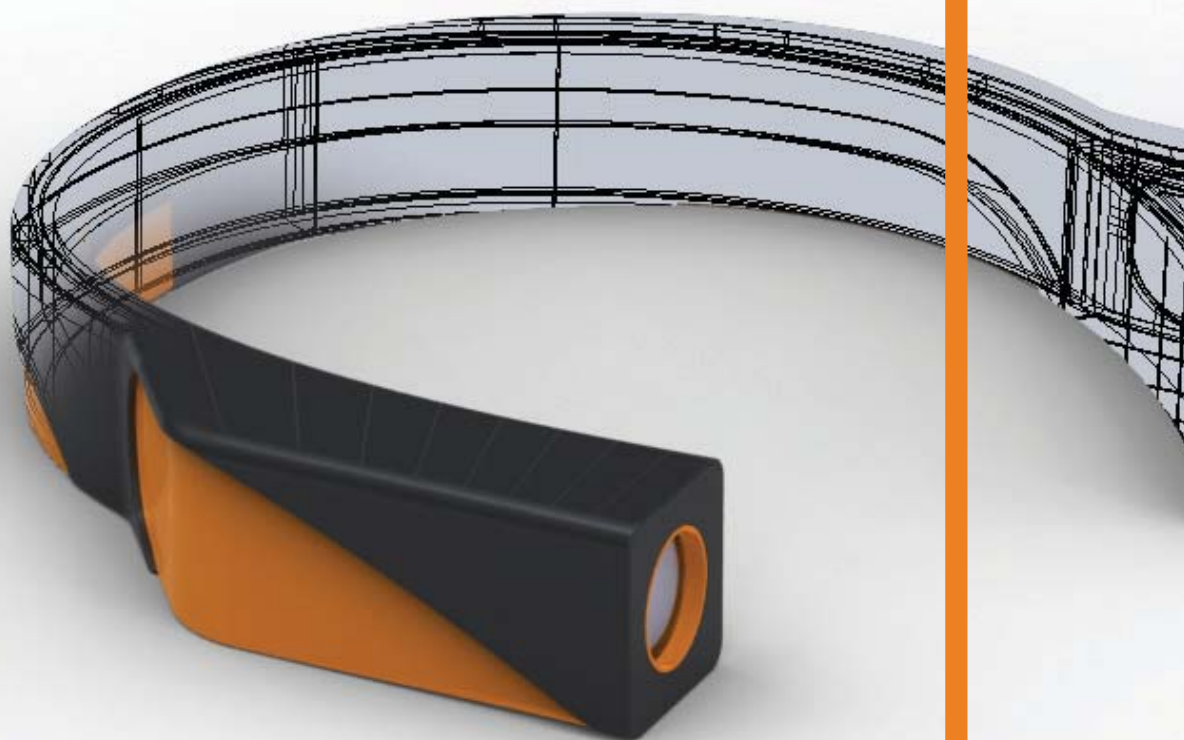


PROCESRAPPORT

bAUTO

- ET BELYSNINGSVÆRKTØJ FOR AUTOMEKANIKEREN



AD10-ID8 ■ Marie Watten Brudvik & Sara Gehr ■ Oktober 2009

EXECUTIVE SUMMARY

The theme for this project is “user centered design” with focus on the design of an illumination tool for auto mechanics. The design process is to be understood as an integrated design effort, which brings the technical, user specific and esthetical aspects, together.

The product has to fulfill the needs and demands that a mechanic has for lighting during his daily work. By using LED, the goal is to re-invent the existing illumination tools and update the mechanic’s equipment with the newest technology. Through the design process, the technical solution for this product will have a significant impact on the product’s characteristics.

With these parameters as a point of reference, the project will strive towards developing a possible solution for an illumination tool, with the primary goal/objective of allowing the auto mechanic to have both hands available for his work, and still, at the same time, have a perfectly illuminated work area. The secondary objective is to re-think the illumination tool by utilising the new technologies that are being developed, which could improve the working conditions for the auto mechanic.

TITELBLAD

Afgangsprojekt fra Arkitektur & Design,

Aalborg Universitet – Speciale i
Industriel Design 2009

Projektgruppe: ad10-id8

Projekt titel: bAUTO – et
belysningsværktøj for automekanikeren

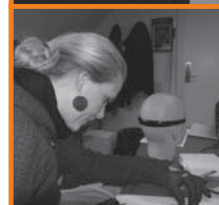
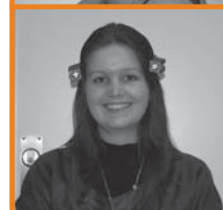
Tema: Brugercentreret design

Hovedvejleder: Kaare Eriksen, Lektor,
Industriel Designer

Projektperiode: 16.06.09 – 31.06.09 og
01.08.09 - 16.10.09

Oplag: 5

Sideantal: 155



Marie Watten Brudvik

Sara Gehr

SYNOPSIS

Dette afgangprojekt omhandler udviklingen af et belysningsværktøj til automekanikere. Med brugercentreret design som tema tager projektet udgangspunkt i en research af målgruppen, konteksten og eksisterende produkter på markedet. På baggrund af researchfasen opstilles der en række produktrelaterede behov, som efterfølgende omskrives til kravspecifikationer og herudfra udvælges tre primære behov som det endelige produkt skal opfylde. Under den efterfølgende konceptudvikling, produktudvikling og detaljering gennemarbejdes produktforslaget. Her redegøres for produktets detaljer og aspekter så som materialevalg, fremstillingsprocesser og økonomien bag projektforslaget.

LÆSEVEJLEDNING

Dette projekt formidles via en procesrapport og en produktrapport, som vil fungere som en uddybende dokumentation af både designprocessen og det endelige projektforslag.

Proces-, metode- og researchrapport

Denne rapport beskriver og reflekterer over projektets forløb. Her redegøres der for valg af metoder, og hvordan den indhentede information bruges i projektet. Gruppens valg og fravalg dokumenteres, og der vises, hvordan skitseprocessen ender ud i det endelige produktresultat. Rapporten er opdelt i 7 hovedafsnit som er følgende: projektrammer, researchfasen, konceptudvikling, produktudvikling, detaljering, projektrefleksion og metoder. Dog er det vigtigt at være opmærksom på, at processen har været iterativ, og at rapporten derfor ikke skal ses som en kronologisk dokumentation af processen. Rapporten henvender sig til vejleder og censor.

Produktrapport

Produktrapporten visualiserer og beskriver det endelige løsningsforslag, og den skal opfattes som en salgsbrochure, der henvender sig til virksomheder og producenter, som kan have interesse i produktet. Her præsenteres også de funktionelle, konstruktionsmæssige og produktionsmæssige overvejelser for produktet.

Kildehenvisninger

Kildehenvisningerne i procesrapporten bygger på Harvard metoden og er i teksten anført med [forfatternavn, udgivelsesår] og for hjemmesider med [Internetadresse, dato], som refererer til en litteraturliste bagerst i rapporten.

Bilag

Findes på en cd der er vedlagt bagerst i procesrapporten.

INDLEDNING

Temaet for dette projekt er "brugercentreret design" med fokus på designet af et belysningsværktøj til automekanikeren. Den designmæssige bearbejdning forstås som den integrerede designindsats, der sammenkobler tekniske, brugermæssige samt æstetiske aspekter.

Produktet skal tage højde for de krav og behov mekanikeren har i forhold til den belysning, som han har brug for, når han udfører sit arbejde. Ved at anvende LED er det målet at nytænke de eksisterende belysningsværktøjer og opdatere mekanikerens udstyr med de

nyeste teknologier. Den tekniske løsning på produktet vil igennem en designmæssig bearbejdning få en markant indflydelse på produktets fremtræden.

Med dette udgangspunkt vil der i projektet blive arbejdet på at udvikle et løsningsforslag til et belysningsværktøj, der primært har til formål at muliggøre det for automekanikeren at arbejde ubesværet med begge hænder frie, samtidig med at arbejdsområdet er optimalt oplyst. Sekundært vil formålet være at nytænke belysningsværktøjet ved hjælp af de nye teknologier, som er under udvikling, og som kan være med til at forbedre automekanikerens arbejdsvilkår.

INDHOLD

	Executive summary	3	Researchfasen	Undersøgelse af kontekst	30
	Titelblad	4		Butiksbesøg	46
	Synopsis	5		Undersøgelse af markedet	48
	Læsevejledning	6		Nye lysteknologier	56
	Indledning	7		At reparere	64
	Indhold	8		Kravspecifikationer	66
				Primære brugerbehov	68
Projektrammer	Emnevalg	12	Konceptudvikling	Produkt filosofi	72
	Brugercentreret design	14		Indledende skitsering	74
	Brugerkontakt	16		Lysforsøg – Lyskildens placering	78
	Målgruppen	18		Ergonomi	84
	Initierende problemformulering	19		Teknologier	86
	Projektfokus	20		Koncepter til hovedet	88
	Formidling	22		Formsprog	97
	Tidsplan	24		Præsentation af koncepter	102
	Projektfaser	26		Afprøvning af Nightvision	103
					Opsamling



Produktudvikling	Produktbasen	108
	Bøjle	109
	Bøjle's tykkelse	112
	Detaljer	113
	Opladning	120

Projektrefleksion	Konklusion	138
	Perspektivering	140
	Litteraturliste	142

Detaljer	Optimering af form	126
	Materialevalg og produktion	129
	Farver	131
	Komponenter	133
	Estimeret kostpris	135

Metoder	Associationsteknik	146
	Brainstorm	147
	Fieldwork	148
	Forced relationship	150
	Formsprog og associations spil	151
	Moodboards	153
	Positioneringskort	154
	Quick and dirty prototyping	155

PROJEKTRAMMER

Dette indledende afsnit er med til at fastsætte rammerne for projektet.

Her gives der en begrundelse for gruppens valg af emne, en beskrivelse af hvad brugercentreret design er, og hvordan det vil blive brugt i projektet. Derudover gives en overordnet projektbeskrivelse med fokus på brugerkontakt, målgruppe, den initierende problemformulering, projektfokus, formidling, en tidsplan samt en plan over projektets forskellige faser og de metoder, der forventes at blive brugt.

EMNEVALG

I de seneste år er der sket en stor udvikling indenfor en lang række lysteknologier, hvilket har åbnet op for helt nye anvendelses- og designmuligheder. Dette projekt tager udgangspunkt i ønsket om at udnytte disse nye muligheder for herved at imødekomme behov, som det ikke tidligere har været muligt at dække.

På baggrund af dette ønske blev der indledningsvis taget kontakt til tre aktuelle brugergrupper med henblik på en nærmere undersøgelse af behovet for lys i forbindelse med udførelsen af deres arbejde. Der blev taget kontakt til karkirurgisk afdeling på Aalborg sygehus, autoværkstedet Indkilde A/S og Byens Tandlægeteam.

For at få en forståelse for de tre brugergruppers arbejde og observere de behov og problemstillinger, der kan opstå i løbet af deres arbejdsdag, var gruppen ude at besøge de tre kontaktede brugere og deres kontekst. På karkirurgisk afdeling fik gruppen mulighed for at overvære en operation, hvor lægerne selv var opmærksomme på,

at der ofte var problemer med lyset. Hos mekanikeren fulgte gruppen en reparation af en bil, som ikke ville starte, og hos tandlægen blev gruppen præsenteret for og fik demonstreret det udstyr og de instrumenter, som blev anvendt på stedet.

Projektgruppen gjorde flere interessante iagttagelser under observationerne af brugergrupperne. Især under mekanikerens arbejde med bilen og kirurgernes operation blev flere relevante problemstillinger tydelige for projektgruppen. Besøget hos tandlægen blev ikke så meget en observation som ønsket, men mere en præsentation af det udstyr, de havde til rådighed. En mere detaljeret beskrivelse af de observationer gruppen gjorde kan ses i bilag 1.

