til dato/dage siden
- *Nyheder*
- *Lyrics - imens man klæder sig på kan man se sangteksten*
- *Aktie priser*
- Slideshow med billeder
- Dagens joke/dagens quote
- Fitness/health tracker
- Sport oplysninger næste kamp/stilling/tabeloversigt
- Overblik over rejsen til din begivenhed
- Trafiknyheder

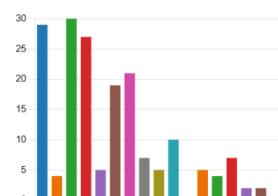
Brugerundersøgelsen har bedt de i alt 41 personer som afspejler en bred del af vores målgruppe, at prioriterer de mulige digitale-elementer efter hvilke de synes er mest nyttige at have stående på spejlet. Her er de blevet bedt om at inddøle elementerne i primære (elementer som altid er synlige) og sekundære (elementer som skal aktiveres for at være synlige). Her er resultaterne som følger.



4. Hvilke digitale elementer synes du er mest nyttige at have på et smart spejl? Hermed henblik på primære elementer som altid er synlige.

[More Details](#)

● Vejr	29
● Nedtælling til dato/dage siden	4
● Klokkeslæt	30
● Dato	27
● Eventuel besked ("godmorgen", ...)	5
● Kalender	19
● Tøjvalg (inddelt i kategorier)	21
● Slideshow med billeder	7
● Dagens joke/dagens quote	5
● Nyheder	10
● Lyrics - imens man klæder sig p...	0
● Aktiepriser	5
● Fitness/health tracker	4
● Sportoplysninger (næste kamp/...)	7
● Overblik over rejsen til din begiv...	2
● Trafiknyheder	2
● Other	0

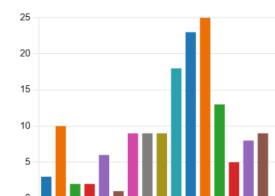


Figur 8: Diagram over besvarelser til spørgsmålet "Hvilke digitale elementer synes du er mest nyttige at have på et smart spejl?" Her med henblik på primære elementer som altid er synlige".

5. Hvilke digitale elementer synes du er mest nyttige at have på et smart spejl? Hermed henblik på sekundære elementer, som skal aktiveres for at være synlige.

[More Details](#)

● Vejr	3
● Nedtælling til dato/dage siden	10
● Klokkeslæt	2
● Dato	2
● Eventuel besked ("godmorgen", ...)	6
● Kalender	1
● Tøjvalg (inddelt i kategorier)	9
● Slideshow med billeder	9
● Dagens joke/dagens quote	9
● Nyheder	18
● Lyrics - imens man klæder sig p...	23
● Aktiepriser	25
● Fitness/health tracker	13
● Sportoplysninger (næste kamp/...)	5
● Overblik over rejsen til din begiv...	8
● Trafiknyheder	9
● Other	0



Figur 9: Diagram over besvarelser til spørgsmålet "Hvilke digitale elementer synes du er mest nyttige at have på et smart spejl? Her med henblik på sekundære elementer, som skal aktiveres for at være synlige".

Blandt de 41 respondenter ønskes fem primære elementer og tre sekundære som er indsat i nedenstående tabel 9. De resterende elementer tages derfor ikke med i den videre betragtning, når displayet kodes.

Tabel 9: Tabel over primære og sekundære digitale-elementer på baggrund af brugerundersøgelsen

Primære elementer	Sekundære elementer
Vejr	Nyheder
Klokkeslæt	Aktiekurser
Dato	Lyrics til sange
Kalender	
Tøjvalg	



5.4.3 Form af rammen

Til udarbejdelse af rammens form er der ikke konstrueret fysiske skitser i hånden forud for de egentlige arbejdstegninger. I stedet er der taget udgangspunkt i inspiration fra andre spejle, som allerede bliver solgt på markedet. Med udgangspunkt i disse inspirationskilder er produktets størrelse (350x850mm) også valgt. Det er gjort ved at tage højde for de standardmål der er for spejle, selvom dette ikke er særligt specifikt, da spejle kommer i et utal af forskellige størrelser. Standardmålet for det spejl der endegyldigt blev taget udgangspunkt i havde dimensionerne 700x1700mm, og derfor er det produktet som denne rapport munder ud i altså produceret i skalaen 1:2 i forhold til den størrelse der ønskes i virkeligheden. Nedenstående er flere af inspirationskilderne indsat, se figur 15 og 16.



Figur 15: Inspiration 1 (Spejl OBSTRUP 68x152 sort, u.å.)



Figur 16: Inspiration 2 (Confetti spejl, olieret eg - 150x60 cm, u.å.)



5.4.4 Display

Designprocessen for displayet involverede brainstorming af forskellige layoutmuligheder, fokuseret på store, genkendelige ikoner for nem navigation. For at muliggøre samtidig brug og synlighed af brugeren blev det besluttet at placere ikoner og apps langs siden af skærmen. Skriftfarven blev ændret til hvid for bedre synlighed, og ikonstørrelsen blev tilpasset skærmens størrelse til omkring 5x5 cm. Det valgte design blev udvalgt til den endelige prototype, hvor designprocessen vil blive uddybet med argumenter for og imod de forskellige displaymuligheder.

Tabel 10: Forslag til design af layout til display

Skitse 1	Skitse 2	Skitse 3
 <p>Første visuelle skitsering af displayet der blev lavet. Tanken var her at illustrere hvordan outfitsne ville blive vist, samtidig med at man beholdt det oprindelige look fra en mobil eller telefon i toppen, dog er tingene placeret dårligt og layoutet samt billederne er for store og u tydelige, så derfor skulle det forsimples.</p>	 <p>Anden visuelle skitsering af displayet på spejlet, hvor ikonerne er blevet gjort mindre og der er blevet idegenereret på hvad spejlet skulle vise og fortælle en. Her blev det besluttet at ikonerne form og æstetik var pænere og mere brugervenlige end på første skitsering og derfor blev de valgt.</p>	 <p>Det endelige display blev valgt på baggrund af ikonerne placering. Ikonerne skal være placeret i siden for at man skal kunne se sig selv, samtidig med at man kan benytte spejlets fulde funktion. Derudover er layoutet blevet forsimplet og samlet ude i siden, hvor man kan trykke på ikonerne for at se dem.</p>



6 Produktudformning

I produktudformningen konstrueres produktet med henblik på at imødekomme de fastlagte principper og krav, der blev identificeret i produktprincipfasen. Dette indebærer en detaljeret specificering af produktet, hvor der tages højde for forskellige faktorer såsom mål, valg af materialer, samleprocesser samt miljømæssige hensyn.

6.1 Produktspecifikation

I dette afsnit præsenteres det valgte produkt med en omfattende beskrivelse suppleret med detaljerede skitser. Derigennem sikres en forståelse af produktets essentielle karakteristika og struktur, samtidig med at der foretages en sammenligning med de krav, der blev fastlagt i produktprincipfasen.

6.1.1 Beskrivelse af produktet

Smartspejlet er en innovativ tilføjelse til den moderne bolig, til teknologiinteresserede i målgruppen 40-60 år. Designet på [smart spejlets smartspejlet](#) er enkelt, da spejlet er tosidet som betyder at man kan se både spejlets display samt tilhørende funktioner, samt sit eget spejlillede. Spejlets hovedfunktion er at fremvise forskellige tøjkombinationer som man kan bruge i løbet af sin hverdag, og dermed undgå tøjkrise og tidsspild om morgen. Smartspejlets funktioner skal blive aktiveret vedhjælp af stemme aktivering. Her kan man selv vælge hvilke oplysninger man vil have vist og hvordan de skal præsenteres samt placeres på skærmen. Skærmens overflade er brugervenlig og nem. Spejlet sidder inde i træet som gemmer spejlets overflade sikkert væk fra berøring med andre overflader. Da kanterne på spejlets ramme er fræset til, så vil de altid ramme jorden først hvis man lagde spejlets overflade mod jorden. Dette giver ikke kun funktionalitet, men også æstetik, da spejlets overflade vil blive pæn og rund. Spejlets ramme er limet sammen med kiks i hver ende og spejlet kan derfor holde til at hænge på væggen. Dertil er der blevet lavet et fransk ophæng bagpå rammen, som gør det muligt at hænge spejlet op på væggen derhjemme.

6.2 Konstruktion

Følgende afsnit beskriver og argumenterer for de valg der er truffet i forbindelse med alle konstruktionens dele, som nedenstående er opdelt og beskrevet.

6.2.1 Opdeling i produktfunktioner

I nedenstående afsnit deles produktet op i de enkelte produktfunktioner, hvorefter hver del beskrives uddybende.

6.2.1.1 Ramme

Rammen til spejlet skal laves i træværkstedet. Rammen har til formål at holde på spejlet, som skal sidde inde i rammen. Der vil blive fræset en bane rundt inde i rammens kant, som spejlet skal kunne glide ned i for at blive holdt helt tæt.

Rammen skal laves ved at sammensætte 4 stykker træ som alle er skåret i en vinkel på 45 grader, for at få en pæn kant på rammen. Rammen skal limes sammen, og inden limningen er der skåret et spor i alle sider for at spejlet kan skubbes på plads og dermed sikre dens placering.

6.2.1.2 Spejl

Spejlet, der bliver brugt, skal sidde inde i rammen og er et tosidet spejl. Spejlet tillader refleksion på begge sider af spejlet, som vil gøre at personer på begge sider af spejlet kan se hinanden, uden selv



at kunne blive set. Spejlets funktion er at brugeren skal kunne se sig selv, samt spejlets app når vedkommende kigger ind i spejlet. Spejlet skal sidde inde i en bane som går rundt inde i rammen, herinde må spejlet ikke kunne glide rundt og det skal derfor forblive fast og nemt at rengøre.



Figur 17: Visualisering af 2-vejs spejlets funktion (3 mm Dobbelsidet Spejl i Akryl, u.å.)

6.2.1.3 Skærm

Til at vise outputtet fra Raspberry Pi'en og den kørende MagicMirror-software, anvendes en Dell SP2309WC skærm. Denne 23" skærm med LED-baggrundsbelysning har en opløsning på 2048 x 1152 pixel og en aspektratio på 16:9. SP2309WC er udstyret med en VGA- samt en DVI-indgang, men vigtigst af alt en HDMI-indgang, som gør det muligt at tilslutte skærmen direkte til HDMI-porten på Raspberry Pi 3B+. Den har en lysstyrke på 300 cd/m² og en kontrastforhold på 80.000:1, hvilket giver klare og skarpe billeder. Skærmen har en smal ramme på kun omkring 15 mm rundt om skærmpanelet, hvilket er fordelagtigt når den skal integreres i spejlrammen, da det minimerer inaktivt spejlaplads. (*sp2309w.pdf*, u.å.)

6.2.1.4 Raspberry pi 3 b+

Raspberry Pi 3B+ er en kompakt og kraftfuld embedded computer, der skal fungere som hjernen i smartspejlet. Denne lille enhed skal køre den open source-software MagicMirror, som giver spejlet dets "smarte" funktioner. Raspberry Pi 3B+ er udstyret med en 64-bit quad-core ARM Cortex-A53 processor, der kører ved 1,4 GHz, samt 1 GB RAM, hvilket burde være tilstrækkeligt til at kører det der er påtænkt af gruppen. Dens Wi-Fi- og Bluetooth-forbindelser gør det muligt for spejlet at oprette forbindelse til internettet og kommunikere trådløst med andre enheder. Den understøtter også flere video- og grafikoutputmuligheder via HDMI-porten, hvilket er ideelt til at sende outputtet til spejlets skærm. (*Buy a Raspberry Pi 3 Model B+*, u.å.)

6.2.1.5 Højttalere

Højttalerne placeres nede i bunden af spejlet for at de vil blive gemt væk fra forbruger og for samtidig at give den bedste lyd. Dette giver et bedre finish for hele produktet og man kan kun se rammens runde kanter, og der vil ikke være noget som stikker ud fra siden. Højttalerne er boret helt ind til kanten af træet og de sidder derfor fast af sig selv.



6.2.1.6 Mikrofon

Mikrofonen er blevet placeret i toppen af rammen. Mikrofonen er blevet placeret i toppen for at den skal være så tæt på brugeren som muligt. Dette vil optimere produktets funktion og signalet mellem forbruger og mikrofon, vil være stærkere end hvis mikrofonen sad i bunden.

6.2.1.7 Display

Nedenfor vises de forskellige udkast, der er blevet lavet til displayets design. Displayets design er hvordan spejlet kommer til at se ud med de forskellige komponenter integreret i skærmens display.



Figur 18: Endeligt designvalg til displayet



6.2.2 Materialevalg

Det endelige materiale, som den ydre ramme skal laves i, findes ved at opstille krav til de anvendelseskriterier som materialet skal leve op til. Kravopsætningen til materialet opdeles i første omgang i to dele – de hårde og bløde krav, se tabel 9 + 10.

Tabel 11: Hårde krav til materialet

Hårde krav	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
Materialet skal være vedligeholdelsesfrit	7/10	Materialet skal ikke vedligeholdes efter brug i 1 år.
Materialet skal kunne bære spejlet	10/10	Materialet kan bære spejlet og holde det fast på væggen.
Materialet skal være let	7/10	Den samlede vægt af rammen må ikke overstige 10 kg
Materialet skal være billigt	2/10	Materialet skal kunne indkøbes til under 100 kr pr ramme.

Tabel 12: Bløde krav til materialet

Bløde krav	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
Materialet skal være æstetisk	9/10	Rammen har fået en flot finish og har fået runde kanter, samt at træet er tungt og i en mørkere nuance.

Materialerne som kravene skal være behjælpelige med at udvælge imellem, er hvorvidt rammen skal laves i metal eller træ. At vælge mellem en metal- eller træramme til et spejl kan have betydelig indflydelse på rummets æstetik og atmosfære. Metalrammer giver ofte et moderne og minimalistisk udtryk, mens trærammer tilfører varme og naturlig charme til indretningen. Valget af ramme kan også påvirke spejlets holdbarhed og vedligeholdelse, da metalrammer typisk er mere robuste og lette at rengøre sammenlignet med trærammer, der kræver mere pleje for at undgå skader. På trods af dette, vurderes det, at rammen laves i træ, særligt grundet de æstetiske fordele. Konsekvenserne ved dette valg bliver at trærammen vil være dyrere end den samme lavet i metal, samt at der vil være en smule mere vedligehold, begge ting som modsætter sig de opstillede krav. Da træ er valgt som materiale sikres det, at rammen udføres i en trætype, som passer til målgruppens krav og behov til det endelige produkt. Derfor opstilles der specifikke krav til materialet, se tabel 13, som bruges til at vælge trætypen.

Tabel 13: Krav til valget af specifik trætype

Krav til trætypen	Relevans	Kravet er overholdt hvis...
Skal være massivt træ	8/10	Træet der anvendes, er massivt
Vægten på træet må ikke overstige 600 kg/m ³	8/10	Træsorten der vælges, vejer under 600 kg/m ³
Træet skal være FSC certificeret	7/10	Trætypen der anvendes kan købes FSC certificeret
Træet må maksimalt have en materialepris pr. produkt på 100 kr.	6/10	Træet overstiger ikke en pris på 100 kr. pr. kubikmeter



Da det første krav er at rammen skal være lavet i massivt træ, tages der udelukkende udgangspunkt i at alle træsorter findes i massiv form. Der afgrænses for de trætyper der vurderes imellem, som er eg, bøg, mahogni og teak. Disse vurderes på baggrund af kravene, som er vægt, pris og mulighed for FSC-certificering. Ydermere vil træets visuelle udseende også være en afgørende faktor for hvilken sort der vælges som den primære. Det skal pointeres, at der som der uddybes i afsnittet videreudvikling, vil være mulighed for brugeren til selv at vælge ramme i forskellige træsorter. Derfor er det altså den primære træsort der på nuværende tidspunkt udvælges ved hjælp af nedenstående tabel 14, som sammenligner på de relevante parametre:

Tabel 14: Tabel til sammenligning af mulige materialetyper

Trætype	Eg	Bøg	Mahogni	Teak
Udseende				
Pris (dkk/m³)	18.000	15.000	10.000	45.000
Vægt (kg/m³)	680	680	575	675

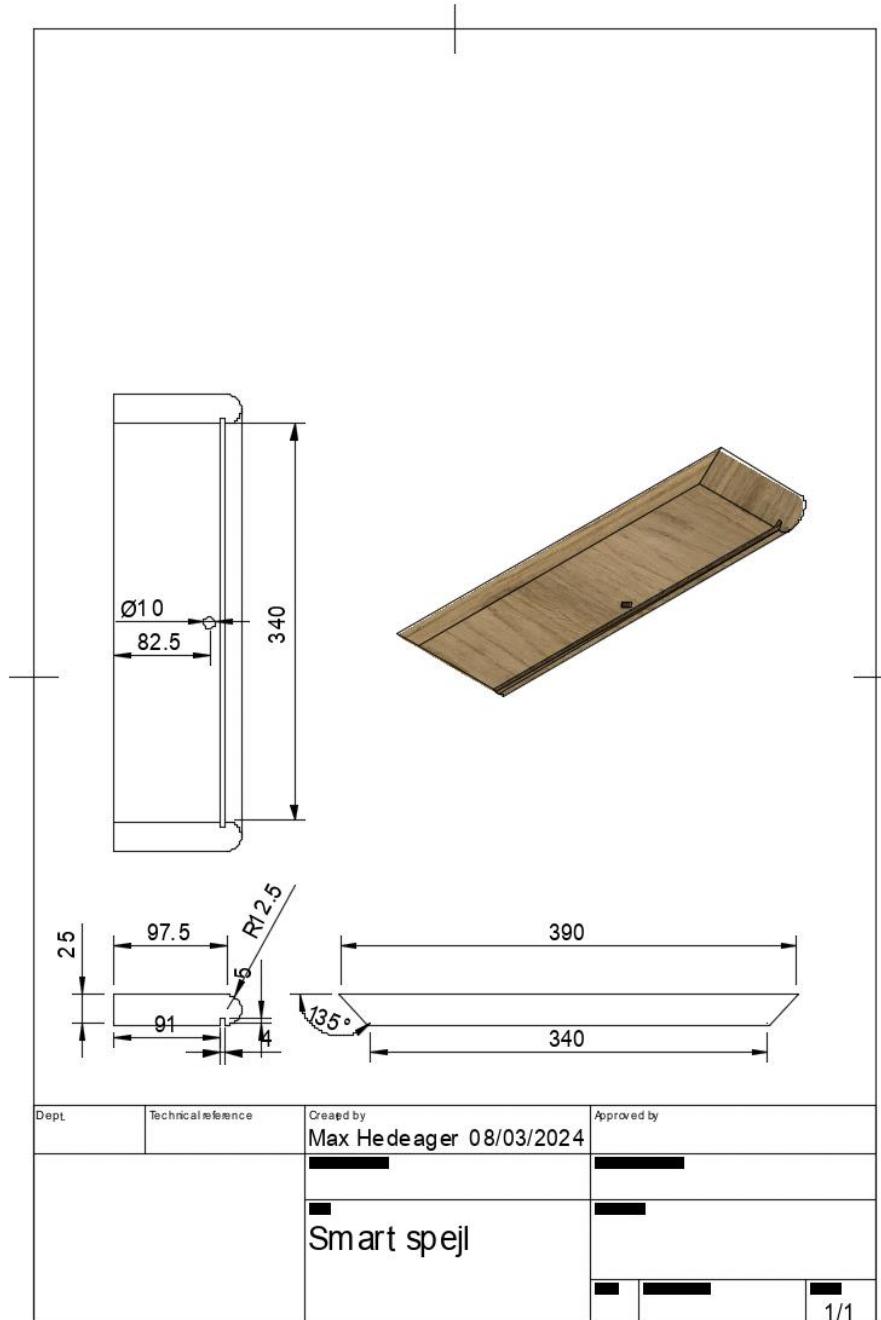
Kilder: Vægt - (Træ.dk, 2022)

Pris – Mundtlig samtale med Gesten Bådaptering

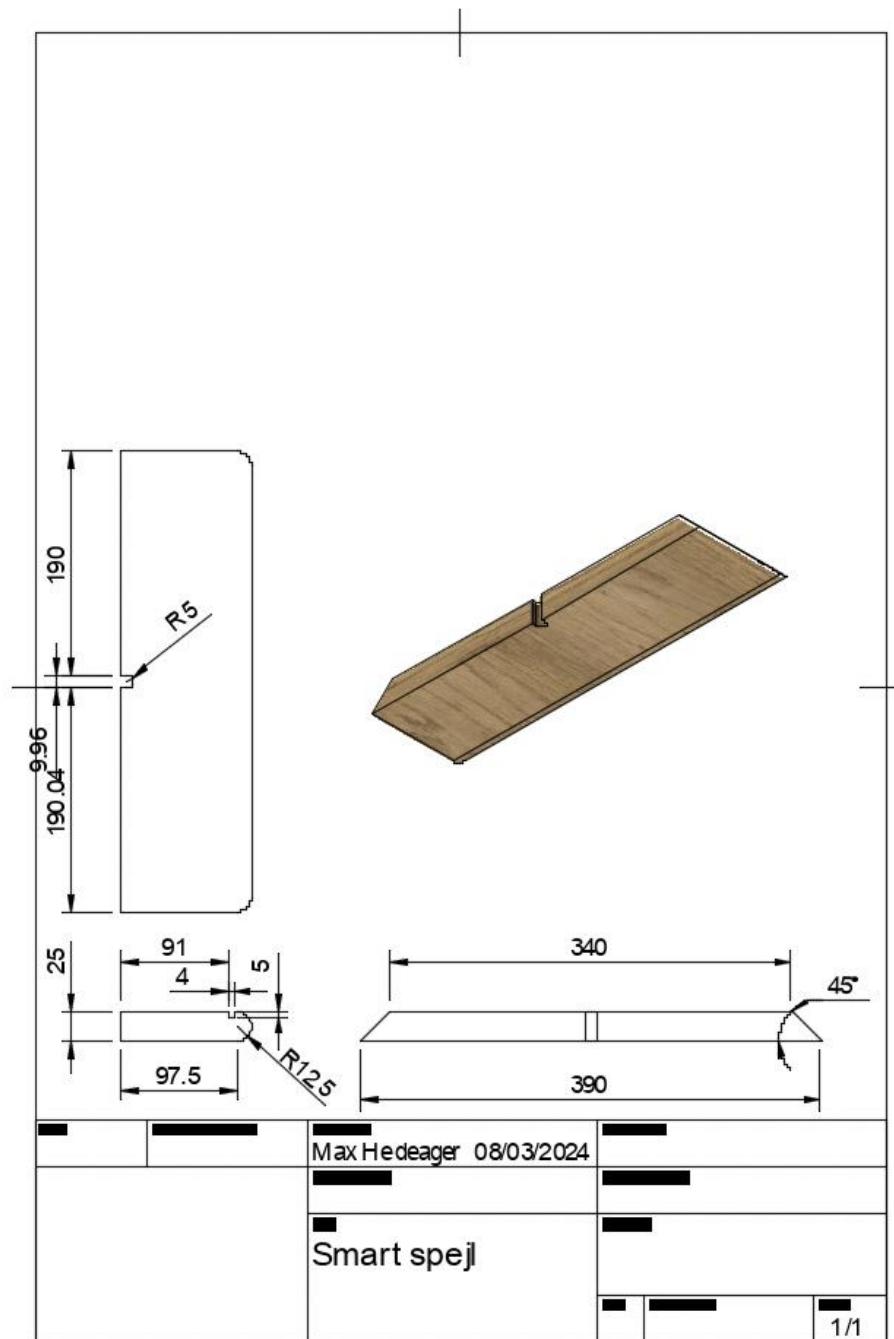
På baggrund af informationerne opstillet i tabel 14, vurderes det efter fælles beslutning, at mahogni skal være den primære trætype til rammen. Denne beslutning tages først og fremmest grundet træets udseende, samt at det er den eneste af de 4 typer, som overholder vægt kravet opstillet forud for udvælgelsen. Derudover er det samtidigt den billigste af de 4 træsorter, hvilket også taler for at vi vælger den for at kunne holde produktionsprisen nede. De resterende træsorter vil kunne vælges som alternativer, som der uddybes i videreudviklingen.

6.2.3 Arbejdstegninger

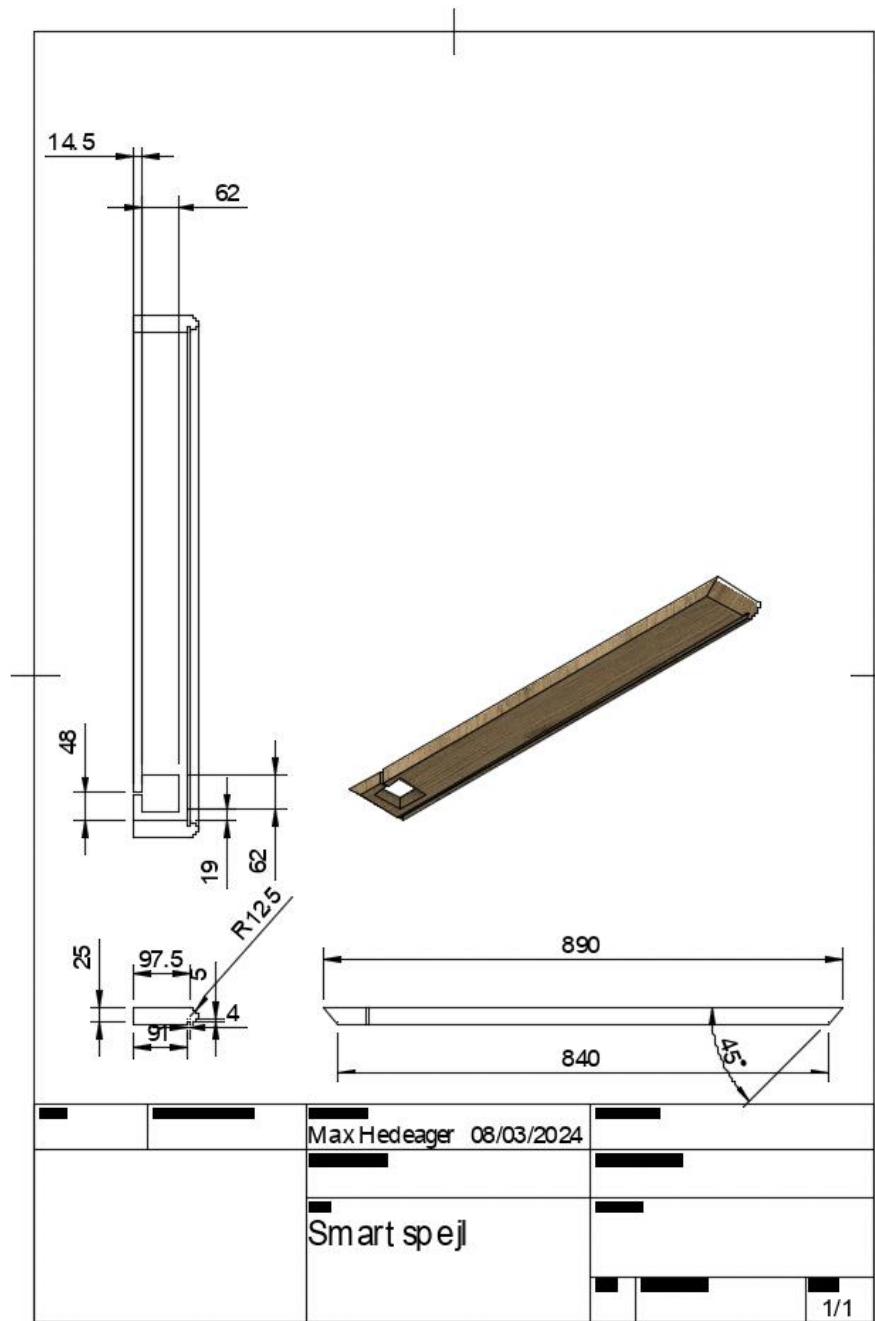
De følgende sider i rapporten viser arbejdstegningerne for hver af de dele som indgår i rammen.

Topstykke af ramme
Antal: 1 stk


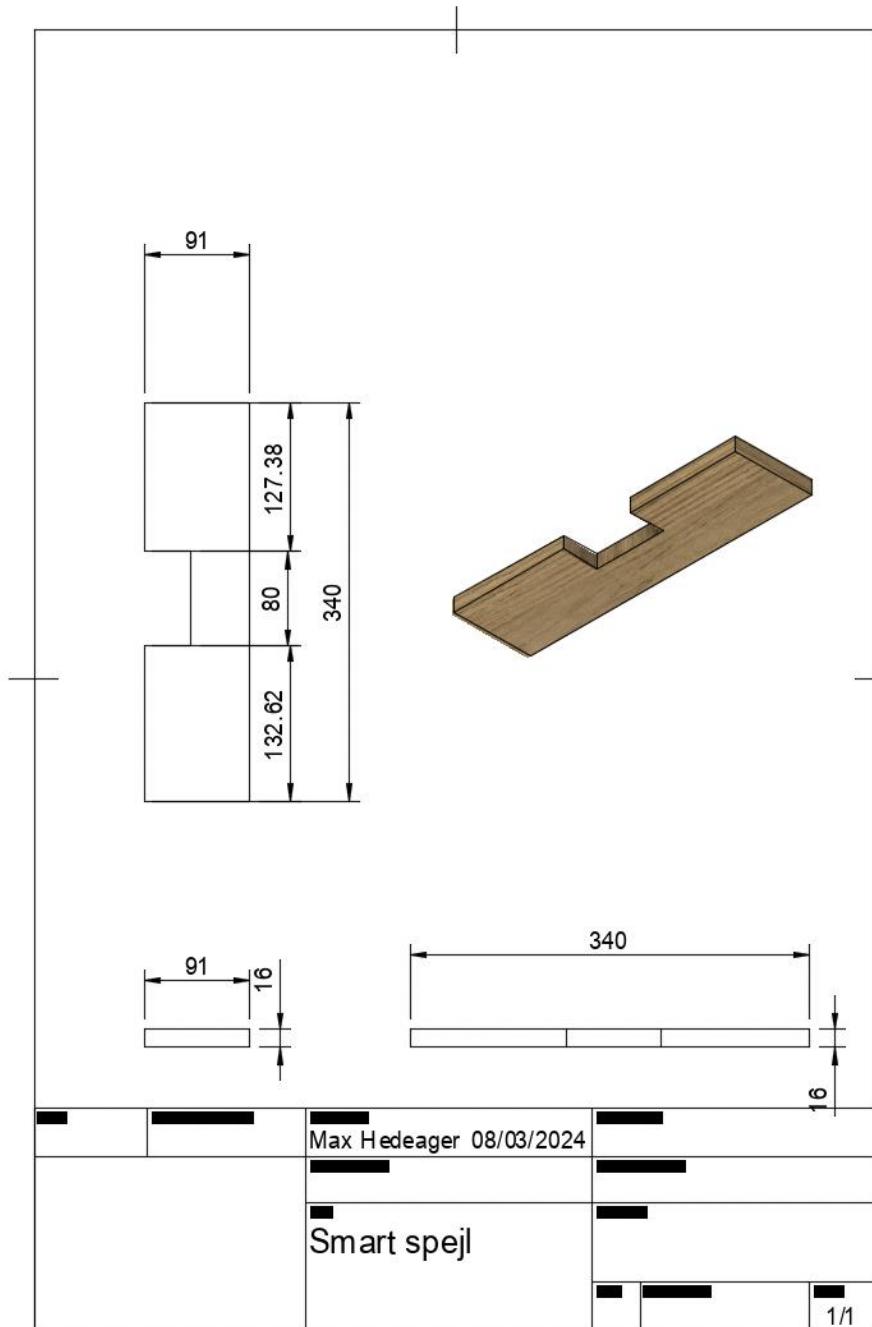
Figur 19: Arbejdstegning til topstykke af ramme

Bundstykke
Antal: 1 stk


Figur 20: Arbejdstegning af bundstykke

Sidestykke
Antal: 2 stk


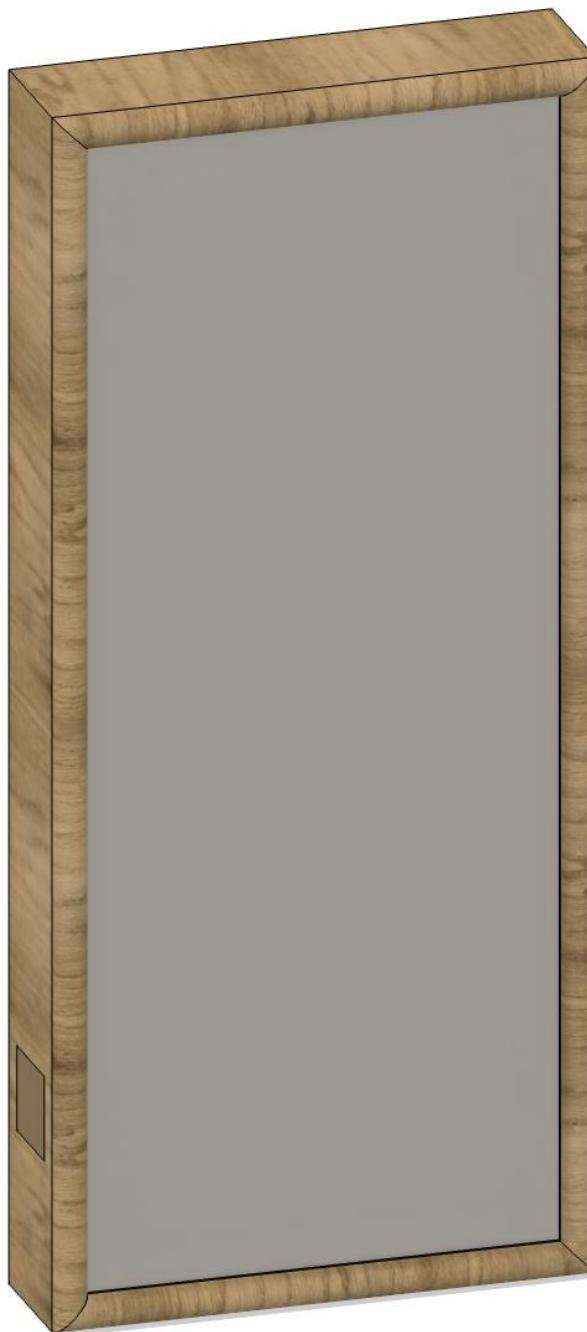
Figur 21: Arbejdstegning til sidestykke

Hyldeinventar**Antal: 2 stk**

Figur 22: Arbejdsteckning til hyldeinventar

6.2.4 Samlingstegning

Den følgende side viser spejlet i sin helhed med alle sider monteret, samt spejlet også monteret.