Overordnet er det fælles for de tre brugergrupper, at de ofte må arbejde i

skiftende arbejdsstillinger, under til tider besværlige arbejdsforhold, hvor det ofte er et problem at få den rette belysning på arbejdsområdet. Gruppens research gav inspiration og gode ideer til, hvordan det vil være muligt at forbedre lyset for især mekanikeren og kirurgen.

På baggrund af disse indledende observationer vurderede gruppen at alle tre brugergrupper kunne være interessante at arbejde med. Det var dog også gruppens vurdering, at der allerede findes en lang række produkter til kirurgen og tandlægen, hvorimod værkstedet synes at være et overset arbejdsområde. Derfor vælger gruppen at arbejde videre med belysning til automekanikere.



ill.1: De tre billeder viser hvordan gruppen under den indledende research, fik mulighed for at komme helt tæt på arbejdet på karkirurgisk afdeling ved Aalborg sygehus, autoværkstedet Indkilde A/S, og Byens tandlægeteam.

BRUGERCENTRERET DESIGN

Som tilgangsvinkel til dette projekt har projektgruppen valgt at fokusere på brugercentreret design. Brugercentreret design er et tankesæt for, hvordan man skaber succesfulde designs gennem en problemløsningsproces, hvor der tages hensyn til brugerens behov, ønsker og værdier. Brugerens er i centrum, og det essentielle er at afdække, hvorfor mennesker foretager de valg, som de gør for hermed at kunne sætte sig ind i deres tankegang og forstå dem.

For at slutproduktet skal kunne opfylde de behov, ønsker og værdier, som brugeren har, er det essentielt at indsamle viden omkring brugeren og dennes kontekst. Der er sket et magtskifte fra producent til forbruger, da dagens forbruger er meget bevidst om, hvad det er, han vil have. Slutproduktet sælges ikke kun på baggrund af pris og kvalitet, men også på baggrund af den historie, der er forbundet med produktet. Med udgangspunkt i denne viden er der større sandsynlighed for, at et slutprodukt, der er udviklet gennem en brugercentreret designproces, vil opnå større succes end et produkt, hvor brugeren ikke har været inddraget. [Jørgensen, 2003]

En industriel designers rolle vil derfor være at sætte sig i brugerens sted for herved at forstå brugerens behov og ønsker. Det er vigtigt, at designeren her er opmærksom på alle de brugergrupper, som kan have interesse og betydning for produktets succes, og at der bliver taget hensyn til eventuelle forskellige behov og ønsker fra de forskellige brugergrupper. Det gælder om at involvere brugeren, da det er ham, der er specialist netop på dette område, og da det er ham der til sidst ender ud med produktet som slutbruger. Formålet er at optimere interface mellem bruger og produkt, således at brugeren bliver i stand til at aflæse og bruge produktet. Det ønskes ikke at tvinge brugeren til at forandre en given situation, men at give ham mulighed for at bruge produktet på den måde, der falder mest naturligt. [Norman, 1999] For at opnå dette er det vigtigt at involvere brugeren i designprocessen, for på denne måde at designe med brugeren og ikke kun til ham.

Gennem dette projekt vil brugeren blive inddraget under hele processen på forskellige måder. Der udføres etnografiske undersøgelser ved hjælp af forskellige observationsmetoder og forskellige former for interviews. De metoder, der anvendes under research fasen, er:

- *Situated interview: Tell me what you do*
- *Simulated use: Show me how you should do it*
- *Acting out: Show me your normal procedure*
- *Shadowing: Let me walk with you*
- *Apprenticeship: Teach me how*

[Sperschneider, 2003]

Disse undersøgelser foretages med henblik på at afdække forbrugerens behov, værdier og ønsker og for at indsamle viden om emotionelle, kulturelle og sociale faktorer, begrænsninger og referencer, som findes i relation til produktet.

Desuden forventes det, at der vil blive udarbejdet en undersøgelse med henblik på produktets formsprog. Projektgruppen ønsker at undersøge hvilket formsprog, der tiltaler automekanikeren for herved at imødekomme dette i det endelige produkt.

BRUGERKONTAKT

Da indgangsvinklen for dette projekt er brugercentreret design, er det af stor betydning at inddrage brugeren. På baggrund af dette forventer gruppen at tage kontakt til målgruppen og den kontekst de arbejder i ved følgende anledninger:

Indledende emnevalg:

Gruppen etablerer kontakt til Indkilde A/S med henblik på at komme ud og iagttage en automekaniker under hans arbejde. Formålet er at observere automekanikeren, mens han arbejder, for herved at få et indblik i hans arbejdsrutiner. Samtidig er projektgruppen opmærksom på eventuelle problemer eller situationer, hvor det kunne være interessant at udarbejde et produkt, som kan imødekomme mekanikerens behov.

Rundvisning hos Indkilde A/S:

Formålet med denne rundvisning er at få et indtryk af automekanikernes arbejdsplads. Det har stor betydning for projektet, at gruppen kender og forstår det miljø, produktet skal anvendes i.

Interview af automekaniker samt værkstedets indkøber:

Disse interviews har til formål at få diskuteret de observationer gruppen har gjort under tidligere besøg hos Indkilde A/S.

Besøg i butikker:

Gruppen besøger en række forhandlere af lygter og udstyr til autoværksteder for herved at få af- eller bekræftet de informationer og observationer, som gruppen gjorde sig hos Indkilde A/S.

Spil til de studerende på Aalborg tekniskskole:

Da gruppen består af to piger, og produktet henvender sig til et fag, som i høj grad domineres af mænd, finder gruppen det nødvendigt at undersøge, hvilket udtryk målgruppen identificere sig med. For at kunne undersøge dette, udvikler gruppen et spil og tager kontakt til Aalborg tekniskskole med henblik på at kunne samle en gruppe studerende, som vil deltage i undersøgelsen. Målet er hermed at få en ide om, hvilket formudtryk det endelige produkt skal have.

MÅLGRUPPEN

For at afgrænse researchfasen vælger gruppen at fokusere på automekanikeren, der arbejder med personbiler, som den primære målgruppe. Projektet har potentiale til at henvende sig til en langt bredere målgruppe, men dette ses som en mulig videreudvikling. Den optimale løsning vil være at designe en produktplatform, som kan tilpasses den enkelte brugergruppe eller brugers behov. Fælles for disse brugere er, at de har specifikke kompetencer og behov, som produktet må kunne imødekomme.

Illustration 2 visualiserer automekanikeren, der arbejder med personbiler, som den primære bruger. Den sekundære bruger er mekanikeren som arbejder med eksempelvis varevogne, lastbiler, fly, busser, skibe, tog eller med maskiner på en fabrik.



ill. 2: Målgruppen inddelt i de primære og sekundære brugere.

INITIERENDE PROBLEMFORMULERING

På baggrund af den indledende research af mulige brugergrupper, de hertil gennemførte observationer, samt redegørelsen af brugercentreret design og gruppens tilgang til afgangsprojektet, forventes følgende initierende problemformulering at blive besvaret gennem projektforsløbet:

Hvordan designes et belysningsværktøj så det imødekommer automekanikerens specifikke behov?

PROJEKTFOKUS

Hovedformålet med dette projekt er at udvikle et produkt, som nytænker det arbejdslys, som mekanikerne i dag anvender på autoværkstederne.

Hænderne frie under arbejdet



Allerede under den indledende research med hensyn til emnevalg blev det tydeligt for projektgruppen, at det er et stort problem for mekanikeren, at han ikke kan arbejde med begge hænder frie, fordi han enten skal holde lygten selv eller hele tiden må ændre på den for at få det nødvendige arbejdslys. På baggrund af dette vil projektet fokusere på netop at løse denne problemstilling for mekanikeren.

Lyskilde



For at kunne nytænke arbejdslyset til automekanikeren er det nødvendigt at undersøge de nye lysteknologier, som findes på markedet. Projektgruppen ønsker at kigge på flere forskellige teknologier for herved ikke at lægge sig fast på én bestemt lysteknologi tidligt i projektet. I researchen vil projektgruppen fokusere på de nye funktions- og designmuligheder, som lysteknologierne åbner op for.

Andre teknologier



Da projektgruppen vælger at undersøge de nye lysteknologier med henblik på nye funktions- og designmuligheder, findes det også naturligt at undersøge, om der skulle være andre teknologier under udvikling, som kunne have interesse for projektet. Her tænker gruppen ikke på en bestemt teknologi men vil ved hjælp af internettet undersøge, hvad der findes af muligheder.

Udviklingen



Gruppens indgangsvinkel til brugen af nye lysteknologier, som stadig er under udvikling, bygger på overbevisningen om, at det er vigtigt at begynde at udvikle produkter før teknologien er færdigudviklet. Hvis man først designer produkterne, når lysteknologierne er færdigudviklede, vil man være bagud i forhold til konkurrenterne. Det vil sige, at produktet skal ligge klart, når de valgte teknologier er modne. Derfor er gruppen opmærksom på, at det kan blive nødvendigt at designe ud fra, at produktet først kommer på markedet efter en mindre årrække.

FORMIDLING

Dette afsnit er en oversigt over, hvordan projektgruppen vil formidle projektet.

Proces-, metode- og researchrapport

Denne rapport beskriver og reflekterer over projektets forløb. Her redegøres for valg af metoder, og hvordan den indhentede information bruges i projektet. Gruppens valg og fravalg dokumenteres, og der vises, hvordan skitseprocessen ender ud i det endelige produktresultat. Rapporten henvender sig til vejleder og censor.

Produktrapport

Produktrapporten henvender sig ikke, som det ofte er tilfældet, til slutbrugeren men derimod til firmaer, som kunne have interesse i produktet. Da projektgruppen ikke har samarbejdet med et firma under projektføreløbet, findes det oplagt at udarbejde produktrapporten som en salgsbrochure, der henvender sig til muligt interesserede firmaer. Rapporten vil derfor blive udarbejdet med henblik på at vække interesse, samt give firmaer et indblik i omkostninger og muligheder ved produktet. Rapporten vil kunne bruges som materiale på messer eller ved fremtidige møder med firmaer, hvor hele processen ikke har samme vigtighed.

I produktrapporten er det vigtig at vise, at produktet opfylder brugerens behov for hermed at tydeliggøre, at der er et godt grundlag for et succesfuldt slutprodukt. Derudover skal det være tydeligt for producenten, hvilken målgruppe produktet henvender sig til, og hvilke andre brugergrupper der også kunne være interesserede i produktet. Dette vil styrke produktet, fordi det tydeliggør for producenten, hvor stort potentiale produktet har også indenfor andre brugergrupper end automekanikeren.

Produktfasen vil blive præsenteret, samt de systemer gruppen har udviklet på konceptniveau for herved at tydeliggøre for producenten, at der er mange fremtidsmuligheder med produktet.

Den estimerede produktionspris er vigtig, fordi den giver firmaet en fornemmelse af indtjeningsmulighederne i forbindelse med produktionen af produktet.

Modeller

Udover de to rapporter forventer gruppen at fremstille en synsmodel, funktionsmodel samt detaljemodel. Synsmodellen forventes at blive i 1:1 og skal præsentere det endelige design, samt materialevalg. Funktionsmodellen skal vise, hvordan den tekniske løsning fungerer. Detaljemodellen, som også forventes at være i 1:1, skal vise udvalgte komponenters detaljegrad samt placering.

Til eksamen

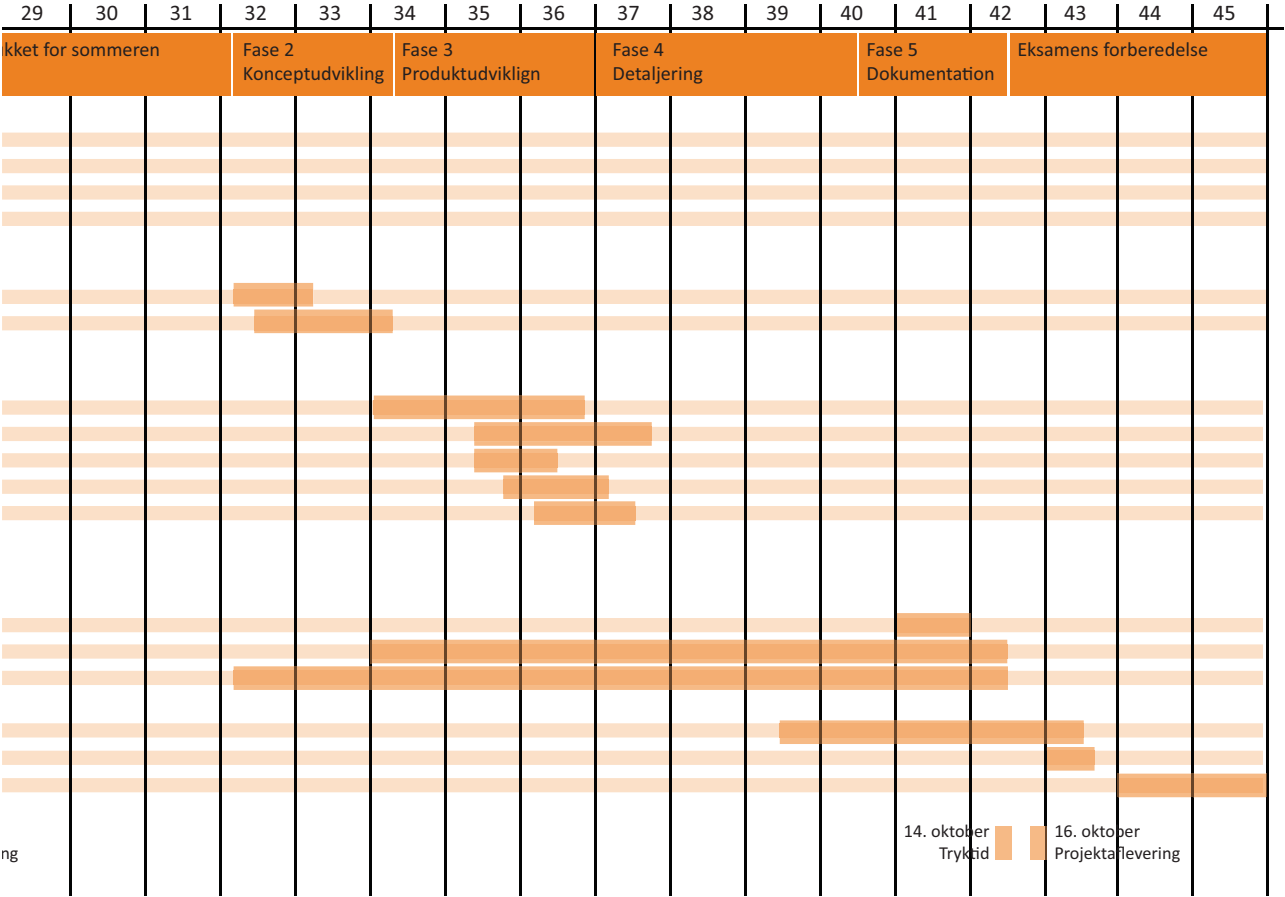
Til eksamen medbringes der en A0 planche, der præsenterer projektet/det endelige produktforslag, en cd med den udarbejdede proces og produktrapport, de præsentationsslides, som vises under eksamen samt en digital version af A0 planchen.

TIDSPLAN

Projektperioden inddeles i faser og en stram tidsplan med deadlines fastlægges for at styre processen. Faserne er opdelt med Ulrich og Eppinger som hovedkilde til inspiration.

Uge	25	26	27	28	29
FASEOPDELING	Fase 1 Research		A&D holder lukket		
ANALYSE og OBSERVATION af:					
Konteksten					
Målgruppens behov/værdier					
Eksisterende belysningsværktøjer					
Nye lysteknologier					
KONCEPT:					
Funktion					
Form					
PRODUKT og DETALJE:					
Produktets opbygning					
Konstruktion og dimensionering					
Mateiralevalg					
Produktionsmetoder					
Styktal og prisestimering					
DOKUMENTATION:					
Konklusion og perspektivering					
3D Renderings & tegninger					
Proces og produktrapport					
Model/prototype fremstilling					
PP præsentation					
Eksamen					
MILEPÆLE					

30. juni
Programaflevering



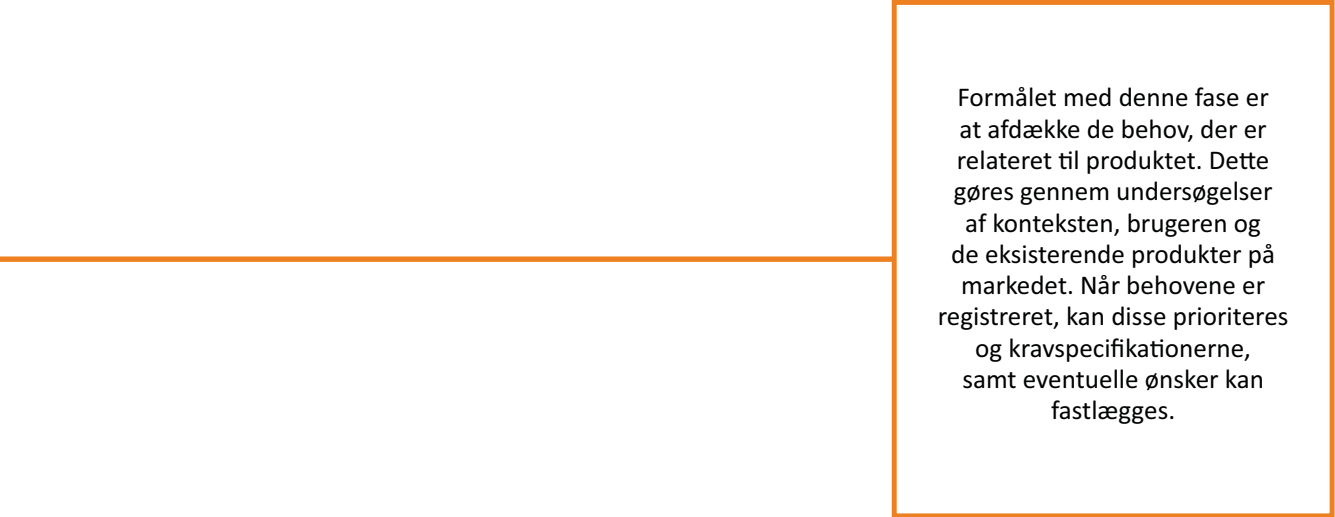
PROJEKTFASER

Dette skema tager udgangspunkt i tidsplanen og viser projektets enkelte faser med henblik på deres formål, de metoder der forventes at blive anvendt samt det forventede resultat af fasen. På samme måde som tidsplanen er dette hvordan gruppen forventer at faserne vil se ud, og er derfor ikke endeligt.

Fase 1	Fase 2
Research	Konceptudvikling
Formål med fasen	Formål med fasen
At danne rammer for projektet og tilegne viden om den valgte kontekst og bruger	At udvikle koncepter for belysningsværktøjer, vurdere koncepterne i forhold til hinanden, og ende ud med at vælge ét koncept der er grobund for et produkt
Anvendte metoder	Anvendte metoder
- Field work: Situated interview, Simulated use, Shadowing - Positioneringskryds - Information og videnssøgning via internett - Identifikation af bruger behov - Hands on	- Quik and dirty prototype - 3D modellering - Associationsteknik - Brainstorm - Skitsering - Bruger-workshop og evaluering - Forced relationship
Udfald af fasen	Udfald af fasen
Rammer for projektet i form af kravspecifikationer og udvælgelse af tre primære brugerbehov	Valg af ét koncept

Fase 3	Fase 4	Fase 5
Produktudvikling	Detaljerings	Dokumentation
Formål med fasen	Formål med fasen	Formål med fasen
At videreudvikle konceptet med henblik på at ende ud med et produkt. Produktets formsprog og funktioner fastlægges	At gå i detalje med produktet på baggrund af overvejelser om farver, materialer og produktionsmetode, samt kost-estimering.	At dokumentere processen og præsentere løsningsforslaget At vurdere løsningsforslaget
Anvendte metoder	Anvendte metoder	Anvendte metoder
- Moodboards - Brainstorm - Bruger evaluering - 3D modellering	- 3D rendering - FEM Analyse	- Modelfremstilling - Præsentationsteknikker
Udfald af fasen	Udfald af fasen	Udfald af fasen
Formsprog og funktioner	3D renderinger Produktion og teknik	Processrapport Produktrapport Synsmodel Planche PP- præsentation

RESEARCHFASEN



Formålet med denne fase er at afdække de behov, der er relateret til produktet. Dette gøres gennem undersøgelser af konteksten, brugeren og de eksisterende produkter på markedet. Når behovene er registreret, kan disse prioriteres og kravspecifikationerne, samt eventuelle ønsker kan fastlægges.

UNDERSØGELSE AF KONTEKST

På baggrund af den begrænsede tidsperiode projektet strækker sig over, vil researchen udelukkende være repræsentativ, da det ikke er muligt at udføre en fyldestgørende research. Dette betyder, at det ikke vil være muligt at afdække alle behov i forhold til produktet, og researchen skal derfor opfattes som inspiration til den videre produktudvikling. På baggrund af dette bygger den indledende research udelukkende på research foretaget hos automekanikerværkstedet Indkilde A/S.

Automekanikeren

Mekanikeruddannelsen er opdelt i flere forskellige specialiseringer herunder personvognsmekaniker, lastvognsmekaniker, cykel- og motorcykelmekaniker, flymekaniker, landbrugsmekaniker, karosserimekaniker og vognmaler. En automekaniker specialiseres ikke yderligere men er udlært til at kunne foretage stort set alle reparationer ved alle bilmærker.

Automekanikerværkstedet hos Indkilde arbejder hovedsageligt med personbiler. Dog er én mekaniker ansat til at arbejde med varevogne, da han har en baggrund som lastvognsmekaniker. Arbejdet med varevognene adskiller sig kun fra arbejdet med personbilerne med hensyn

til størrelsen. De andre mekanikere på værkstedet vil også kunne udføre hans arbejde, og de hjælper jævnligt til. Autoværkstedet tager imod alle biler op til 3500 kg. Alle biler, der vejer herover, går under kategorien lastbiler og er ikke noget autoværkstedet har mulighed for at arbejde med på grund af størrelsen.

En automekaniker arbejder typisk alene med en reparationsopgave. Kun hvis en mekaniker har behov for at spørge sine kollegaer til råds, eller hvis der skal løftes tunge ting hjælpes de ad. Ved arbejdsopgaver som eksempelvis et bilsyn kan flere mekanikere arbejde på den samme bil samtidig, men med hver deres opgave. Mekanikernes opgaver består både i at lave service og eftersyn på bilerne samt reparationer af alle slags.

Værkstedet hos Indkilde arbejder kun med personbiler og et begrænset antal varevogne. Derudover har de en afdeling med karosserimekanikere som udfører alt arbejdet ved karosseriet. Lakeringer sker udenhus.

Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med automekanikeren

Produktet har et udseende der tiltaler mænd

Produktet har et solidt udseende

Produktet kan bruges til alle biler uanset mærke

Produktet kan holde til miljøet på et automekanikerværksted

Værkstedet

Hos Indkilde er autoværkstedet en travl arbejdsplads. Biler køres hyppigt ind og ud af bygningen, og automekanikerne bevæger sig flittigt rundt omkring hinanden og bilerne.