Fuldt samlet spejl**Antal: 1 stk**

Figur 23: Arbejdstegning af fuldt samlet spejl



6.2.5 Stykliste

Der opstilles slutteligt en stykliste over alle anvendte materialer, samt dimensioner og antal herpå. Dette gøres for at have styr på hvilke materialer, der anvendes i produktet, som senere skal bruges i produktions- og markedsføringsafsnittet.

Tabel 15: Stykliste over anvendte materialer til produktet

Stykliste		
Materialebeskrivelse	Dimension (mm)	Antal
To vejs spejl	350x850	1
Maghoni træ til ramme (sidestykke)	110x25x390	2
Maghoni træ til ramme (top/bundstykke)	110x25x890	2
Hylder	91x16x160	2
Skærm	320x550x70	1
Raspberry PI	-	1
HDMI kabel	-	1
Højtalere	-	1
Mikrofon	-	1



6.3 Miljøvurdering

Miljøvurderingen omfatter en evaluering af potentielle betydelige miljøpåvirkninger forbundet med produktionen af produktet.

6.3.1 Formål

Der foretages en vurdering af miljøaspekterne ved fremstillingen af træet, som udgør rammen for spejlet, da denne proces har en betydelig indvirkning på miljøet i hele spejlets livscyklus. Det er vigtigt at nævne at produktionen og bortskaffelsen af selve spejlet yderligere udgør en betydelig del af produktets miljøbelastninger, og at dette ikke tages højde for i denne vurdering.

Spejlet er designet på en måde, der muliggør nem adskillelse af dets individuelle komponenter og genbrug af dem separat. Derfor udgør bortskaffelsen af produktet som helhed ikke en væsentlig faktor for spejlets miljømæssige belastning. Desuden indebærer brugen af produktet heller ikke nogen væsentlige miljøbelastninger.

6.3.2 Afgrænsning

En LCA består af følgende faser: Råvareudvinding, materialefremstilling, produktion, brug, bortskaffelse (Pedersen, 2022). I denne vurdering tages udelukkende højde for de to første faser, med fokus på træet, som rammens laves af. Produktets livscyklus i produktionsfasen giver den mest omfattende registrering af ressourcer, energiforbrug, udledninger og forskellige aktiviteter. De mest miljøbelastende aspekter af de generelle processtadier er ressourceudvinding og materialefremstilling. Anvendelsesfasen og bortskaffelse er ikke inkluderet i de målte aspekter af denne livscyklusvurdering. Ydermere er der tilføjet en transportfase, som indebærer transporten af træet fra Afrika, til et savværk i Danmark. I denne vurdering er der hovedsageligt taget udgangspunkt i afrikansk mahogni (Khaya træ).

6.3.3 Funktionel enhed

En enhedsdefinition i arbejdet fastlægger standarden for at vurdere de miljømæssige input og output af et produktsystem (Eshun, 2019)

Den fastsatte enhedsdefinition for khaya-træ er $1 m^3$ træ med en tykkelse på 25 til 50 mm og en fugtighedsprocent på 12%. Denne enhedsdefinition anvendes til at vurdere påvirkningen af et produktsystem som en standardenhed. Enhedsdefinitionen stemmer overens med Produktkategori-reglerne (PCR) for massive træprodukter (*NPCR-015-Part-B-for-wood-and-wood-based-products-210119.pdf*, u.å.)

6.3.4 LCA

Livscyklusvurdering (LCA) udgør en metodisk tilgang til at analysere produktets miljømæssige påvirkninger over dets fulde levetid med det formål at forbedre ressourceudnyttelsen og reducere miljømæssige konsekvenser.

6.3.4.1 Råvareudvinding

Råvareudvinding omfatter den del af træets livscyklus hvor træerne beplantes, vokser og slutteligt fældes. Træernes beplantnings- og vækstfase foregår uden betydelig menneskelig påvirkning, da de i Afrika, vokser vildt (Nguyen, u.å.).



6.3.4.1.1 Ydre miljø

Træet, som rammen laves af, er mahognitræ. Mahognivæksten i sine naturlige tropiske skove anses for at være bæredygtig, grundet træernes kulstofbinding, kulstoflagring i produkter, generelt lange produktlevetid og kulstofudligning ved genanvendelse (Nguyen, u.å.). Dog er det vigtigt at der er fokus på skovdriftspraksisserne.

Løs skovforvaltning og ulovlig fældning pga. mahognitræets høje værdi har medført en markant nedgang i de skove, hvor disse træer naturligt findes. Der er observeret en reduktion på 30% i disse skove over en periode på 60 år (Nguyen, u.å.).

På grund af eksportrestriktioner eller -forbud i Sydamerikanske lande er der opstået plantager i områder som Fiji, Malaysia og Filippinerne. Der er bekymring omkring biodiversiteten i disse monokulturelle kommercielle driftsformer. Den sure jord, som mahognitræer trives i, understøtter ikke en mangfoldighed af organismer, hvilket resulterer i skove med minimalt dyreliv. Intensiv monokultur medfører også forskellige sygdomme, hvilket gør træerne sårbare over for vejrforholdene, herunder det ændrede klima (Nguyen, u.å.).

Udover luftforureningen, som uddybes i afsnittet "ressourcer" kan skovningsaktiviteter også medføre jorderosion, biodiversitetstab og habitatforstyrrelser.

6.3.4.1.2 Arbejdsmiljø (fældnings- og skovarbejde)

Journal of Safety research (Holcroft & Punnett, 2009) har udgivet data, som er indsamlet gennem standardiserede interviews med medarbejdere inden for træforarbejdning. Her ses det at arbejdet indebærer betydelig fysisk belastning, herunder udførelse af hurtig og vedvarende fysisk aktivitet samt arbejde i længere perioder i fysisk ubehagelige stillinger. Desuden er der risiko for eksponering for farlige værktøjer, maskiner eller udstyr samt for fysisk belastning og støj på savværker og andre træforarbejdningsanlæg.

6.3.4.1.3 Ressourcer

Skovbrugsindustrien bruger specialiseret udstyr til at fælde træerne, hvilket resulterer i betydeligt forbrug af brændstof, og deres drift er typisk baseret på fossile brændstoffer som diesel. Dette forbrug bidrager til emission af drivhusgasser og andre forurenende stoffer, hvilket har negative konsekvenser for klimaet og luftkvaliteten. Yderligere skaber tunge maskiner mulighed for mekanisk skade på skovbunden og vegetationen (Global skovrydning - Miljøministeriet, u.å.)

Brugen af ikke-fornybare brændstoffer resulterer i en potentieltrængsel på lang sigt, da ressourcerne ikke kan genoprettes på menneskelige tidsskalaer. Dette kan føre til energikriser og økonomisk ustabilitet, da forbruget af ikke-fornybare brændstoffer overgår deres tilgængelighed.

6.3.4.2 Transport

Træet transportereres fra Afrika, hvor det bliver fældet, til Danmark hvor det herefter bearbejdes, samt transport til butikker.

6.3.4.2.1 Ydre miljø

Udledningen i denne fase afhænger af køretøjstypen, brændstoffet og transportafstanden for træet. For eksempel udgør dieselforbruget til transport af afrikansk mahogni til savværket 21% af alle samlede kulstofemissioner i en LCA-beregning (Eshun, 2019). Dette skyldes brug af diesel til transport over lange afstande på dårlige veje med ineffektive lastbiler.



Efter møblerne er fremstillet, transporteres de til butikkerne. Eftersom forbrugermarkedet er i Europa, langt fra de oprindelige mahogniskove, er transportudledningen meget højere end ved mere lokal handel.

Beregninger fra det norske Skov- og Landskabsinstitut viser, at mindre trætransportlastbiler udleder mere CO₂ pr. transporteret kubikmeter træ sammenlignet med større lastbiler, skibsfartøjer og godstog. Omkostningseffektiviteten er højere ved længere afstande, og udledningerne reduceres ved brug af biobrændstoffer (Nguyen, u.å.).

6.3.4.2.2 *Arbejdsmiljø*

Lastbilchauffører, der håndterer vejgods, havde i 2016 859 arbejdsulykker – heraf var 275 så alvorlige, at de implicerede var sygemeldte tre uger eller mere. Fire ulykker var så alvorlige, at chaufførerne mistede livet, der er dobbelt så mange alvorlige ulykker end gennemsnittet i andre brancher (*Arbejdstilsynet tjekker lastbilchaufførers arbejdsmiljø*, u.å.).

Langt de fleste ulykker sker ved af- og pålæsning af lastbilerne ude hos kunderne (*Arbejdstilsynet tjekker lastbilchaufførers arbejdsmiljø*. (u.å.). Der er en betydelig risiko for fald, især når chaufføren bevæger sig rundt og håndterer tunge genstande under lastning.

En anden betydelig risiko er muligheden for at blive ramt af nedfaldne genstande under hejsning eller løft af gods, og risikoen for at blive påkørt under aflæsning i trafikken eller på lagre (*Arbejdstilsynet tjekker lastbilchaufførers arbejdsmiljø*, (u.å.).

Endelig er der en risiko for akut fysisk overbelastning, især i forbindelse med løft, træk og skub af tungt gods (*Arbejdstilsynet tjekker lastbilchaufførers arbejdsmiljø*. (u.å.). Dette kan føre til muskelskader og andre sundhedsrelaterede problemer, hvis ikke der tages tilstrækkelige forholdsregler for at beskytte chaufførernes helbred og sikkerhed.

6.3.4.2.3 *Ressourcer*

Transporten af mahognitræ fra Afrika til Danmark med lastbil indebærer en betydelig brug af fossile brændstoffer, primært diesel, til lastbilens motorer. Dette fører til udledning af drivhusgasser og andre forurenende stoffer under transporten. Derudover er der brug for yderligere ressourcer som dæk og vedligeholdelse af lastbilerne.

Det brændstof lastbilerne kører på, er oftest fossile brændstoffer som diesel. Disse er ikke fornybare ressourcer. Som nævnt under fasen "beplantning" i forbindelse med brugen af ressourcer, kan brugen af fossile brændstoffer føre til energikriser og økonomisk ustabilitet.

6.3.4.3 *Materialefremstilling*

Under materialefremstilling omdannes træerne til træplanker på et savværk.

6.3.4.3.1 *Ydre miljø*

I en beregning udgør dieselforbruget til høst af afrikansk mahogni til savværket 27% af alle samlede kulstofemissioner op til levering af træ til møbelfremstilling (Eshun, 2019). De faktiske emissioner ved dette trin afhænger af, hvordan energi genereres til at drive savemaskinerne (se tabel 16).

Næste trin er at tørre træplankerne og omdanne dem til møbler. Mahogni tørrer hurtigt, hvilket reducerer den energi, der kræves til ovntørring (Nguyen, u.å.). Derudover kan en betydelig del af den nødvendige energi komme fra forbrænding af træaffald.



6.3.4.3.2 Arbejdsmiljø

Risikoen for skader er betydelig inden for træ- og møbelindustrien. Arbejdet indebærer risici som skæreskader fra rundsave og fysiske belastninger som følge af tunge løft og gentagne ensidige bevægelser (Beck, u.å.). Træstøv, dannet under forarbejdning af træ, udgør også en fare, da det irriterer luftvejene og kan forårsage allergiske reaktioner og desuden kræft ved længerevarende udsættelse. (Beck, u.å.). Desuden eksponeres medarbejdere for kemikalier, der kan forårsage hud-, luftvejs- og neurologiske skader (se afsnit "ressourcer"). Støjniveauet på savværk er også ekstremt højt og kan medføre permanent høreskade (Beck, u.å.). Tekniske forbedringer, som opførelse af lydisolerende huse omkring støjende maskiner, er blevet implementeret for at mindske støjen på arbejdspladsen. Trods disse foranstaltninger rapporterer både Arbejdstilsynet og DA, at størstedelen af skaderne inden for træ- og møbelindustrien omfatter forstuvninger, sårskader og lignende. (Beck, u.å.)

6.3.4.3.3 Ressourcer

Forskellige kemikalier blandes i træ for at gøre det stærkere, få det til at holde længere, og beskytte det mod skadedyr, fugt og andre ting, der kan ødelægge det. Herunder blandt andet arsenik, chromateret-kobber-arsenat (CCA), pentaklorfenol (PCP), formaldehyd, fenol og 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (Huff, 2001).

Mange kemikalier, der anvendes i træindustrien, er kræftfremkaldende for forsøgsdyr og mennesker. Alle de kemikalier, der er nævnt i dette afsnit, er blevet vist eller rapporteret at forårsage kræft. (Huff, 2001)

Derudover benyttes der også elektricitet til at drive maskinerne, som oftest drives af ikke fornybare ressourcer, se afsnittet "ressourcer" under råvareud vindingsfasen.

6.3.5 Miljøeffekter

Under miljøeffekter listes de forskellige udledninger under udvalgte faser (se tabel 16). Udledninger er udledninger, der frigives i luft, vand og jord, herunder alle udledninger og biprodukter. (Eshun, 2019). Dette skaber et overblik over emissioner, samt udgør et grundlag for den efterfølgende beskrivelse af forskellige væsentlige miljøeffekter ved produktionen af rammen til spejlet.

Tabel 16: Emissioner for råvareudvinding og transport. Kilder: (Hutchings et al., 2023), (Eshun, 2019), (IPCC-TFI, u.å.)

Fældning af træ (ved brug af benzin)	
Emissioner	g pr. kg brændstof
CO_2	3172,00
CO	14,07
N_2O	0,02
CH_4	7,67
NO_x	1,55
NM VOC	762,00
SO_2	0,07
Fældning af træ (ved brug af diesel)	
Emissioner	g pr. kg brændstof
CO_2	3150,00
CO	15,00
N_2O	0,02



CH_4	6,91
NO_x	50,00
$NMVOC$	6,50
SO_2	20,00
Transport af træstammer til virksomheden (diesel forbrugt) + (savværksoperationer og brugt diesel til international transport)	
Emissioner	g pr. kg brændstof
CO_2	77,40
CO	14,00
N_2O	0,10
CH_4	0,20
NO_x	29,80
$NMVOC$	4,70
SO_2	20,00
Elektricitet	
Emissioner	kg/TJ
CO_2	77,40
CO	10,00
N_2O	0,60
CH_4	2,00
$NMVOC$	5,00
NO_x	200,00
SO_2	1194

6.3.5.1 Drivhuseffekt

Klimaforandring, eller drivhuseffekten, er resultatet af øget temperatur i den lavere atmosfære. Atmosfæren er normalt opvarmet af indkommende stråling fra solen. En del af strålingen reflekteres normalt af jordens overflade, men indholdet af blandt andet CO_2 og CO_4 i atmosfæren reflekterer eller absorberer IR-strålingen, hvilket resulterer i drivhuseffekten, dvs. en forøgelse af temperaturen i nedre atmosfære til et niveau over normalt (Stranddorf et al., 2005). De mulige konsekvenser af drivhuseffekten inkluderer en stigning i temperaturniveauet, hvilket fører til smelting af indlandsisen og gletsjere i bjergområder og stigning i havets overflade. Det øgede temperaturniveau kan også resultere i regionale klimaændringer. (*Konsekvenserne af klimaforandringerne - Europa-Kommissionen*, u.å.)

I gennemsnit udledes der 253 kg CO_2 -äkvivalenter af drivhusgasser pr. kubikmeter ovntørret afrikansk mahognitømmer produceret i Ghana (Stranddorf et al., 2005). Af de aktiviteter, der producerer drivhusgasser, er elektricitet den primære (42%). Den næststørste er diesel, der anvendes ved høst af Khaya-træ, med en indvirkning på 27% efterfulgt af diesel, der anvendes til transport af Khaya-træ til savværket (21%). Ifølge disse data er det tydeligt, at det globale opvarmningspotentiale (GWP) er stærkt forbundet med brugen af fossile brændstoffer. Elektricitet, der anvendes til at generere strøm, høste Khaya-træ og transportere stammer over lange afstande, dårlige veje og utilstrækkelige lastbiler i Ghana, fører til brugen af store mængder diesel. Den bedste måde at reducere brugen af diesel på er ved at anvende grøn energiteknologi som solenergi, vindenergi og vandkraft samt ved at flytte fabrikker tættere på skovkilden.



6.3.5.2 Fotokemisk ozondannelse

Ozon dannes i troposfæren under påvirkning af sollyset, når nitrogenoxider er til stede. Når VOC'er (flygtige organiske forbindelser) også er til stede, kan der produceres peroxyradikaler.

Peroxyradikaler er meget reaktive og toksiske forbindelser, og tilstedeværelsen af peroxyradikaler kan resultere i en stigning af ozonkoncentrationen. (Stranddorf et al., 2005)

Sundhedsproblemer, der er forårsaget af ozon, er generelt blevet betragtet som værende et resultat af de meget høje topværdier af ozonkoncentration, kendt som *ozonepisoder*. Øget ozon i baggrunds niveauerne kan skade vegetationen, og dermed er ozon også en økonomisk trussel pga. en potentiel reduktion af afgrødeudbyttet. (Stranddorf et al., 2005)

Den potentielle påvirkning af troposfærisk ozon-forløber-forbindelser er 0,56 kg ethylen-ækvivalenter pr. kubikmeter. (Eshun, 2019)

6.3.5.3 Forsuring

Forsuring er virkningen af sur nedbør på det naturlige miljø. Forsuring af jordbund og vandområder pga. sur nedbør ændrer jordens og vandets kemi og påvirker derigennem de levende organismer. Den omfattende skovdød i forskellige dele af verden skyldes bl.a. forsuring. I vandområderne kan fiskene dø som følge af et forøget aluminiumindhold i vandet, hvilket er et resultat af forsuringen (Stranddorf et al., 2005).

Den gennemsnitlige potentielle surhedsgradspåvirkning fra afrikansk mahogni er 3,9 kg SO₂-ækvivalenter pr. kubikmeter (Eshun, 2019). Diesel, der anvendes til at generere strøm, udgør den primære del af den samlede surhedsgradspåvirkning af hele materialeudvindingen.

6.3.5.4 Toksicitet for mennesker

Human toksicitet sammenfatter i LCA sammenhæng et antal forskellige effekter som akut toksicitet, irritation/korrasive effekter, allergiske effekter, skader på organer, genotoksicitet, kræftfremkaldende effekter, toksicitet på forplantningssystemet/fosterskader og neurotoksicitet i en enkelt parameter (toksiske karakteriseringsfaktorer, EF). Karakteriseringsfaktorerne fastsættes for emission til og efterfølgende fordeling mellem medierne luft, vand og jord. Human toksicitet inkluderer ikke indendørs forbrugerekspansion eller arbejdsmiljø (Stranddorf et al., 2005).

Den mulige skadelige virkning på mennesker er 2,6 kg C₆H₄Cl₂-ækvivalenter pr. kubikmeter (Eshun, 2019). Diesel, der anvendes til høst af afrikansk mahogni udgør 49%, efterfulgt af diesel, der anvendes til at transportere afrikansk mahogni til savværket (24%).



6.3.6 Konklusion

Miljøvurderingen af produktionen af rammen til spejlet af mahognitræ afslører flere miljømæssige udfordringer. Flere trin i rammens livscyklus er særligt ressourcekrævende og medfører en betydelig brug af fossile brændstoffer. Dette omfatter træfældning, transport samt savning og tørring af træet.

For at imødegå disse udfordringer bør der overvejes en overgang til vedvarende energikilder, hvilket kan reducere de negative miljøpåvirkninger markant. Derudover er der mulighed for at minimere brugen af fossile brændstoffer ved at udnytte træaffald som energikilde på savværkerne. Ved at benytte mere miljøvenlige transportformer som fragtskibe, tog eller større lastbiler kan brugen af fossile brændstoffer under transporten også reduceres.

I forhold til arbejdsmiljøet er det afgørende, at det anvendte udstyr vedligeholdes regelmæssigt, og at arbejdstagerne modtager den nødvendige træning i sikker betjening af maskinerne.

Implementering af sikkerhedsforanstaltninger er ligeledes af stor betydning for at beskytte arbejdstagernes sikkerhed og sundhed.

De specifikke miljøpåvirkninger fra produktionen af rammen til spejlet inkluderer drivhuseffekt, fotokemisk ozondannelse, forsuring samt toksicitet for mennesker. Disse resultater understreger behovet for mere bæredygtige og miljøvenlige praksisser inden for møbelproduktion.

I fremtiden kan der også overvejes at introducere en linje af grønnere produkter, som fremstilles af mere bæredygtige ressourcer, herunder ressourcer, der findes lokalt. Dette ville kunne bidrage til at reducere miljøpåvirkningen af produktionen af produkterne yderligere. Brugen af bæredygtige materialer kan hjælpe med at bevare naturressourcerne og reducere afhængigheden af fossile brændstoffer. Dette uddybes yderligere i produktstrategien under afsnit 9, markedsføring.



6.4 Værksted

I dette område beskrives processer i forbindelse med arbejdet i værkstedet. Afsnittet er inddelt i træ og el.

6.4.1 Sikkerhed

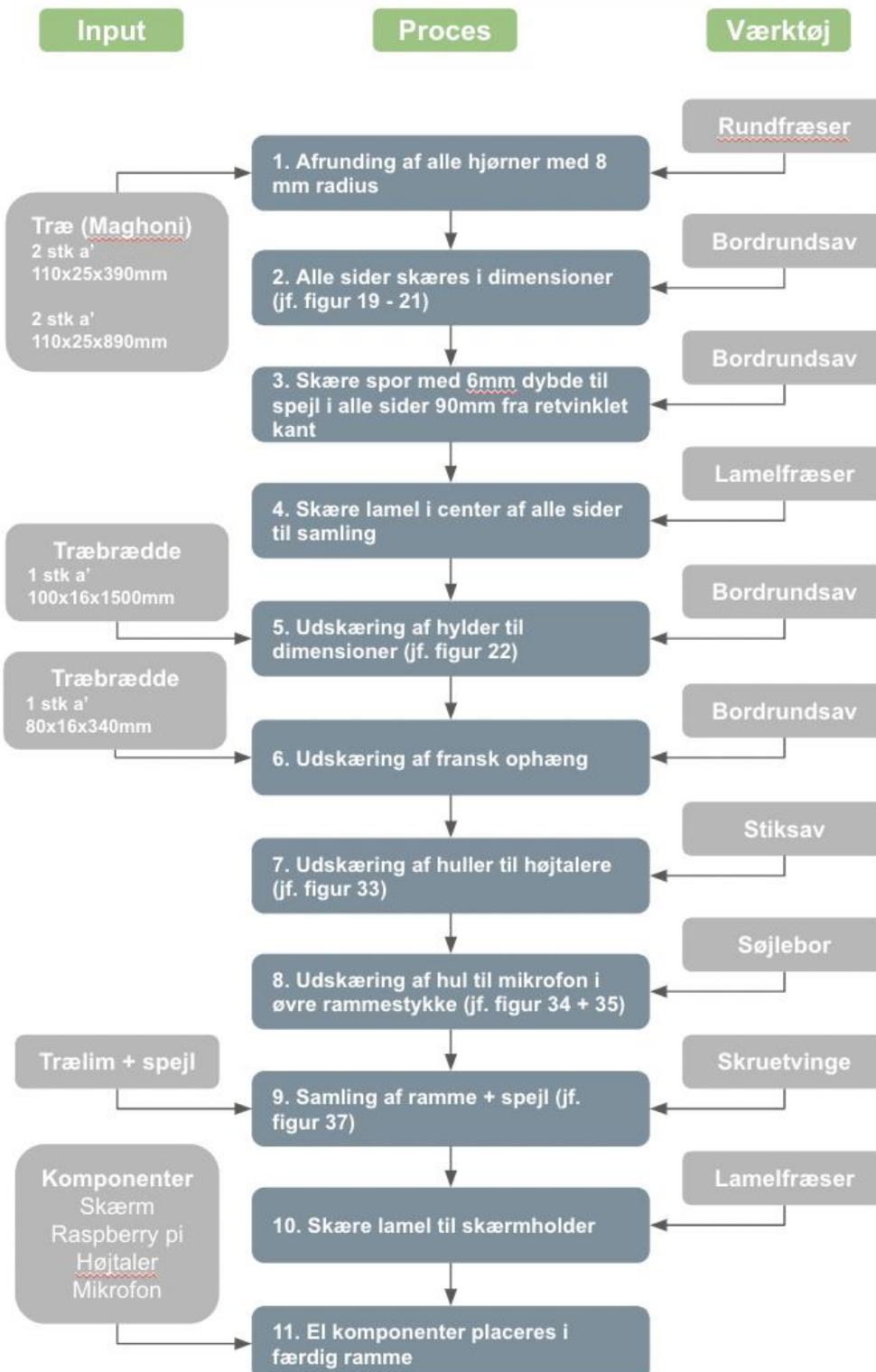
I forbindelse med at arbejde i værkstedet, og den dermed tilhørende omgang med farlige og larmende maskiner, betyder at der ageres forsvarligt. Forsvarlig omgang i træværkstedet foregår med høre- og øjenværn, som hjælper mod larm og splinter. Dertil er brugen af maskiner ikke ufarlig, hvilket betyder, at de personer der arbejder i værkstedet, skal have kørekort til dette. Samtidigt er der ved arbejdets start i værkstedet, givet en kort gennemgang af de metoder der bruges omkring de forskellige værktøjer af vejledere.

6.4.2 Værksted træ

Nedenstående flowdiagram, se figur 24 på næste side, viser arbejdsprocessen i træværkstedet i forbindelse med konstruktionen af vores produkt. Flowdiagrammet er opbygget så processen der laves står i midten, til venstre for den findes det eventuelle input i form af materiale, mens der på højreside er anvist hvilken maskine der anvendt til den givne proces. Alle dimensioner til udskæringer mm. er beskrevet ved at henvise til arbejdstegninger.



Flowdiagram over arbejdsproces (Træ)



Figur 24: Flowdiagram over arbejdsprocessen i træværkstedet i forbindelse med produktionen af prototypen



6.4.2.1 Beskrivelse af arbejdsprocessen til færdigt sidestykke forud for samling

Det første, der blev gjort i træværkstedet, var at lave en fræsning på 8 mm på hver side af træet. Dette blev gjort både på de korte og lange sidestykker, som gav den runde overgang på træets overflade. Denne runding giver flot æstetik, når rammen står færdig samlet. Dette blev gjort med fræseren vist på figur 25. Dernæst blev alle sidestykker skåret i 45 grader, hvor det indvendige mål for top/bund-stykket er 340mm, mens det for den sidestykkerne er 840mm. Slutteligt skulle der skæres en rille til spejlet. Dette blev gjort for at vi kunne glide spejlet ind og ned i rammen, for at sikre at den ikke kunne smutte ud af rammen. Dette spor med en dybde på 7mm blev lavet ved at sænke klingens højde på bordrundsaven til denne højde og herefter kører alle sidestykker igennem med samme afstand fra den vinkelretteside, således sikres det alle spor ville passe sammen.



Figur 25: Billede af fræser



Figur 26: Færdigt topstykke med spor til spejl

6.4.2.2 Beskrivelse af arbejdsprocessen til forberedelse af samlingen

Herefter blev der lavet et lille hul ind i siden på hver af de lange og korte sider. Årsagen til dette er for at samlingen sidder bedre fast, når der skal limes at rammen bedre kan samles. Inde i hullet blev der sat en "fisk", kaldt en lamello-klods, som skulle holde de 2 sider sammen, da rammen skulle være solidt sat sammen, hvis spejlet skulle hænge på en væg og derfor trækker rammen ned. Nedenstående tabel, viser billeder hvor lamelfræseren anvendes til at fræse disse huller ud og hvordan samlingen kommer til at se ud.



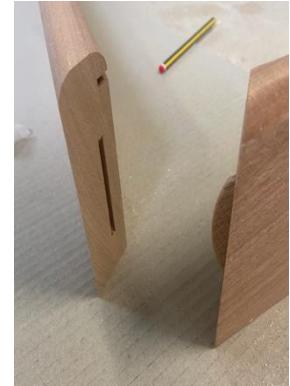
Figur 27: Brug af lamelfræser



Figur 30: Prøvesamling



Figur 29: Indfræsning



Figur 28: Indfræsning med "fisk"

6.4.2.3 Beskrivelse af arbejdsprocessen til inventarhylderne

Disse hylder blev skåret for at kunne sidde inde i rammen og holde alle elektriske komponenter på plads. Der er i hver af hylderne blevet skåret et lille hul, for at skabe plads til ledninger, som går fra skærmen, der skulle ligge inde i rammen. Ledningerne skulle gå ud fra rammen og hænge ned langs væggen når spejlet, ville blive hængt op og herefter kunne man

Figur 32: Oversigt over alle dele til rammen



eventuelt gemme ledningerne væk, med en hvid liste eller andet. Hylderne blev begge sat sammen på samme måde som resten af rammen, de blev limet ind i rammen og de blev sat sammen med denne såkaldte "fisk". Hylderne har dimensionen 340x16x90mm.

6.4.2.4 Beskrivelse af arbejdsprocessen til montering af højttalere og mikrofon

Der laves huller i hver af de lange sider til højttalerne. Højttalerne skulle gerne sidde helt inde i rammen og derfor være usynlige, hvis man kigger på rammen forfra. Huller blev lavet ved at bore fire huller i hvert højre af den opstregede markering for at få en afrunding i hvert hjørne, herefter blev selve hullet skåret ud med en stiksav. For at få det helt rigtige pasning til højttaleren blev resten slebet. Ved hullet til højttalerne er der også skåret en tynd sport, som gjorde at ledningerne fra højttalerne kan komme ind i rammen, og spejlet derfor kan sidde helt tæt til væggen. Denne kombination gør, at brugeren slet ikke burde få øje på dem.

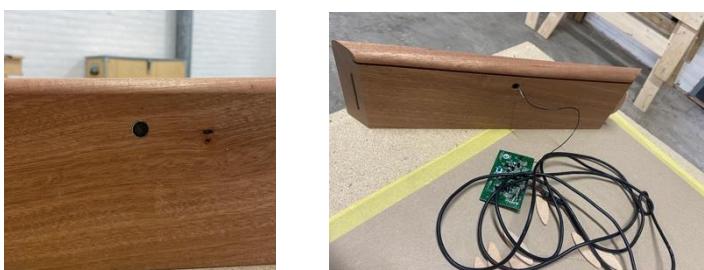


Figur 33: Oversigt over alle dele til rammen.



Figur 34: Proces over montering af højttaler i sidestykket

Det ønskes også at gøre mikrofonen usynlig, hvilket blev gjort ved at, ved at sætte den ind i rammen. Mikrofonen blev monteret ved at bore hele vejen igennem rammestykket. Hullet blev lavet med et 7 mm bor, som gjorde at mikrofonen sad tæt fast i hullet, samt at boring gjorde plads til ledningen som kommer fra højttaleren.



Figur 35: Monteret mikrofon set forfra og bagfra med ledninger monteret.

6.4.2.5 Beskrivelse af arbejdsprocessen i forbindelse med samlingen af hele produktet samles

Herefter kunne vi samle hele produktet. Dette er når produktet er blevet limet sammen og alle delene er sat i. Dog er dette billede uden den elektroniske del, som skal sidde ned mellem de to træplader, hvor der også er blevet lavet et "tag" til skærmen, som kunne sættes ovenpå.

Dertil er der blevet lavet en væg til produktet, hvor der er blevet lavet et fransk ophæng, som har til formål at vise hvordan produktet kan hænge på væggen hjemme hos forbrugeren.



Figur 36: Elektronik monteret i spejlet



Figur 37: Prøvesamling af ramme med hylder



6.4.3 Værksted el

Dette afsnit beskriver de centrale hardwarekomponenter og den overordnede softwarearkitektur i det udviklede smartspejl. Det indleder med en oversigt over de nødvendige hardwaredele og deres funktioner, efterfulgt af en detaljeret gennemgang af kredsløbets opbygning og virkemåde. Dernæst beskrives MagicMirror-platformen, der danner fundamentet for spejlets brugergrænseflade, samt installationen og konfigurationen af dens moduler. Afsnittet fortsætter med at redegøre for den udviklede software, der integrerer talestyring, kunstig intelligens og fjernstyring af spejlet. Her gennemgås kodestrukturen, initialisering, træning af NLP-modellen, hovedløkken, behandling af brugerinput, AI-assistent og fjernstyringsfunktioner. Endelig beskrives den supplerende software udviklet til Raspberry Pi-enheden, herunder main.py, ClothingSuggestion.py og den midlertidige iOS-baserede fjernstyringsløsning i Scriptable.