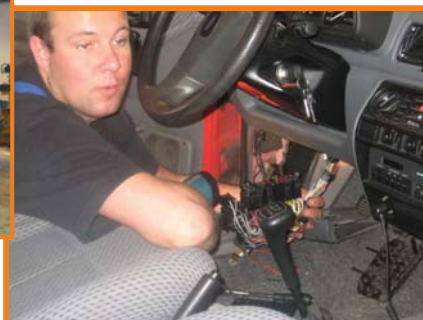
Før automekanikeren begynder på sit arbejde med bilen, placeres denne på en lift, som gør det muligt for mekanikeren at hejse den op i den ønskede arbejds højde. Liftten har dog kun en begrænset effekt, og det er tydeligt at se, at mekanikeren kan have problemer med at komme til de steder, hvor han skal udføre arbejdet, og han kommer derfor ofte til at arbejde i besværlige og krævende stillinger.

Af hensyn til en bils brugervenlighed i dagligdagen er alt, hvad der hedder elektronik og mekanik gemt væk. Det vil sige, at mekanikeren ofte må arbejde nede i eller oppe under bilens forskellige elementer for at kunne komme ind til fejlen. Som iagttagere af mekanikeren ser man, hvordan han hele tiden må skifte stilling for at kunne komme til de steder hvor reparationen skal foregå. Ofte er det ligefrem nødvendigt for mekanikeren at "mærke sig frem", fordi det ikke er muligt for ham at se derind, hvor han skal arbejde.

Belysningen giver i det hele taget mekanikeren en del problemer. Projektgruppen observerede, hvordan mekanikeren hele tiden må ændre på lyset, hvilket resulterer i, at han bruger en masse tid på at flytte og indstille lyset. Derudover observerede projektgruppen også flere tilfælde, hvor mekanikeren har brug for at arbejde med begge hænder men samtidig også brug for lys. Her var han nødt til først at lyse på det område, hvor han skulle arbejde for derefter at sætte lampen fra sig og arbejde videre uden lys. Dette er specielt tilfældet, når mekanikeren arbejder oppe under bilen.



Ill. 3: Mekanikeren må ofte skifte stilling og "mærke" sig frem til fejlen.



Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med værkstedet

Produktet egner sig til arbejdsituationer hvor pladsen er trang

Produktet er ikke i vejen når mekanikeren bevæger sig rundt i, og omkring bilen

Produktet tilpasser sig mekanikerens skiftende arbejdsstillinger

Produktet er designet så lyset hele tiden er fokuseret på det mekanikeren arbejder på

Produktet kan anvendes selvom automekanikeren har værktøj i begge hænder

Produktet kan holde lyset i en stabil position

Produktet betjenes intuitivt

Produktet indeholder ikke løse dele

Lyset kan oplyse områder hvor det ellers er svært for mekanikeren at se ind

Beklædning

Det er et krav, at mekanikerne bærer kedeldragter og sikkerhedssko på værkstedet. Herudover bruger mekanikerne ofte handsker for at undgå at få hænderne smurt ind i olier fra bilen. Mekanikerne bruger både stofhandsker og engangshandsker af plastik.

Udover den påkrævede beklædning bærer mekanikerne ingen form for smykker eller ure. Dette gør de ikke af sikkerhedsmæssige og praktiske grunde. Eksempelvis en kæde eller et armbåndsur vil kunne sætte sig fast, når mekanikeren arbejder på bilerne. Enkelte af mekanikerne bærer briller.

Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med beklædning

Produktet kan anvendes sammen med en kedeldragt.

Produktet tillader at brugeren anvender briller

Produktet kan anvendes sammen med handsker af alle slags (stof, plastik mm.)

Produktet fungerer uafhængigt af om automekanikeren er venstre eller højrehåndet.

Belysning

Værkstedet er oplyst med et jævnt fordelt lys. Dette lys kommer fra loftlamper med lysstofrør. Disse lamper er placeret så hvert arbejdsområde omkring lifterne er "omkredset". Udformningen på loftlamper minder om tavlelamper, hvor lyset ikke sendes ud i hele rummet men afskærmes ved hjælp af lampens udformning, så lyset kun lyser ned på bilen.

Dansk Standard 700 kræver at belysningen på et autoværksted er på 500 lux. Men uanset om dette krav overholdes eller ej, har mekanikerne svært ved at få den rette belysning, når de skal arbejde eksempelvis under eller inde i bilen.

For at imødekomme mekanikernes behov for arbejdslys har værksteder hos Indkilde Auto A/S fire forskellige produkter, som de kan vælge imellem.



Ill. 4: Loftslamperne giver ikke den rette belysning når der arbejdes under bilerne.

Det mest brugte belysningsværktøj er en håndlygte fra MAKITA, ML120, som hver mekaniker har deres personlige eksemplar af. Denne lygte er designet så mekanikeren, udover at holde den i hånden, også har mulighed for at stille den fra sig, når han arbejder. Når mekanikeren stiller lygten fra sig, kan hovedet, og dermed lyskilden, drejes så lyset vinkles i henholdsvis 0°, 45°, 90° og 110°. Dog er det mest relevant med denne stå funktion, når mekanikeren arbejder inde i bilen, hvor projektgruppen observerede, at han ofte stadig blev nødt til at holde lygten i hånden eller lægge den helt fra sig for at kunne arbejde. Udover at det er muligt at vinkle lygtens hoved, har den ingen yderligere justerings eller indstillingsmuligheder.

MAKITA lygten drives af et standard 12V akku batteri. Dette giver lygten strøm til at kunne brænde i cirka 200 minutter, hvis batteriet er helt opladet.



III. 5: MAKITA, ML120 i brug ved Indkilde Auto

Til trods for at MAKITA lygten er den foretrukne blandt værkstedets mekanikere, har flere af mekanikerne også en noget mindre LED lygte af mærket BERNER Pencil lygte. Den er på størrelse med en kuglepen og udsender en kraftig og samlet lyskegle, som er god til at lyse i dybden med. Dens størrelse gør, at den passer i lommen foran på kedeldragten, og det er derfor nemt for mekanikerne altid at have lygten på sig. Lygten bliver som sådan ikke brugt til arbejdslys, men den er ideel, hvis mekanikeren har behov for at undersøge en bil inden en reparation, eller hvis han søger efter fejl eller lignende på bilen.



III. 6: BERNER Pencil lygte, Power hux.

Det tredje og mere stationære produkt består af et langt lysstofrør med en bøjle i hver ende. Denne lygte er beregnet til at blive spændt på bilen, eksempelvis på undersiden af motorhjælmen, hvis mekanikeren skal arbejde i motorrummet. Selv hvis arbejdet skal foregå inde i bilen, kan lampen bruges ved at spænde den fast på indersiden af frontruden. Denne lampe er velegnet til at oplyse et større arbejdsområde men kan ikke bruges til at lyse i dybden med. Derudover er den besværlig at flytte, hvilket gør, at mekanikeren ikke uden videre kan tage den med sig, hvis han har brug for at arbejde flere forskellige steder under den samme reparation. Blandt værkstedets mekanikere var der stor enighed om, at det blev for besværligt i længden at bruge denne lygte, og den blev da også fundet frem fra en stor bunke opbevarede reservedele, da projektgruppen skulle have den demonstreret.



Ill. 7: Lysstofrør påspændt motorhjælmens inderside.

Der er ingen mekaniker hos Indkilde, der har særlige behov, når det gælder belysning, bortset fra den person der arbejder med varevognene. Sammenlignet med en personbil er en varevogn opbygget på en sådan måde, at det er endnu sværere at få lys ind på de ting, som mekanikeren arbejder med, og det kræver derfor en ekstra stor lyskilde for at udføre arbejdet. Til dette formål bruges der hos Indkilde en lampe på et hæve/sænke stativ, hvor lyskilden består af lysstofrør, der kan vippe i forskellige vinkler.



Ill. 8: Lampen som tages i brug når der arbejdes på en varevogn.

Det er vigtigt for Indkilde at deres valg af håndholdt lygte ikke er for dyr. De oplever jævnligt, at lygterne går i stykker, fordi mekanikerne enten taber dem, kommer til at køre dem ned eller klemme dem under en lift.

Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med belysning

Produktet kan tåle at støde ind i kanter og hjørner.

Fæstnes produktet til bilen beskadiger det den ikke (bøjer, ridser, biler).

Produktet skal være nemt at flytte på.

Produktet bliver ikke ubehageligt varmt under brug.

Væsker

På et værksted finder man en lang række væsker så som benzin, olie, sprinklervæske osv. Det kan ikke undgås, at mekanikerne vil komme i kontakt med disse væsker, hvilket betyder at deres værktøj ligeledes vil komme det. Mekanikerne fortalte således, at de jævnligt rensede værktøj og håndholdte lygte med rensebenzin.

Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med væsker

Produktet tåler støv og snavs

Produktet har et minimum, af steder hvor skidt kan oplejres

Produktet kan tåle kemikalier og gængse rengøringsmidler så som rensebenzin

Værktøjsskab

Hos Indkilde har hver mekaniker et personligt værktøjsskab med hjul. Det er nødvendigt for mekanikerne at have et sådan skab, da de ofte må skifte imellem værktøj samt størrelserne på disse alt efter typen af reparation og mærket på bilen. Det eneste værktøj gruppen observerede, at mekanikerne havde hos sig under hele reparationen var hans MAKITA lygte.



III. 9: En mekanikers værktøjssvogn.

Nye biler

Udviklingen indenfor nye biler går i retning af, at bilerne bliver mere og mere elektroniske. Det betyder, at mekanikeren kan finde frem til en lang række fejl ved at tilslutte en computer til bilens elektroniske system. Men selvom en computer kan være en stor hjælp til at finde de elektroniske fejl, er den sjældent i stand til at løse dem. Det er stadig mekanikeren, der manuelt må ind i bilen og udrede fejlen. Dog oplever mekanikerne, at det ofte er svært at komme ind til fejlene, fordi elektronikken sidder så gemt i bilerne.

Interview af Per Pedersen

Per Pedersen er mekaniker på automekanikerværkstedet hos Indkilde A/S i Aalborg. Det var ham projektgruppen overværede reparere en bil, da den var ude for at undersøge, hvilket tema projektet skulle bygge på. Gruppen har set MAKITA lygten i brug men ønsker at vide mere om lampen, også når den ikke er i brug.

Per fortæller os, at alle mekanikere har deres eget rulleskab med værktøj samt en MAKITA lygte, som de kan flytte rundt med alt efter, hvor de skal udføre deres arbejde. Ved at give mekanikerne deres personlige værktøj, sikrer værkstedet, at det er den enkelte, der har ansvaret for vedligeholdelsen af værktøjet. Det er også op til den enkelte mekaniker at huske at sætte MAKITA lygten til opladning hver aften, før han går hjem. Dog bruger de elektriske produkter fra MAKITA alle den samme type batterier, hvilket gør, at det er muligt at skifte batterierne mellem produkterne, hvis et batteri skulle løbe tør for strøm.

Det er smart, at det aftagelige modul, hvori batteriet er placeret, er det sammen, som bruges til de andre elektriske produkter fra MAKITA, men er det er også på grund af disse batterier, at MAKITA lygten bliver tung at arbejde med. Den samlede lygte vejer 925 g, hvorimod lygten uden batteri kun vejer 273 g. Dette skal også ses i lyset af, at Per vurderer, at han bruger MAKITA lygten sammenlagt, ca. 4 timer i løbet af en arbejdsdag på 8 timer.

Lygten kommer ikke i kontakt med olier eller andre væsker fra bilen. Mekanikeren sørger for dette ved at placere lygten over det der arbejdes med, og væskerne vil selvfølgelig løbe nedad. Når MAKITA lygten bliver snavset, rengøres den med rensebenzin.

Derudover er rulleskabet vigtigt, fordi det værktøj, som mekanikeren behøver for at kunne foretage en reparation, varierer meget, og flere af værktøjstyperne så som skruetrækkeren findes i en lang række forskellige størrelser. Ved hjælp af rulleskabet har mekanikeren altid værktøjet lige ved hånden, så han undgår at skulle ud og lede efter det, han skal bruge og sparer derved tid. Dette giver en større arbejds effektivitet.

Selvom en mekaniker er uddannet til at kunne reparere alle biltyper og mærker, fortalte Per Pedersen, at han ofte måtte bruge tid på at lede efter tingenes præcise placering i bilerne, fordi de sjældent sidder helt ens.

Udover at alle mekanikerne på værkstedet har deres egen MAKITA lygte, har de også fået en betydeligt mindre lygte med LED fra BERNER som hedder Power Lux. Denne lygte er god, fordi dens størrelse gør det muligt for mekanikeren at opbevare den i en lomme på kedeltragten. Dermed har de altid lys ved hånden, hvis de skulle få brug for det. Men derudover tages der ikke yderligere hensyn til eventuelle individuelle behov.

Per har arbejdet på andre autoværksteder før han blev ansat hos Indkilde, og hans erfaring er, at udstyret stort set er det samme på autoværksteder.

På trods af at det ofte er et problem at holde den håndholdte lampe samtidig med, at man foretager de nødvendige reparationer, har Per aldrig forsøgt sig med en pandelampe. Dog vil han ikke udelukke, at han ville bruge en, hvis han fik det tilbudt.

Ill. 10: Mekanikeren er nødt til at sætte lyskilden fra sig for at arbejde på fejlen med begge hænder.

Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med interview af Per Pedersen

Produktet har en acceptabel volumen

Produktet har en god pasform

Produktet er nemt at montere/iføre sig

Produktet kan bruges igennem en arbejdsdag på 8 timer

Produktet har en acceptabel masse

Produktet er batteridrevet

Produktets batteri er nemt at oplade



Interview af Sten Kristensen

Sten Kristensen er værkstedschef og indkøber på automekanikerværkstedet hos Indkilde A/S i Aalborg. Det er således Sten, der er ansvarlig for indkøb af nyt udstyr til værkstedet. Dette fungerer ved, at mekanikerne kommer til ham, når de har brug for nyt udstyr, og så sørger han for bestillingerne, da det klart kan betale sig at bestille mange varer på samme bestilling i stedet for enkelte i ny og næ.

Hvad angår de håndholdte MAKITA lygter er det sjældent, at de går i stykker. Værkstedet har ingen tal på, hvor mange

lygter de bestiller. Det kan variere meget alt efter behov og være alt fra en til seks om året. Når lygten går i stykker, er det ofte, fordi den er blevet tabt på gulvet, eller at nogen er kommet til at bakke hen over den med en bil. Værkstedet benytter sig ofte af at købe lygterne som en del af et pakke tilbud. Det kan betale sig at købe pakke tilbudet, hvor de får en boremaskine, to akku batterier, en oplader samt lygten til 1100 kroner. Eksempelvis er batterierne alene dyre og koster 800 kroner stykket.



III. 11: Pakketilbud på en MAKITA lygte samt en boremaskine.

Udover MAKITA lygten som bruges på værkstedet, har man også forsøgt sig med en Maglight lygte og en lygte med LED. Disse to lygter bruges i det rum, hvor værkstedet har deres Service rådgivning. Dette er et rum, hvor mekanikeren, sammen med kunden, kan gennemgå de forventede reparationer samt aftale en pris. Rummet er et lyst og åbent rum, hvor den generelle belysning består af tagvinduer, der giver et behageligt lys. Maglight lygten er ikke optimal, når den skal bruges til at oplyse områder i biler, da dens lyskegle er alt for koncentreret. Derimod har værkstedet gode erfaringer med en lille flad LED lygte, som udsender et behageligt blødt lys. Til forskel fra når mekanikerne arbejder på bilerne på værkstedet, er det nemlig vigtigt at lyskeglen hos Service rådgivningen udsender en bred lyskegle med et behageligt lys, så det er muligt for mekanikerne at vise bilens ejer, hvad det er for et stykke arbejde, som han skal udføre på bilen.

Produktrelaterede behov opsamlet i forbindelse med interview af Sten Kristensen

Produktet kan tåle at blive tabt på gulvet.

Produktet kan tåle at blive kørt over af en bil.

Produktet skal afspejle at det er en samlet løsning.

Produktet skal have en sekundær funktion for merværdi.



III. 12: Maglighten's lyskegle er meget koncentreret.

Delkonklusion

Til den indledende research af målgruppen og dennes kontekst tog projektgruppen kontakt til automekanikerværkstedet Indkilde Auto A/S. Her fik gruppen mulighed for at anvende metoden shadowing, hvor gruppen observerede automekanikeren Per Pedersen under hans arbejde med en gammel bil, der ikke ville starte. Projektgruppen benyttede sig også af metoderne acting out, simulated use og apprenticeship, da gruppen efterfølgende fik mulighed for at spørge ind til nogle af de situationer, som de havde fundet særlig interessante under hans arbejde.

På baggrund af den indledende research vendte projektgruppen efterfølgende tilbage til Indkilde Auto A/S for at foretage situated interviews af både automekaniker Per Pedersen og værkstedschef og indkøber Sten Kristensen.

Det er projektgruppens vurdering at til trods for at al brugerkontakt er foregået igennem Indkilde Auto A/S har den ført til en god forståelse for, hvilke problematikker automekanikerne oplevet i forhold til belysningen under deres arbejde. Af samme grund vælger projektgruppen at begrænse researchen af brugergruppen til at omfatte besøgene hos Indkilde Auto A/S.

BUTIKSBESØG

Gennem interviewet med Sten Kristensen får gruppen oplyst, at Indkilde Auto A/S køber alt deres udstyr til værkstedet, inklusiv værkstedets belysning, igennem forretningen Auto G. Ved at aflægge Auto G et besøg er det muligt for projektgruppen at undersøge, hvilke belysningsværktøjer andre automekanikerværksteder køber og dermed få en fornemmelse af om dette stemmer overens med de oplysninger projektgruppen fik via kontakten med Indkilde Auto A/S.

Projektgruppen valgte at besøge butikkerne Mekonomen og Auto G, da disse er to konkurrerende butikker, som begge sælger udstyr til automekanikerværksteder. Hos Mekonomen fortalte, at hele 75% af deres kunder var automekanikerværksteder. Derudover var de sidste 25% af deres kunder en meget blandet flok af blandt andet privatpersoner, som køber udstyr til garagen, eller campingudstyr og kunder som køber udstyr til eksempelvis byggepladser.

Udover at undersøge om Indkilde Auto A/S belysningsværktøj svarer til det andre værksteder også benytter, brugte projektgruppen også butiksbesøgene til at understøtte den research af eksisterende produkter, som gruppen havde foretaget via internettet.

De fleste håndholdte lygter ligger prismæssigt omkring de 300 kroner eller herunder. Hos Mekonomen havde de en enkelt lygte til 1500 kroner og flere lygter til under 100 kroner. Mekonomen mente, at det er meget forskelligt, hvilke lygter værkstederne køber alt efter værkstedernes størrelse og omsætning. Dog understregede de, at de også sælger de billige lygter til de store værksteder og omvendt de dyre til de mindre værksteder.

Hos Auto G tilbydes en service, hvor automekanikerværkstederne kan ringe til butikken, hvis deres værktøj eller udstyr er gået i stykker, og så bringer Auto G et nyt produkt ud samme dag. Ofte oplever butikken, at værkstederne ringer efter eksempelvis en ny lygte uden at være mere præcise med hensyn til mærket. Når det er tilfældet, vælger butikken selv en lygte ud blandt de lygter, der er på lager, og som ligger indenfor den prisklasse, som værkstedet har bedt om.

Auto G har en lang række produkter på lager, men der er et noget mere begrænset udvalg i butikken. De udsender jævnligt reklamer til værkstederne, og de ser et tydeligt mønster i, hvordan værkstederne ofte ringer og bestiller ud fra disse reklamer.

Et af de problemer gruppen var interesseret i at få af - eller bekræftet var problemet med at mekanikerne kom til at køre lygterne ned. Hertil kunne Auto G fortælle, at flere af lygterne skilte med, at de kan tåle at blive kørt ned af en bil. Dog er dette efter deres erfaring ikke tilfældet i praksis. Ofte holder lygten første gang, men sker det igen, vil lygten alligevel gå i stykker, og det er derfor ikke noget forhandleren regner for gældende. De kan dog bekræfte, at de ofte får bestillinger af nye lygter, fordi den gamle er blevet kørt over eller på anden måde mast.

Udviklingen af belysning til automekanikerværkstederne går tydeligt i retning af brugen af LED som lyskilde. Dog er det billig LED, som bruges til lygterne, hvilket giver et blåt og koldt lys. Kun i den ene lygte som gruppen så hos Mekonomen til 1500 kroner, var der brugt power LED som kunne give 1000 lux.

Ingen af de håndholdte lamper projektgruppen så på hos både Mekonomen og Auto G tog hensyn til ergonomien, og gruppen fandt det interessant at ingen af butikkerne solgte pandelamper.

Delkonklusion

Projektgruppen fandt ingen produkter i butikkerne, der skilte sig ud fra de produkter, som blev præsenteret hos Indkilde Auto A/S, eller som blev fundet via nettet. Alle var de beregnet til at holde i hånden og enten stå eller hænge.

UNDERSØGELSE AF MARKEDET

I det følgende afsnit vil der blive set nærmere på hvilke belysningsværktøjer, der findes på markedet, og som henvender sig til automekanikeren. Projektgruppen koncentrerer sig om de produkter, som er designet til, at automekanikeren har dem hos sig under hans arbejde. Det er interaktion imellem automekanikeren og lygten, som projektgruppen fokuserer på i de efterfølgende fire analyser.

Udover analysen af de fire valgte produkter har projektgruppen også brugt metoden "hands on" for herved at få en bedre forståelse for produktet, dets udformning og egenskaber.

Analyserne giver projektgruppen et overblik over hvilke produktløsninger, der allerede findes på markedet samt fordele og ulemper ved disse. Efterfølgende kan projektgruppen vurdere, hvor fokus skal lægges i dette projekt, for at slutproduktet vil have markedspotentiale og skille sig ud fra de eksisterende produkter.

Ill. 13: Illustrationerne på dette opslag viser et udsnit af de lygter projektgruppen fandt under researchen af eksisterende produkter.





FACOM 779. CL2 1000LUX

Anvendelse

Lygten er aflang for herved at kunne komme ned i de snævre områder af bilen. Lyskilde er ligeledes aflang og placeret på siden af lygten, for herved at gøre det muligt for mekanikeren at placere lygten ved siden af arbejdsområdet og stadig få lys.

Lygten er håndholdt men kan også hænge i en strop, som sidder i toppen af lygten. Dog er længden på denne strop meget begrænset. Lygten kan ikke stå af sig selv, hvilket vil sige, at den må sidde i sin oplader for at kunne stå, som vist på billedet. Denne oplader er med ledning, hvilket betyder, at den ikke designet med henblik på at blive taget med rundt på værkstedet.

Pris

Lygten er den dyreste håndholdte lygte, som projektgruppen har fundet under researchen af eksisterende produkter på markedet. FACOM lygten koster 1500 kroner i butikken Mekonomen.