6.4.3.1 Stykliste el

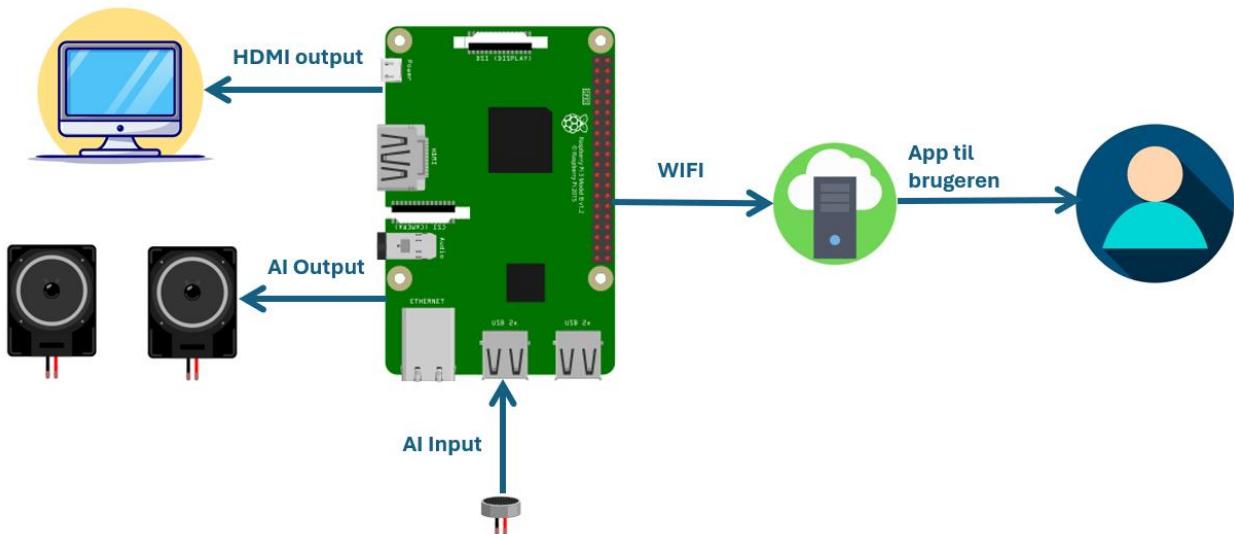
Der er udformet en stykliste over de anvendte elektroniske komponenter for at danne overblik. Denne stykliste ses i tabel 17.

Tabel 17: Stykliste over elektroniske komponenter

Komponent	Funktion	Antal
Raspberry pi 3 b+	Computeren som styrer hele systemet. Den kører softwaren og behandler input og output.	1
Skærm (SP2309WC)	Dette er skærmen bag spejlet, som viser brugergrænsefladen med MagicMirror modulerne.	1
PSU til Raspberry	Strømforsyningen der leverer den nødvendige effekt (1.5A ved 2.5V) til at drive Raspberry Pi.	1
Højttalere	Skal bruges til at afspille assistentens stemme.	2
Mikrofon	Måden du skal kunne kommunikere med spejlet på.	1

6.4.3.2 Kredsløbets funktion

Raspberry Pi 3B+ udgør hjernen i smartspejlet og kører MagicMirror, som er en open source-platform bestående af forskellige moduler, der gør det muligt at tilpasse spejlet fuldt ud. Den custom MagicMirror konfiguration er sat op til at vise information såsom vejr, musik afspilning, kalenderbegivenheder osv. Samtidig kører et Python program i baggrunden, som lytter efter stemmeinput via den tilsluttede USB-mikrofon. Herved kan brugeren give kommandoer ved hjælp af tale. Mikrofonen opfanger lyden og sender den til speech recognition softwaren, som transskriberer talen til tekst. Denne tekst analyseres derefter af en AI, som forstår kommandoens hensigt og udfører den rette handling. Handlingen kan f.eks. være at skifte side på spejlet ved at sende et API request til MMM-Remote-Control modulet. På den måde kan brugeren nemt navigere mellem forskellige sider i brugergrænsefladen ved hjælp af stemmen. For at gøre interaktionen mere naturlig, integreres også en TTS (Text-To-Speech) funktion. På den måde kan assistenten svare brugeren gennem de tilsluttede højttalere via et 3.5mm jackstik. Figur 38 illustrerer forbindelserne mellem komponenterne og præciserer de specifikke funktioner, som Raspberry Pi'en skal udføre.



Figur 38: Diagram over forbindelserne i kredsløbet

6.4.3.3 Kodens virkemåde

Før værkstedsmodulerne blev påbegyndt, var det oprindeligt planlagt, at hele programmet skulle eksekveres på en Raspberry Pi-enhed. Dog viste det sig efter kodningen og afprøvningen af programmet på Raspberry Pi version 3B+, at denne model ikke besad tilstrækkelig computerkraft til at køre programmet tilfredsstillende. Dette medførte en ændring i kodestrukturen, idet AI-delen nu må køres på et af medlemmerne fra projektgruppens computer med henblik på demonstration. Ydermere vil den endelige kodestruktur ikke blive gennemgået i dette afsnit, men derimod den nuværende kodning relateret til den prototype, der er udviklet indtil videre. Der er udarbejdet to flowcharts, som repræsenterer henholdsvis koden, der kører på computeren, og koden, der kører på Raspberry Pi-enheden.



6.4.3.4 MagicMirror platformen

MagicMirror er en open source-platform, der muliggør opbygningen og konfigurationen af et smartspejl baseret på individuelle behov og præferencer. Platformen er bygget på Node.js og JavaScript, og tilbyder en modulariseret struktur, hvor brugeren kan installere, fjerne og konfigurere forskellige moduler efter eget ønske.

6.4.3.4.1 Installation og konfiguration

MagicMirror installeres og konfigureres via en Raspberry Pi. Installationsprocessen involverer installation af den nyeste version af Node.js, kloning af MagicMirror-repositoriet fra GitHub, installation af platformen og dens nødvendige afhængigheder.

Kernen i MagicMirror-systemet er config-filen (config.js), hvor brugeren kan tilpasse forskellige indstillinger og moduler. Denne fil indeholder en JavaScript-objektstruktur, der definerer systemets opførsel og udseende. I bilag 8 er den fulde config filen over projektets nuværende stadie. For at eksemplificere virkemåden er her nogle af de vigtigste indstillinger i config-filen:

- address og port: Definerer IP-adressen og porten, som MagicMirror lytter på.
- basePath: Angiver den relative sti til MagicMirror-installationen.
- language og locale: Styrer sproget og den regionale indstilling for modulerne.
- modules: En array, der indeholder en liste over alle de installerede moduler og deres respektive konfigurationer.

6.4.3.4.2 Konfiguration af Custom Moduler

En af de største styrker ved MagicMirror er mulighederne for at tilføje og konfigurere custom moduler. Dette kan gøres på to måder: ved at installere moduler fra den officielle MagicMirror-repository eller ved at udvikle og installere egne moduler. Der har i projektet ikke været tid til at kode egen moduler hvorved alle installeret moduler er fra den officielle MagicMirror-repository.

For at installere et modul fra det officielle repository, bruges Node Package Manager (npm) til at installere modulet i MagicMirror-mappen. Derefter tilføjes modulet til config-filen med dets respektive konfigurationsindstillinger. For at konfigurere et installeret modul i config-filen tilføjes et objekt inden for moduler-arrayet med følgende struktur, som vist i kodeudsnit 1.

Kodeudsnit 1: Eksempel på strukturen inde i modul-arrayen.

```
{  
    module: "MODULE_NAVN",  
    position: "POSITION_PÅ_SKÆRMEN",  
    config: {  
        // Moduels konfigurationsindstillinger  
    }  
}
```

Eksempelvis kan weather modulet konfigureres som illustreret i kodeudsnit 2. Denne proces indebærer først og fremmest en definering af modulets navn, således at MagicMirror-softwaren er i stand til at genkende og inkorporere modulet. Efterfølgende specificeres modulets placering på skærmen, hvorefter de individuelle konfigurationsparametre kan tilpasses. Dette inkluderer eksempelvis indstillinger vedrørende lokation og præsentation af temperaturen.



Kodeudsnit 2: Konfiguration af weather modulet i config.js filen.

```
{  
    module: "weather",  
    position: "top_right",  
    config: {  
        weatherProvider: "openweathermap",  
        type: "current",  
        location: "Vejle",  
        locationID: "2610601",  
        apiKey: "XXXX",  
        decimalSymbol: "",  
        roundTemp: true,  
        showFeelsLike: false  
    }  
},
```

6.4.3.4.3 Installede Moduler og Deres Formål

I dette projekt er der installeret flere moduler for at opnå de ønskede funktioner:

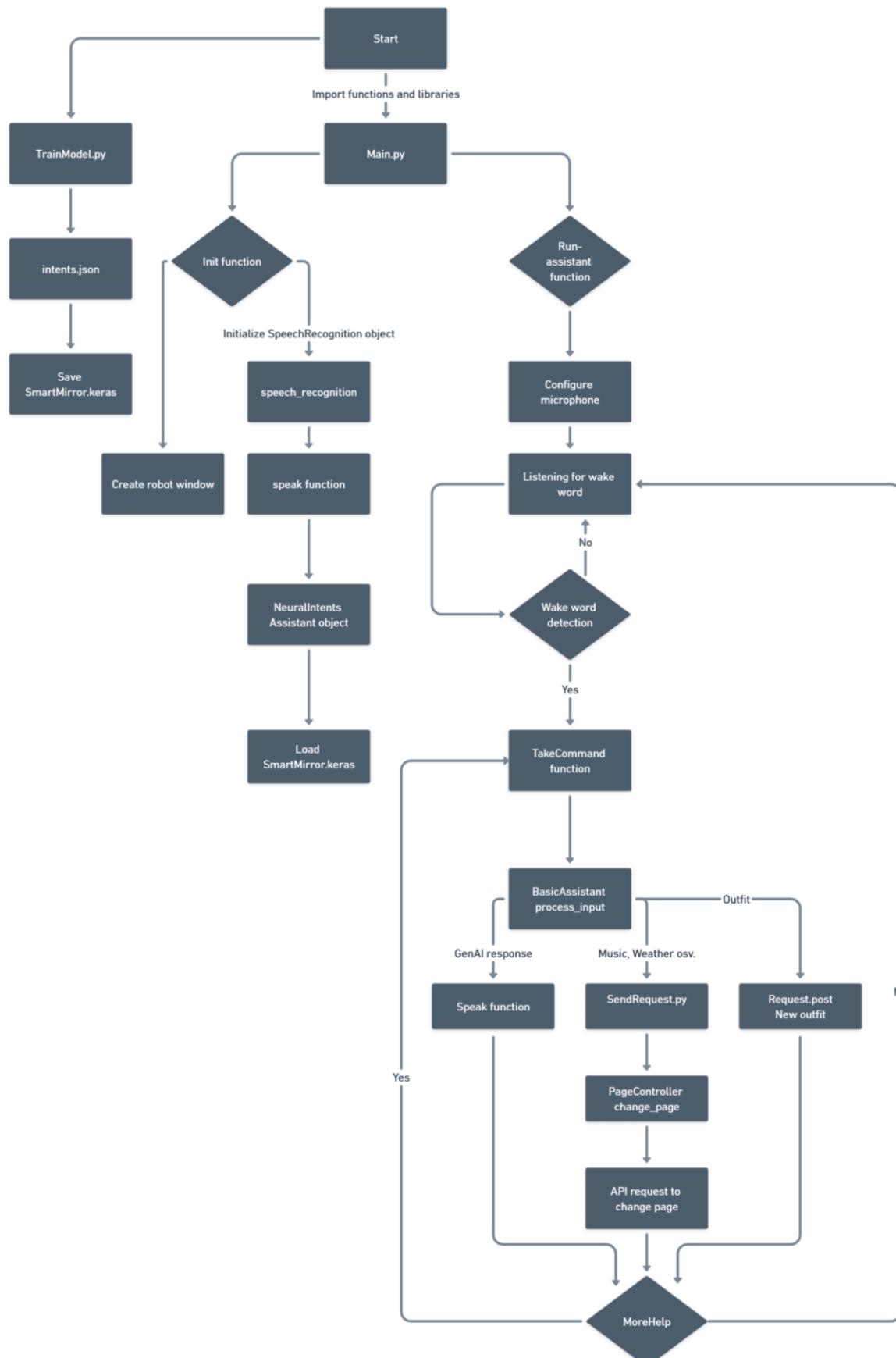
- MMM-Remote-Control - Muliggør fjernstyring af MagicMirror-systemet via API-requests.
- MMM-pages - Opdeler MagicMirror-brugergrænsefladen i flere sider, hvor hver side kan indeholde forskellige moduler og layouts.
- MMM-page-indicator - Et add-onmodul til MMM-pages der indikerer hvilken side man er på.
- MMM-weatherchart - Viser et 24 timers diagram over kommende regn, vind og temperatur.
- MMM-YrThen - Viser vejrusigtene for de kommende 5 dage.
- MMM-SimpleLogo - Bruges til at vise det anbefalede outfit
- MMM-ImagesPhotos: Bruges til at illustrere hvilket tøj man har i garderoben.
- MMM-OnSpotify - Integrerer MagicMirror med Spotify og viser oplysninger om den aktuelle afspilning, såsom albumcover, sangtitel og kunstner.
- MMM-LiveLyrics - Viser sangtekster for den aktuelt afspillede sang på Spotify.

Udover de custom installeret moduler er der også udnyttet 3 af defaultmodulerne fra MagicMirror softwaren som er selvfklarende:

- Clock
- Weather
- Calendar

6.4.3.5 Kontrol af spejl + AI

Dette afsnit undersøger softwarearkitekturen, som kører på computeren, der integrerer talestyring, kunstig intelligens og api-baseret fjernbetjening af spejlet. Koden der præsenteres herefter, er fuldstændig selvskrevet af projektgruppens medlemmer, om end der gøres brug af importerede Python-biblioteker. For at fremme forståelsen af kodekonstruktionens overordnede logik og funktionsrækkefølge er der udarbejdet et flowchart-diagram, jf. figur 39. Det løkke-koncept, som illustreres i diagrammets nederste højre hjørne, bør særligt bemærkes. Diagrammet er dog primært som supplement til den efterfølgende redegørelse, der detaljeret forklarer funktionsmekanismerne.



Figur 39: Flowchart over koden på computeren



6.4.3.5.1 Initialisering

Når **main.py** initialiseres, importeres funktioner og biblioteker fra andre selvskevne filer, herunder **GenAI.py**, **TrainModel.py** og **SendRequest.py**, samt biblioteker som **sys**, **requests**, **threading**, **tkinter**, **speech_recognition**, **neuralintents** og **elevenlabs**. I initialiseringsfasen (se begyndelsen af bilag 2) oprettes et **SpeechRecognition**-objekt, der muliggør lytning efter brugerinput via mikrofonen. Herefter initialiseres et **NeuralIntents**-assistentobjekt, der lærer at forstå sammenhængen mellem brugerens input og systemets handlinger ved at analysere data i **intents.json**-filen. Dette er en proces kendt som Natural Language Processing (NLP). Derudover oprettes et lille vindue med en robot, der kan ændre ansigt afhængigt af, om et foruddefineret "wake word" er detekteret.

6.4.3.5.2 Træning af NLP-Modellen

Den NLP-model, der loades i initialiseringsfasen, er blevet trænet på forhånd ved hjælp af **TrainModel.py**-filen, jf. bilag 3. Denne fil analyserer **intents.json**-filen, og bruger **fit_model**-funktionen fra **neuralintents**-biblioteket til at træne modellen. Parameteren **epochs** angiver, at dataene i filen skal gennemgås af algoritmen 100 gange for at optimere modellens evne til at forstå de definerede mønstre og responser.

6.4.3.5.3 Hovedløkken

run_assistant-funktionen udgør hovedløkken i **main.py**, jf. bilag 2, og bestemmer, hvilke funktioner der skal kaldes hvornår. Først konfigureres mikrofonen for optimal lytning efter brugerinput ved at justere lyttetiden og tærskelværdien for omgivende lyd. Derefter bruges **speech_recognition**-bibliotekets **listen**- og **recognize_google**-funktioner til at detektere, om lyden fra mikrofonen indeholder det foruddefinerede "wake word". Hvis dette er tilfældet, kaldes **TakeCommand**-funktionen (se næste afsnit), og en while løkke sikrer, at **MoreHelp**-funktionen kan kaldes gentagne gange for at fortsætte dialogen med assistenten.

6.4.3.5.4 Behandling af Brugerinput

TakeCommand-funktionen er den mest centrale funktion i **main.py**. Når "wake word" er detekteret, aflytter funktionen brugerens input på samme måde som i **run_assistant**-funktionen og indsætter det i **assistant.process_input**-funktionen fra **neuralintents**-biblioteket. Denne funktion behandler inputtet i forhold til den trænede NLP-model og returnerer den tilsvarende respons, der er defineret i **intents.json**-filen. Afhængigt af responstypen udføres forskellige handlinger - ved hjælp af en If statement se kodeudsnit 3 - såsom at kalde **GenAI.chat**-funktionen for at generere et svar fra AI-assistenten (Næste afsnit) eller sende API-requests til MagicMirror for at skifte side (Afsnit 6.4.3.5.6).

Kodeudsnit 3: TakeCommand funktionens if statement.

```
if response == "GenAI response":  
    self.speak(GenAI.chat(text))  
elif response == "Clothing":  
    print("Switching to clothing")  
    page_controller.change_page(3)
```



6.4.3.5.5 AI-Assistent

For at levere en intelligent og kontekstafhængig dialog med brugeren er **google.generativeai**-biblioteket blevet integreret i **GenAI.chat**-funktionen, jf. kodeudsnit 4. Denne funktion initialiserer en "Gemini Pro"-model fra Google, der er konfigureret til at huske tidligere chat-historik, ved hjælp af argumentet "history=[]" i **start_chat**-funktionen. AI'en gives en initialiserende prompt der definerer, hvordan den skal agere: " You are a SmartMirror AI, that is used to help the user choose outfit, and answer questions[...]" se bilag 4. **chat**-funktionen bruger **send_message**-funktionen fra **google.generativeai**-biblioteket til at generere et respons fra AI-modellen baseret på brugerens input.

Kodeudsnit 4: Chat Funktionen fra GenAI klassen.

```
model = genai.GenerativeModel('gemini-pro')
chat = model.start_chat(history=[])
def chat(self, message):
    response = chat.send_message(message)
    return response.text
```

6.4.3.5.6 Fjernstyring

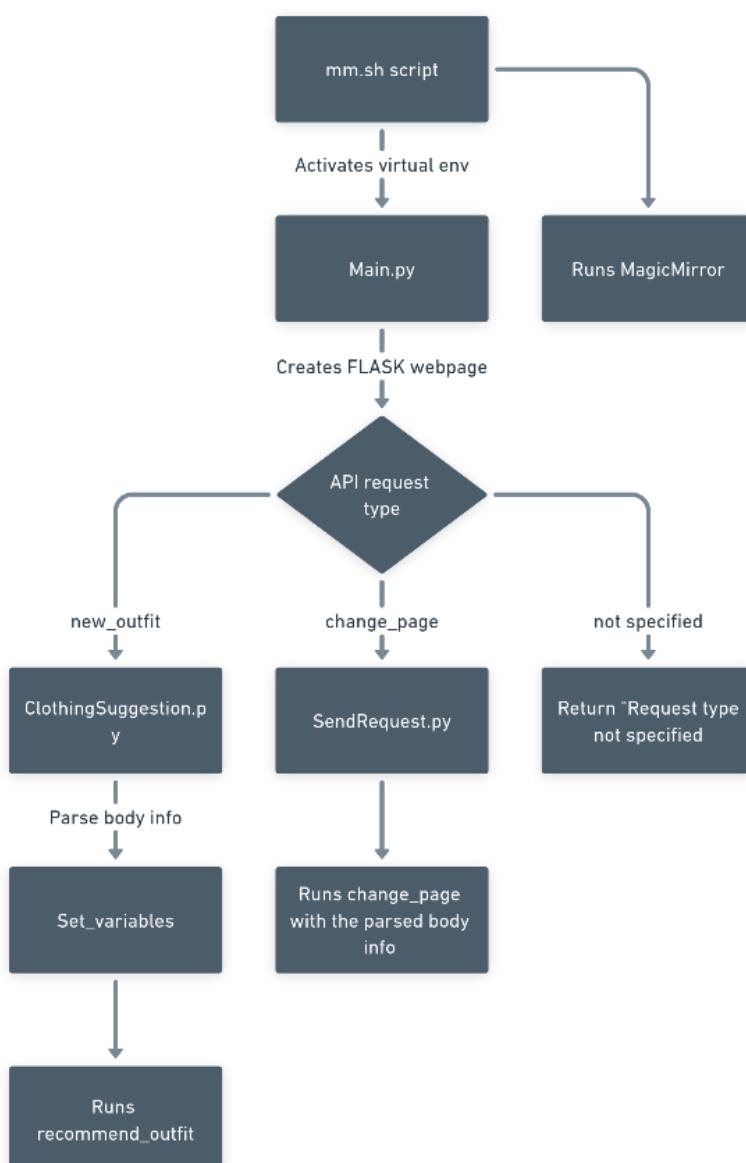
SendRequest.py-filen, jf. bilag 5, indeholder **PageController**-klassen, med 2 funktioner der kan sende API-requests for at skifte side på MagicMirror-brugergrænsefladen. API-requestene afsendes ved hjælp af **requests**-biblioteket, og dens **post**-funktion. Kodeudsnit 5 viser, hvordan man først definere URL'en for API endpointet, hvorefter man opretter de headers man vil have sendt med API requesten i en JSON-format. Den sidste funktion i **PageController**-klassen er **change_page**-funktionen, der blandt andet kaldes af **main.py**-filen, den beregner hvor mange gange man skal forøge eller reducere side tallet, for at komme til den anmodet side. Se bilag 5 for den fulde kode.

Kodeudsnit 5: Increment funktionen til afsendelse af API request fra SendRequest.py.

```
magic_mirror_url
='http://192.168.50.145:8080/api/notification/PAGE_INCREMENT'
headers = {'Authorization': 'apiKey 3fab5fbf6c4842b3a3e8c8131cd62820',
           'Content-Type': 'application/json'}
requests.post(magic_mirror_url, headers=headers)
```

6.4.3.6 Raspberry Pi behandling af kontrol + AI

Som tidligere nævnt var det ikke muligt at eksekvere hele programmets kode på Raspberry Pi-enhedens grundet dens begrænsede computerkraft. Derfor blev den ovennævnte del af softwaren designet til at køre på en ekstern computer med højere ydelseskapacitet. Denne adskillelse nødvendiggjorde udviklingen af yderligere filer på Raspberry Pi-enheten, der fungerer som en grænseflade til at kommunikere med de API-requests, der sendes fra computeren. I dette afsnit gennemgås funktionaliteten af **ClothingSuggestion.py**-filen, da det inden for den givne tidsramme ikke var muligt at udvikle en egentlig AI-baseret anbefaling. På Raspberry Pi-enheten er der kodet et **.sh**-script, der eksekveres ved hjælp af processhåndteringsværktøjet pm2, hver gang enheden startes. Dette script, kaldet MM.SH, har til formål at åbne det virtuelle miljø, hvori de nødvendige biblioteker er installeret, samt at starte MagicMirror-softwaren og **Main.py**-programmet på enheden. For at fremme forståelsen af programmernes virkemåde på Raspberry Pi-enheten er der udarbejdet et flowchart-diagram, jf. figur 40.



Figur 40: Flowchart over koden på Raspberry Pi



6.4.3.6.1 Main.py på Raspberry Pi

På Raspberry Pi-enheden eksekveres main.py-filen, jf. bilag 6, der faciliterer modtagelsen af API-requests fra den eksterne computer, hvorpå de tidligere beskrevne programmer kører. Dette opnås ved at initialisere en webserver ved hjælp af Flask-frameworket. Programmet importerer SendRequest.py-filen (gennemgået tidligere) og ClothingSuggestion.py-filen, som vil blive behandlet i det følgende afsnit. Indledningsvist defineres en route til "/api/request"-endpointet, der er konfigureret til at lytte efter HTTP POST-requests. Når en request modtages, undersøges requestbodyens JSON-data for tilstedeværelsen af "request_type"-parameteren, beskrevet i bunden af flowchartet på figur 40. Hvis denne parameter har værdien "new_outfit", udlæses de medfølgende parametre for køn, anvendelse og vejrførhold. Såfremt disse ikke er angivet, defaultes der til værdierne "Men", "Casual" og "Fall". De udlæste parametre sendes herefter til recomendoutfit-funktionen i ClothingSuggestion.py-filen, som automatisk opdaterer en kollage med de anbefalede beklædningsgenstande. Alternativt, hvis "request_type" har værdien "change_page", udlæses den ønskede sidenummer fra requestbodyens JSON-data, eller der defaultes til side 1, hvis denne ikke er specificeret. Efterfølgende kaldes change_page-funktionen fra SendRequest.py-modulet. Hvis "request_type"-parameteren ikke er inkluderet i requestdataene, returneres en fejlmeldelse. Flask-applikationen kører på IP-adressen 0.0.0.0 for at være tilgængelig for alle enheder på netværket og lytter på port 5050.

6.4.3.6.2 ClothingSuggestion.py

Som nævnt i introduktionen er denne fil implementeret som en tilfældig udvælgelsesmekanisme, da det inden for den tildelte tidsramme ikke var muligt at udvikle en decideret AI-baseret anbefaling baseret på trends, vejrførhold og kalenderhændelser.

ClothingSuggestion.py-filen - jf. bilag 7 - indleder med at indlæse et datasæt, der er fundet online på Kaggle.com (*Fashion Product Images (Small)*, u.å.), ved hjælp af Pandas-bibliotekets **read.csv**-funktionen. Herefter itereres der gennem hver linje i CSV-filen med et for-loop, hvor relevante ting såsom tøjgenstandes navne, anvendelsesområder og id'er tilføjes til en dataliste. I **selectoutfit**-funktionen filtreres tøjgenstande, der matcher de definerede kriterier for køn, anvendelse og vejrførhold, hvorefter de tilføjes til en ny liste kaldet **filtered_clothes**. Efterfølgende udvælges tilfældige tøjgenstande fra underkategorierne Topwear, Bottomwear, Footwear og Watches ved hjælp af **random**-biblioteket. Derudover udvælges en tilfældig genstand fra kategorierne 'Caps', 'Handbags', 'Belts' og 'Sunglasses'. Koden er endvidere struktureret således, at kvinder anbefales et sæt øreringe, men dette kan relativt nemt ændres, hvis det ønskes at inkludere øreringe til mænd. Afslutningsvist anvendes **matplotlib.pyplot**-biblioteket til at generere en kollage af de anbefalede beklædningsgenstande, som derefter gemmes på enheden og vises via MMM-SimpleLogo-modulet.



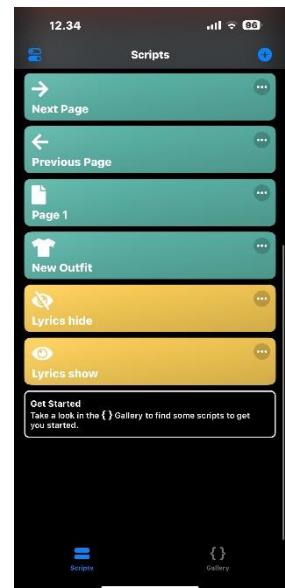
6.4.3.7 iOS kontrol

For at tilbyde brugeren en intuitiv og brugervenlig grænseflade var det oprindeligt planlagt at udvikle en dedikeret iOS-applikation til fjernstyring af smartspejlet. Grundet tidsbegrænsninger var det imidlertid ikke muligt at implementere en sådan applikation i den aktuelle projektfase. Som alternativ blev der i stedet udviklet en række scripts på platformen Scriptable, der muliggør udførelse af JavaScript-kode på iOS-enheder med et brugervenligt grafisk interface. Scriptable implementationen består af seks separate programmer, jf. figur 41, der hver er designet til at udføre specifikke kontrolfunktioner ved at sende API-requests til smartspejlet. Et eksempel på et af disse scripts er vist i kodeudsnit 6, hvor JavaScript-koden genererer en HTTP POST-request til endpointet "/api/request" med et requestbody indeholdende parametrene "request_type", "gender", "usage" og "weather". Denne request vil resultere i, at smartspejlet anbefaler et nyt outfit baseret på de angivne kriterier.

Kodeudsnit 6: Eksempel på Scriptables Javascript fil til request af nyt outfit.

```
const url = "http://10.142.122.136:8000/api/request";
const request = new Request(url);
request.method = "POST";
request.headers = { "Content-Type": "application/json" };
const requestBody = {
  request_type: "new_outfit",
  gender: "Men",
  usage: "Casual",
  weather: "Fall",
};
request.body = JSON.stringify(requestBody);
const response = await request.load();
console.log(response);
```

De resterende scripts er struktureret på lignende vis, men med forskellige requestbodies og endpoints, hvilket muliggør funktionaliteter som at skifte side på smartspejlet. Scriptable implementationen tjener dermed som en midlertidig løsning for fjernstyring, indtil en dedikeret mobilapplikation kan udvikles og integreres.



Figur 41: Billed over de 6 programmer der er codet i scriptables.

6.4.4 Den endelige prototype

På figur 42 ses den endelige prototype der er blevet udviklet i værkstederne.



Figur 42: Billede af det endelige produkt



7 Produktionsforberedelse

I afsnittet produktionsforberedelse beskrives alle de processer som skal være klar før man kan begynde at producere produktet. Her skal man vide hvilke teknikker der skal bruges, herunder maskiner. Dertil skal man vide hvilken viden man skal bruge for at fremstille produktet korrekt og endeligt hvordan processen skal foregå og hvem der har ansvaret for hvad.

7.1 Teknologianalyse

Teknologianalysen har til formål at kortlægge og diskutere de væsentlige teknologier og koncepter, der er anvendt i udviklingen af produktet (Der er taget udgangspunkt i de el tekniske teknologier). Indledningsvist præsenteres den teoretiske viden der er benyttet til programmeringen af produktet. Dernæst beskrives den faktiske arbejdsproces med koden for at give et indblik i den konkrete teknik, der er blevet brugt til udviklingen af software-delen. Afslutningsvis foretages en diskussion af nogle af de centrale teknologivalg.

7.1.1 Beskrivelse af produktet

Idet den endelige produktbeskrivelse allerede er udført, henvises der til afsnit 6.1.1.

7.1.2 Viden

I det følgende afsnit præsenteres den teoretiske viden for de væsentligste teknologier og koncepter, der er anvendt i udviklingen af produktet. Der lægges særlig vægt på at forklare biblioteket neuralintents og dens anvendelse af Natural Language Processing (NLP) og API-integration, da disse områder er centrale for produktets funktionalitet. Udviklingen af produktet har involveret brugen af mange forskellige Python-biblioteker. En effektiv anvendelse af disse biblioteker kræver en forståelse af deres underliggende funktioner og egenskaber. Det mest komplekse af de anvendte biblioteker er Neural Intents, det er derfor valgt at tage afsæt i dette bibliotek for at fremlægge hvilken teoretisk viden der er påkrævet for udarbejdelsen af produktet.

Deep learning er et subområde inden for Machine Learning (ML), der involverer brugen af Neural Networks. Disse netværker er i stand til at lære komplekse mønstre og repræsentationer fra store mængder data. PyTorch er et open-source deep learning-bibliotek, der gør det muligt at konstruere, træne og anvende Neural Networks. I dette produkt er PyTorch blevet anvendt gennem biblioteket NeuralIntents til at udvikle en NLP-model. Neural Intents er et Python-wrapper-bibliotek, der bygger oven på PyTorch og forenkler implementeringen af NLP-modeller. Biblioteket tilbyder en funktion kaldet ***fit_model***, som træner en NLP-model ved at optimere dens evne til at genkende sammenhængen mellem brugerinput (mønstre) og systemrespons baseret på eksempladata i en ***intents.json***-fil. Når modellen er trænet, kan den anvendes til at forstå naturlige brugerinput via ***process_input***-funktionen, der tokeniserer inputtet (konverterer ordene til numeriske vektorer) og klassificerer inputtet som en af de definerede intents ved hjælp af et Neural Network. (*Natural Language Processing (NLP)*, u.å.)

7.1.2.1 API-integration:

En Application Programming Interface (API) er et sæt regler eller protokoller, der lader softwareapplikationer kommunikere med hinanden for at udveksle data, funktioner og funktionalitet. API's forenkler applikationsudvikling ved at give udviklere mulighed for at integrere



data, tjenester og funktioner fra andre applikationer i stedet for at udvikle dem fra bunden. API's giver ejere af applikationer en enkel og sikker måde at gøre deres applikationsdata og funktionalitet tilgængelig for andre. De mest udbredte API-protokoller i dag er SOAP, XML-RPC, JSON-RPC og REST. I dette produkt er en RESTful API-arkitektur blevet anvendt, da den protokol giver en udviklervenlig grænseflade baseret på HTTP og JSON-format. En RESTful API muliggør struktureret og standardiseret dataudveksling mellem programmets komponenter og eksterne tredjeparts-tjenester ved hjælp af API-endpoints. Programmet sender HTTP-requests med body, headers og den korrekte metode (GET, POST, PUT, DELETE) til disse endepunkter for at hente eller manipulere data. Valget af en RESTful API-arkitektur har endvidere været nødvendigt i forhold til at integrere med den tredjeparts-software som blandt andet weather-modulet og MMM-on-Spotify modulet, bruger til at indhente data fra. For at opnå ensartethed og kompatibilitet på tværs af alle integrationsflader, har anvendelsen af RESTful API-arkitektur derfor været den mest hensigtsmæssige tilgang. Denne arkitektur har således også dannet grundlag for den iOS-stryng, der muliggør fjernstyring af produktet. (*What Is an API* / IBM, u.å.)

7.1.2.2 HTTPS-requests

Et centralt aspekt ved RESTful API-arkitekturen er anvendelsen af HTTP-requests til at kommunikere med API-endpointet. Hypertext Transfer Protocol (HTTP) er protokollen, der danner fundamentet for datakommunikation på World Wide Web. Ved API-integration benyttes HTTP Secure (HTTPS), som er den krypterede version af HTTP, for at sikre data under overførslen. (*What Is HTTPS?*, u.å.)