Specifikationer

Denne lygte skiller sig ud fra de øvrige på markedet på grund af den høje kvalitet og pris. På baggrund af dette henvender den sig hovedsageligt til professionelle autoværksteder. Hvad angår lyskvalitet

er FACOM udstyret med power LED og afgiver 1000 lux. Herudover sælger FACOM sig på, at den er meget slagfast og kan tåle at blive kørt over af en bil. Ekspedienten vil dog ikke garantere, at dette er sandt. Lygten er vandafvisende og tåler at komme i kontakt med kemikalier. Batteriet har en holdbarhed på 6 timer og lygtens vægt er 0,380 kg.

Projektgruppen har valgt at fremhæve denne lygte, fordi det vækker undring, at en lygte til denne pris ikke imødekommer automekanikerens behov for en fleksibel lygte bedre.



III. 14: FACOM 779.

PRO PLUS PL-026 Rechargeable LED Worklight

Anvendelse

PRO PLUS PL-026 er en todelt lommelygte med lys i begge ender. I den "øvre" ende er der placeret 21 LEDs for et bredt arbejdslys, og under lygtens "fod" er der fem LEDs som giver et mere koncentreret lys. Et led midt på lygten gør det muligt at dreje den "øvre" del 120°, når lygten er stående.

Lommelygten kan, udover at være håndholdt, også stå af sig selv, hænges i en krog, der sidder øverst på lygten eller fastgøres på metalliske flader ved hjælp af en magnet i lampens bund.

Pris

Hos Mekonomen i Aalborg sælges PRO PLUS lygten til 200 kroner.

Specifikationer

Dette er en billig lygte, som oftest købes af privatpersoner. Lygten kan sagtens anvendes på et automekanikerværksted, men den er mere en gadgets end et belysningsværktøj for professionelle. Batteriet som lygten drives af er et opladeligt 3,6 V Ni-Mh batteri.

Denne lygte fremhæves på baggrund af lygtens mange anvendelsesmuligheder, som gruppen vil videreføre til konceptudviklingen.



III. 15: PRO PLUS PL-026.

Black & Decker, SnakeLight

Anvendelse

SnakeLight er en lygte med flere anvendelsesmuligheder. Som vist på illustration 16 består lygten af et lygtehoved, et formbart element og et greb. Lygten kan både bruges med og uden det formbare element alt efter brugerens ønske og behov. Uden det formbare element er lygten en almindelig håndholdt lygte, men når det formbare element sættes på, bliver det muligt for lygten at stå af sig selv, nå ned i dybden og hænge.

Pris

På hjemmesiden www.tylertool.com sælges SnakeLight til 160 kroner.

Specifikationer

Denne lygte anvender LED teknologi og har i alt 14 dioder. Lygten er batteridrevet og kan lyse op til fem timer.

Lygten fremhæves, fordi projektgruppen finder det interessant, hvordan denne lygte kan tilpasses efter den enkelte arbejdsituation.



Ill. 16: Black & Decker, Snake light.

JO-EL diode pandelampe

Anvendelse

Der findes et utroligt stort udvalg af pandelamper på markedet, dog sælger hverken Mekanomen eller Auto G denne type lampe. Dette fandt projektgruppen meget interessant, da en pandelampe ellers ville kunne løse automekanikerens problem med ikke at have begge hænder fri under arbejdet på grund af den håndholdte lygte. Ses der nærmere på JO-EL pandelampe, kan dette dog skyldes, at lampen stikker utroligt langt frem, hvilket gør, at automekanikeren vil støde imod med lampen, når han arbejder på de snævre områder i bilen. Derudover gør pandelampens kvalitet, at den ikke sidder særlig godt fast på hovedet, og derfor hurtigt føles ubehagelig.

Pris

På hjemmesiden www.proffshop.dk sælges JO-EL diode pandelampen til 128,75 kroner.

Specifikationer

JO-EL diode pandelampe bruger 3 x AAA batterier. Lygten benytter LED teknologi, og har otte dioder, der kan indstilles i tre forskellige lysstyrker. [www.proffshop.dk, 20.06.09]

Denne lygte fremhæves, fordi projektgruppen finder det interessant, at den slet ikke er brugt på automekanikerværkstederne.



III. 17: JO-EL Diode pandelampe.

Delkonklusion

Ved hjælp af et positioneringskort skaber projektgruppen sig et overblik over de eksisterende belysningsværktøjer, der findes på markedet. Konklusionen er, at der ikke er fundet et produkt, som imødekommer automekanikerens behov i en tilfredsstillende grad. Pandelampen tillader ganske vidst, at automekanikeren arbejder med begge hænder frie, men disse produkter er utilstrækkelige på andre vigtige områder så som muligheden for at arbejde ubesværet i snævre områder af bilen.

ill. 18: Der udarbejdes et positioneringskort med et uddrag af de belysningsværktøjer projektgruppen har fundet under researchen af de eksisterende produkter. Positioneringskortet illustrerer hvordan de forskellige belysningsværktøj befinder sig i forhold til parametrene "håndholdt", "ikke håndholdt", "placeret på brugeren" og "placeret på omgivelserne". Derudover er det afmærket hvor projektgruppen ønsker at det nye koncept skal være placeret.



NYE LYSTEKNOLOGIER

Besøg på DDC

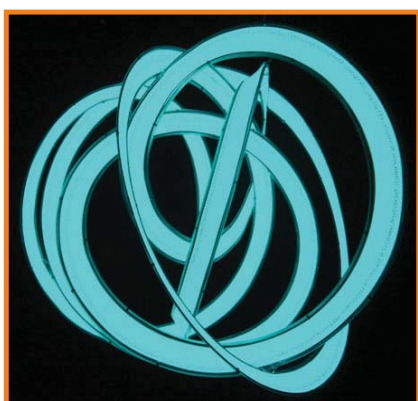
Den 31. januar 2009 åbnede udstillingen "SE LYSET" på Dansk Design Center i København. Udstillingen præsenterede de muligheder der i dag findes indenfor elektrisk belysning. Et bredt udvalg af de eksisterende lysteknologier var repræsenteret og beskrevet med henblik på hvor langt udviklingen var indenfor de enkelte teknologier. Herudover blev de holdt op imod hinanden for herved at illustrere for de besøgende hvilke styrker og svagheder de forskellige lysteknologier har.

Udstillingen var inddelt i tre temaer, "SE LYSET" præsenterede hvor langt de forskellige lysteknologier var nået, "INTERFERENS" præsenterede forskellige anvendelsesmuligheder indenfor de nye lysteknologier og "STYR LYSET" præsenterede de mange muligheder for styring af fremtidens lyskilder.

Udstillingen blev besøgt som en del af den indledende research, da projektgruppen så dette som en god mulighed for at opnå et overblik over de nye teknologier som findes på markedet. På de efterfølgende sider beskrives der kort fire af de teknologier som projektgruppen fandt mest interessante.



ill. 19: Illustrationerne på dette opslag viser et udvalg af de udstillede lamper på udstillingen "SE LYSET".



LED

En af de lysteknologier som er under stor udvikling er LED, som er betegnelsen for Light Emitting Diodes. Nogle af de helt store fordele ved LED teknologien er lav energiniveau og en levetid på op til 50.000 timer. Derudover er en LED af en sådan størrelse at det åbner op for helt nye anvendelses og design muligheder. Eksempelvis er det på grund af størrelsen muligt at placere mange LEDer i et lygtehoved for herved at kunne designe lyset ved hjælp af farverkombinationer.

LED teknologien har været kendt siden 1962, men det er først indenfor de sidste år at der for alvor er gjort afgørende fremskridt på området. I 2006 kom det første store gennembrud da man lancerede en LED der udsendte 50 lm/W. På dette tidspunkt forudsagde man at der ville gå ti til tyve år før LEDen ville få sit gennembrud. Men allerede ét år senere blev der i 2007 lanceret en LED der kunne udsende 100 lm/W og i 2008 kom gennembruddet.

2003 Er lysdioder noget?

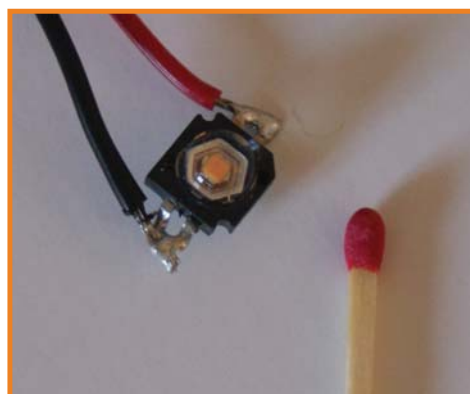
2004 Joo det er de vist

2005 Det bliver stort

2006 Der går 10-20 år

2007 Nuuu kommer det

2008 Det store gennembrud!



III. 20: Luxeon K2 lysdiode fra Philips - Dioden er på størrelse med hovedet af en tændstik.

Før det store gennembrud blev LED teknologien hovedsageligt brugt til dekorationslys. Men i dag er LED teknologien kommet op på et niveau hvor den kan konkurrere med andre lyskilder. På baggrund af dette ser man i dag LED anvendt indenfor stort set alle områder og udviklingen fortsætter i takt med at teknologien bliver bedre og bedre.

LED teknologien kan dog endnu ikke ligestilles med glødepæren når det gælder farvegengivelse og farvekontrast, men dette er et område hvor indenfor der stadig sker en stor udvikling og allerede nu klarer den sig langt bedre end både lysstofrør og sparepæren.



Ill. 21: LED teknologien muliggør nye, mere utraditionelle lampedesigns. Her ses skrivebordslampen NOSY fra Luxo.

Afslutningsvis listes de mange fordele LED teknologien tilbyder. De mange egenskaber som LED teknologien besidder, åbner op for helt nye produktmuligheder. Dette er grunden til at LED teknologien er en af de lysteknologier projektgruppen har valgt at designe ud fra. [www. elsparefonden.dk, 24.02.09]

FORDELE:

Retningsbestemt lys

Lang levetid

De giver øjeblikkeligt fuld styrke

Kan dæmpes uden farveændring

Energi effektive

Tåler rystelser

Små

Tåler kulde

Intet kviksølv

Store el-besparelser kan opnås

Mange farvemuligheder

Meget stort udviklingspotentiale

LED Seminar i Norge

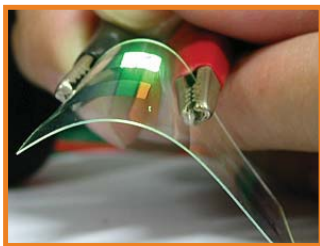
Som en del af den indledende research deltog projektgruppen i et LED seminar i Norge, som var arrangeret af lampeproducenten Zumtobel A/S og møbelproducenten Fura Form. Under seminaret holdt blandt andet Ronnie Eriksson fra Zumtobel et foredrag om den seneste udvikling indenfor LED teknologien samt de nyeste muligheder indenfor området. Dog havde projektgruppen allerede tilegnet sig en bred viden på området via blandt andet internettet og seminaret blev derfor opfattet som en form for opsamling og bekræftelse af den viden gruppen havde tilegnet sig.



ill. 22: Her ses en af de mange LED lamper fra Zumtobel. Lampen lyser ved hjælp af et LED modul bestående af seks LEDs.

OLED

OLED er en variant af lysdioden og består af tynde lag af film produceret i et organisk materiale, heraf navnet, Organic Light Emitting Diodes. Det organiske materiale afgiver lys når der placeres henholdsvis en katode og en anode på hver side af materialet som vist på illustration 23. OLED teknologien bruges i dag hovedsageligt til skærme eksempelvis i fladskærms TV og den populære iPhone. Målet er at OLED med tiden skal afløse både LCD og plasma skærme. Blandt de vigtigste fordele ved OLED skærme sammenlignet med LCD skærme er muligheden for at producere meget tynde skærme med stor opløsning. Hver pixel i en OLED skærm består af tre små organiske dioder, en rød, en gul og en blå. Men OLED teknologien kan ikke kun bruges til fremstilling af skærme, den kan også fremstille hvidt lys.