En HTTP-request består af flere komponenter, som definerer kommunikationen med API-endepunktet. Først og fremmest specificeres HTTP-metoden, der angiver hvilken handling, der ønskes udført på serveren. De fire primære HTTP-metoder i RESTful API's er:

- GET: Anvendes til at hente data fra endpoint.
- POST: Bruges til at indsende data til oprettelse af en ny ressource på serveren.
- PUT: Opdaterer en eksisterende ressource med de indsendte data.
- DELETE: Sletter den specificerede ressource.

(Gupta, 2018)

Udover HTTP-metoden indeholder en request typisk en Request URL, der angiver det specifikke API-endpoint, en Request Body med de data der skal sendes, samt Request Headers med metadata om requesten. Request Headerne spiller en vigtig rolle i HTTP-kommunikationen. Her defineres eksempelvis Content-Type, der angiver dataformatet af requestbodyen (f.eks. JSON), samt Authorization-headere til autentificering mod API'en. Når serveren modtager en HTTP-request, behandles den baseret på metoden og URL'en, hvorefter den returnerer en HTTP-respons tilbage til klienten. Denne respons indeholder en statuskode, respons headers og oftest også en Respons Body med den anmodet data. HTTP's standardiserede opbygning og veldefinerede metoder og headers muliggør en ensartet kommunikation med API's på tværs af platforme og programmeringssprog. (*HTTP Messages* / MDN, 2024)

7.1.3 Teknik (fremstilling, håndtering, kontrol)

I det følgende afsnit vil der blive redegjort for, hvordan udviklingen og håndteringen af den digitale del af projektet er foregået. Der vil blive forklaret, hvordan der er blevet arbejdet med koden, hvilke



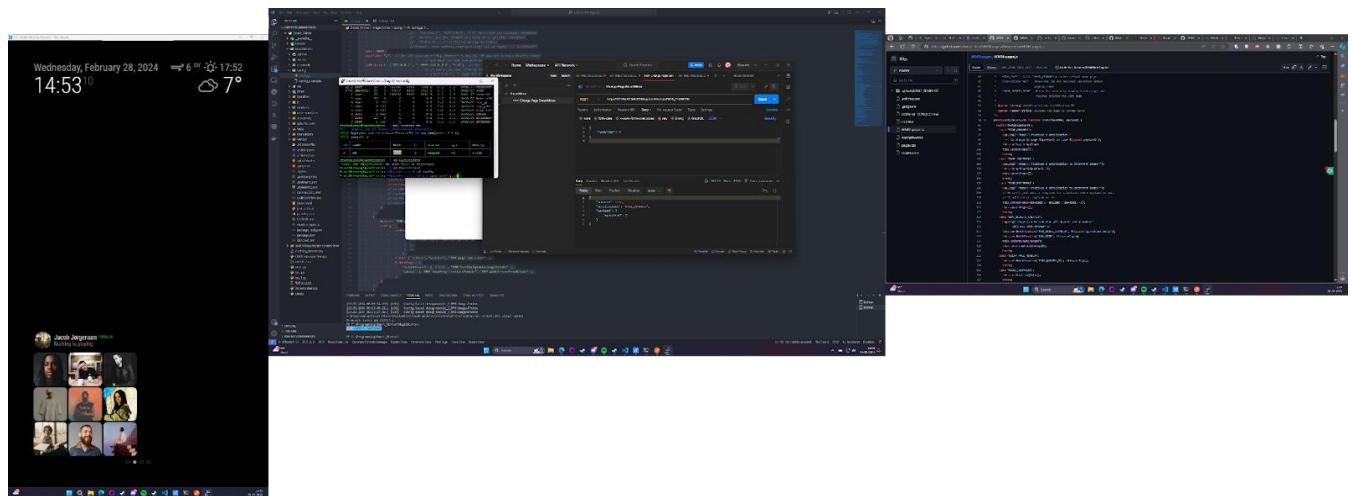
software-løsninger der er blevet anvendt, samt hvilke debugging-foranstaltninger der er blevet foretaget for at opretholde kontrol og overblik over koden.

Inden Raspberry-enheten kan programmeres, skal det valgte operativsystem flashes over på enheden. I dette projekt er der valgt at benytte Raspbian OS 64-bit, som er den nyeste og mest supporterede version til model 3b+. Flashingprocessen aktiverer Virtual Network Computing (VNC) og Secure Shell (SSH) på Raspberry-enheten, hvilket muliggør trådløs forbindelse til enheden. Herefter åbnes de softwareløsninger, der er blevet anvendt i udviklingsmiljøet, jf. figur 43. Figuren illustrerer et eksempel på, hvordan der er blevet foretaget debugging af API-kontrollen over spejlet. På den venstre skærm ses VNC-forbindelsen til Raspberry-enheten, hvilket gør det muligt at visualisere, hvad der fremvises på enheden.

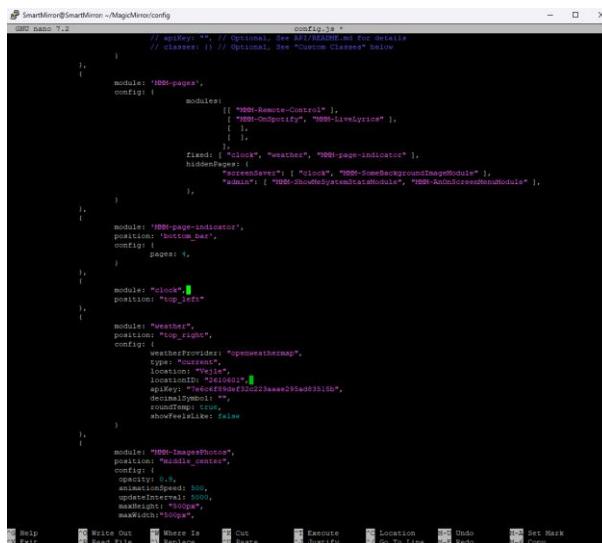
På den mindste skærm benyttes tre forskellige programmer:

1. PuTTY: Dette program SSH'er ind i enheden, hvilket også kunne gøres med en normal kommandoprompt, men PuTTY gør det muligt at huske forbindelser til enheder, hvilket gør det hurtigere at oprette forbindelse efter en genstart. PuTTY bruges til at ændre i konfigurationen på spejlet samt til at genstarte enheden for at teste ændringer.
2. Nano (pr ikke åben i eksemplet): Denne teksteditor, der er indbygget direkte i kommandoprompten, er blevet brugt til at ændre i konfigurationsfilen (illustreret i figur 43), da den har gjort det nemt og hurtigt at redigere filen direkte fra kommandolinjen.
3. Postman: Dette program er åbnet for at sende API-requests til spejlet. I det viste eksempel er det blevet brugt til at sikre, at der er noget galt med koden på klientsiden (PC) og ikke på hostsidnen (Raspberry-enheten).

I baggrunden kører Visual Studio Code, som er den primære IDE (Integrated Development Environment), der er blevet anvendt til at programmere koden. I det viste eksempel debugges koden, og da den ikke virker som forventet, testes det med Postman, om det er API-formatet eller koden, der ikke fungere. Den højre skærm er blevet brugt til informationssøgning, i dette tilfælde vises Github-siden for MMM-Remote-Control-modulet, hvor man kan se, koden der kører på hostmaskinen, at undersøge, om strukturen på API-requesten er forkert.



Figur 43: Illustration af udviklingsmiljøet - anvendt software i debugging fasen.

```

SmartMonitor@SmartMonitor:~/MagicMonitor/config
$ nano nano.conf
  config: {
    modules: [
      {
        module: "NANO-pages",
        config: {
          modules: [
            {
              module: "NANO-Remote-Control",
              config: []
            },
            {
              module: "NANO-OnSpotify",
              config: []
            },
            {
              module: "NANO-LiveLyrics",
              config: []
            }
          ],
          final: [
            "Clock",
            "Weather",
            "NANO-page-indicator"
          ],
          hideInBeggar: [
            "ScreenSaver",
            "Clock",
            "NANO-SomeBackgroundImageModule"
          ],
          "ScreenSaver": [
            "Clock",
            "NANO-ShowSystematicModule",
            "NANO-AutoScreenSaverModule"
          ]
        }
      },
      {
        module: "NANO-page-indicator",
        position: "bottom_bar",
        config: []
      }
    ],
    modules: [
      {
        module: "Clock",
        position: "top_left"
      },
      {
        module: "Weather",
        position: "top_right",
        config: {
          weatherProvider: "openweathermap",
          location: "Copenhagen",
          location: "Vejle",
          apiKey: "redacted",
          decimalSymbol: ".",
          countIngrid: true,
          showForecastIcon: false
        }
      },
      {
        module: "NANO-ImagesPhotos",
        position: "middle_center",
        config: {
          opacity: 0.9,
          maxHeight: 500,
          updateInterval: 5000,
          maxHeight: "100px",
          maxWidth: "100px"
        }
      }
    ]
  }
}

```

Figur 44: Illustration af NANO kode editor

Udover de tidligere beskrevne softwareløsninger er Git også blevet benyttet til versionsstyring, hvilket har muliggjort testning af forskellige løsninger. Hvis koden pludselig ikke virkede, kunne man gå tilbage til en tidligere version, og hvis koden virkede, kunne de to grene flettes sammen.

I udviklingsprosesen er der blevet indført print-funktioner til kontrol og debugging for at teste, om det korrekte bliver udført, og om den rigtige datatype er angivet. Som eksempel er der gemt et gammelt kodesnippet, der viser, hvordan print-statements er blevet benyttet til kontrol under kodefremstillingen. I kodeudsnit 7 kan man se, hvordan der i **load_dataset**-funktionen er blevet indsat **print**-funktioner for at dobbelttjekke funktionaliteten, inden man går videre med den næste del af koden. Her udskrives først hele CSV-filen til terminalen for at se, om den indlæses korrekt. Derefter sorteres CSV-filen, så kun de nødvendige kategorier beholdes, og disse samles i en **dataset**-liste, som udskrives for at dobbelttjekke, at de korrekte oplysninger indføres i listen, og at formateringen er som forventet.

Kodeudsnit 7: Illustration af koden under udvikling, hvor print funktioner er brugt til debugging.

```

def load_dataset(self, dataset_file):
    df = pd.read_csv(dataset_file)
    print(df)
    dataset = []
    for _, row in df.iterrows():
        item = ClothingItem(row['productDisplayName'],
row['masterCategory'], row['subCategory'], row['season'], row['usage'],
row['gender'], row['id'])
        dataset.append(item)
    print(dataset)

```

7.1.4 Organisation

Her fastsættes den endelige organisation for udarbejdelsen af løsningen. Da der ikke er foretaget nogen beslutning om at ændre i fremstillingsprocessen, henvises der til de allerede opstillede flowdiagrammer i de tidligere afsnit 6.4.3.5 og 6.4.3.6 for el værksted og 6.4.2 for træ værksted.



7.1.5 Diskuter teknologien på baggrund af valg i projektet

Den valgte teknologi i projektet har været afgørende for at opnå den ønskede funktionalitet og brugervenlighed i den endelige løsning. Anvendelsen af Natural Language Processing (NLP) og neural netværk har gjort det muligt at udvikle en intelligent og brugervenlig grænseflade med stemmestyring af produktet. Det har dog også gjort at der er brug for betydeligt mere computerkraft i systemet, og det derfor ikke er tilstrækkeligt med en Raspberry 3. API anvendelsen har været optimal ift. prototypen, da det har været en nem måde at teste produktet på, samtidigt med at det også er fremtidssikret, da man når den endelige APP skal udvikles bare kan integrere API-requestene.



8 Produktmodning

I det kommende afsnit foretages en evaluering af prototypens nuværende stadige. På baggrund af denne evaluering fremlægges efterfølgende gruppens anbefalinger og forslag til videreudvikling af prototypen. Disse omfatter både tekniske optimeringer og nye funktioner, der tilsammen skal sikre, at det endelige produkt lever op til virksomhedens ambitioner og forbrugernes forventninger.

8.1 Test af prototype

I dette afsnit opretholdes prototypens kvalitet ift. de forhånds definerede krav, her opsættes test for både de hårde og bløde krav for at undersøge, hvilke egenskaber der skal videreudvikles på.

8.1.1 Udførte test

I det følgende afsnit er udførselsmetoden af testen beskrevet, hvorefter de i de efterfølgende afsnit vil blive opretholdt ift. de opstillede krav fra afsnit 5.4.1.

8.1.1.1 Rengøring

Vedrørende rengøringstests af spejlet, har gruppen foretaget en undersøgelse af den gennemsnitlige tid, det tager at rengøre enheden, hvilket indebærer at komme rundt i alle hjørner med en klud, samt afstøvning af spejlet. Undersøgelsen er fortaget ved at tage tid på den gennemsnitlige rengøring af spejlet, jf. figur 45. Her vurderes det at det maksimalt må tage 2 minutter for brugeren af rengøre spejlet.



Figur 45: Test af krav: "rengøring af spejl"

Resultater

Tabel 18: Resultater for test af krav: "rengøring af spejl"

1.	2.	3.	4.	5.
0:40	0:34	0:44	0:35	0:30



8.1.1.2 Afspejling

Der er opsat en test der skal verificere hvorvidt det pågældende spejl er i stand til at reflektere hele forbrugerens outfit. De gennemførte tests har dog ikke givet entydige konklusioner vedrørende det endelige produkts funktionalitet, idet spejlet er fremstillet i halv størrelse. Selve testprocessen er derudover udfordret af, at spejlet kan monteres i forskellige højder, hvilket i væsentlig grad påvirker dets evne til at reflektere forbrugerens fulde outfit. For at opnå en succesfuld prototype skal hele forbrugerens form kunne reflekteres fra en afstand på 1 meter. Testproceduren har involveret, at forsøgspersonen placerer sig 1 meter fra spejlet, hvorefter spejlet justeres i forskellige højder for at vurdere dets evne til at afspejle personens fulde fremtoning i de pågældende positioner, jf. figur 46, 47, 48 og 49.



Figur 466: Test af krav: "Fuld afspejling" Om over jorden



Figur 48: Test af krav: "Fuld afspejling" 0,2m over jorden



Figur 498: Test af krav: "Fuld afspejling" 0,5m over jorden



Figur 479: Test af krav: "Fuld afspejling" 0,7m over jorden

Resultater

Tabel 19: Resultater for test af krav: "Fuld afspejling"

Om over jorden.	0,2m over jorden.	0,5m over jorden.	0,7m over jorden.	1m over jorden.

8.1.1.3 Sikker montering

For at sikre at spejlet er sikkert monteret på væggen, er der udført test, som evaluerer, hvorvidt spejlet kan modstå kraftpåvirkning uden at falde ned. Definitionen af en succesfuld prototype indebærer, at spejlet kan modstå et moderat slag i bunden af dets struktur, uden at blive forskudt fra sin position. Testprocessen involverer, at et gruppemedlem progressivt forøger kraften af slag mod spejlets side, hvorefter graden af forskydning i spejlets ophæng måles, jf. figur 50.



Figur 50: Test af krav: "Sikker montering"

Resultater

Tabel 20: Resultater for test af krav: "Sikker montering"

Let skub med armen.	Let slag med håndflade.	Let slag.	Moderat slag.	Hårdt slag.

8.1.1.4 Let at flytte

Der er opsat en test der skal undersøge hvor let spejlet er at demontere. Gruppen har defineret, at en succesfuld prototype ikke bør kræve mere end 30 sekunder at afmontere fra sit beslag, samtidig med at det skal kunne gøres uden brug af værktøj. I denne testproces er der gennemført 5 forsøg, hvor der måles på, hvor lang tid det tager at afmontere og remontere spejlet på dets beslag.

Tabel 21: Resultater for test af krav: "Let at flytte"

	1.	2.	3.	4.	5.
Demontering	8 sek.	7 sek.	3 sek.	5 sek.	5 sek.
Montering	5 sek.	5 sek.	7 sek.	6 sek.	7 sek.



8.2 Krav overholdelse

I afsnittet er de ovenstående test behandlet og brugt som argumentation ift. krav overholdelse.

Tabel 22: Krav overholdelse ift. hårde krav

Hårde krav	Overholdt	Begrundelse
Skal være nem at rengøre		Testresultaterne indikerer, at det i gennemsnit tager 36 sekunder at rengøre spejlet. Denne tidsangivelse er dog relativ, idet prototypen kun er i halv størrelse, rengøringen af det endelige produkt vil derfor tage længere tid. Derudover viste testene, at det er let at komme rundt i alle hjørner med kluden.
Datasikkerheden skal være korrekt håndteret		Der er endnu ikke udviklet en database til lagring af brugerdata, og der er derfor ikke taget stilling til, hvordan datasikkerheden skal håndteres. Dog er der implementeret sikkerhedsforanstaltninger i forbindelse med kontrol af spejlet, idet API requestene skal sendes med keys, der sikrer, at kun ejeren af spejlet kan styre det. I forbindelse med personliggørelsen af den endelige model bør der naturligvis etableres databaser, som kan lagre brugernes præferencer vedrørendeøj. Håndteringen af disse data skal selvsagt ske på en sikker og forsvarlig måde.
Skal afspejle hele personen		Testene har vist, at spejlet kan afspejle hele personen fra en enkelt position. Kravet vurderes, dog som overholdt, da de positioner, der ikke kunne dækkes, næsten gjorde det, og derfor forventes det at virke i det endelige produkt.
Sikker montering af spejl		Testene har vist, at spejlet er sikkert monteret på væggen med det valgte beslag, og derved ikke risikerer at falde ned. Selv kraftige slag på siden medfører ingen forskydning i forhold til udgangspositionen.
Skal være let at flytte		Efter 5 test kan det konkluderes af det for gruppen kun tager ca. 5 sekunder at afmontere spejlet fra sit besalg og 5 sekunder at få det sikkert monteret igen. Kravet er derved opfyldt. Efter 5 test kan det konkluderes, at det for gruppen kun tager ca. 5 sekunder at afmontere spejlet fra beslaget og 5 sekunder at få det sikkert monteret igen.



Tabel 23: Krav overholdelse ift. bløde krav

Bløde krav	Overholdt	Begrundelse
Features - fx. musik, lys mm.		Prototypen indeholder hardwaren til at kunne afspille musik, men denne funktion er endnu ikke integreret i den digitale komponent. Ligeledes er lys planlagt til at blive inkluderet i fremtidige prototyper, men er ikke en del af den nuværende prototype - Kravet er ikke overholdt.
Tage højde for erhverv ift. dresscodes		Prototypen i dens nuværende stadige tager højde for den specifikke begivenhed, brugeren skal til, men ikke for vedkommendes erhverv eller arbejdsrelaterede dresscode - Kravet er ikke overholdt
Sikre brugerens tryghed i det valgte outfit		Prototypen indeholder i øjeblikket ingen funktionalitet, der anerkender, at brugeren ser godt ud i det valgte outfit. Selvom en sådan funktion tidligere var inkluderet, blev den fjernet, da den virkede upersonlig, idet prototypen ikke havde evnen til at vurdere tøjets udseende. Visionen er, at produktet skal kunne komplimentere brugerens konkrete tøjvalg - Kravet er ikke overholdt
Skal tilbydes i flere størrelser		I det nuværende stade er prototypen kun udviklet i en variant, men det er planlagt at der skal udvikles flere i forskellige størrelser - Kravet er delvist overholdt, da det er i fremtidsplanerne.



8.3 Videreudvikling

For at realisere det potentielle, der ligger i smartspejl-konceptet, kræves der yderligere udvikling og optimering af både den digitale og fysiske komponent. Nedenstående afsnit redegør for en række centrale områder, hvor der er identificeret muligheder for videreudvikling af prototypen til et markedsklart produkt, der lever op til kundernes forventninger og virksomhedens ambitioner.

8.3.1 *Til den digitale del af produktet*

For at opnå en fuldt funktionel implementering af den digitale del af smartspejlet, kræves der yderligere udvikling og optimering. En af de primære udfordringer, der skal adresseres, er at sikre, at den samlede softwareløsning kan køre tilfredsstillende på Raspberry Pi-enheten. I den nuværende prototype har det vist sig nødvendigt at eksekvere den AI-baserede komponent på en ekstern computer med højere computerkraft. For at eliminere denne begrænsning bør Raspberry Pi-enheten opgraderes til en nyere version, såsom Raspberry Pi 4, der potentielt skulle kunne håndtere den krævede belastning. En sådan opgradering ville muliggøre en fuldstændig on-device implementering af softwaren.

En alternativ tilgang kunne være at implementere en server-baseret løsning. I denne model ville smartspejlene ikke eksekvere softwaren lokalt, men i stedet være forbundet til en central server, der hostes af virksomheden. Denne løsning ville potentielt kunne reducere produktionsomkostningerne for de individuelle spejle, da der kunne anvendes mere ressourcebegrænsede komponenter.

Omvendt ville denne model indebære løbende driftsomkostninger i forbindelse med vedligeholdelse og drift af serverne samt en betydelig etableringsomkostning for den initiale oprettelse af serverinfrastrukturen.

En anden kritisk videreudviklingsopgave er implementeringen af en egentlig AI-baseret anbefaling af tøj baseret på faktorer som trends, vejr og begivenheder. Den nuværende prototype anvender en tilfældig udvælgelsesmekanisme, men for at opnå en mere intelligent og brugertilpasset løsning, er det essentielt at integrere en avanceret AI-model, der kan analysere og vurdere disse parametre. Derudover bør der arbejdes på at optimere brugergrænsefladen og de installerede moduler for at opnå et æstetisk tiltalende design, der afspejler virksomhedens visuelle identitet. De nuværende moduler er hentet fra offentlige repositories og bør tilpasses for at skabe en samlet og professionel brugerflade.

For at opnå en fuldstændig digital repræsentation af brugerens garderobe er det essentielt at implementere en intelligent løsning til registrering af tøjgenstande. En mulig tilgang kunne være at give brugeren mulighed for at indsætte links fra online butikker, hvor tøjet er købt. Denne funktionalitet kunne potentielt udvides gennem samarbejder med større tøjplatforme som Zalando og Zara, hvor spejlet automatisk opdaterer brugerens digitale garderobe, når der registreres nye køb på den pågældende profil. En alternativ metode kunne involvere udviklingen af en email-skanner, der analyserer brugerens indbakke for at identificere og registrere nyt tøj baseret på ordrebekræftelser eller fakturaer. For allerede eksisterende tøjgenstande i brugerens fysiske garderobe bør der implementeres en billedbaseret løsning. Brugeren bør have mulighed for atindsende billeder af de pågældende stykker tøj, hvorefter en billedbehandlings løsning bør fjerne baggrunden og optimerer farverne. Dette vil sikre en ensartet og professionel repræsentation af tøjet i den digitale garderobe, på linje med de produktbilleder som præsenteres af forhandlerne.



8.3.2 *Til den fysiske del af produktet*

I dette afsnit beskrives gruppens videreudviklingsforslag til den fysiske del af produktet.

8.3.2.1 *Lys*

Til videreudvikling af produktet fysiske del ønskes flere forskellige optimeringsmuligheder. Her ønskes det at inkorpore en ledstrip som gør at kanten af spejlet lyser op. På denne måde vil man må et mere moderne look, samtidigt med at spejlingen bliver bedre.

8.3.2.2 *Ramme*

Det ønskes at give brugeren mulighed for selv at designe sit eget spejl, så det passer til indretningen af det rum det skal hænge. Derfor ønskes det at give brugeren mulighed for at vælge mellem flere forskellige trætyper, herunder bl.a. dem som er brugt til sammenligningen og udvælgelsen af det primære materiale, mahogni, samt andre der også kunne give mening i forhold til målgruppen.

8.3.2.3 *Reklamation*

I den nuværende prototype er al elektronik eksponeret, hvilket udgør en potentiel risiko for at forbrugere ødelægger det, ved håndtering eller flytning af enheden. For at imødekommne dette bør den endelige produktversion indkapsle elektronikken i et lukket kabinet. Dog bør der samtidig implementeres en let aftagelig bagplade eller lignende, der muliggør adgang til elektronikken i forbindelse med reparationer eller reklamationer. En sådan løsning ville ligeledeslette adskillelsen af elektroniske og træbaserede komponenter ved bortskaffelse, hvilket reducerer den miljømæssige påvirkning.



9 Produktion

I det følgende afsnit beskrives virksomhedens produktionsform. Afsnittet omhandler virksomhedens produktionsprocesser, produktionslayoutet, leverandører, prisoverslag og endeligt en vurdering af hvordan produktionen kan optimeres udfra de opstilte faktorer.

9.1 Konkurrencestrategi

Aestins konkurrence strategi beskrives gennem Porters generiske strategi, se figur 51. Metoden kan forklares ved at inddale virksomheden i 4 forskellige konkurrencemæssige strategier – omkostnings- og differentieringsstrategi eller omkostnings- og differentieringsfokus. Aestin placeres i en af de fire områder ved først at kigge på hvilken konkurrencemæssig fordel, som vil være fordel afgtig at gøre brug af. Da Aestin er nyopstartet virksomhed, og kun sælger et forholdsvis beskedent antal enheder, vil det være svært at konkurrere på den lave omkostning. Samtidigt differentiere Aestins nuværende produktkatalog, udelukkende bestående af spejlet, sig nok fra konkurrenterne til at de helt naturligt differentiere sig, altså at den konkurrencemæssige fordel er differentiering. For at beslutte hvorvidt der er tale om differentieringsstrategi eller et differentieringsfokus kigger man på det konkurrencemæssige sigte, som fortæller hvorledes produktet sælges til en bred eller smal målgruppe. Her vurderes det, at Aestin sælger til et nichemarked idet at spejlets salgspris ikke er noget som tiltaler den helt almindelige forbruger, men den beskrevne målgruppe beskrevet i det tidligere afsnit.

		Konkurrencemæssig fordel	
		Lave omkostninger	Differentiering
Konkurrencemæssigt sigte (antal målgrupper)	Bredt marked (mange målgrupper)	Omkostningsstrategi	Differentieringsstrategi
	Nichemarked (en/få målgrupper)	Omkostningsfokus	Differentieringsfokus

Figur 51: Figur over Porters generiske strategier



9.2 Produktionsstrategi

Følgende afsnit arbejder med virksomhedens produktionsstrategien der bruges til at afgøre hvorvidt virksomheden selv skal producere sit produkt eller overlade denne proces til andre via outsourcing (make or buy). Samtidigt med det skal virksomheden også tage stilling til hvorvidt de ønsker et push eller pull koncept til deres produktion. Dette er beskrevet yderligere i de følgende afsnit.

9.2.1 Make or buy

Først og fremmest er det essentielt for virksomheden at vurderer hvorvidt det er mest rentabelt at opstarte en produktion af deres eget produkt selv, eller om det faktisk kan betale sig at lade andre producerer produktet for en. Her er der flere ting der skal overvejes, men vigtigt af disse er det at komme frem til virksomheden kerne. Hvad er det netop denne virksomhed kan, som andre virksomheder ikke kan eller virksomheden i hvert fald gør bedre end konkurrenterne. For Denne virksomhed er deres kernekunstneriske teknologi det digitale univers, som skabes for brugeren og puttes i æstetiske og funktionelle produkter, der passer ind i husholdningen. Dette betyder altså at virksomheden ikke vil have noget problem med at outsource dele af produktionen til andre virksomheder og betale dem for dette. Det giver særlig god mening, idet visionen for virksomheden er at udvikle mange forskellige produkter, og at det er meget dyrt at starte produktion hver gang. Samtidigt vurderes det, at den mest rentable løsninger for de elektroniske komponenter også vil være at outsource dem. På denne måde bliver virksomhedens daglige opgaver, at sikre den korrekte produktion hos dens samarbejdspartnere samtidigt med at en stab på relativt få mennesker koder de funktioner der danner grundlaget for virksomheden formåen.

9.2.2 Push eller pull

Som der uddybes i afsnittet omkring videreudvikling, tilbydes produktet med flere forskellige brugerdefinerede valg, hvilket gør at virksomheden bør vælge en pull-strategi som betyder at et produkt først sættes i produktion når det er solgt. På denne måde behøver virksomheden ikke have et stort lager af færdige produkter, som låser virksomheden kapital. I stedet kan denne kapital bruges til at arbejde for en. Det skal tilføjes at vælger virksomheden i fremtiden at udvikle og designe produkter som ikke sælges med brugerdefinerede valg, at en push strategi sagtens kunne anvendes.

9.3 Produktionsform

Produktionsformen der vil blive benyttet for virksomheden, vil være serieproduktion med brugerdefineret egenskaber. Produktionen vil her kunne blive tilpasset i forhold til forskellige størrelser af spejlene, samt hvilke specifikke funktioner kunden ønsker skal være integreret i spejlet. Serieproduktionen med brugerdefineret egenskaber vil dertil også differentiere virksomheden fra de mange konkurrenter, der allerede producerer standardiserede smartspejle, som sætter prisen lidt lavere ved de standardiserede spejle. Dog vil dette også blive et argument for prissætningen på smartspejlet, der vil være lidt højere i forhold til nogle konkurrenter, da smartspejlet vil tilbyde løsninger der er skræddersyet til den enkelte kunde. Da virksomhedens produkter tilhører et nichemarked, vil der hele tiden være skiftende trends og muligheder i branchen, dette bliver argument for virksomhedens produktionsform, da der med brugerdefineret serieproduktion vil være mulighed for at tilpasse sig nye trends og brugerdefineret løsninger.



9.4 Flow over produktionsprocesser

Der opstilles et flow over produktionsprocesserne i nedenstående skema, se tabel 23, som hjælper med at danne overblik over hver eneste proces der laves i forbindelse med produktion. Disse tidsintervaller er alle estimeret af hvad der forventes at bruges i tid, og er derfor ikke nøjagtige i forhold til virkelige målinger, og tager udgangspunkt i at træet er høvlet i korrekte tykkelser forud for processerne, samt at alle elektroniske produkter er outsourcet og kommer som samlet pakke der blot skal monteres. Ydermere anvendes disse estimeret som input til det produktionslayout der designes senere i rapporten.

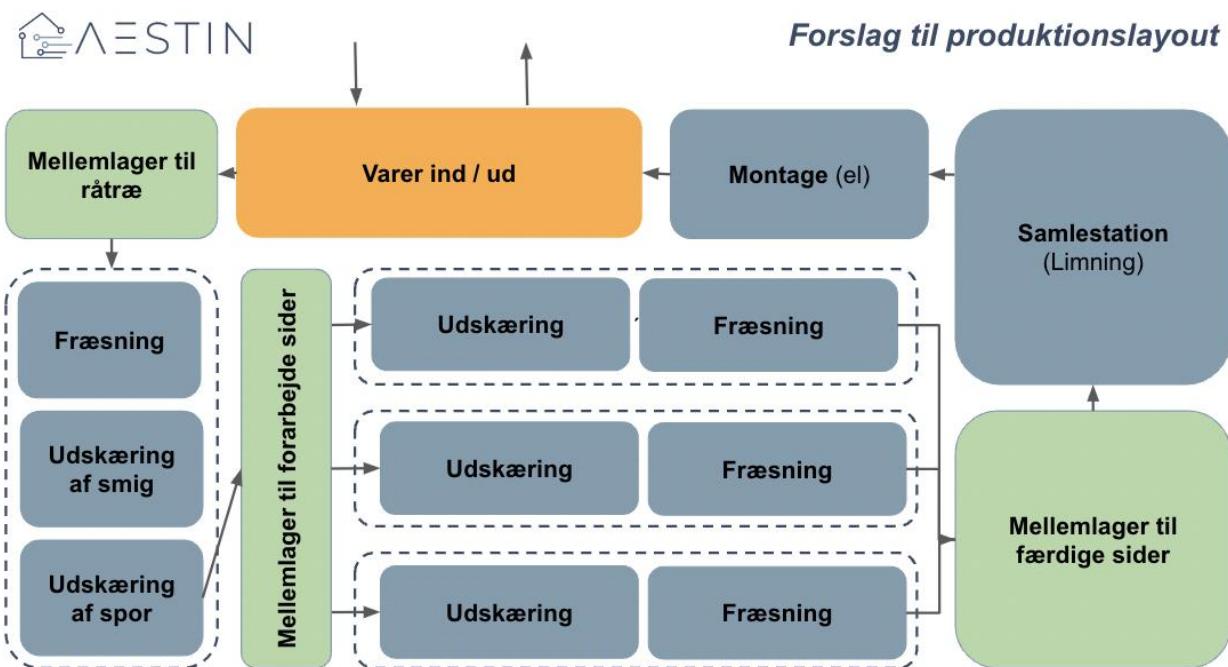
Tabel 23 24: Flow over produktionsprocessen

Produktionsemne	Proces	Tidsforbrug i sekunder
Ramme (nedre)	Afrunding	20
	Udskæring (af samling i smig)	20
	Udskæring (af spor til spejlet)	20
	Udskæring (til ledninger)	20
	Fræsning (til lamelsamlinger)	40
Samlet		120
Ramme (øvre)	Afrunding	20
	Udskæring (af samling i smig)	20
	Udskæring (af spor til spejlet)	20
	Boring (til mikrofon)	20
	Fræsning (til lamelsamlinger)	40
Samlet		120
Ramme (begge sider)	Afrunding	30
	Udskæring (af samling i smig)	20
	Udskæring (af spor til spejlet)	20
	Udskæring (til højtalere)	50
	Fræsning (til lamelsamlinger)	80
Samlet		200
Samling	Limning af øvre og begge sider	50
	Spejlet sættes i sporet	30
	Limning af bunden	20
	Montering af elektronik	120
Samlet		220

Skemaet gør det altså muligt at konkludere hvor lang tid hver af delene tager at producere. Det anslås at rammestykkerne i både top og bund tager 120 sekunder, mens rammestykker til siderne tager 200 sekunder. Sluttligt tager samlingen af alle sider og spejlet 220 sekunder.

9.5 Produktionslayout

På baggrund af informationerne fundet i tabel 23, samt de overvejelser der er taget i forbindelse med produktionen konstrueres en forslag til hvordan et produktionslayout skulle se ud for Aestin, hvis virksomheden vælger selv at stå for produktionen af spejlet, se figur 52. Dette produktionslayout tager udgangspunkt i et funktionslayout, som mindsker tidsspillet mellem hver proces. Dette opnås ved at maskinerne er meget tæt placeret i forhold til hinanden og at den enkelte medarbejder der, har ansvaret for en bestemt proces bliver specialiseret i netop denne, ultimativt gør dette produktion hurtig og yderst fleksibel. Funktionslayoutet er særligt effektiv mindre store serieproduktioner, ligesom produktionen af spejlet passer til.



Figur 52: Forslag til et produktionslayout

Det fremgår af figuren at det orange felt er varer ind- og udlevering, mens de grønne felter er mellemvarelagere som kommer efter hver delproces der er markeret med en stiplet linje. Principippet i netop dette funktionslayout er at materialet som her er vores råtræ, føres rundt igennem systemet. Først bliver alle standard processer som alle sider gennemgår i form af afrunding af sider ved fræsning, udskæring af smig i hver ende til samling og udskæring af sporet til spejlet, inden de når det andet mellemvarelager. Fra det andet mellemvarelager opdeles produktionen i 3 linjer, hvis udskæringer- og fræsningsprocesser er specifikke til netop den side af rammen som laves. Her vil det altså sige at de 3 linjer producerer hhv. top-, bund- og sidestykket. Herefter samles alle færdige sider på et fælles mellemvarelager hvorfra de kan hentes inden samles ved limningsprocessen. Efter at spejlet er monteret og rammen er limet sammen, føres det færdige spejl videre til montagen, hvor alle elektroniske komponenter monteres i spejlet. Sluttligt føres det igen ind i det orangefelt, hvor det lagres indtil, det fragtes videre til kunden.



9.6 Produktionsstyring

Til at styre produktionen oprettes en oversigt over tidsforbruget det kræver at lave hver enkelt del, se bilag 10. I denne oversigt kan det ses, at rammens dele i form af øvre, nedre og sidestykker laves simultant for at spare tid. Da siderne tager længere tid at lave end den øvre og nedre del, betyder dette at disse vil have en ventetid inden de bliver samlet. Af oversigten fremgår det at den fulde ramme produceres fra start til slut på 420 sekunder, svarende til 7 minutter.

9.7 Kvalitetsstyring

Hos Aestin vægtes hver enkelt medarbejdernes følelse af ansvar i forhold til det endelige produkt særligt højt, og derfor sikres produktets kvalitet også af den enkelte medarbejder hver gang de sender et stykke arbejde videre i processen. Ved at give den enkelte medarbejdere større ansvar kan dette medvirke til større motivation for at udføre arbejdet præcist. Sluteligt inden endelige pakning af produktet i salgsemballage sikres det endegyldigt, at alle dele passer sammen, og at samlingerene er pæne og rene.

9.8 Miljøstyring

Nedenstående afsnit afklarer nogle af miljømæssige perspektiver en moderne virksomhed skal kunne stå til ansvar for når de producerer et produkt.

9.8.1 Spild

En af de mest effektive måder at optimere fortjenesten på et produkt under produktionen er ved at mindske spildet. I Aestins tilfælde vil det være muligt at undgå spild ved at indkøbe materialer i dimensioner, således de er direkte klar til at blive bearbejdet. De resterende udskæringer til rammen er svære at ændre, og giver ikke det store spild.

9.8.2 Miljøkompensation

Som virksomhed må Aestin tage en beslutning om hvorvidt de ønsker at miljøkompensere for alle deres produkter og deres tilhørende transport. Aestin vælger ikke at lave direkte miljøkompensation, men tilbyder kunden at tilkøbe en miljø-voucher der kompenserer for den fulde udledning ved produktion af produktet. Denne beslutning tages idet det vurderes at de andre tiltag Aestin laver i forhold til minimering af spild og miljøcertificerede træsorter mm. er nok for dem til at brande sig som en grøn virksomhed.

9.8.3 Miljøcertifikater

Alle træsorter som rammen ønskes at produceres i er mulige at købe med miljøcertifikater i form af FSC-certifikater. Derfor vælger Aestin også at alle produkter gør brug af træ med denne certificering, som sikrer at træet er plantet og høstet under godkendte forhold til både arbejdsforhold og miljøet.



9.9 Leverandører

Det har endnu ikke været muligt at finde konkrete leverandører til Aestin og deres produktion. Det er dog særligt vigtigt, at virksomheden får et tæt samarbejde med denne og at de kan levere de rigtige tidspunkter og at de måske ikke nødvendigvis er afhængig af én leverandør udelukkende.

9.10 Prisoverslag

Det er essentielt for Aestin, at de kender produktionsprisen på deres produkt. Denne findes ved at opdele produktionsprisen i forskellige dele og slutteligt summerer disse. Produktet opdeles i omkostninger til løn, materialer og andre ting i forbindelse med produktet.

9.10.1 Lønninger

Lønnen som skal betales pr. produceret enhed beregnes ved at tage den kendte timeløn for en tømrer eller snedker med erfaring i træbearbejder og kendskab til produktionsprocessen, som ligger på 32.743 kr. om måneden svarende til 204 kr. i timen, inklusiv pension, tillæg og værdien af personalegoder ifølge uddannelsesguiden. Som det fremgik af figur 52, i afsnittet om produktionsstyring, er produktionstiden pr. enhed 7 minutter, svarende til en lønomkostning på 24 kr. Da flere af processerne laves samtidigt, kræver det flere ansatte og derfor kan vi ikke kun regne med 7 minutters arbejde, som det kræver for at skubbe et produkt ud. Den totale mængde af arbejdende minutter fordelt på 3 ansatte vil være 11 minutter, så i alt 38 kr. (*Bygningssnedker / UddannelsesGuiden*, u.å.)

9.10.2 Materialeomkostninger

Tabel 19, giver en oversigt over materialeomkostningerne på de materialer der anvendes i forbindelse med produktionen. Priserne til hver af materialerne er beregnet som vist nedenstående

9.10.2.1 Pris for træ

Nedenunder beskrives de forskellige priser til de materialer der bruges til at udforme produktets ramme.

Materiale forbrug til ramme: 0.0072 m^3

Pris pr. m^3 : 10.000 kr.

$$10.000 * 0.0072 = 72 \text{ kr.}$$

9.10.2.2 Pris for el

Prisberegning tager udgangspunkt i de elektroniske komponenter der sidder i prototypen. Det er ikke nødvendigvis disse komponenter som skal sidde i det endelige produkt, da der kan være besparelser at hente ved at få produceret et specifikt PCB-board til nøjagtigt de ting produktet skal bruge. Da vi tager udgangspunkt i prototypens komponenter, gælder dette raspberry pi, LCD-skærm, højtalere og mikrofon. Til hver af disse findes en indkøbs hos en anden virksomhed og af denne udsalgspris tages 40% af. Denne beregning



Tabel 25: Tabel over priser til elektroniske komponenter

Elektronisk komponent	Udsalgspris hos forhandler i kr.	Aestins estimerede indkøbspris i kr.
Raspberry pi - 1	329 (<i>Raspberry Pi 4 Model B - 1 GB, u.å.</i>)	198
LCD-skærm – 2	607 (<i>21" Xiaomi A22i - 1920x1080 - 75Hz - VA - Skærm, u.å.</i>)	364
Højttaler – 3	60 (<i>Speed-Link SPEEDLINK TWOXO - Sort Højttalere, til PC, u.å.</i>)	36
Mikrofon – 4	39 (<i>Elektret mikrofonkapsel - Ø9,7mm m. ledning, u.å.</i>)	24
<i>I alt:</i>		622

I alt: **622**

Tabel 26: Tabel med oversigt over materialeomkostninger

Produktionsemne	Pris i kr.
Træ	72
Ei	622

I alt: **694**

9.10.3 Samlet produktionspris

Inden den samlede produktionspris beregnes tillægges en buffer på 15% til udgifter som afskrivninger, transport og lign. Derfor bliver samlede produktionspris 38 kr. i løn plus 694 kr. i materialer med 15% buffer 842 kr. pr. enhed.

9.11 Vurdering af produktionsoptimering

Det vurderes at denne produktion kan optimeres ved at outsource nogle af arbejdsopgaverne. Denne beslutning tages på baggrund af den store udgift til det vil være dyrt at lave et setup som beskrevet ovenstående, da der skal indkøbes maskiner, betales husleje osv. I stedet vurderes det at en outsourcing af produktionen af produkt vil være fordelagtig, således Aestin i sig selv kun skal ansætte medarbejdere der kan stå for den programmering som produktet kræver. På denne måde sikres det også at Aestin kerneområde hvorpå de differentierer sig fra konkurrenterne, altså deres programmering, bliver hos virksomheden selv, mens den fysiske del som er nem at genskabe gerne må videregives til en underleverandør.

9.11.1 Samlet vurdering af produktionspris

Aestin opnår en produktionspris på blot 842 kr. idet der kun medregnes løn til de medarbejdere som producerer rammen, og kun for de minutter det antages det tager at producerer denne. Altså er der ikke medregnet pris for programmering, samt aflønning til de personer eller den virksomhed som leverer eller producerer elektronikken. Ydermere medregnes der ikke løn til de 4 medejere. Alle faktorer som vil forhøje produktionsprisen, og dermed give en mindre avance. Var alle faktorer medregnet, vil udsalgsprisen uundgåeligt skulle være højere end den sættes til i det økonomiske afsnit for at holde avancen.



10 Markedsføring

I det følgende afsnit trækkes der fra viden indhentet fra rapportgruppens eksamensprojekt i Erhvervsøkonomi C, som tager udgangspunkt i opstarten af denne virksomhed. Der vil blive refereret direkte til denne rapport, når dele af den anvendes.

For at strukturere virksomhedens markedsføringsstrategi, er det følgende afsnit opstillet efter marketingsmixets fire p'ær. Der er primært fokus på virksomhedens produkt- og kommunikationsstrategi.

10.1 Produktstrategi

Under produktstrategi udformes virksomhedens visuelle identitet, som er kundens førstehåndsindtryk.

Først klarlægges de værdier og kvaliteter, som er centrale for virksomheden, og som skal signaleres gennem virksomhedens navn og logo.

Smartspejlet udgør blot en del af virksomhedens sortiment, som omfatter intelligente hverdagsmøbler designet til at forenkle daglige aktiviteter og rutiner. Alle virksomhedens produkter er kendtegnet ved høj kvalitet og enkel, nordisk designæstetik, der understreger funktionaliteten.

10.1.1 Virksomhedsnavn

Ud fra virksomhedens værdigrundlag brainstorms der over virksomhedsnavne, se bilag 9.

Navnet "Aestin" er blevet valgt som en sammensætning af de engelske ord "aesthetically intelligent", hvilket betyder æstetisk intelligent. Dette refererer til møблernes brugervenlighed, æstetiske design og den intelligens, der er indarbejdet i hvert møbel. "Aestin" er et kort og let huskeligt navn, der nemt kan udtales både på dansk og engelsk. Dette skyldes, at bogstaverne "a" og "e" kombineres til lyden "æ" på dansk.

10.1.2 Logo

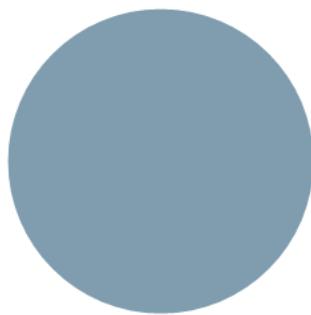
Logoet bør, ligesom navnet, afspejle virksomhedens værdier. Det skal være genkendeligt, og simpelt.

Aestin skaber møbler, der ikke kun er æstetisk tiltalende, men også intelligente og brugervenlige. Dette afspejles ikke kun i produkterne, men også i branding, herunder logo og valg af farver. I processen med at udvikle logoet er der lagt vægt på at vælge nøglefarver, der kan afspejle virksomhedens værdier og kommunikere med den udvalgte målgruppe.

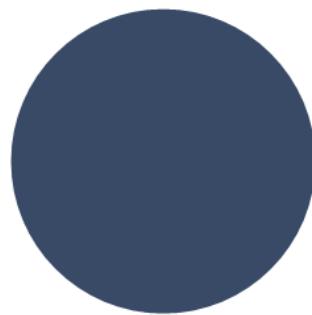
Blandt de mulige farver er blå blevet valgt. Blå er kendt for at signalere tillid og pålidelighed, hvilket er vigtigt for en virksomhed, der ønsker at opbygge langvarige forhold til kunderne. Derudover er blå også forbundet med professionalisme og ro, hvilket kan bidrage til at skabe et behageligt miljø for kunderne. Endelig symboliserer blå også teknologi og innovation, hvilket passer godt til Aestins engagement i at integrere intelligens i møbler og skabe innovative løsninger.

På denne måde er valget af farven blå ikke kun en æstetisk beslutning, men også en strategisk beslutning, der hjælper med at styrke Aestins brandidentitet og differentiere dem fra konkurrenterne på markedet.

På figur 53 præsenteres de farkekoder, der er blevet udvalgt til Aestins branding. Der er valgt køligere og mere afdæmpede blå nuancer, for at opretholde et professionelt udtryk.



7F9DAF



384B66

Figur 53: farkekoder

Efterfølgende er der blevet udvalgt en skriftype til virksomhedens navn med fokus på enkelhed og professionalisme. Fonten Montserrat Light Alt 1 blev valgt på grund af dens minimalistiske udtryk og klare læselighed, hvilket fremhæver virksomhedens ønske om at formidle et rent og professionelt image. For at understrege det enkle design er dele af bogstaverne "A" og "E" blevet fjernet på en måde, der stadig bevarer bogstavernes læselighed. Dette skaber også genkendelighed og differentiering. På figur 54 og 55 præsenteres den valgte skriftype i de udvalgte farver.



AESTIN

Figur 54: Valgte Font i Sekundær farve

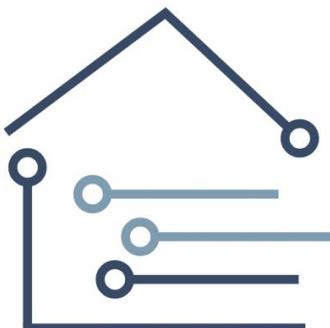


AESTIN

Figur 55: Valgte Font i primær farve

For at styrke virksomhedens genkendelighed udvikles et ikon, der fungerer som et logo. Dette ikon skal ikke kun fremhæve virksomhedens kerneydelser og værdier, men også være genkendeligt og skabe associationer til virksomheden uden at have virksomhedsnavnet ved siden af. Ikonet designes med fokus på at afspejle Aestins kerneværdier og hovedaktiviteter på en visuelt genkendelig måde.

For at afspejle det intelligente element i møblerne, bruges neurolinks symboler, der signalerer intelligens og avanceret teknologi i logoet. Samtidig inddrages et hus i logoet for at fremhæve brugervenligheden samt den praktiske hjælp, møblerne giver i hverdagen. Huset symboliserer også, at løsningen anvendes i hjemmet, hvilket yderligere styrker forbindelsen mellem møblerne og deres rolle i brugernes daglige liv.



Figur 56: Symbol til logo



Figur 57: Aestins endelige logo

Virksomhedens logo er skabt med det formål at præsentere sig professionelt og at være anvendeligt på en bred vifte af materialer såsom brevpapir, visitkort, emballage, skilte og lignende. Det opfylder dette behov ved at være enkelt, men samtidig indeholde interessante former og linjer, som fanger opmærksomheden. Logoet er kontrastfyldt og består kun af to farver, hvilket hjælper med at holde omkostningerne ved trykning nede.

10.1.3 Slogan

Som en del af Aestins markedsføringsstrategi udvikles der et slogan, der supplerer virksomhedens navn og fremhæver dens positive egenskaber og visioner. Med fokus på at forbedre livskvaliteten gennem intelligente møbler og design, er det valgte slogan: "Intelligent Living". Dette slogan fremhæver Aestins engagement i at skabe intelligente løsninger, der forbedrer hverdagen for kunderne og afspejler virksomhedens vision om at hæve standarden for, hvad det vil sige at leve intelligent og bekvemt i eget hjem. Da virksomhedens navn har international appell, blev sloganet oversat til engelsk for at sikre global forståelse og rækkevidde. Den endelige version blev valgt for dens klare budskab og evne til at fange opmærksomheden hos målgruppen.



10.1.4 Produktnavn

Virksomhedens sortiment vil i fremtiden være struktureret i serier, der hver især fokuserer på et specifikt rum i hjemmet eller en daglig rutine. Hver serie vil få tildelt et latinsk navn, som afspejler rummet eller rutinen, som produkterne er designet til at optimere. Smartspejlet tilhører eksempelvis serien "Incipit", som betyder "at gøre sig klar" på latin. Serien vil indeholde flere produkter, som skal forsimple morgenrutinen, hvor man gør sig klar. Denne strategi skaber et narrativ omkring produkternes formål og værdier.

Produkterne i serien navngives efter nummerering. Smartspejlets produktnavn er for eksempel "Incipit version 1". Dette har en praktisk funktion eftersom det forenkler produktidentifikation og -administration. Denne strategi bidrager også til at skabe en forventning om kontinuerlig udvikling og tilføjelse af nye produkter inden for hver serie, hvilket kan fastholde kunders interesse og opmærksomhed på virksomhedens sortiment over tid. Derudover tilføjer det en luksuriøs og eksklusiv følelse til produkterne, hvilket kan appellere til visse segmenter af markedet. Derudover skaber det et klart og differentieret brand, der kommunikerer værdien af virksomhedens produkter på en målrettet og engagerende måde. Ydermere er der altid plads til at udvikle nye løsninger inden for hver serie.

10.1.5 Service

I virksomheden er der stor fokus på serviceoplevelse til kunderne. Virksomhedens serviceydelser understøttes af medarbejdernes viden og ekspertise inden for møbler og elektronik. De er dedikerede til at støtte kunderne i at træffe informerede valg og svare på eventuelle spørgsmål eller bekymringer. Hos Aestin stræbes der efter at skabe en oplevelse, hvor kunderne føler sig værdsatte og fuldt understøttede gennem hele deres købs- og brugsproces.

Ifølge EU-lovgivningen skal der gives en garanti på mindst 2 år som skal sikre forbrugeren mod mangelfulde varer og varer, der ikke fungerer som annonceret. (*Forbrugergarantier, garantier, erstatning og fortrydelsesret*, u.å.). Eftersom Aestin tilbyder produkter i høje prislejer, og med lang levetid. Dermed er garantien forlænget til en 5-års garanti på alle produkter, der dækker eventuelle produktionsfejl eller defekter. Kunden har dermed større tillid til produktets kvalitet og funktionalitet.

Desuden tilbyder Aestin kunderne muligheden for at opnå rabat på yderligere produkter ved returnering af et produkt efter 5 år. Dette giver kunden mulighed for at forny produktet til en lavere pris, hvilket øger deres tilbøjelighed til at vende tilbage til virksomheden og dermed øge deres samlede engagement og forbrug. Samtidig skaber det mulighed for at genanvende visse materialer fra produkterne. Dette initiativ er en del af virksomhedens bæredygtighedsstrategi og fremmer miljøvenlig praksis.



10.1.6 Salgsemballage

Da produkterne distribueres via online handel og derfor ikke er synlige i butikkerne, er selve emballagens salgsmæssige egenskaber ikke af særlig stor betydning. Men eftersom produkterne sælges B2C spiller emballagen en væsentlig rolle i kundens brugsoplevelse efter køb, da den udgør kundens første indtryk af det fysiske produkt uddover de billeder, de har set på hjemmesiden. Derfor er der lagt vægt på, at emballagen skal give kunden en fornemmelse af luksus, hvilket forbedrer hele kundens oplevelse af produktet og dermed øger sandsynligheden for, at kunden fortsætter med at købe flere produkter.

Emballagen skal være enkel og simpel for at afspejle virksomhedens værdier. Samtidig skal den være nem og brugervenlig at håndtere, og materialet skal være af høj kvalitet. Emballagen skal også sikre beskyttelse af produkterne, især når der er elektronik involveret, og derfor skal den være robust og beskyttende.

Der er lavet et konkret eksempel på hvordan den ydre emballage uformes, da den første omgang sendes i en almindelig brun papkasse. Dette gør at Aestin billigst og mest effektiv kan benytte sig af en emballage som er prisvenlig. I samme forbindelse gives et visuelt eksempel på hvordan en varebil fra Aestin skal se ud, hvis virksomheden på et tidspunkt mener at en firmabil bliver en nødvendighed.



Figur 58: Eksempel på Aestins emballage



Figur 59: Eksempel på varebil til Aestin



10.1.7 Grøn linje

For at styrke Aestins bæredygtighedsprofil og fremme engagementet i miljømæssig ansvarlighed, vil der i fremtiden introduceres en ny linje af grønnere produkter i sortimentet. Disse produkter vil blive fremstillet af mere bæredygtige ressourcer, herunder ressourcer, der findes lokalt. Ved at fokusere på lokale ressourcer kan transportomkostningerne minimeres og samtidig fremme det lokale erhvervsliv og økonomi.

Denne strategi sigter også mod at bevare naturressourcerne og mindske afhængigheden af fossile brændstoffer. Ved at vælge bæredygtige materialer til produkterne kan der bidrages til at bevare miljøet og fremme en mere ansvarlig brug af ressourcerne. En grønnere produktlinje forventes ikke kun at tiltrække miljøbevidste kunder, men også styrke Aestins omdømme som en virksomhed, der prioriterer bæredygtighed og etik i produktudviklingen.

10.2 Prisstrategi

Prisstrategien der anvendes for virksomheden, er Price Skimming. Prisstrategien sættes ud fra distributionsstrategien. De 2 strategier skal passe sammen, og hvis der vælges B2C i distributionsafsnittet, så vil det også give mest mening at vælge Price Skimming som prisstrategi. Penetrationsprisstrategien vælges fra, da virksomheden ikke vil gå på kompromis med prisen, grundet produktets kvalitet og egenskaber. Ved at sætte prisen højt fra starten for gradvist at kunne justere den, hvis efterspørgslen ikke er stor nok, giver også en appellation til kunden om at produktet indeholder en vis mængde kvalitet og noget avanceret teknologi. Penetrationsprisstrategien har til formål at få en masse produkter sendt på markedet i en fart, til en lavere pris. Dog er dette ikke det Aestin vil brande sig som, da Aestin hellere vil tilbyde en luksus, end en almindelig tilgængelige varer. Dog kan penetrationsprisstrategien altid vælges til, hvis Price Skimming strategien ikke er optimal for virksomheden.

10.3 Distributionsstrategi

Distributionsstrategien der benyttes for virksomheden, er direkte distribution, da der sælges direkte til forbruger. Direkte distribution vælges for at sælge til kunden gennem en online hjemmeside. Som udgangspunkt vil der i starten ikke være mulighed for at købe produktet i andre fysiske butikker, som fx Elgiganten, argumentet for dette er at det ikke er en normal, forbruger som går ned og køber produktet fysisk i en butik. Forbruger skal være interesseret i produktet og have interesse i at eje et smartspejl, med brugerdefineret funktioner. Der vil af denne årsag blive oprettet nogle show rooms, eller pop up shows hvor kunden kan få mulighed for at se produktet fysisk og finde ud af hvilke funktioner, der er vigtige for dem. Ved at sælge B2C så vil der være mulighed for at skærer et led fra, da der distribueres direkte til forbruger og på den måde, kan den samme avance for produktet holdes, men til en lavere udsalgspris. Dette burde resultere i flere salg af produkter. Dog vil denne distributionsstrategi kræve meget markedsføring, men dette er virksomheden klar over.

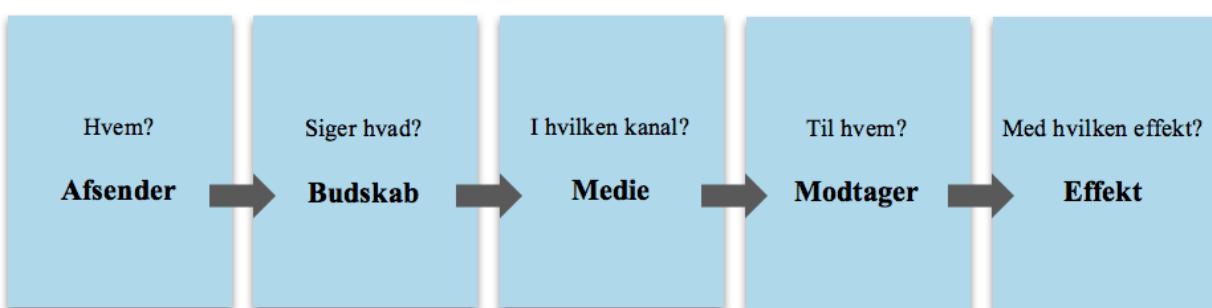
Distributionsstrategien der vil blive benyttet for virksomheden hvis B2C ikke virker, vil være en blanding af direkte og indirekte distribution. Som producent sælger vi til forbruger, men vi vil gøre brug af detailhandler som fx Coolshop, der vil kunne sælge vores produkt. En virksomhed som Coolshop vælges til salg af smartspejlet, da spejlet vil falde ind under "gadgets kategorien", derfor vil mange flere brugere se produktet, da de vil møde det inde på Coolshop's hjemmeside. Dette vil



betyde at Coolshop skal have en procentdel af hvert salg der laves af produktet, men det vil også betyde at virksomheden ikke skal bruge mange penge på markedsføring af en virksomhed som ingen kender. Herefter vil man altid kunne skifte over til at sælge produkterne på egen hjemmeside, når man har fået noget validation fra forbrugere på Coolshop.

10.4 Kommunikationsstrategi

Aestin anvender Pull strategi for at kommunikere hensigtsmæssigt til kunden. Aestins markedsføring er væsentlig eftersom der ikke sælges gennem en mellemhandler. Markedsføringen vil blive rettet specielt mod kunden, da Aestins målgruppe befinner sig i segmentet, fokuseret differentiering. For at forstå den eksakte kommunikationsproces, så bruges Laswells kommunikationsmodel. Laswells kommunikationsmodel har til formål at give et overblik over hvert enkelt process i kommunikationen mellem afsender og modtager.



Figur 60: Laswells kommunikationsmodel

Afsender – Aestin

Budskab – Ifølge en YouGov undersøgelse i 2022 udgør inaktivt tøj gennemsnitligt 40% af danskernes garderobe. Derfor vil Aestin tilbyde en løsning der kan reducere mængden af inaktivt tøj hos den enkelte forbruger, samt spare tid om morgenens på tøjkriser.

Medie – Det anvendte medie, vil være Aestins hjemmeside. Over hjemmesiden har man mulighed for at købe produktet til at starte med, og derfor er dette den eneste kanal man kan komme igennem, hvis man vil købe produktet. Dette begrunder også produktets målgruppe, som er en fokuseret målgruppe med fokus på differentiering. Målgruppen bliver derfor indsnævret, men dette er meningen da produktet er for gadget interesserende.

Støj – Der kan opstå støj, mellem forbruger og afsender, hvis forbrugerens specifikke ønsker ikke bliver opfyldt tilstrækkeligt, når de modtager produktet. Dette vil dog blive mindsket hvis ordren dobbeltjekkes inden afsending.

Modtager – Gennem segmenteringsværktøjet Conzoom er gruppen D – velhavere valgt. Mere specifikt er der fokus på undergruppen D1 - formue og formåen (kilde). Den største del af målgruppen, D1, er typisk 40- til 60-årige par, men der er også en betydelig del, der er ældre end dette aldersinterval (*Conzoom gruppe D*, u.å.)

Effekt – Spejlet vil bidrage til reduktion af inaktivt tøj blandt forbrugerne og spare tid om morgenens. Dette vil føre til at målgruppen bliver tilfredse med produktet, da produktet løser et almindeligt hverdagsproblem. Dette vil generere positiv mund-til-mund omtale blandt målgruppen, hvilket vil resultere i at man forventer et større salg og et bedre brand over tid.



10.4.1 Markedsføringsmateriale

I forbindelse med Aestins kommunikationsstrategi, er markedsføringen væsentlig, især grundet virksomhedens distributionsstrategi, hvor der ikke er en mellemhandler til at skabe opmærksomhed omkring virksomheden. I forlængelse af kommunikationsstrategien beskrives Aestins markedsføringsmateriale.

10.4.1.1 Hjemmeside

Da Aestin sælger B2C, er deres hjemmeside vigtig for salget. Ved at have en hjemmeside som udstråler oprigtighed, påvirker kunden på den rigtige måde og er nem at finde rundt i, er det muligt at påvirke faktorer som konverteringsrate, kurv størrelse og det procentvise antal af tilbagevendende kunder. Derfor er der udformet et udkast til hvordan en hjemmeside for Aestin kan udformes. Der gøres opmærksom på at billederne der anvendes, ikke er Aestins egne billeder eller de produkter der er på billederne heller ikke er.

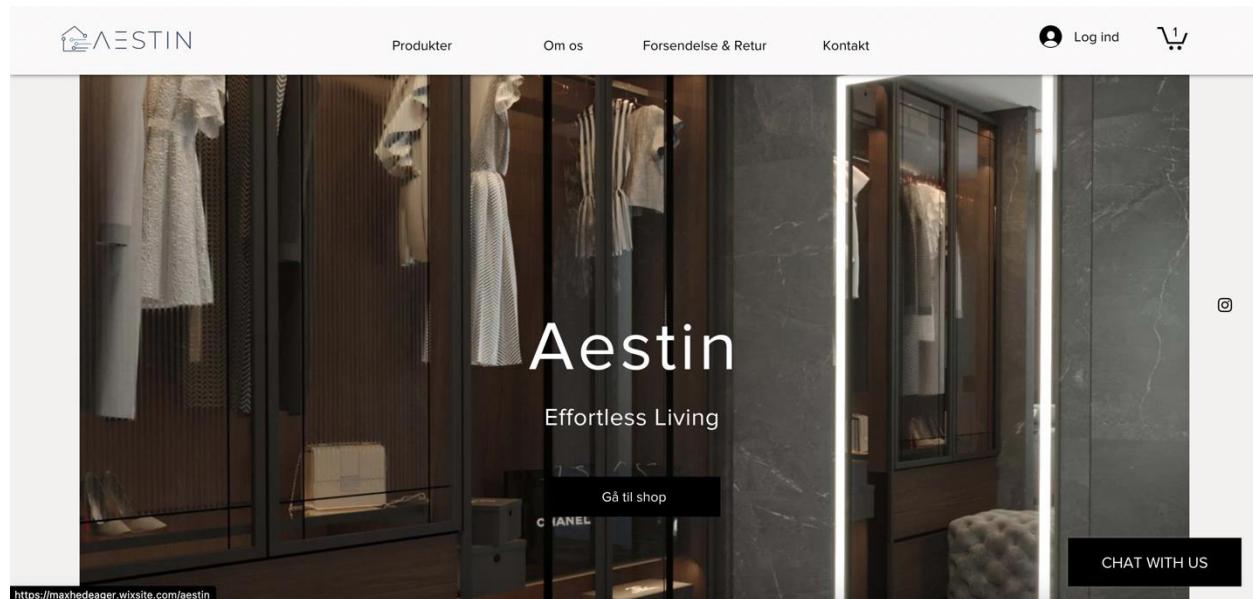
Nedenstående er der indsatt billeder af de forskellige undersider på hjemmesiden, samt der gives en kort kommentar til denne. For at få den fulde oplevelse af hjemmesiden kan den vedhæftede QR-kode scannes, som åbner hjemmesiden.



Figur 61:
<https://maxhedeager.wixsite.com/aestin>

10.4.1.1.1 Startsiden

Startsiden er det første der møder kunden det er derfor vigtigt, at denne skaber blikfang og interesse for det produkt som hjemmesiden ønsker at sælge. Dette er forsøgt gjort på Aestins startside, som vist på figur 62.



Figur 62: Aestin hjemmeside - Startside



10.4.1.1.2 Produktside

Produktsiden er her hvor den endelige beslutning om kunden køber produktet eller ej tages. Derfor er det vigtigt først og fremmest at have en skarp pris, men også at have en detaljeret beskrivelse, samt gode produktbilleder. Aestins eksempel ses på figur 63.

Figur 63: Aestin hjemmeside - Produktside

10.4.1.1.3 Kontaktseite

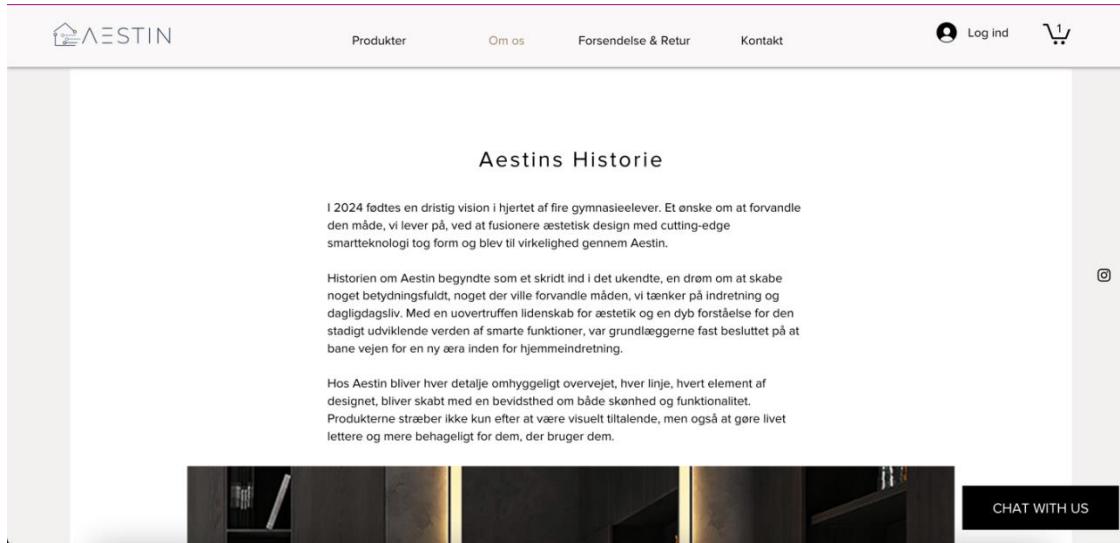
Kontaktsiden er kundens direkte vej til Aestin, og det er derfor vigtigt at denne virker overskuelig og imødekommen. Så kunden nemt kan få svar på eventuelle spørgsmål. Dette er forsøgt gjort på Aestins kontaktside, som vist på figur 64.