Ill.23: OLED-skærmen er tynd og bøjelig, da den kun består af fire lag af folie, samt en støtteplade på for- og bagside.

FORDELE

Billigt at serieproducere (derfor god til skærme)

Energibesparende

Kan gøres meget tyndt

Fleksibel/bøjelig

Kan gøres transparent

Miljøvenlig

Ingen farlige metaller, så som kviksølv



Ill.24: XEL-1 fra SONY er verdens første fladskærms-TV der anvender OLED teknologi.

LEC/Flatlite

FLATLITE® eller LEC er en unik lyskilde der opstår ved electroluminescence. LEC står for den tekniske betegnelse Light Emitting Capacitor, som er et optisk og elektrisk fænomen hvor lyset bliver fordelt gennem et materiale. LEC teknologien anvender aluminiums folie som primær varmeleder. [www.lite-house.co.uk, 20. 06.09]



Ill. 25: Her ses hvordan teknologien kan bruges i en flatlight-lampe. Billederne er fra udstillingen på DDC.

FORDELE

- Energibesparende
- Kan blive meget tyndt
- Fleksibelt
- Er let
- God til arkitektoniske flader, skilte og reklame displays
- Koldt at røre ved
- Kan nemt ses i mørket, røg og damp
- Vedligeholdsfri



Ill. 26: Dette billede viser en bøjelig LEC lyskilde.

Lysledere/Fiberlys

Denne lysteknologi er egentlig ikke en lyskilde i sig selv, men fungerer som et medium der lede lyset ud/væk fra selve lyskilden. Gennem et lag af PMMA (PolyMethylMethAcryl) fiberoptik eller glas kan man sprede lyset og lave spændende lysopsætninger ved brug af kun én lyskilde. En lysleder består af en tynd fiber med et højt brydningsindeks i kernen og et lavere brydningsindeks i kappen omkring fiberen. Der findes to typer lysledere, hvoraf den ene er endestrålet hvilket vil sige at den lyser i enden af lyslederen og den anden er sidestrålet, hvilket vil sige at den lyser langs med lyslederen.

FORDELE

Energibesparende

Én lyskilde kan fordele lys til hundreder af lyspunkter

Kun varmeudvikling ved selve lyskilden

Ingen varmeudvikling ved lyspunkterne

Delkonklusion

De fire beskrevne lysteknologier åbner alle op for mange nye spændende designmuligheder. Projektgruppen ønsker ikke at begrænse sig til en af de fire lysteknologier på nuværende tidspunkt. Derimod ønskes det at starte konceptudviklingen ved at tegne ud fra alle fire lysteknologier og de designmuligheder disse tilbyder. Dermed håber gruppen på at kunne åbne op for en spændende konceptudvikling.



III. 27: Lysledere fra udstillingen på DDC.

AT REPARERE

Ud fra projektgruppens indledende research af automekanikeren og dennes kontekst blev projektgruppen opmærksom på en problemstilling, som kan have betydning for det fremtidige behov for belysningsværktøjer på automekanikerværkstederne.

Søger man på "mekaniker" på Wikipedia kommer følgende beskrivelse frem:

"Mekaniker anvendes som populærbetegnelse for automekaniker, der har som job at reparere biler... På uddannelsen lærer eleverne at arbejde med elektricitet, motorer og andre aspekter ved autoreparation."

Men hvad indebærer begrebet "at reparere"?

Automekanikerens arbejde har hidtil været overvejende mekanisk. Gik en bil i stå var det automekanikerens opgave at finde ud af hvor fejlen lå, så han kunne løse problemet. Da personbilerne alle er opbygget på forskellige måder alt efter mærke og model, kan alene det at finde frem til placeringen af fejlen være en større opgave.

I dag er de nye biler udstyret med langt mere elektronik, hvilket stiller nye krav til automekanikerne. Nu er det pludselig muligt at koble bilen til en computer,

som ved hjælp af et fejlfindingsprogram kan gennemsnøge bilens elektriske system for eventuelle fejl. Det er dog endnu ikke muligt at reparere fejlen ved hjælp af computeren. Det er stadig op til mekanikeren at gøre dette.

Man skulle tro at det ville være nemmere at reparere de nye biler med mere elektronik, men ifølge automekaniker Per Pedersen fra Indkilde Auto A/S er det nærmest mere besværligt. Dette begrundes han med at det er meget fin elektronik, der bruges i de nye biler. Det betyder, at det kan gemmes godt væk under bilernes lister og lignende, hvilket gør det meget svært at komme til. Det kan også hurtigt blive meget dyrt for kunderne, hvis en bil kommer til reparation på grund af eksempelvis en underlig lyd, men computeren ikke finder nogen fejl. I sådan et tilfælde kan det blive nødvendigt for mekanikeren at foretage en lang række undersøgelser for at finde frem til fejlen, hvilket hurtigt løber op i mange arbejdstimer.

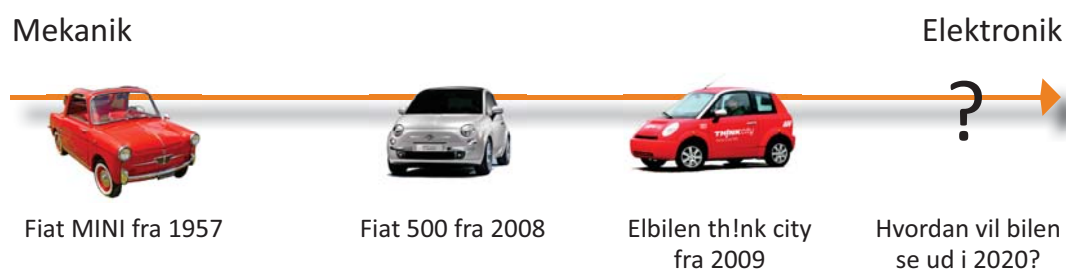
Men udover at bilerne bliver mere elektroniske, og computeren bliver en vigtigere del af det at reparere, sker der også en anden vigtig udvikling, som er relevant at være opmærksom på. Her tænker projektgruppen på tiltagende brug af modulopbygning, hvor komponenterne ikke længere kan repareres af

mekanikeren. Hvor det tidligere var dyrt at skifte delene ud på en bil, og derfor bedre kunne betale sig at få dem repareret, går udviklingen i dag i retning af, at det er billigere og hurtigere at skifte de gamle moduler ud og købe nye i stedet. For automekanikeren betyder dette, at hans arbejde i mindre grad vil blive at reparere bilerne og i større grad vil blive at finde fejlen og skifte det modul, hvori den ligger. Disse moduler sendes herefter tilbage i systemet, hvor de vil blive repareret hos producenten og derefter solgt på ny.

Det er også meget oppe i tiden at diskutere miljøpolitik og miljøproblemer. Som en reaktion på dette, sker der en stor udvikling indenfor miljørigtige biler, som for eksempel elbiler og hybridbiler. Disse biler er efter manges overbevisning fremtiden og begynder også så småt at blive en del af automekanikeruddannelsen. Disse biler adskiller sig i endnu højere grad fra de "gamle" traditionelle biler ved i mange tilfælde at være opbygget af moduler.

Delkonklusion

Det er projektgruppens vurdering, at udviklingen vil få betydning for automekanikerens behov for et fleksibelt belysningsværktøj. Udviklingen går i retning af at reparationerne ikke længere vil forgå på bilerne, men derimod ved at modulet, hvori fejlen ligger, vil blive udskiftet og efterfølgende repareret andetsteds. Det er dog ikke til at sige, hvornår udviklingen når hertil, og på nuværende tidspunkt har projektgruppens research vist, at der er et stort behov for et fleksibelt belysningsværktøj. Projektgruppen vælger derfor fortsat at fokusere på automekanikeren, men den vil senere undersøge, om der er andre brugergrupper, som også kunne have interesse i produktet. Herved åbnes op for nye markedsområder.



Ill. 28: Positioneringskort.

KRAVSPECIFIKATIONER

På baggrund af den indledende research har projektgruppen kunne opstille en række produktrelaterede behov. Formålet med dette afsnit er at få et overblik over alle disse behov ved at omskrive dem til kravspecifikationer og inddele dem i primære, sekundære og tertiære krav.

Primære krav til produktet

- Skal kunne holder til miljøet på et automekanikerværksted
- Skal betjenes intuitivt
- Skal kunne bruges, hvor pladsen er trang
- Skal være let at flytte
- Skal ikke være i vejen, når mekanikeren bevæger sig rundt i og omkring bilen
- Skal kunne tilpasse sig mekanikerens skiftende arbejdsstillinger
- Skal have en god pasform
- Lyset skal holdes i stabil position
- Skal tillade værktøj i begge hænder
- Skal kunne anvendes en hel arbejdsdag
- Skal have en sekundær funktion
- Skal give et fokuseret lys på arbejdsområdet
- Skal være nem at montere/iføre sig
- Skal kunne tåle at blive tabt på gulvet
- Skal kunne tåle at blive kørt over af en bil
- Skal have en acceptabel masse

Sekundære krav til produktet

Skal ikke indeholde løse dele

Skal oplyse områder, hvor det er svært at se ind

Skal muliggør brug af briller

Skal kunne tåle at støde ind i kanter og hjørner

Må ikke beskadige bilen

Må ikke blive ubehageligt varmt

Skal kunne tåle støv og snavs

Skal kunne tåle kemikalier og gængse rengøringsmidler så som rensebenzin

Skal være batteridrevet

Skal være nem at oplade

Skal have en acceptabel volumen

Tertiære krav til produktet

Skal have et minimum af steder hvor snavs kan aflejres

Skal tiltale mænd

Skal fremstå som en samlet løsning

Skal kunne bruges til alle biler

Skal kunne anvendes med kedeldragt

Skal kunne anvendes med handsker

Skal have et solidt udseende

Skal kunne anvendes af en højre- og venstrehåndet

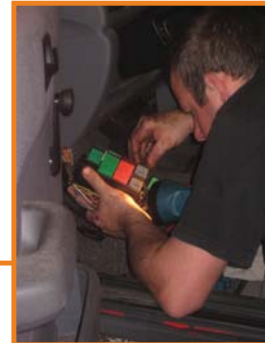
PRIMÆRE BRUGERBEHOV

Ud fra den viden gruppen opnåede igennem researchfasen og som endte ud i den opstillede liste over kravspecifikationer, finder gruppen det nu nødvendigt at indsnævre behovene til tre primære brugerbehov. Disse tre primære brugerbehov udvælges på baggrund af, hvad gruppen vurderer har størst betydning for, at det endelige produkt får succes.

Ved at indsnævre listen over behov til tre primære brugerbehov opnår gruppen en større overskuelighed i forhold til at skulle vurdere konceptforslagene, som udvikles under konceptudviklingsfasen. De tre udvalgte brugerbehov vil fungere som vurderingsgrundlag for koncepterne, og først i detaljeringsfasen vil gruppen gå tilbage til den fulde liste.



Mekanikeren skal have begge hænder fri til at arbejde.