Figur 64: Aestin hjemmeside - Kontakt



10.4.1.1.4 Brandsider

Brandsiderne er her hvor Aestin kan forsøge at brande sig som virksomhed ved at fortælle deres historie. Det er på denne hjemmeside gjort ved en "Om os" side, som kort beskriver historien bag Aestin. Dette kunne være mange forskellige sider, hvis virksomheden har startet samarbejder eller indsamlinger mm. Eksemplet på Aestin brandside ses på figur 65.



Figur 65: Aestin hjemmeside - Brandside

10.4.1.2 SoMe opslag

For at trække potentielle kunder til hjemmesiden markedsføres via forskellige medier, herunder Facebook og Instagram. Aestins primære målgruppe er velhavende mennesker, med interesse for teknologiske gadgets, og som har et ønske om en mere overskuelig hverdag (se "Målgruppe"). Målgruppen flittige brugere af sociale medier, hvor især Facebook og LinkedIn er meget populære (*Conzoom gruppe D*, u.å.). Dermed sigtes der efter at ramme denne målgruppe gennem Facebook.

Ydermere fortæller statistikken fra Danmarks Statistik (Jacobsen, 2023), at over 80% af 40- til 60-årige er på Facebook.

Den samme statistik viser at 90% af befolkningen mellem 16 og 19 år også er på Facebook, hvilket udgør virksomhedens sekundære målgruppe. 90% af samme aldersinterval er desuden også på Instagram. Derfor udvælges disse to platforme, som primære medier til reklamer.

Tabel 27: Brug af udvalgte medier 1. halvår 2023 (Jacobsen, 2023)

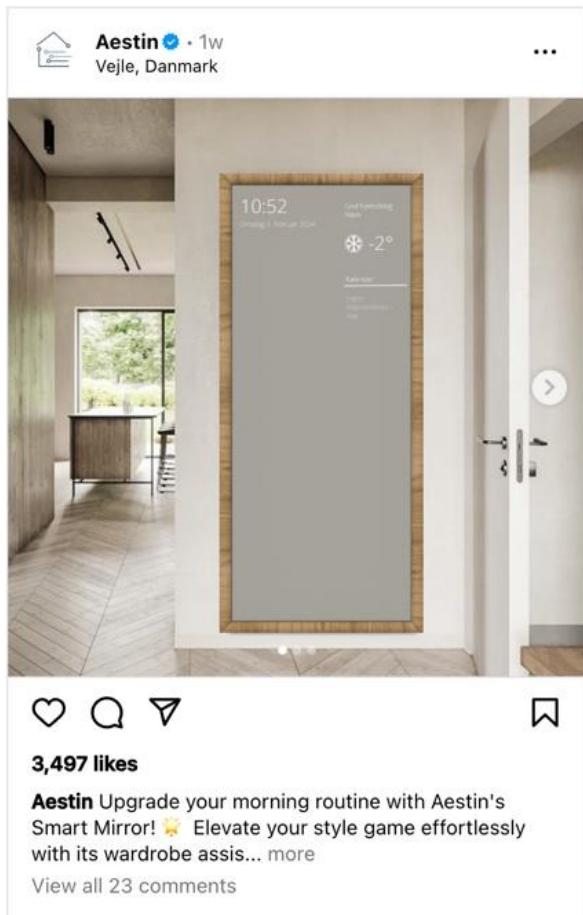
	Alle	16-19 år	20-24 år	25-29 år	30-34 år	35-39 år	40-44 år	45-49 år	50-54 år	55-59 år	60-64
	pct. i aldersgruppen										
Facebook	84	90	92	94	87	86	88	87	84	83	
Instagram	56	90	86	79	72	57	57	53	50	45	
Snapchat	45	90	80	74	67	43	41	37	31	30	
LinkedIn	33	6	25	47	48	40	43	46	43	40	
Pinterest	21	40	31	25	22	21	22	20	18	17	
TikTok	19	80	60	29	17	12	12	11	8	7	
Twitter	13	26	24	18	16	17	13	15	14	7	
Øvrige	5	14	13	13	5	4	3	1	2	3	

Reklamer på sociale medieplatforme benyttes som den første markedsføringsstrategi, for at skabe interesse for virksomheden. I forbindelse med virksomhedens vækst og fremtidige udvidelse til større markeder, vil Aestin desuden indgå i diverse samarbejdsaftaler med relevante influencere.



10.4.1.3 Instagram

Der reklameres gennem Instagram hovedsageligt for at ramme den sekundære målgruppe. Oplaget, som ses på nedenstående figur 66, er lavet med hensigten at om at give blikfang for modtageren ved at placerer spejlet tydeligt fremhævet. Foruden blikfanget på billedet, suppleres dette med en fængende tekst der kort beskriver hvad spejler egentligt kan. Til den endelige promovering af produktet ønskes det at producere små videoklip der bedre kan visualisere hvordan produktet virker end tekst *gør* det.

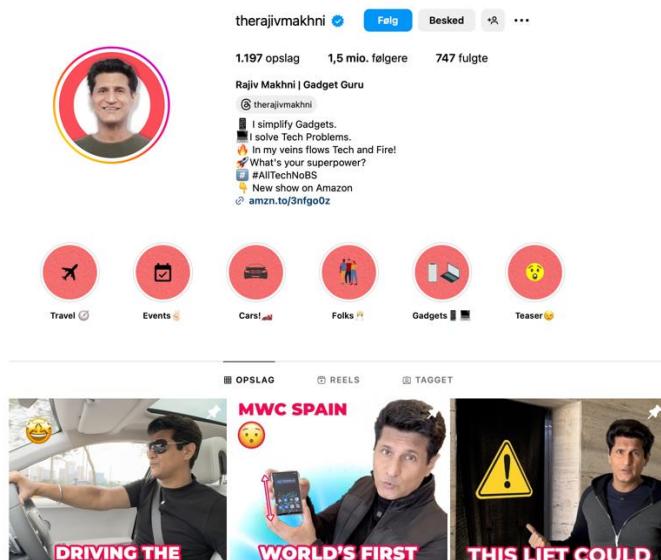


Figur 66: Eksempel på markedsføringsmateriale på Instagram



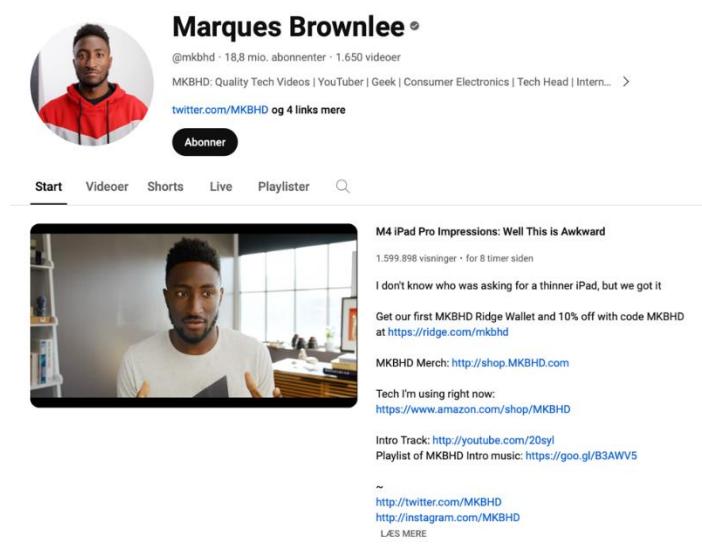
10.4.1.4 Influencer

Når Aestin udvider til det europæiske eller internationale marked, vil virksomheden indgå i samarbejder med forskellige influencers inden for anmeldelse af teknologi og gadgets. Forslag til relevante samarbejdspartnere kunne være Rajiv Makhni, som bland andet anmelder forskellige gadgets. Han har 1,5 millioner følgere på Instagram, så han har mulighed for at ramme en bred gruppe af mennesker.



Figur 67: Rajiv Makhni Instagram

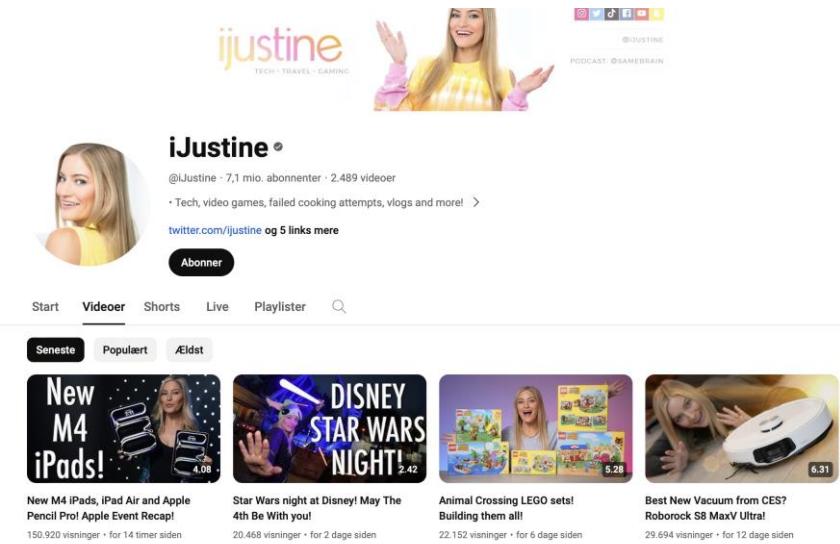
Derudover kunne der laves aftaler med Marques Brownlee, som er YouTuber, og som også anmelder forskellige former for gadgets. Han har 18,8 millioner følgere på YouTube, og rammer dermed også mange med sine videoer. På figur 68 ses desuden hvordan han har et link til gadgets han selv bruger, hvis Aestins produkter kunne ligge under dette link, ville det skabe en del troværdighed for alle hans følgere, og dette kunne dermed øge salget.



Figur 68: Marques Brownlee YouTube



Slutteligt kunne Aestin indgå i et samarbejde med iJustine på YouTube, som har 7,1 millioner følgere. Hun appellerer blandt andet til det kvindelige segment, og så anmelder hun også i højere grad produkter til hjemmet, hvor de ovenstående primært anmelder telefoner, computere og lignende.



Figur 69: iJustine YouTube



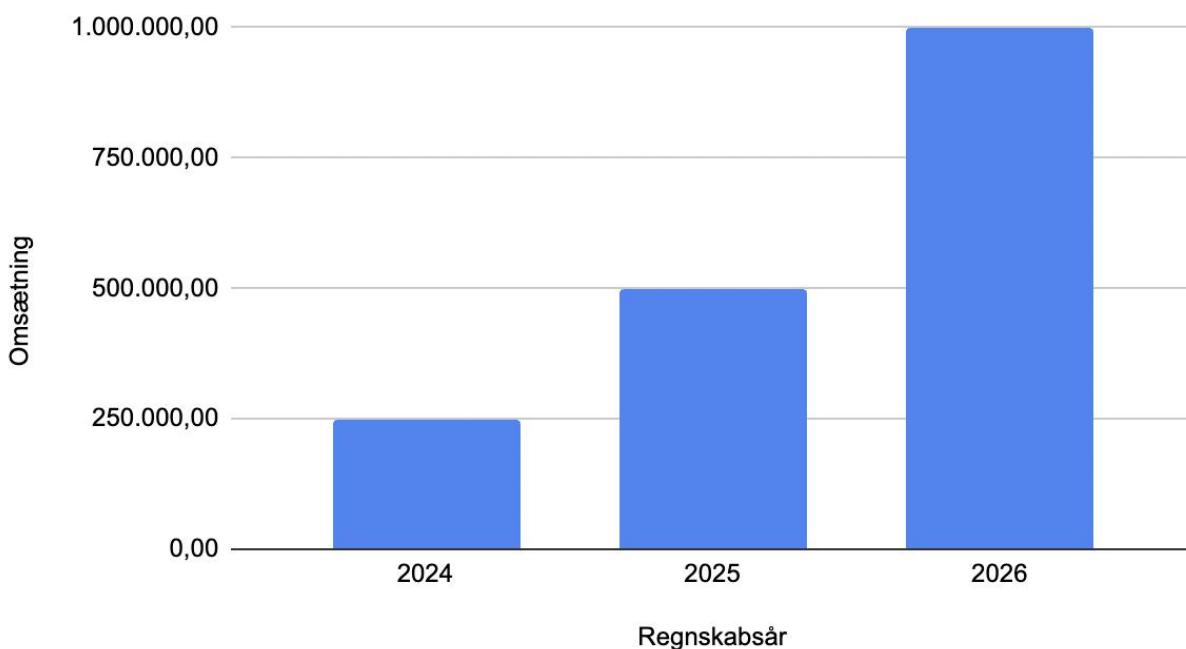
11 Virksomhedens økonomi

Det følgende afsnit om Aestins økonomi, er udarbejdet i Erhvervsøkonomi C eksamensprojektet, hvor tallene er sat og beregnet. Flere rettelser er lavet fra den originale Erhvervsøkonomi version for at skræddersy den til teknologiformatet.

Salgsbudget (første 3 år)

Salgsbudgettet, se figur 70, er lavet med udgangspunkt i et salg af 100 enheder til en salgspris på 2495 dkk det første. Herefter fordobles antallet af solgte enheder de følgende to år.

Omsætning ift. Regnskabsår



Figur 70: Salgsbudget for de første 3 år

Nedenstående oplistes de præcise omsætningstal, som er grafisk afbilledet ovenstående:

Første år	249.500 kr.
Andet år	499.000 kr.
Tredje år	998.000 kr.



11.1 Budgetter

Nedenstående beskrives kort de relevante budgetters funktion – herunder etablerings-, drift-, finansierings- og likviditetsbudget. Til hver af disse budgetter fremhæves de relevante nøgletal, samt analyseres, mens det fulde budget ligger i bilag. Da alle disse budgetter er lavet i forhold til Aestin, som fiktiv virksomhed, er alle tal estimerer og altså ikke reelle tal.

11.1.1 Etableringsbudget

Det fulde budget findes i bilag 11. Etableringsbudgettet dækker alle de udgifter der kommer i forbindelse med etableringen af virksomheden. Eksempler på disse udgifter er til lokaler, evt. produktionsudstyr, inventar, rådgivere mm. Aestins budgettere i etableringsbudget med det i vil koste **213.060 kr.**, at etablere virksomheden. Dette totalbeløb dækker bl.a. udgifter på 120.000 kr. til et startlager, samt 40.000 kr. til registrering af et APS-selskab. Ydermere dækker det også depositum og udbetaling til virksomhedens lokaler, som samlet bliver 22.000 kr.

11.1.2 Finansieringsbudget

Det fulde budget findes i bilag 12. Efter at have fundet ud af hvor mange penge det kræver at etablere virksomheden i etableringsbudgettet opstilles et finansieringsbudget som giver overblik over hvor mange penge man skal låne for at kunne have nok kapital. I Aestins finansieringsbudget findes kapitalbehovet i henhold til etableringsbudgettet på 213.060 kr., denne sum tillægges en buffer værdi på 1.25, hvilket betyder at der lægges 25% til den budgetterede etableringsomkostning. Det medfører at det totale kapitalbehov bliver 266.325 kr. Heraf findes de første 200.000 gennem opsparing, idet hver af de 4 medstiftere skyder 50.000 kr. ind i virksomheden. Det betyder altså at lånebehovet for at dække kapitalbehovet bliver 66.325 kr., som forventes at kunne findes gennem forældre, som også er medlemmer af den rådgivningsgruppe der er tilkoblet Aestin, og beskrevet i afsnittet om organisation.

11.1.3 Driftsbudget

Det fulde budget findes i bilag 13. Driftsbudgettet giver overblik over omkostninger og indtægter i forbindelse med driften af virksomheden. Det opstillede driftsbudget for Aestin viser dækker det første regnskabsår og er opdelt i kvartaler. Her er det muligt at se Aestins forventede akkumulerede omsætning i førsteregnskabsår er 249.500 kr. Samtidigt har Aestin variable udgifter der dækker over udgifter til materialer, løn, transport mm. på 84.180 kr. Foruden de variable omkostninger har Aestin også faste omkostninger der dækker over husleje, telefoner, markedsføring mm. på 176.420 kr. I driftsbudgettet er der nøgletal i form af dækningsbidraget, resultatet før renter og afskrivninger og nettooverskuddet beregnet, disse uddybes i afsnittet om nøgletal.



11.1.4 Likviditetsbudget

Det fulde budget findes i bilag 14. Likviditetsbudgettet giver et overblik over Aestins cash flow, altså hvor meget af virksomhedens kapital der er låst og hvor meget der står til rådighed på kontoen i slutningen af hvert kvartal. Likviditetsbudgettet tager udgangspunkt i driftsbudgettet, og viser at Aestin i første kvartal ultimo vil have 41.067 kr. tilbage, og da likviditetsbudgettet tager udgangspunkt i det første regnskabsår, er omsætningen beskeden og virksomheden sætter 6166 kr til i andet kvartal. Dette bliver dog bedre i tredje og fjerde kvartal hvor vi kontoen ultimo stiger med hhv. 366 og 6898 kr. Kontoen er derfor ultimo fjerde kvartal på 42.165 kr. Det betyder altså at virksomheden skal ud at hente flere penge, dette kommenteres i afsnittet om finansiering.

11.1.5 Finansiering

Det er via likviditetsbudgettet muligt at konkludere at den finansiering der i første omgang er opsat og beskrevet i afsnittet om finansieringsbudgettet viser sig ikke at være nok kapital. Derfor skal Aestin ud at hente flere penge, som vil give virksomheden en større likviditet. Her vælger virksomheden at låne pengene gennem kassekreditten i banken til en forholdsvis lav rente. Fordelen ved dette lån er at Aestin foruden dette ikke vil have nok kapital til at købe nye produkter hjem til lageret ved starten af andet regnskabsår, og derfor ikke vil have mulighed for at sælge noget.



11.2 Nøgletal

Nøgletalene er de tal som oplistes nedenfor. Det er tal der giver indsigt i virksomhedens økonomiske situation, på forskellige tidspunkter. Nøgletal indeholder bl.a. dækningsbidrag, overskudsggrad, soliditetsgrad mm.

11.2.1 Dækningsbidrag

Dækningsbidraget som er et nøgletal fra resultatopgørelsen, fortæller hvor stor en andel af omsætningen, der er tilbage til at dække de faste omkostninger, efter de variable omkostninger er trukket fra. For Aestin ser beregningen således ud, for hele første regnskabsår:

$$249500 - 84140 = 165320$$

11.2.2 Resultatet før renter og afskrivninger

Resultatet før renter og afskrivninger, også kendt som EBITDA, beregnes for at give et klart billede af driftsresultatet da det ikke er påvirket af eliminerer effekterne af finansielle poster som renter og skatter samt ikke-kontante poster som afskrivninger og amortiseringer. Dette gør det lettere at sammenligne driftsresultaterne på tværs af forskellige virksomheder og brancher. Resultatet før renter beregnes som dækningsbidraget fratrukket de faste omkostninger. For Aestin ser beregningen således ud, for hele første regnskabsår:

$$165320 - 176420 = -11100$$

nb. Aestin får et negativt driftsresultat det første år, da de kun sælger 100 enheder. Når salget af enheder stiger i andet og tredje regnskabsår vil driftsresultatet blive positivt.

11.2.3 Nettoresultatet

Nettoresultatet er den samlede indtjening efter alle omkostninger, herunder skatter og renter, er fratrukket fra en virksomheds bruttoindtjening. Nettoresultatet giver altså en indikation for virksomheden økonomiske sundhed, og bruges ultimativt til at vurderer en virksomheds succes. Nettoresultatet beregnes som driftsresultatet fratrukket skatter og afskrivninger. For Aestin ser beregningen således ud, for hele første regnskabsår:

$$-11100 - 8000 = -19100$$

11.2.4 Skat

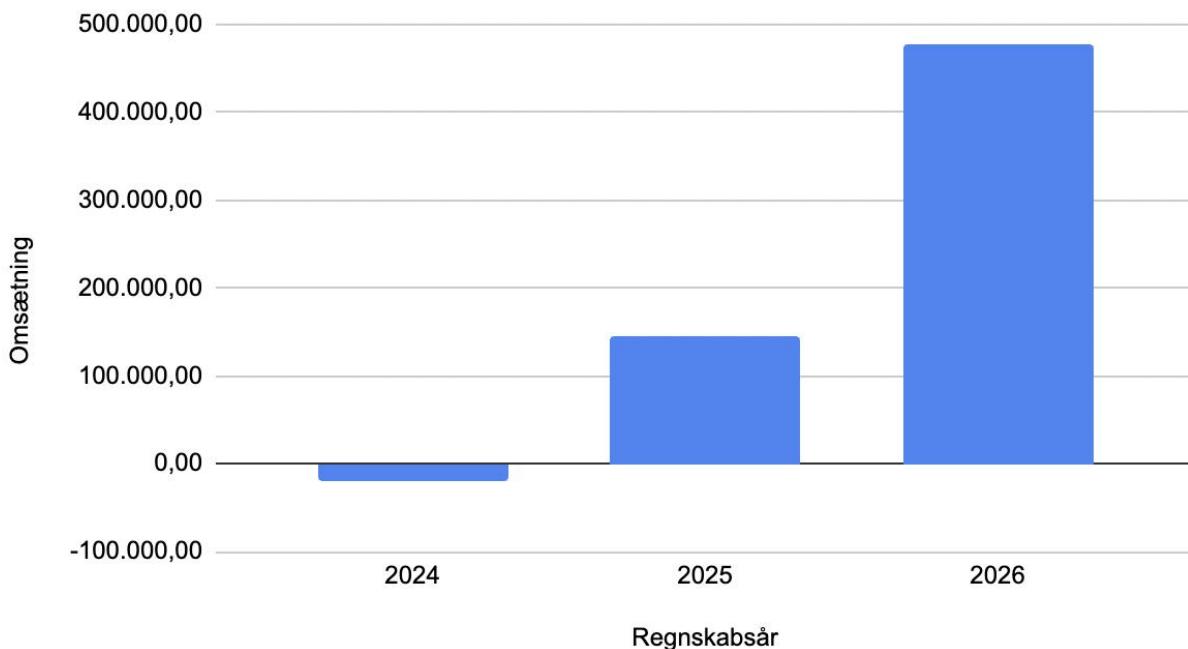
Da Aestin ikke laver et overskud det første år betaler virksomheden ikke skat. Derfor er der altså ikke indregnet skat i regnskabet, men at virksomheden stadig er opmærksom på denne.



11.2.5 Forventede nettoresultat for de første 3 år

Der opstilles en graf for nettooverskuddet for de første 3 år, for at vurdere hvornår Aestin begynder at tjene penge. Dette er relevant for at hente investeringer, samt lån.

Overskud ift. Regnskabsår



Figur 71: Forventet overskud i de første 3 regnskabsår

Nedenstående oplistes de præcise tal for overskuddet, som er grafisk afbilledet på figur 71.

Første år	-19.100 kr.
Andet år	146.220 kr.
Tredje år	476.860 kr.



12 Virksomhedens etablering

Det følgende afsnit omhandler etableringen af virksomheden Aestin, og tager stilling til virksomhedsform, organisationsform mm. hvoraf flere af disse ting også er dele af Erhvervsøkonomi C eksamensprojektet tidligere henvist til.

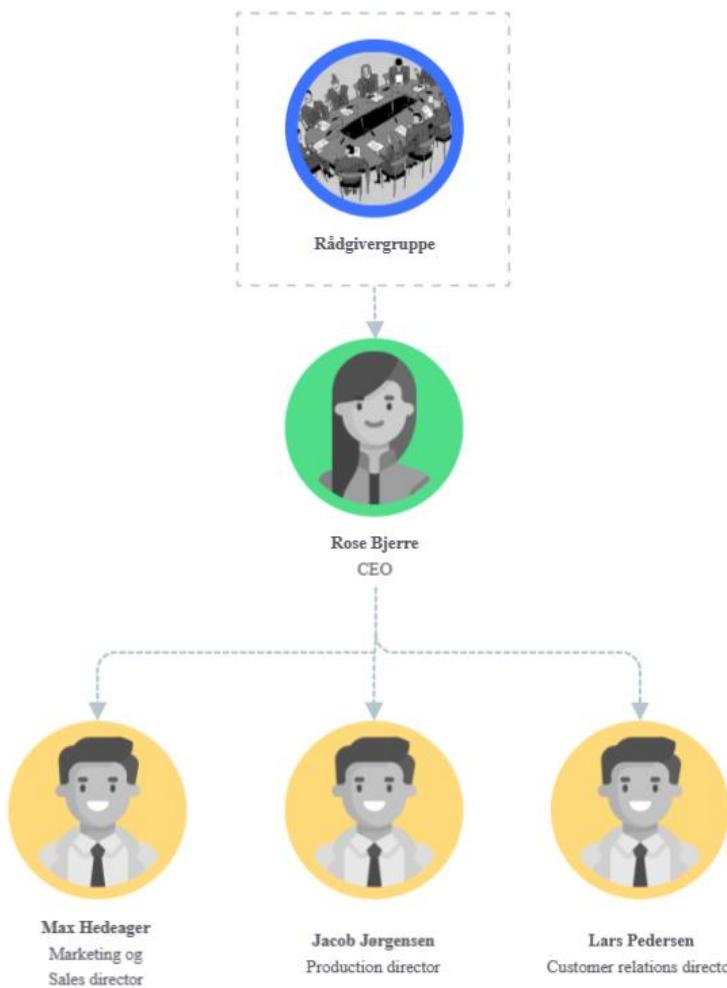
12.1 Virksomhedsform

Virksomheden bliver etableret som et APS (Anpartsselskab), hvor hver af de fire medstiftere modtager en ejerandel på 25%. Opstarten af et anpartsselskab indebærer en kapitalindskud på 40.000 kr., som finansieres ved, at hver medstifter personligt investerer 10.000 kr. i projektet. Valget af denne selskabsform baseres på de fordele, den medfører. Den primære fordel ved denne selskabsform er, at ejerne ikke har personligt ansvar, hvilket betyder, at de ikke er forpligtede til at dække eventuel gæld i virksomheden med deres private midler. Derudover er medstifterne ikke solidarisk ansvarlige, hvilket betyder, at hvis en af de fire medstiftere ikke kan betale deres del af gælden, vil de øvrige medstiftere overtage den ubetalte del. (Heding & Jepsen, u.å.-a)

12.2 Organisation

I den indledende fase af virksomhedens udvikling, hvor kun fire personer er involveret, er det hensigtsmæssigt at vedtage en flad organisationsstruktur. Denne struktur fremmer hurtig beslutningstagning, tæt samarbejde og effektiv kommunikation, hvilket er afgørende i opstartsfasen. Da der i budgettet kun er afsat midler til de fire ejere som medarbejdere i opstartsperioden (de første tre år), er valget af organisationsstruktur begrænset. Derfor vælges en formel, funktionel struktur for at tydeliggøre arbejdsopgaverne, se figur 72 for en illustration af den valgte struktur (Heding & Jepsen, 2024).

For at supplere denne struktur har virksomheden etableret en rådgivergruppe bestående af fire personer, der hver især er forældre til en af direktørerne. Rådgivergruppens primære rolle i opstartsfasen er at tilbyde rådgivning og mentorskab i forhold til økonomiske og strategiske beslutninger. Hver rådgiver har bidraget med et lån på 25.000 kr. til virksomheden for at støtte den finansielle opstart.(Lerche, u.å.).



Figur 72: Organisationsdiagram for Aestin

12.2.1 Fremadrettet perspektiv

I takt med virksomhedens vækst og øgede kompleksitet vil det være mest hensigtsmæssigt at etablere en organisk, projektbaseret organisationsstruktur. Projektorganisationen giver mulighed for at opdele medarbejderne i forskellige projektgrupper, hver med deres eget ansvarsområde. Disse grupper samler ressourcer på tværs af funktioner og specialiserer sig inden for specifikke produktgrupper, hvilket i virksomhedens tilfælde kunne være forskellige produktkategorier. Se figur 72 for en visualisering af denne struktur. Denne organisatoriske tilgang fremmer innovation, intern kommunikation og værdiskabelse for kunderne, hvilket er afgørende for at imødegå de udfordringer, som virksomheden uundgåeligt vil stå overfor. (Heding & Jepsen, 2024).



12.3 Brandidentitet

Der udarbejdes en brandidentitet for virksomheden for at kunne arbejde målrettet, samt skabe en historie omkring virksomheden som fremtidige kunder kan og vil købe sig ind på.

12.3.1 Mål:

"Virksomhedens mål er at revolutionere forbrugernes påklædningsrutine ved at tilbyde intelligente løsninger, der kombinerer avanceret teknologi med enestående design. Virksomhedens fokus ligger på at skabe personlige og bekvemme løsninger, der gør det muligt for kunderne at optimere deres tid og udtrykke deres stil på en ny og intelligent måde."

12.3.2 Mission:

"Virksomhedens mission er at berige hverdagen med intelligente løsninger, der fremmer hverdagens problemer, uanset dens begrænsninger."

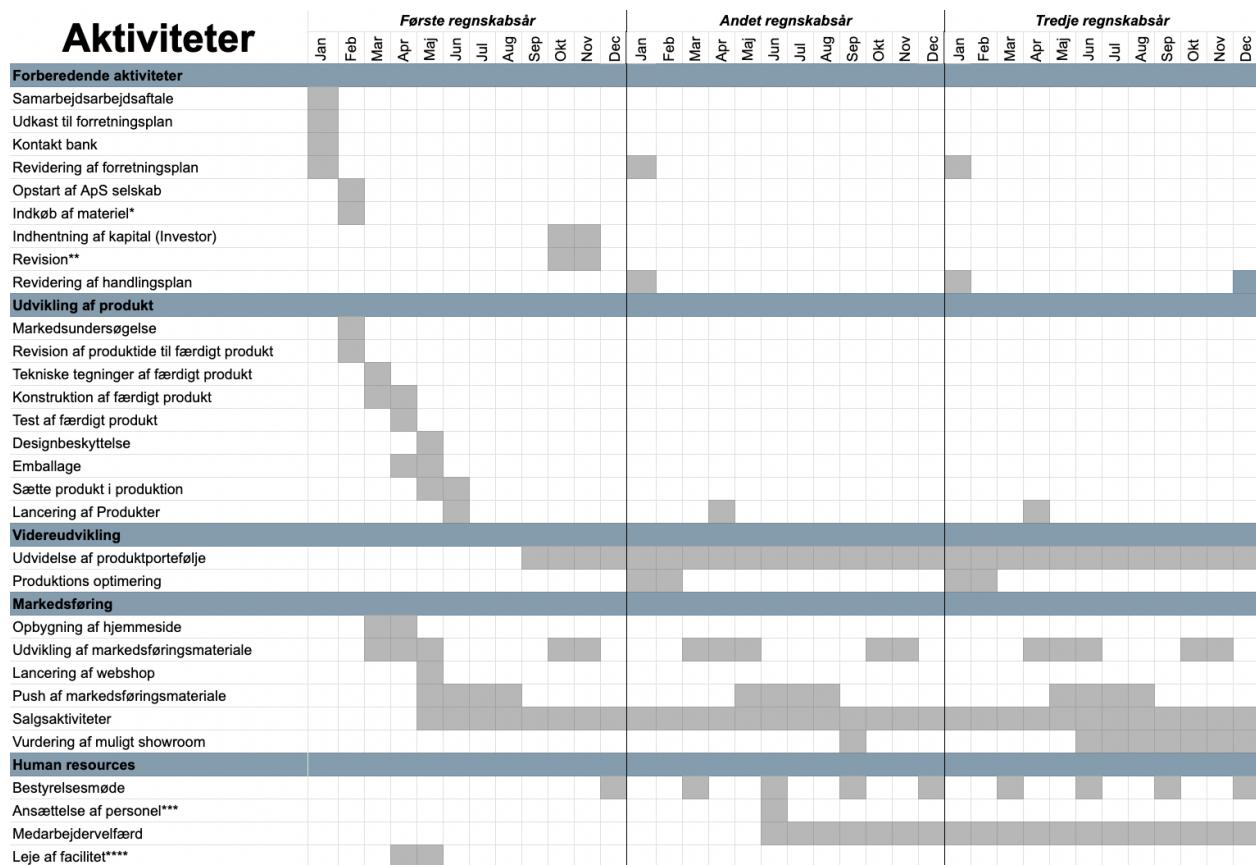
12.3.3 Vision:

"Virksomhedens vision er at revolutionere hjemmeoplevelsen ved at kombinere æstetisk stilfulde møbler med kunstig intelligens, der optimerer og forenkler hverdagsrutiner for en mere bekvem og elegant livsstil"



12.4 Handleplan

Det følgende afsnit beskriver handlingsplanen, altså de aktiviteter der skal laves i de første 3 år af virksomhedens levetid. Handleplanen laves for at lave overskuelig og målrettet plan, der gerne skal at virksomheden når de opsatte mål.



Figur 73: Handleplan for Aestins første 3 år

Der knyttes kun korte kommentarer til handleplanen for udvalgte punkter, men den generelle tendens der ses, er at de første måneder bruges på det forberedende arbejde omkring opsætningen af virksomheden, samt det at få et produkt der er salgsklart. Handlingsplanen giver også et overblik over hvornår der laves markedsføring og hvornår denne markedsføring tages i brug, under den aktivitet der hedder "Push af markedsføring". Aestin prioriterer også at have løbende rådgivningsmøder med sin rådgivningsgruppe, som på handlingsplanen refereres til som bestyrelsesmøder. Disse møder foregår løbende fra slutningen af andet regnskabsår. Ydermere fremgår det af figuren at Aestin sætter et helt område af til human ressourcer, noget som i mange andre virksomheder der er nyopstartet ikke vælges at prioriteres.

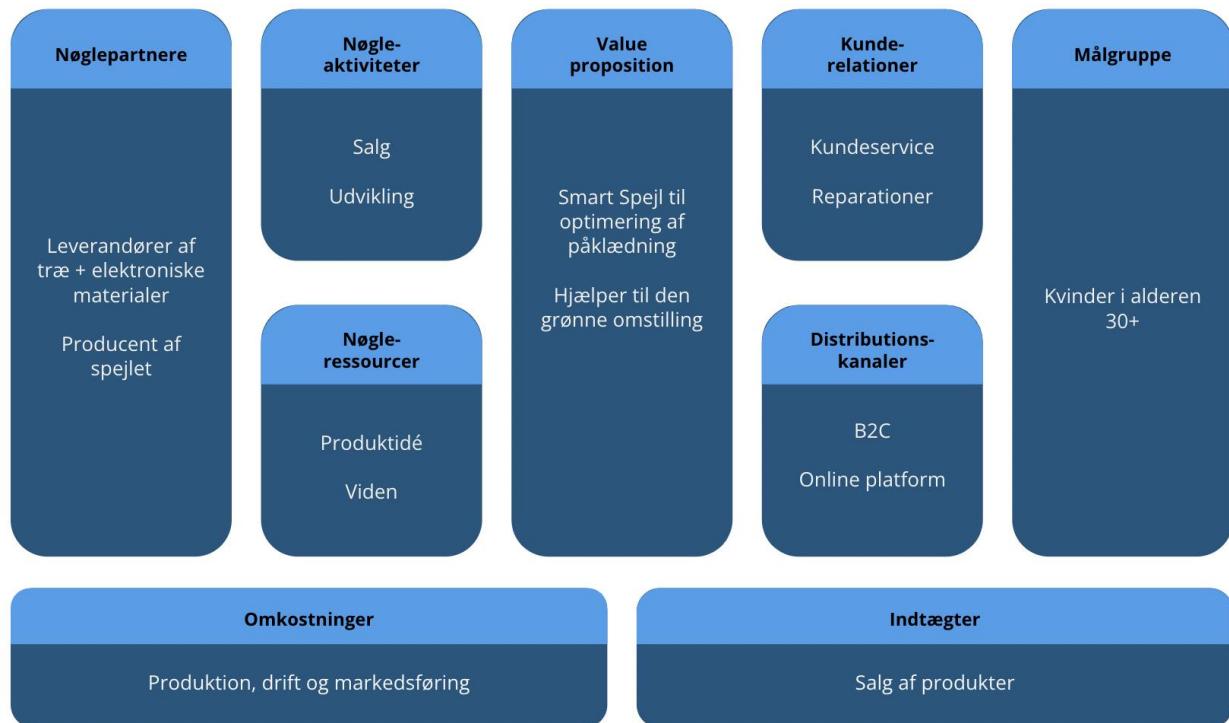


12.5 Strategi

Aestins konkurrencemæssige strategi er tydeligt defineret gennem Porters generiske strategi, som beskrevet i afsnit 9.1 i forbindelse med produktionen.

12.6 Forretningsmodel

Virksomheden bliver beskrevet gennem BMC-modellen, illustreret i figur 75, hvilket giver et visuelt overblik over virksomhedens struktur og gør det lettere at forstå dens forretningsmodel. Samtidig muliggør modellen at se, hvordan forskellige faktorer påvirker hinanden inden for de i alt ni områder, som modellen er opbygget omkring. Modellen konstrueres ved at fokusere på virksomhedens værditilbud, også kendt som nøgleaktiviteter på dansk, hvilket for virksomheden udgøres af deres produkt og deres bidrag til den globale omstilling.



Figur 74: Business model canvas af virksomheden



13 Teknologivurdering

Teknologivurdering er en vurdering af teknologiens samfundsmæssige konsekvenser. Formålet med en teknologivurdering, er at klarlægge teknologiens konsekvenser og muligheder, ved at vurdere hvilke fordele og ulemper, der kan være med produktet.

Tabel 28: Tabel over positive og negative konsekvenser i forhold til teknologivurdering

Positive konsekvenser	Negative konsekvenser
<ul style="list-style-type: none"> - Ved at foreslå allerede ejet tøj til forskellige lejligheder kan smartspejlet fremme genbrug og mindske behovet for at købe nyt tøj konstant, hvilket kan bidrage til en mere bæredygtig livsstil. - Muligheden for skræddersyede AI-algoritme anbefalinger til påklædning kan øge brugernes komfort og reducere stress forbundet med valg af tøj. - Spejlet kan appellere til dem, der værdsætter og ønsker at inkorporere den nyeste teknologi i deres livsstil. - Smartspejlets design og funktionalitet kan være imponerende og tilføje et elegant og moderne element til hjemmets interiør. Det kan dermed bidrage til at skabe en fornemmelse af luksus i rummet. - Brugere kan spare tid ved at få automatiserede anbefalinger til påklædning baseret på individuelle præferencer og eksterne faktorer som vejr og begivenheder. - Smartspejlet kan give en overskuelig oversigt over brugerens kalender og kommende begivenheder, hvilket gør det nemt for brugeren at planlægge deres daglige aktiviteter. - De indbyggede højttalere kan få smartspejlet til at fungere som et musikafspilningssystem, der giver brugeren mulighed for at høre musik eller lytte til podcasts og lydbøger, mens de gør sig klar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Brugere kan få en afhængighed af teknologi til at vælge påklædning. Dette kan resultere i reduktion af brugerens kreativitet og evne til at tage beslutninger. - AI-algoritmer kan forstærke stereotype opfattelser af påklædning baseret på køn, kropstype eller kulturelle normer, hvilket kan føre til stigmatisering eller diskrimination. - Fejl i AI-algoritmer kan resultere i upassende påklædningsvalg, hvilket kan være pinligt eller upraktisk for brugeren. - Miljøeffekter ved produktion af ramme (se miljøvurdering), spejl og elektronik

På tabel 28 ses en oversigt over positive og negative konsekvenser ved smartspejlet. Selvom der er flere positive konsekvenser, er det vigtigt at imødekomme de negative, for at sikre den bedste brugeroplevelse, samt at minimere potentielle risici.



For at imødegå risikoen for, at AI-algoritmer forstærker stereotype opfattelser af påklædning, bør brugerne have mulighed for at give feedback på spejlets ydeevne. Desuden bør algoritmerne baseres på et bredt udvalg af data, der repræsenterer forskellige kropstyper, køn og kulturelle baggrunde osv.

Muligheden for at brugere kan få en afhængighed af teknologi til at vælge påklædning, samt muligheden for at der opstår fejl eller mangler i AI-algoritmer, kan imødekommes ved at opfordre brugere til at benytte smartspejlet som vejledning mere end en endelig autoritet, samt at opfordre brugere til at reflektere over deres personlige stil, påklædningsvalg og begrundelsen bag det. Dette kan enten gøres på hjemmesiden, eller kommunikeres direkte igennem smartspejlet.



14 Konklusion

Dette projekt har undersøgt udviklingen af en løsning, der assisterer brugere i at optimere deres påklædningsrutiner med det primære mål at minimere tidsforbruget og reducere forekomsten af inaktivt tøj i garderoben.

Først klarlægges det hvorvidt der reelt er et behov for at udvikle løsningen. Problemet er belyst ved besvarelse af problemformuleringens underspørgsmål, som har vist at den fremstillede løsningen dækker behovet. Her kan det blandt andet beskrives hvordan en international undersøgelse fra Movinga, der sammenlignede forbrugerens egen vurdering af ubrugt tøj med faktiske data indsamlet i 18.000 husstande på tværs af 20 lande, var over 70% af tøjet i klædeskabene i lande som USA og Storbritannien ikke blevet brugt det seneste år, altså inaktivt tøj. Årsagen til denne store mængde af inaktivt tøj, viser sig gennem et spørgeskema foretaget af projektgruppen at være fordi det 'ikke matcher med mit andet tøj'. Grunden til at tøjet alligevel får lov til at blive i klædeskabet er fordi 'man tænker, at der kommer en lejlighed, hvor jeg (igen) kan bruge/passe det', som var den markant hyppigste grund til at tøjet alligevel fik lov at blive, ifølge en undersøgelse udgivet af tænk.

(Tøjforbrug | YouGov, 2022)

Behovet vurderes ved en spørgeundersøgelse foretaget af projektgruppen med 70 respondenter, hvori over halvdelen (55%) udtrykte at de gerne ville minimere deres tidsforbrug på at finde tøj og klæde sig på om morgen. Tilmed svarer 73% at de ved en eller flere lejligheder har oplevet 'tøjkrise'.

Folk har dog forsøgt sig på forskellige måder at få et mere bæredygtigt tøjforbrug. Her er nogle af de mest anvendte metoder at kontrollere sin garderobe på, at sælge ud af det ubrugte tøj, give det væk eller kun købe det som man reelt får brugt. Disse initiativer er også særlige vigtigt, idet det store overforbrug af tøj har store konsekvenser, særligt miljømæssigt. Årligt producers der globalt 62 millioner tons beklædning, hvilket betyder at tøjproduktionen faktisk står for 10% af hele verdenens udledning af CO₂. Vælger man at se på Danmark ses der en bekymrende udvikling i tøjforbruget, som siden 2000 er steget med 20% og faktisk overstiger verdensgennemsnittet med 35%.

Samlet har det altså vist at der er en tydelig efterspørgsel efter optimering og hjælp til effektivisering.

Nøgleproblemet lyder: "muligheden for at lave en løsning der assisterer brugere i at optimere deres påklædningsrutiner, med fokus på at minimere tidsforbruget og inaktivt tøj i garderoben". For at løse dette blev et smartspejl, som kan forslå tøjkombinationer dagligt udvalgt. Den primære målgruppe, som spejlet henvender sig til, er velhavende mennesker, med interesse for teknologiske gadgets, som desuden ønsker en mere overskuelig hverdag. Disse er typisk 40- til 60-årige par. Den sekundære målgruppe er hjemmeboende unge mennesker, som får spejlet finansieret af forældre. Den beskrevne målgruppe er blevet bedt svare på et spørgeskema om udvælgelse af funktioner til smartspejlet, som blev udvalgt til at være den løsning som bedst kunne løse behovet. Spørgeskemaet endte med at udvælge de primære funktioner i spejlet til at være vejrf, dato, lyrics og kalender. Herudover var der også andre sekundære elementer.

Virksomheden Aestins brandstrategi er baseret på navnet, der er et sammensat ord af "æstetisk intelligent", hvilket refererer til møблernes design og intelligens. Navnet er kort, og nemt at huske, derudover suppleres det af et logo, der afspejler virksomhedens værdier. Virksomheden fokuserer på at ansætte eksperter inden for møbler og elektronik for at guide kunderne til de bedste valg. Kundeservice er en prioritet, som understreges af en 5-års garanti på alle produkter samt muligheden for rabat ved returnering af et produkt efter 5 år. Salget sker primært B2C via en



webshop, suppleret med showrooms. Priserne er høje fra starten, da produkterne anses for luksuriøse, og der anvendes Price Skimming som prisstrategi. Kommunikationen fokuserer på en pull-strategi for at tiltrække kunderne.

Projektet har fremstillet en prototype i størrelsesforholdet 1:2. Denne prototype fungerer som 'proof of concept', hvor alle funktioner og udformning er som de ville være i det endelige produkt. Ved udskiftning af det spejl der sidder i prototypen, vil produktet være funktionsdygtigt. Det vurderes at det for Aestin er mest rentabelt at outsource produktionen af både den fysiske ramme og den elektriske konstruktion, og i stedet fokuserer på den kodning og AI integrering, som skal være Aestins valueproposition.

På baggrund af den forventede produktionspris som er beregnet i produktionsafsnittet, bliver den vejledende udsalgspris for produktet 2495 kr. Med udgangspunkt i denne pris er der oprettet en opstartsplan for Aestin for dets første 3 år af dens levetid. Her ses det, at Aestin i sit første år vil lave et lille underskud, men allerede fra andet og tredje år laver overskud på bunden. Det er særdeles positivt selvom, at der ikke udbetales løn i nogen af årene.



15 Evaluering

I dette afsnit bliver der evalueret på de forskellige aspekter fremstillet i starten af teknologiprojektet, hvilket indebærer samarbejde, tidsplan, grupperoller og målsætninger for projektet.

Først evalueres på det overordnede samarbejde i gruppen og de målsætninger som gruppen havde for projektet. For at opnå det bedste samarbejde i gruppen så blev det besluttet at lave en fælles samarbejdskontrakt, som skulle administrere og vejlede vores samarbejde mod nogle fælles målsætninger som blev besluttet. De fælles målsætninger for projektet indeholdt bl.a. at vi skulle arbejde effektivt og målrettet, kommunikere hensigtsmæssigt med hinanden for at identificere vores individuelle styrker samt svagheder og endeligt demonstrere de kompetencer vi har opnået gennem vores tidligere projekter indenfor teknologifaget. Målsætningerne blev opfyldt gennem løbende kommunikation og regelmæssig evaluering af vores samarbejde. Dermed kunne vi justere arbejdsfordelingen, hvis der opstod udfordringer i takt med projektets fremgang. Vores endelige vurdering af samarbejdet er positiv og vi mener selv vi har ydet den indsats som vi forventede af os selv og hinanden inden projektets start.

For at opnå det bedst mulige samarbejde i forbindelse med projektet, så blev der i projektets start uddelt grupperoller til hver af gruppens medlemmer. Adizes grupperoller har til formål tydeligt at identificere gruppemedlemmernes individuelle kompetencer hvilket vil bidrage til det mest vellykkede projekt. Grupperollernes fordeling for projektet kan ses nedenfor:

- Rose: Administrator / producent
- Max: Entreprenør / administrator
- Lars: Producent / integrator
- Jacob: Entreprenør / administrator

Grupperollerne bidrog godt til at identificere styrker og svagheder ved de individuelle gruppemedlemmer, hvilket gav indsigt i hvem der skulle tage sig af hvilket arbejde. Dog blev grupperollerne ikke afgørende for hvem der kunne lave hvilket arbejde og man var derfor ikke bundet til sin rolle i projektet, hvilket betød at alle kunne hjælpe til ved eventuelle mangler eller andet.

Endeligt evalueres der på projektets tidsplan som vi lavede helt i starten af projektet. Tidsplanen blev oprettet i Trello og havde til formål at styre projektets fremgang. Tidsplanen brugte vi flittigt og vi opdaterede den også løbende for at holde et overblik over projektets omfang og hvor meget vi manglede da vi nærmede os afleveringsfristen. Dertil lavede vi sammen med tidsplanen også et skriftligt vejledningsmøde i starten af hvert modul, hvis der var behov for det. Vejledningsmødet gav os indblik i hvem der lavede hvad i sidste modul og hvad vi skal nå til næste gang.



16 Kildeliste

3 mm Dobbeltsidet Spejl i Akryl. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra <https://interglas.dk/shop/3-mm-dobbeltsidet-spejl-i-akryl>

dobbeltsidet-

1749p.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAt5euBhB9EiwAdkXWOw5_HAythQREb4NZ3S_GyVJeHrJU0ysUQnoC9B9LKKk3TQnm7RqhuhoCIhwQAvD_BwE

21" Xiaomi A22i—1920x1080—75Hz—VA - Skærm. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://www.proshop.dk/Skaerm/21-Xiaomi-A22i-1920x1080-75Hz-VA-Skaerm/3242183>

Andersen, A. (2021). *Tøj og bæredygtighed / faktalink*. <https://faktalink.dk/t%C3%B8j-og-b%C3%A6redygtighed>

Anmeldelser af Artforma. (u.å.). Trustpilot. Hentet 8. maj 2024, fra

<https://dk.trustpilot.com/review/artforma.dk>

Anmeldelser af Hafa. (u.å.). Trustpilot.dk. Hentet 8. maj 2024, fra

<https://dk.trustpilot.com/review/www.hafa.dk>

Arbejdstilsynet tjekker lastbilchaufførers arbejdsmiljø. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://bautransport.dk/nyhederne/nyheder?PID=38857&M=NewsV2&Action=1&NewsId=6868>

Artforma. (u.å.). Artforma. Hentet 8. maj 2024, fra <https://artforma.dk/>

Beck, S. A. (u.å.). *Arbejdsmiljø. Træ.dk*. Hentet 8. maj 2024, fra

<https://www.trae.dk/leksikon/arbejdsmiljoe/>

Buy a Raspberry Pi 3 Model B+. (u.å.). Raspberry Pi. Hentet 8. maj 2024, fra

<https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-3-model-b-plus/>

Bygningssnedker / UddannelsesGuiden. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra <https://www.ug.dk/job/job-fordelt-paa-erhvervsomraader/byggeorganlaeg/snedenkertomrer/bygningssnedker-job>

Confetti spejl, olieret eg—150x60 cm. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://lauridsensmoebler.dk/vare/confetti-spejl-i-olieret-eg-150x60-cm/>



Conzoom gruppe D. (u.å.). Hentet 3. maj 2024, fra [https://www.conzoom.dk/dansk-conzoom-](https://www.conzoom.dk/dansk-conzoom-gruppe/d-velhavere)

gruppe/d-velhavere

Dieckmann, S., & Henriksen, S. (2014). *Tøjets-Tragedier.pdf*. [https://old.danwatch.dk/wp-](https://old.danwatch.dk/wp-content/uploads/2015/03/T%C3%B8jets-Tragedier.pdf)

content/uploads/2015/03/T%C3%B8jets-Tragedier.pdf

Elektret mikrofonkapsel—Ø9,7mm m. Ledning. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://elextra.dk/komponenter/mikrofonkapsler/elektret-mikrofonkapsel-%C3%B897mm-m-ledning/H28279>

Elven, M. van. (2018, august 16). *People do not wear at least 50 percent of their wardrobes, says study.* FashionUnited. [https://fashionunited.com/news/fashion/people-do-not-wear-at-](https://fashionunited.com/news/fashion/people-do-not-wear-at-least-50-percent-of-their-wardrobes-according-to-study/2018081622868)

least-50-percent-of-their-wardrobes-according-to-study/2018081622868

Erin-Madsen, C. (2019, juli 8). *Arbejderne, der syr dit tøj, får stadig dårligere vilkår – og intet tyder på, at det ændrer sig—Danwatch.* <https://danwatch.dk/perspektiv/arbejderne-der-syr-dit-toej-faar-stadig-daaeligere-vilkaar-og-intet-tyder-paa-at-det-aendrer-sig/>

Eshun, J. F. (2019, maj). *African Journal of Environmental Science and Technology—Environmental assessment of tropical african mahogany (khaya).*

<https://academicjournals.org/journal/AJEST/article-full-text/C1053A660676>

Fashion Product Images (Small). (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://www.kaggle.com/datasets/paramagarwal/fashion-product-images-small>

Forbrugergarantier, garantier, erstatning og fortrydelsesret. (u.å.). Your Europe. Hentet 8. maj 2024, fra https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/consumer-contracts-guarantees/consumer-guarantees/index_da.htm

Global skovrydning—Miljøministeriet. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra <https://mim.dk/vores-opgaver/miljoeregulering-af-produktion-og-erhverv/global-skovrydning>

Gonzales, L. (2020, oktober 18). *Tøj: Sådan skader produktionen | Forbrugerrådet Tænk.*

<https://taenk.dk/forbrugerliv/baeredygtighed/toej-saadan-skader-produktionen>



Gonzales, L. (2024, april 30). *Sådan får du et bæredygtigt tøjforbrug* | Forbrugerrådet Tænk.

<https://taenk.dk/forbrugerliv/baeredygtighed/saadan-faar-du-et-mindre-klimabelastende-toejforbrug>

Gupta, L. (2018, maj 24). *HTTP Methods*. REST API Tutorial. <https://restfulapi.net/http-methods/Hafa>. (u.å.).

https://www.hafa.dk/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwxeyxBhC7ARlsAC7dS3_F6Br4jka7S0hnqZytNx3Q-wP3-E-lYbwXRBKqNc4lZ_CGtsAYO8aAhXDEALw_wcB

Hansen, N. E. (2019, oktober 28). *Forsker: Dit hjem er afgørende for dit helbred*. <https://jyllands-posten.dk/bolig/ECE11691138/forsker-dit-hjem-er-afgoerende-for-dit-helbred/>

Heding, S. K., & Jepsen, M. L. T. (u.å.-a). *1.9: Virksomhedsformer* | LUK VIRKSOMHEDEN OP! Hentet 29. april 2024, fra <https://lvo.ibog.forlagetcolumbus.dk/?id=299>

Heding, S. K., & Jepsen, M. L. T. (u.å.-b). *3.8 Porters generiske konkurrencestrategier* | LUK VIRKSOMHEDEN OP! Hentet 29. april 2024, fra <https://lvo.ibog.forlagetcolumbus.dk/?id=158#c1033>

Heding, S. K., & Jepsen, M. L. T. (2024). *Den horisontale/projektbaserede organisationsstruktur* | Luk virksomheden op! <https://lvo.ibog.forlagetcolumbus.dk/?id=405>

Holcroft, C. A., & Punnett, L. (2009). Work environment risk factors for injuries in wood processing. *Journal of safety research*, 40(4), 247–255. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2009.05.001>

HTTP Messages | MDN. (2024, februar 26). <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Messages>

Huff, J. (2001). Sawmill chemicals and carcinogenesis. *Environmental Health Perspectives*, 109(3), 209–212.

Hutchings, N., Mikkelsen, M. H., Dore, C., & German, R. (2023, oktober 2). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023—European Environment Agency* [Publication]. <https://www.eea.europa.eu/publications/emeep-eea-guidebook-2023>

IPCC-TFI. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra <https://www.ipcc-nngip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>



Jacobsen, A. (2023, august 17). *NYT: Danmark bruger sociale medier mest i EU.*

<https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=46771>

Konsekvenserne af klimaforandringerne—Europa-Kommissionen. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_da

Kristiansen, C. L. (2013, december 27). *Danskerne overforbruger tøj uden tanke på miljøet.* Politiken.

<https://politiken.dk/danmark/forbrug/art5491750/Danskerne-overforbruger-t%C3%B8j-uden-tanke-p%C3%A5-milj%C3%B8et>

Lerche, S. H. (u.å.). *Virksomhedens verden / Systime.* Hentet 19. marts 2024, fra

<https://virksomhedensverden.systime.dk/?id=1>

Management, C. (2023, marts 21). *Adizes fire lederroller.* Connection Management.

<https://connection-management.dk/adizes-fire-lederroller/>

Natural Language Processing (NLP): What Is It & How Does it Work? (u.å.). MonkeyLearn. Hentet 3.

april 2024, fra <https://monkeylearn.com/natural-language-processing/>

Nguyen, Q. (u.å.). *How Sustainable Is Mahogany Wood? Here Are the Facts / Impactful Ninja.* Hentet 8. maj 2024, fra <https://impactful.ninja/how-sustainable-is-mahogany-wood/>

NPCR-015-Part-B-for-wood-and-wood-based-products-210119.pdf. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://www.epd-norge.no/getfile.php/139830->

<https://www.epd-norge.no/getfile.php/139830-1548708080/PCRer/PCR%20paa%20hoering/NPCR-015-Part-B-for-wood-and-wood-based-products-210119.pdf>

Pedersen, P. juul. (2022, februar). *Miljøvurdering 4.5.*

https://learn.sde.dk/pluginfile.php/853482/mod_folder/content/0/5.%20Milj%C3%B8vurdering_uden%20mPR%20-%20Kopi.pdf?forcedownload=1

Raspberry Pi 4 Model B - 1 GB. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

https://raspberrypi.dk/produkt/raspberry-pi-4-model-b-1-gb/?gclid=CjwKCAjwwr6wBhBcEiwAfMEQs6-mC1IWPU_aHzyLr6WUrYRIIk6_EYW-U0o8r4TopUEFX4yh9152xoCw60QAvD_BwE



Ravn-Pedersen, T., & Rahbek, K. (2017, maj 29). *Analyse: Ubæredygtig mode er so last year*. Verdens Bedste Nyheder. <https://verdensbedstenyheder.dk/nyheder/ubaeredygtig-mode-so-last-year/>

Sp2309w.pdf. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://i.dell.com/images/emea/products/monitors/sp2309w.pdf>

Speed-Link SPEEDLINK TWOXO - Sort Højttalere, til PC. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra

<https://www.proshop.dk/Højttalere-PC/Speed-Link-SPEEDLINK-TWOXO-Sort/2664610>

Spejl OBSTRUP 68x152 sort. (u.å.). Hentet 8. maj 2024, fra <https://jysk.dk/indretning/spejle/spejlobstrup-68x152-sort>

Stranddorf, H. K., Hoffmann, L., & Schmidt, A. (2005). *Påvirkningskategorier, normalisering og vægtning i LCA*. Miljø Ministeriet. <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2005/87-7614-572-7/pdf/87-7614-573-5.pdf>

Træ.dk. (2022, februar 1). Træarternes densitet. *Træ.dk*. <https://www.trae.dk/artikel/traearernes-densitet/>

Tøjforbrug / YouGov. (2022). https://taenk.dk/system/files/2022-12/yougov_for_planmiljoe_toejforbrug_analyse_0.pdf

Tøjforbrug og tøjspild. (u.å.). Faktalink. Hentet 12. januar 2024, fra
<https://faktalink.dk/tojspild/tojforbrug-tojspild>

What Is an API / IBM. (u.å.). Hentet 3. april 2024, fra <https://www.ibm.com/topics/api>

What is HTTPS? (u.å.). Hentet 3. april 2024, fra <https://www.cloudflare.com/learning/ssl/what-is-https/>



17 Figurliste

Figur 1: Eksempel på hvordan tidsplanen ser ud den 26/01/2024.....	11
Figur 2: Problemtræ over første nøgleproblem i problemidentifikationen. Årsagerne er her grunde til hvorfor man har ubrugt tøj i klædeskabet og virkningerne er resultatet af disse årsager.	13
Figur 3: Problemtræ over andet nøgleproblem i problemidentifikationen. Årsagerne for dette underpunkt er grunde til at man ikke kan bestemme sit outfit i hverdagen. Virkningerne af dette vil være forsinkelse, køb af nyt tøj osv. opelistet ovenfor.	13
Figur 4: Diagram over besvarelser til spørgsmålet "Hvad kendetegner det tøj du sjældent/aldrig bruger fra dit klædeskab?".	16
Figur 5: Diagram over fordeling af besvarelser til følgende spørgsmål: "Hvad kendetegner især det tøj, du sjældent/aldrig bruger fra din garderobe? Du kan markere op til tre svar" (Tøjforbrug YouGov, 2022).....	16
Figur 6: Diagram over fordeling af besvarelser til følgende spørgsmål: Hvad gør, at du beholder tøj i din garderobe, selvom du sjældent/aldrig bruger det? Du kan markere flere svar". (Tøjforbrug YouGov, 2022).....	17
Figur 7: brainstorm over løsningsforslag, visualiseret på whiteboard.	21
Figur 8: Skitsering af løsningsforslag 1 som er et Smartspejl, der kan foreslå tøjkombinationer dagligt.	22
Figur 9: Skitsering af løsningsforslag 2.....	23
Figur 10: Skitsering af løsningsforslag 3, som er et smartklædeskab, der kan opbevare ens tøj og finde det for en.	24
Figur 11: Skitsering af løsningsforslag 4 del B.....	25
Figur 12: Skitsering af løsningsforslag 4 del A.....	25
Figur 13: PV-skema med 4 løsningsforslag vurderet på baggrund af de 7 hårde krav opstillet i første runde af krav.....	26
Figur 14: Conzoom gruppe D indsat i Gallups kompas.	27
Figur 15: Inspiration 1 (Spejl OBSTRUP 68x152 sort, u.å.).....	34
Figur 16: Inspiration 2 (Confetti spejl, olieret eg - 150x60 cm, u.å.)	34
Figur 17: Visualisering af 2-vejs spejlets funktion (3 mm Dobbelsidet Spejl i Akryl, u.å.).....	37
Figur 18: Endeligt designvalg til displayet.....	38
Figur 19: Arbejdstegning til topstykke af ramme	41
Figur 20: Arbejdstegning af bundstykke	42
Figur 21: Arbejdstegning til sidestykke	43
Figur 22: Arbejdstegning til hyldeinventar	44
Figur 23: Arbejdstegning af fuldt samlet spejl	45
Figur 24: Flowdiagram over arbejdsprocessen i træværkstedet i forbindelse med produktionen af prototypen	55
Figur 25: Billede af fræser	56
Figur 26: Færdigt topstykke med spor til spejl	56
Figur 27: Brug af lamelfræser	56
Figur 28: Indfræsning med "fisk"	56
Figur 29: Indfræsning	56
Figur 30: Prøvesamling.....	56
Figur 31: Prøvesamling.....	56
Figur 32: Oversigt over alle dele til rammen.....	56
Figur 33: Oversigt over alle dele til rammen.....	57
Figur 34: Proces over montering af højtaler i sidestykket	57



Figur 35: Monteret mikrofon set forfra og bagfra med ledninger monteret.	57
Figur 36: Elektronik monteret i spejlet	58
Figur 37: Prøvesamling af ramme med hylder	58
Figur 38: Diagram over forbindelserne i kredsløbet	60
Figur 39: Flowchart over koden på computeren	63
Figur 40: Flowchart over koden på Raspberry Pi	66
Figur 41: Billed over de 6 programmer der er codet i scritables.	68
Figur 42: Billede af det endelige produkt	69
Figur 43: Illustration af udviklingsmiljøet - anvendt software i debugging fasen	72
Figur 44: Illustraion af NANO kode editor	73
Figur 45: Test af krav: "rengøring af spejl"	75
Figur 46: Test af krav: "Fuld afspejling" Om over jorden	76
Figur 49: Test af krav: "Fuld afspejling" 0,7m over jorden	76
Figur 47: Test af krav: "Fuld afspejling" 0,2m over jorden	76
Figur 48: Test af krav: "Fuld afspejling" 0,5m over jorden	76
Figur 50: Test af krav: "Sikker montering"	77
Figur 51: Figur over Porters generiske strategier	82
Figur 52: Forslag til et produktionslayout	85
Figur 53: farkekoder	90
Figur 54: Valgte Font i Sekundær farve	90
Figur 55: Valgte Font i primær farve	90
Figur 56: Symbol til logo	91
Figur 57: Aestins endelige logo	91
Figur 58: Eksempel på Aestins emballage	93
Figur 59: Eksempel på varebil til Aestin	93
Figur 60: Laswells kommunikationsmodel	95
Figur 61: https://maxhedeager.wixsite.com/aestin	96
Figur 62: Aestin hjemmeside - Startside	96
Figur 63: Aestin hjemmeside - Produktside	97
Figur 64: Aestin hjemmeside - Kontakt	97
Figur 65: Aestin hjemmeside - Brandside	98
Figur 66: Eksempel på markedsføringsmateriale på Instagram	99
Figur 67: Rajiv Makhni Instagram	100
Figur 68: Marques Brownlee YouTube	100
Figur 69: iJustine YouTube	101
Figur 70: Salgsbudget for de første 3 år	102
Figur 71: Forventet overskud i de første 3 regnskabsår	106
Figur 72: Organisationsdiagram for Aestin	108
Figur 73: Handleplan for Aestins første 3 år	110
Figur 75: Business model canvas af virksomheden	111



18 Tabelliste

Tabel 1: Eksempel på statusmøde fra 12/1 2024.	10
Tabel 2: Forbrugeres estimerede og faktiske forbrug af tøj samt afvigelsen mellem de to. Figuren tydeliggør, at forbrugere ofte undervurderer mængden af ubrugt tøj markant. (Elven, 2018)	15
Tabel 3: hårde krav til løsning	20
Tabel 4: bløde krav til løsning	20
Tabel 5: Liste over konkurrerende virksomheder	28
Tabel 6: konkurrentanalyse	28
Tabel 7: Hårde krav til den endelige løsning	31
Tabel 8: Bløde krav til den endelige løsning	31
Tabel 9: Tabel over primære og sekundære digitale-elementer på baggrund af brugerundersøgelsen	33
Tabel 10: Forslag til design af layout til display	35
Tabel 11: Hårde krav til materialet	39
Tabel 12: Bløde krav til materialet	39
Tabel 13: Krav til valget af specifik trætype	39
Tabel 14: Tabel til sammenligning af mulige materialetyper	40
Tabel 15: Stykliste over anvendte materialer til produktet	46
Tabel 16: Emissioner for råvareudvinding og transport. Kilder: (Hutchings et al., 2023), (Eshun, 2019), (IPCC-TFI, u.å.)	50
Tabel 17: Stykliste over elektroniske komponenter	59
Tabel 18: Resultater for test af krav: "rengøring af spejl"	75
Tabel 19: Resultater for test af krav: "Fuld afspejling"	76
Tabel 20: Resultater for test af krav: "Sikker montering"	77
Tabel 21: Resultater for test af krav: "Let at flytte"	77
Tabel 22: Krav overholdelse ift. hårde krav	78
Tabel 23: Krav overholdelse ift. bløde krav	79
Tabel 23 24: Flow over produktionsprocessen	84
Tabel 25: Tabel over priser til elektroniske komponenter	88
Tabel 26: Tabel med oversigt over materialeomkostninger	88
Tabel 27: Brug af udvalgte medier 1. halvår 2023 (Jacobsen, 2023)	98
Tabel 28: Tabel over positive og negative konsekvenser i forhold til teknologivurdering	112



19 Bilagsliste

<u>20.1</u>	<u>Bilag 1 - Brainstorm over nøgleproblemer</u>	126
<u>20.2</u>	<u>Bilag 2 - Main.py</u>	127
<u>20.3</u>	<u>Bilag 3 - TrainModel.py</u>	130
<u>20.4</u>	<u>Bilag 4 - Genai.py</u>	131
<u>20.5</u>	<u>Bilag 5 - SendRequest.py</u>	132
<u>20.6</u>	<u>Bilag 6 - Main.py på Raspberry pi</u>	133
<u>20.7</u>	<u>Bilag 7 - ClothingSuggestion.py</u>	134
<u>20.8</u>	<u>Bilag 8 - config.js</u>	137
<u>20.9</u>	<u>Bilag 9 - Brainstorm over virksomhedsnavne</u>	143
<u>20.10</u>	<u>Bilag 10 – Oversigt over produktionshastigheder</u>	144
<u>20.11</u>	<u>Bilag 11 – Etableringsbudget</u>	145
<u>20.12</u>	<u>Bilag 12 – Finansieringsbudget</u>	146
<u>20.13</u>	<u>Bilag 13 – Driftsbudget</u>	147
<u>20.14</u>	<u>Bilag 14 – Likviditetsbudget</u>	148
<u>20.15</u>	<u>Bilag 15 - Besvarelser til spørgeskema</u>	149



20 Bilag

20.1 Bilag 1 - Brainstorm over nøgleproblemer

Valg af nøgleproblem ved brug af opstilling (Mindmap)

Komfort på arbejde

- Arbejdstøj
- Inventar på arbejdspladsen
- Arbejdstider
- Arbejdstillinger
- Kommunikation mellem afdelinger
- Arbejdsforhold // Ude eller hjemmearbejde
- Skift af arbejdsplads med primært fokus på ungarbejdere
- Støjniveau
- Temperaturforhold inde eller ude, herunder påklædningen fra arbejdstøjet

Skab plads

- (multifunktionelle møbler)
- Udnyttelse af eksisterende løsninger
- I hjemmet
- Offentlige rum
- Nytænkende cykelstier ligesom de prøver at integrere i København.

Luksus i boligen

- Genstande der anvendes
- Lyd - Lejligheder, og internt i bolig.
- Smart opbevaring
- Træning i hjemmet
- Interaktivt kunstgulv/loft
- Smart garderobe
- indendørs vandfald væg - med lys og lyd til meget rige mennesker
- Indeklima - rensning af luft
- Sundt hjem - integrering af naturelementer i hjemmet såsom vand og planter (Hansen, 2019)
- Smarte senge og madrasser
- Digitalt klædeskab - Foreslår tøj kombinationer baseret på vejrs, mode og aktivitet. Kan også bruges til at foreslå hvad man skal pakke til ferie. Kan kombineres med et smartspejl.
- Pyntegenstande
- Møbler
- Rengøring
- Tøjvask
- Lys



20.2 Bilag 2 - Main.py

```
import sys
import threading
import tkinter as tk
from tkinter import PhotoImage
import speech_recognition as sr
from Genai import GenAI
GenAI = GenAI()

from neuralintents import BasicAssistant

from elevenlabs import generate, play, set_api_key
set_api_key("XXXX")

from SendRequest import PageController
page_controller = PageController()

wake_word = "Hey Mirror"

class Assistant:

    def __init__(self):
        self.recognizer = sr.Recognizer()

        self.speak("Starting...")

        self.assistant = BasicAssistant("intents.json",
model_name='SmartMirror')
        self.assistant.load_model()

        self.root = tk.Tk()
        self.image1 = PhotoImage(file='chatbot1.png')
        self.image2 = PhotoImage(file='chatbot2.png')
        self.label = tk.Label(image=self.image1)
        self.label.pack()

        self.exit_button = tk.Button(self.root, text="Exit",
command=self.exit_program)
        self.exit_button.pack()

        threading.Thread(target=self.run_assistant).start()

        self.root.mainloop()

    def exit_program(self):
```



```
self.speak("Goodbye!")
self.root.destroy()
sys.exit(0)

def speak(self, text):
    self.say = generate(
        text= text,
        voice="Sarah",
        model="eleven_multilingual_v2"
    )
    play(self.say)

def MoreHelp(self):
    with sr.Microphone() as mic:
        self.speak("Do you need any further help?")
        audio = self.recognizer.listen(mic, timeout=5,
phrase_time_limit=3)
        text = self.recognizer.recognize_google(audio, language='en-
in').lower()
        if "no" in text:
            return False
        elif "yes" in text:
            return True

def TakeCommand(self):
    with sr.Microphone() as mic:
        print("Wake word detected. Listening for command...")
        audio = self.recognizer.listen(mic, timeout=5,
phrase_time_limit=10)
        text = self.recognizer.recognize_google(audio, language='en-
in').lower()
        print("audio: ")
        print(audio)
        print("text: ")
        print(text)
        if text == "stop":
            self.exit_program()
        else:
            if text is not None:
                response = self.assistant.process_input(text)
                print("response: ")
                print(response)

                if response == "GenAI response":
                    self.speak(GenAI.chat(text))
                elif response == "Clothing":
                    print("Switching to clothing")
                    page_controller.change_page(3)
```



```
elif response == "Music":  
    print("Switching to music")  
    page_controller.change_page(2)  
elif response == "Weather":  
    print("Switching to weather")  
    page_controller.change_page(4)  
elif response == "Home":  
    print("Switching to Home")  
    page_controller.change_page(1)  
  
def run_assistant(self):  
    while True:  
        try:  
            with sr.Microphone() as mic:  
                self.recognizer.adjust_for_ambient_noise(mic,  
duration=0.5)  
                print("Listening for wake word...")  
                audio = self.recognizer.listen(mic, timeout=10,  
phrase_time_limit=3)  
                print(audio)  
  
                if wake_word in self.recognizer.recognize_google(audio,  
language='en-in').lower():  
                    self.label.config(image=self.image2)  
  
                    self.TakeCommand()  
                    while self.MoreHelp() == True:  
                        self.TakeCommand()  
                    self.label.config(image=self.image1)  
  
        except:  
            self.label.config(image=self.image1)  
            continue  
  
Assistant()
```



20.3 Bilag 3 - TrainModel.py

```
from neuralintents.assistants import BasicAssistant

assistant = BasicAssistant("F:\Programming\Smart_Mirror\intents.json",
model_name='SmartMirror')

assistant.fit_model(epochs=100)
print("Done Fitting")
assistant.save_model()
```



20.4 Bilag 4 - Genai.py

```
import google.generativeai as genai

GOOGLE_API_KEY = "XXXX"
genai.configure(api_key=GOOGLE_API_KEY)
model = genai.GenerativeModel('gemini-pro')
chat = model.start_chat(history=[])

class GenAI:
    def __init__(self):

        chat.send_message("You are a SmartMirror AI, that is used to help the
user choose outfit, and answer questions. The first question i ask you
everyday need to start with Hi Jacob. in adition to this i also want you to
come with a start to youre response. Say i ask you how to get strong, you need
to start youre answer like: to get strong you need... Youre answers needs to
be presice and to the point. I only want short answers as its being read
outloud, so no longer than 2 lines.")

    def chat(self, message):
        response = chat.send_message(message)
        return response.text
```



20.5 Bilag 5 - SendRequest.py

```
import requests
import time

class PageController:
    def __init__(self):
        self.current_page = 1

    def increment(self):
        magic_mirror_url =
            'http://192.168.50.145:8080/api/notification/PAGE_INCREMENT'
        headers = {'Authorization': 'apiKey 3fab5fbf6c4842b3a3e8c8131cd62820',
        'Content-Type': 'application/json'}
        requests.post(magic_mirror_url, headers=headers)
        self.current_page = min(self.current_page + 1, 4)

    def decrement(self):
        magic_mirror_url =
            'http://192.168.50.145:8080/api/notification/PAGE_DECREMENT'
        headers = {'Authorization': 'apiKey 3fab5fbf6c4842b3a3e8c8131cd62820',
        'Content-Type': 'application/json'}
        requests.post(magic_mirror_url, headers=headers)
        self.current_page = max(self.current_page - 1, 1)

    def change_page(self, target_page):
        while self.current_page < target_page:
            self.increment()
            time.sleep(0.1)
        while self.current_page > target_page:
            self.decrement()
            time.sleep(0.1)
        return self.current_page

if __name__ == "__main__":
    page_controller = PageController()
    page_controller.change_page(3)
    print("Current Page:", page_controller.current_page)
```



20.6 Bilag 6 - Main.py på Raspberry pi

```
from flask import Flask, request
from ClothingSuggestion import OutfitSelector
from SendRequest import PageController

app = Flask(__name__)
outfit_selector = OutfitSelector('clothing_dataset.csv')
page_controller = PageController()

@app.route('/api/request', methods=['POST'])
def handle_request():
    request_data = request.json
    if 'request_type' in request_data:
        if request_data['request_type'] == 'new_outfit':
            gender = request_data.get('gender', 'Men')
            usage = request_data.get('usage', 'Casual')
            weather = request_data.get('weather', 'Fall')
            outfit_selector.recommend_outfit(weather, gender, usage)
            return {'message': 'New outfit suggested.'}, 200
        elif request_data['request_type'] == 'change_page':
            target_page = request_data.get('target_page', 1)
            page_controller.change_page(target_page)
            return {'message': f'Page changed to {target_page}'}, 200
        else:
            return {'message': 'Invalid request type.'}, 400
    else:
        return {'message': 'Request type not specified.'}, 400

if __name__ == "__main__":
    app.run(host='0.0.0.0', port=5050)
```



20.7 Bilag 7 - ClothingSuggestion.py

```
import pandas as pd
import random
import matplotlib.pyplot as plt
from PIL import Image

class ClothingItem:
    def __init__(self, name, masterCategory, subCategory, season, usage,
    gender, id):
        self.name = name
        self.masterCategory = masterCategory
        self.subCategory = subCategory
        self.season = season
        self.usage = usage
        self.gender = gender
        self.id = id
        self.image_path = f"F:/Programming/Smart_Mirror/images/{self.id}.jpg"

class OutfitSelector:
    def __init__(self, dataset_file):
        self.dataset = self.load_dataset(dataset_file)
        self.outfit_options = []

    def load_dataset(self, dataset_file):
        df = pd.read_csv(dataset_file)
        dataset = []
        for _, row in df.iterrows():
            item = ClothingItem(row['productName'],
row['masterCategory'], row['subCategory'],
                    row['season'], row['usage'], row['gender'],
row['id'])
            dataset.append(item)
        return dataset

    def select_outfit(self, gender, usage, weather):
        # Filter dataset based on gender, usage, and season
        filtered_clothes = [item for item in self.dataset if item.gender ==
gender
                            and item.usage == usage
                            and item.season == weather]

        # Select items for outfit (at least one topwear, one bottomwear, one
footwear)
        topwear = random.choice([item for item in filtered_clothes
                                if item.masterCategory == 'Apparel'
                                and item.subCategory == 'Topwear'])
```



```
bottomwear = random.choice([item for item in filtered_clothes
                            if item.masterCategory == 'Apparel'
                            and item.subCategory == 'Bottomwear'])
footwear = random.choice([item for item in filtered_clothes
                           if item.masterCategory == 'Footwear'
                           and item.subCategory == 'Shoes'])

# Always recommend one watch
watch = random.choice([item for item in self.dataset if item.gender ==
gender
                        if item.masterCategory == 'Accessories'
                        and item.subCategory == 'Watches'])

# Randomly select one additional accessory
additional_accessories = ['Caps', 'Handbags', 'Belts', 'Sunglasses']
if gender == 'Women':
    additional_accessories.append('Earrings')
accessory = random.choice([item for item in self.dataset if
item.gender == gender
                        if item.masterCategory == 'Accessories'
                        and item.subCategory in
additional_accessories])

return topwear, bottomwear, footwear, watch, accessory

def save_outfit_collage(self, outfit):
    fig, axes = plt.subplots(1, len(outfit), figsize=(12, 4),
facecolor='black') # Set facecolor to black
    fig.suptitle('Outfit of the Day', fontsize=16, weight='bold',
color='white') # Set title color to white
    plt.subplots_adjust(wspace=0.3)

    max_name_length = 25 # Maximum length for the name of the clothing
item
    max_fontsize = 12 # Maximum font size for the title

    for ax, item in zip(axes, outfit):
        img = Image.open(item.image_path)
        ax.imshow(img)
        ax.axis('off')

        truncated_name = item.name[:max_name_length] + '...' if
len(item.name) > max_name_length else item.name

        fontsize = max_fontsize - len(truncated_name) * 0.8
        fontsize = max(fontsize, 8) # Ensure minimum font size
```



```
        ax.set_title(truncated_name, fontsize=fontsize, weight='bold',
pad=2, color='white') # Set title color to white
        ax.set_aspect('auto')

        # Add transparent overlay with text for better readability
        ax.text(0.5, 0.5, item.subCategory, ha='center', va='center',
fontsize=8, weight='bold',
            color='white', bbox=dict(facecolor='black', alpha=0.8,
edgecolor='none', pad=2)) # Set text color to white and background to black

    plt.savefig('Outfit.png', bbox_inches='tight', facecolor='black') # Save the collage with black background
    plt.close() # Close the plot to release resources

def recommend_outfit(self, weather, gender, usage):
    # Select outfit based on gender, usage, and weather
    topwear, bottomwear, footwear, watch, accessory =
self.select_outfit(gender, usage, weather)

    if topwear and bottomwear and footwear and watch and accessory:
        outfit = [topwear, bottomwear, footwear, watch, accessory]
        print("Recommended outfit for today's", gender, usage, "and",
weather, "weather:")
        for item in outfit:
            print("Item:", item.name)
            print("Category:", item.subCategory)
            self.save_outfit_collage(outfit)
    else:
        print("No suitable outfit found for today's", gender, usage,
"and", weather, "weather.")

#Run the code if run directly
if __name__ == "__main__":
    outfit_selector = OutfitSelector('clothing_dataset.csv')
    outfit_selector.recommend_outfit('Fall', 'Men', 'Casual')
```



20.8 Bilag 8 - config.js

Nedenstående afsnit præsenteres config filen for MagicMirror-platformen, hvor alle forekomster af "XXXX" indikerer steder, hvor personlige API-nøgler eller oplysninger af følsom karakter er blevet indført, og som gruppen ikke ønsker at videregive.

```
let config = {
    address: "XXXX",
    port: 8080,
    basePath: "/",
    ipWhitelist: [],

    useHttps: false,
    httpsPrivateKey: "",
    httpsCertificate: "",

    language: "en",
    locale: "en-US",
    logLevel: ["INFO", "LOG", "WARN", "ERROR"],
    timeFormat: 24,
    units: "metric",

    modules: [
        {
            module: 'MMM-Remote-Control',
            position: 'bottom_left',
            config: {
                apiKey: 'XXXX',
                customCommand: {},
                showModuleApiMenu: true,
                secureEndpoints: true,
            }
        },
        {
            module: 'MMM-pages',
            config: {
                modules:
                    [[ "MMM-Remote-Control", "calendar", "weather" ],
                     [ "MMM-OnSpotify", "MMM-LiveLyrics" ],
                     [ "MMM-ImagesPhotos", "weather", "MMM-
WeatherDependentClothes", "MMM-SimpleLogo" ],
                     [ "MMM-YrThen", "weather", "mmm-weatherchart", "MMM-
WeatherBackground" ],
                     ],
                fixed: [ "clock", "MMM-page-indicator" ],
                hiddenPages: {
                    "screenSaver": [ "clock", "MMM-
SomeBackgroundImageModule" ],
                }
            }
        }
    ]
}
```



```
        "admin": [ "MMM>ShowMeSystemStatsModule", "MMM-
AnOnScreenMenuModule" ],
            },
        },
    },
    {
        module: 'MMM-page-indicator',
        position: 'bottom_bar',
        config: {
            pages: 4,
        }
    },
    {
        module: "clock",
        position: "top_left",
        config: {
            displaySeconds: false,
            showDate: true,
        },
    },
    {
        module: "weather",
        position: "top_right",
        config: {
            weatherProvider: "openweathermap",
            type: "current",
            location: "Vejle",
            locationID: "2610601",
            apiKey: "XXXX",
            decimalSymbol: "",
            roundTemp: true,
            showFeelsLike: false
        }
    },
    {
        module: 'mmm-weatherchart',
        position: 'top_left', // this can be any of the regions
        config: {
            locationPath: "https://www.yr.no/en/content/2-
2610613/meteogram.svg",
            updateInterval: 60 * 60 * 1000, // update every hour
            hideBorder: true,
            negativeImage: true,
            hoursToShow: 24,
            mmDirectory: "/home/SmartMirror/MagicMirror/"
        }
    },
},
```



```
{
    module: 'MMM-YrThen',
    position: 'top_left',
    config: {
        location: '2-2610613',
        windUnit: "m/s",
        maxMinSeparator: "/",
        numDays: 5,
    }
},
{
    module: "calendar",
    header: "Kalender",
    position: "top_right",
    config: {
        calendars: [
            {
                fetchInterval: 1 * 200 * 1 * 1 * 1000,
                symbol: "Kalender",
                url: "XXXX"
            }
        ],
        maximumEntries: 20,
        showLocation: true,
        customEvents: [{keyword: 'Fødselsdag', symbol: 'birthday-cake', color: '#d3ad04de'},
                      {keyword: 'Eksamensdag', symbol: 'graduation-cap', color: '#b31b01'}]
    }
},
{
    module: "MMM-SimpleLogo",
    position: 'middle_center',      // This can be any of the regions.
    config: {
        refreshInterval: 1000,
        width: '620px',
        text: "",
    }
},
{
    module: "MMM-ImagesPhotos",
    position: "middle_center",
    config: {
        opacity: 0.9,
    }
}
// https://fontawesome.com/v6/search?o=r&m=free&c=education+for+symbols
```



```
        animationSpeed: 0,
        updateInterval: 1000,
        getInterval: 1000,
        maxHeight: "700px",
        maxWidth:"700px",
        sequential: false // process the image list randomly
    }
},
{
    module: "MMM-WeatherDependentClothes",
    position: "top_right", // This can be any of the regions.
    config: {
        // See 'Configuration options' for more information.
        location: "Vejle",
        locationID: "2610601",
        appid: "7e6c6f89def32c223aaae295ad83515b",
        preferences: [
            {
                name: "Winter jacket",
                icon: "jacket-cold",
                conditions: {
                    temp_max: 2.0,
                }
            },
            // more items here. See .js for default list
        ]
    }
},
{
    module: "MMM-OnSpotify",
    position: "top_left",
    config: {
        // Spotify authentication (Authentication Service)
        clientID: "XXXX",
        clientSecret: "XXXX",
        accessToken: "XXXX",
        refreshToken: "XXXX",
        // General module options [SEE BELOW]
        displayWhenEmpty: "both",
        userAffinityUseTracks: false,
        prefersLargeImageSize: false,
        hideTrackLengthAndAnimateProgress: false,
        showDebugPalette: false,
        userDataMaxAge: 14400,
        userAffinityMaxAge: 36000,
        deviceFilter: [],
        deviceFilterExclude: false,
        filterNoticeSubtitle: true,
```



```
// Update intervals [SEE BELOW]
isPlaying: 1,
isEmpty: 2,
isPlayingHidden: 2,
isEmptyHidden: 4,
onReconnecting: 4,
onError: 8,
// Animations [SEE BELOW]
mediaAnimations: false,
fadeAnimations: false,
textAnimations: false,
transitionAnimations: true,
// Spotify Code (EXPERIMENTAL)
spotifyCodeExperimentalShow: true,
spotifyCodeExperimentalUseColor: true,
spotifyCodeExperimentalSeparateItem: true,
// Theming General
roundMediaCorners: true,
roundProgressBar: true,
showVerticalPipe: true,
useColorInProgressBar: true,
useColorInTitle: true,
useColorInUserData: true,
showBlurBackground: true,
blurCorrectionInFrameSide: false,
blurCorrectionInAllSides: false,
alwaysUseDefaultDeviceIcon: false,
experimentalCSSOverridesForMM2: true,
}
},
{
// This is the base config. See more config options below
module: "MMM-LiveLyrics",
position: "fullscreen_below", // Do not change position
config: {
    accessToken: "XXXX",
    useDefaultSearchFormatter: true,
    useMultipleArtistInSearch: true,
    logSuspendResume: false,
    showConnectionQrOnLoad: false,
    connectionQrDuration: 12,
    sideBySideOnLandscape: false,
    startHidden: true,
    hideSpotifyModule: true,
    updateTopModulesCalcOnData: true,
    // Lyrics style [See below]
    lyricsFillType: "containerCalcTopModules",
}
```



```
lyricsContainerBackdropStyle: "black",
lyricsStyleTheme: "normal",
lyricsFontName: null,
lyricsFontSize: null,
lyricsTextAlign: null,
lyricsCustomFixedDimensions: false,

    // Scroll and others [See below]
    scrollStrategy: "bySections",
    scrollUpdateEvery: 3,
    hideStrategy: "flex",
    blurToBlackOnFull: false,
    useAnimations: false,


}

},
]

};

//***** DO NOT EDIT THE LINE BELOW *****/
if (typeof module !== "undefined") { module.exports = config; }
```

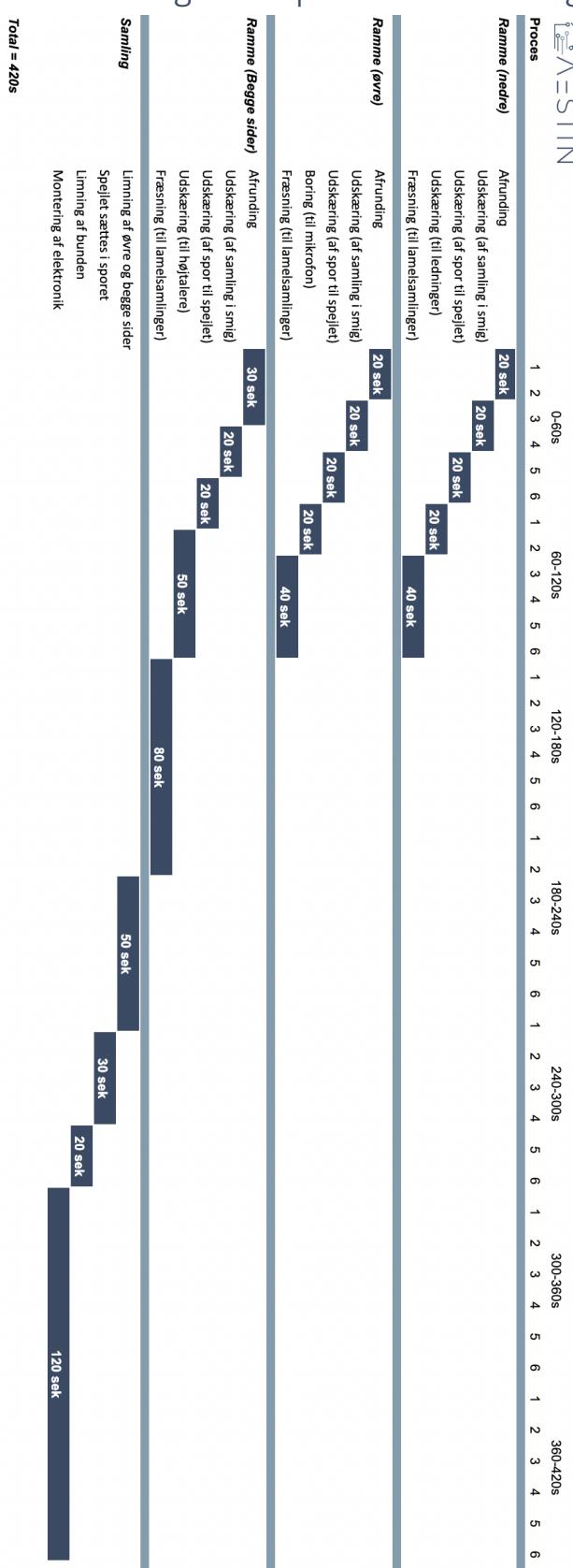


20.9 Bilag 9 - Brainstorm over virksomhedsnavne

- Intelligent furniture design (IFD)
- Intelligently Designed furniture/solutions (ID-furniture/solutions)
- SmartView
- IntelliDesign
- Aestin - "aesthetically intelligent"
- Inova
- Supellex - møbel/møbler på latin
 - o Supeltech
- JRLM Living
- HomeGenius
- Smart decor
- IQ furniture - *intelligent living*

20.10

Bilag 10 – Oversigt over produktionshastigheder





20.11 Bilag 11 – Etableringsbudget

Etableringsbudget for Aestin

UDGIFTER	Kr.
Lokaler:	
Husleje	5500
Udbetaling ved køb af lokaler eller virksomhed	0
Depositum ved leje (3 mdr husleje)	16500
Indretning og istandsættelse	0
Produktionsudstyr:	
Maskiner	0
Værktøj	0
Andet:	0
Butiksinvantær:	
Kasseapparat	0
Disk	0
Andet:	0
Kontorinvantær:	
Møbler (skrivebord, kontorstol, reol mv.)	5000
IT (Printer, netværk mv.)	8000
Telefon	360
Kopimaskine	2000
Andet: Mobiltelefon m.m.	0
Vareindkøb:	
Råvarer/halvfabrikata	0
Startlager	120000
Kontorartikler	1800
Andet:	0
Bil:	
Udbetaling til bil	0
Andre anskaffelsesomkostninger	0
Rådgivere:	
Advokat	6700
Revisor	7000
Registrering af virksomhed	40000
Andet:	0
Markedsføring:	
Brevpapir, Visitkort mv.	200
Brochurer	0
Annoncer	0
Skilte	0
Reception ved åbning	0
Andet:	0
Andre udgifter:	0
Patentanmeldelse/mønsterbeskyttelse	0
Andet:	0
Udgifter i alt:	213060



20.12 Bilag 12 – Finansieringsbudget

Finansieringsbudget		Bufferfaktor	1,25
	kr.		
Egen opsparing	kr 200.000,00		
Kapitalbehov jf. etableringsbudget	kr 213.060,00		
Finansieringsbudget for			
	kr.		
Kapitalbehov i alt	kr 266.325,00		
- Egen opsparing	kr 200.000,00		
Lånebehov	kr 66.325,00		



20.13 Bilag 13 – Driftsbudget

DRIFTSBUDGET		1. Kvartal	2. Kvartal	3. Kvartal	4 .Kvartal	12 mdr. i alt
For tiden / 2024 til / 2025		10	20	30	40	100
<u>Antal solgte enheder</u>						
Omsætning (vare)						
Salg 1 (Med moms faregnet)		24950	49900	74850	99800	249500
Salg 2						0
Salg 3						0
Omsætning i alt:		24950	49900	74850	99800	249500
Variable omkostninger						
Materialer		6940	13880	20820	27760	69400
Lenomkostninger		380	760	1140	1520	3800
Free-lance konsulent		0	0	0	0	0
Transportomkostninger		1098	2196	3294	4392	10980
Andet						0
Variable omkostninger i alt:		8418	16836	25254	33672	84180
Dækningsbidrag:(Oms-var.omk.) DB		16532	33064	49596	66128	165320
Fasteomkostninger						
Funktionærloen (incl. ATP og soc.omk.)		0	0	0	0	0
Lokaleleje		11000	16500	16500	16500	60500
El, vand og varme		0	0	0	0	0
Rep. og vedl. af lokaler		0	0	0	0	0
Rengøring		0	0	0	0	0
Drift af bil/kørselsgodtgørelse		3000	3000	3000	3000	12000
Rejseudgifter		0	0	0	0	0
Kontorartikler		300	300	300	300	1200
Porto og gebyrer		150	150	150	150	600
Telefon		1080	1080	1080	1080	4320
Mobiltelefon		0	0	0	0	0
Markedsføring/annoncer/reklame		5000	10000	20000	30000	65000
Repræsentation						0
Mødeudgifter		1000	1000	1000	1000	4000
Forsikringer		900	900	900	900	3600
IT udstyr		0	0	0	0	0
Småanskaffelser		500	500	500	500	2000
Vedl. af driftsmidler		800	800	800	800	3200
Ufordsete omkostninger		5000	5000	5000	5000	20000
Fasteomkostninger i alt:		28730	39230	49230	59230	176420
Resultat før renter og afskrivninger (DB-faste-omk.)		-12198	-6166	366	6898	-11100
Afskrivninger:						
Driftsmidler		0	0	0	0	0
Andet		2000	2000	2000	2000	8000
Afskrivninger i alt:		2000	2000	2000	2000	8000
Kapacitetsomk., renter og afskr. i alt:		2000	2000	2000	2000	8000
Nettooverskud (DB - faste.omk., renter og afskr.):		-14198	-8166	-1634	4898	-19100

Enhedspriser

Salgspris	2495
Materialepris pr. enhed	694
Len pr. enhed	38
Ekstra. til transport mm.	109,8



20.14 Bilag 14 – Likviditetsbudget

LIKVIDITETSBUDGET		1. Kvartal	2. Kvartal	3. Kvartal	4. Kvartal	12 mdr. i alt
For tiden / 24	til / 25					
<i>Antal solgte enheder</i>		10	20	30	40	100
Indbetalinger						
Kontant varesalg		24950	49900	74850	99800	249500
Varesalg på kredit		0	0	0	0	0
Renter		0	0	0	0	0
Andre indbetalinger		266325	0	0	0	266325
Indbetalinger i alt:		291275	49900	74850	99800	515825
						0
Udbetalinger						0
Etableringsomkostninger		213060	0	0	0	213060
Kreditor incl moms		0	0	0	0	0
Omkostninger incl moms		37148	56066	74484	92902	260600
Udbetalinger i alt		250208	56066	74484	92902	473660
Ændring						
Konto		41067	-6166	366	6898	42165
Konto primo		0	41067	34901	35267	
Konto ultimo		41067	34901	35267	42165	

Enhedspriser

Salgspis	2495
Materialepris pr. enhed	694
Løn pr. enhed	38
Transport pr. enhed	109,8



20.15 Bilag 15 - Besvarelser til spørgeskema

3. Har du meget tøj du ikke bruger?

[More Details](#)[💡 Insights](#)

- Ja
- Nej

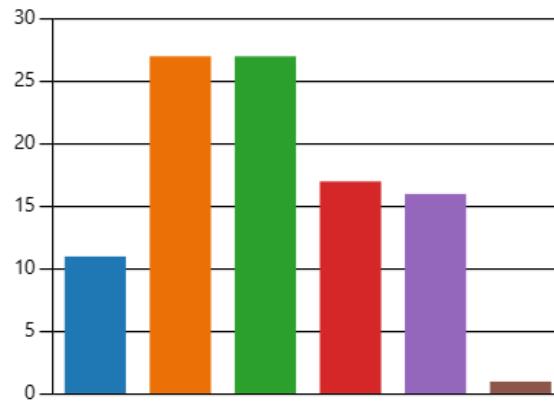
50
20



4. Hvad er årsagen til dette?

[More Details](#)

- Har ikke overblik over mit tøj 11
- Har en forhåbning om at jeg ko... 27
- Glemmer at jeg har det 27
- Ønsker ikke at smide ting ud 17
- Har for meget tøj 16
- Other 1



6. Kunne du være interesseret i en løsning, der kan hjælpe med at tracke og strukturere dit tøjforbrug?

[More Details](#)[💡 Insights](#)

- Ja
- Nej

39
31





8. Har du nogensinde haft tøjkrise

[More Details](#)

Insights

- Ja
- Nej

53

17

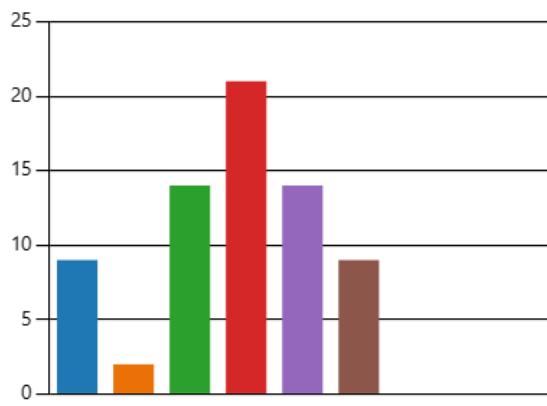


9. Hvor lang tid bruger du på at vælge tøj om morgenen?

[More Details](#)

Insights

- Jeg finder mit tøj aftenen inden 9
- Tænker slet ikke over det 2
- ca. 1 minut 14
- 1-5 minutter 21
- 5-10 minutter 14
- 10-20 minutter 9
- 20-30 minutter 0
- 30-60 minutter 0
- >1time 0



10. Ønsker du at slippe/reducere den tid du bruger på det?

[More Details](#)

Insights

- Ja 38
- Nej 31





11. Kunne du være interesseret i en løsning der giver personaliseret tøjanbefalinger baseret på trends, vejr og tilgængeligt tøj i dit klædeskab?

[More Details](#)[!\[\]\(eb78d55b2f8ba643a351dd750205025d_img.jpg\) Insights](#)

- Ja
- Nej

53

16



13. Hvilke løsning appellerer mest til dig?

[More Details](#)[!\[\]\(10337763b90f660aa0eba49c86520de8_img.jpg\) Insights](#)

- Løsningen der tracker og strukt... 15
- Løsningen der giver personalise... 54