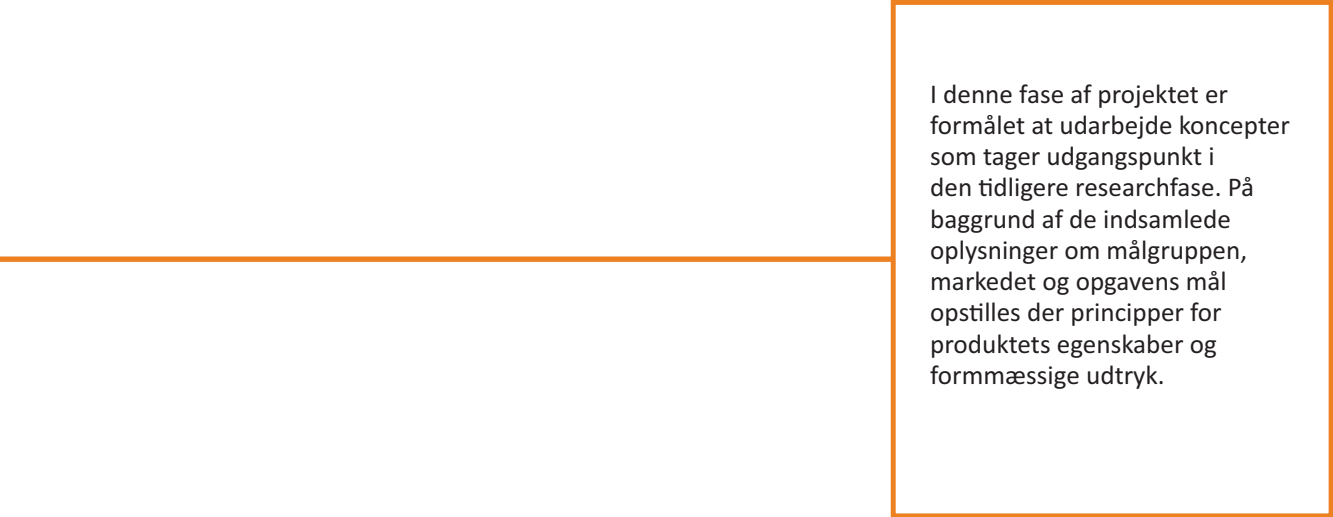


Produktet skal være egnet til trange/snævre arbejdsområder.



Produktet skal tilpasse sig mekanikerens skiftende arbejdsstillinger.

KONCEPTUDVIKLING



I denne fase af projektet er formålet at udarbejde koncepter som tager udgangspunkt i den tidligere researchfase. På baggrund af de indsamlede oplysninger om målgruppen, markedet og opgavens mål opstilles der principper for produktets egenskaber og formmæssige udtryk.

PRODUKT FILOSOFI

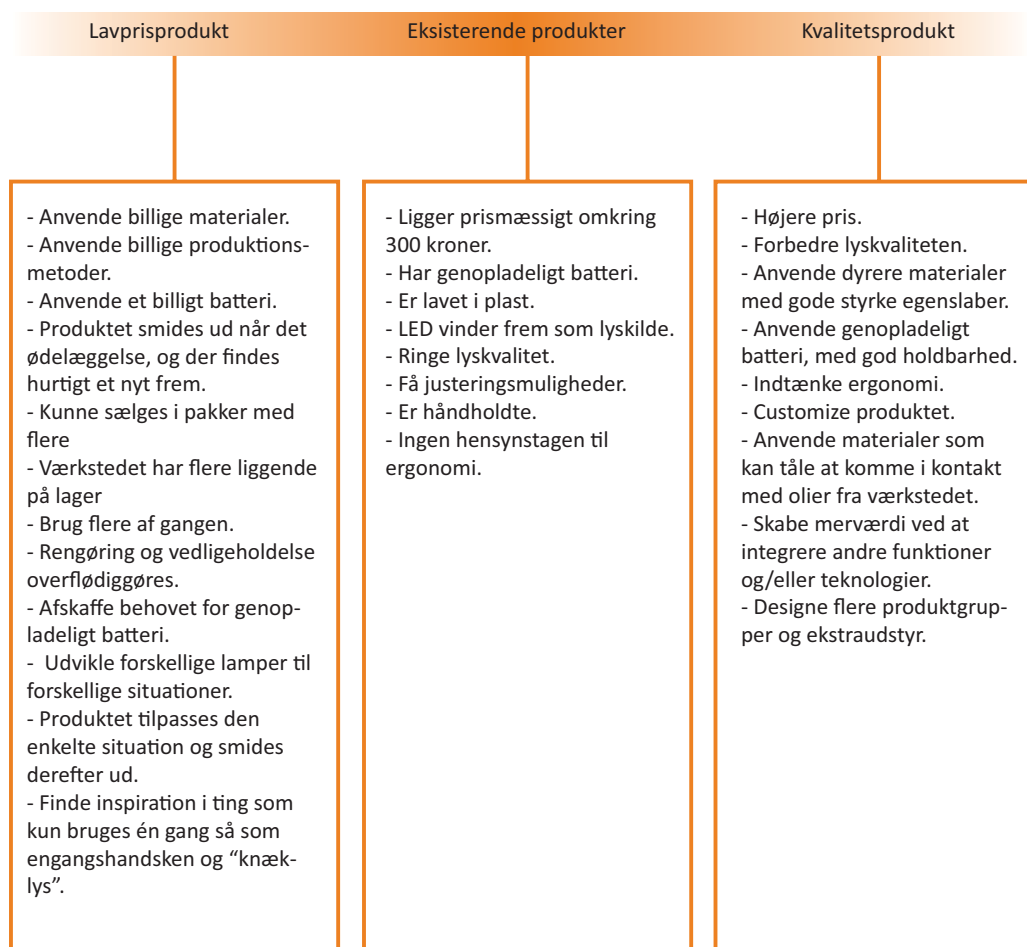
Ud fra gruppens studier af eksisterende produkter via internet og besøg hos forhandlere, viste der sig at være en stor lighed imellem produkterne både med hensyn til funktioner, kvalitet og pris. Ser man bort fra de helt billige gadgets og en enkelt lygte til 1.500 kroner lå overraskende mange af lygternes pris på 300 kroner. De er alle produceret af plast og kan, udover at holdes i hånden, enten hænges i en krog eller stå af sig selv.

Projektgruppen ønsker, at dette projekt skal ende ud i et belysningsværktøj, som skiller sig ud fra de produkter, der allerede findes på markedet. Da gruppen som sagt har fundet, at størstedelen af produkterne på markedet sælges for omkring 300 kroner, ser gruppen det som en oplagt mulighed at skille sig ud fra mængden ved at udvikle et produkt som ligger i et helt andet prisleje. Ved at gå til yderlighederne og enten udvikle et produkt som er så billigt som muligt eller et dyrt kvalitetsprodukt, vil gruppen kunne opsætte nogle retningslinjer, som fremkommer på baggrund af det ønskede prisleje, og herved sikre at slutproduktet vil skille sig ud fra mængden.

Før gruppen tog beslutningen om, hvorvidt projektet skulle ende ud i et lavprisprodukt eller kvalitetsprodukt, blev der opstillet et positioneringskort som vist på illustration 29. Positioneringskortet illustrerer de eksisterende produkters prismæssige placering i forhold til gruppens ønske om enten at arbejde med et lavprisprodukt eller et kvalitetsprodukt. Positioneringskortet blev sammenkoblet med en brainstorm, hvor projektgruppen gennemtænker de forskellige muligheder, der ligger i at vælge enten den dyre eller billige produktprofil.

Projektgruppen kan se muligheder i at arbejde videre med både den dyre og den billige produktprofil. Gruppen finder dog, at det vil være mere relevant at udvikle et produkt, som imødekommer automekanikerens behov og kan holde til miljøet på værkstedet, end at udvikle endnu et billigt produkt, som smides ud, når det går i stykker. Det er gruppens opfattelse, at den indledende research af eksisterende produkter har vist, at dette endnu ikke findes, og at mekanikerne er villige til at betale ekstra for et produkt, som kan forenkle deres arbejde.

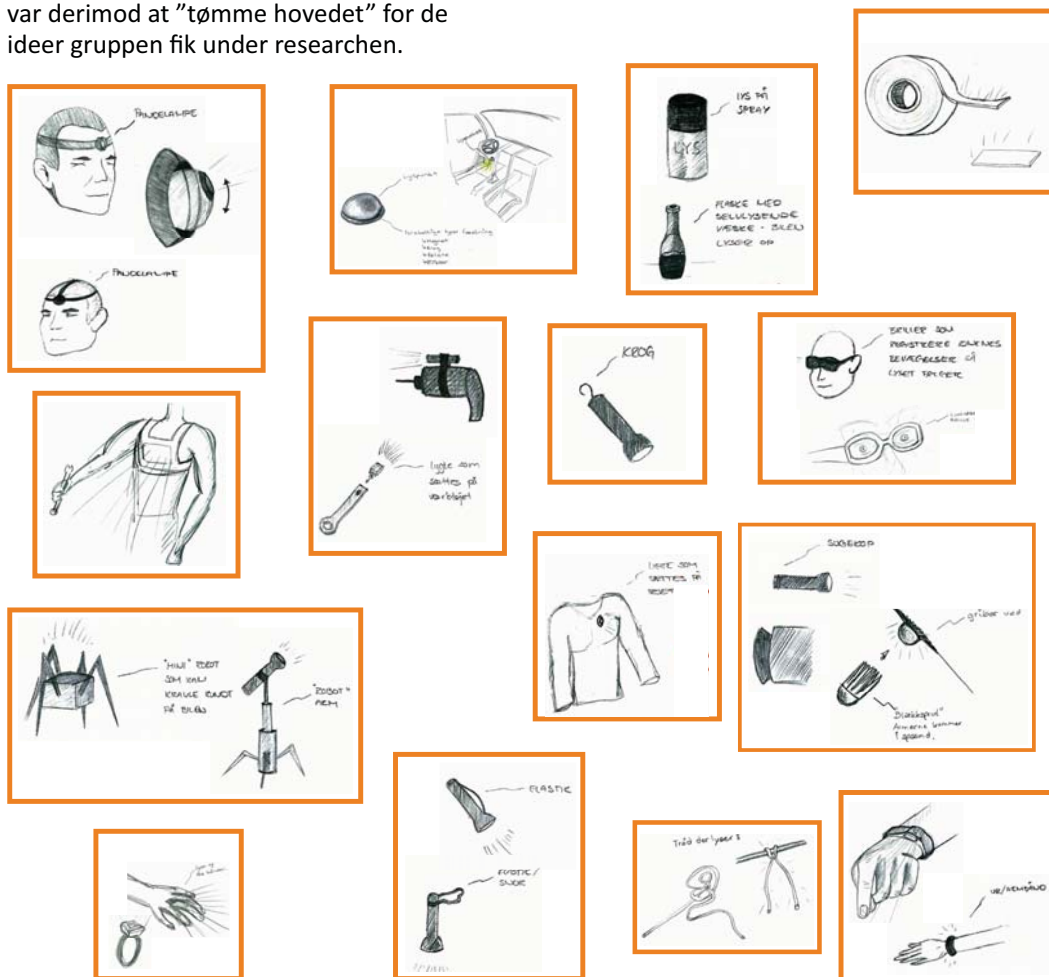
På baggrund af dette vælger projektgruppen, at projektet skal ende ud med et kvalitetsprodukt til automekanikeren.



ill. 29: Positioneringslinjen viser gruppens overvejelser i forbindelse med valget af slutproduktets prisleje.

INDLEDENDE SKITSERING

Allerede efter den indledende research begyndte gruppen at dokumentere de første ideer til konceptet. På dette tidspunkt var der ikke opstillet krav til hverken form eller funktioner, og formålet var derimod at "tømme hovedet" for de ideer gruppen fik under researchen.



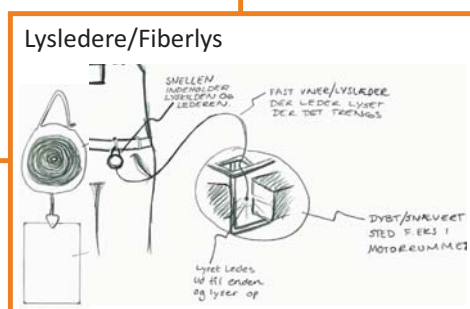
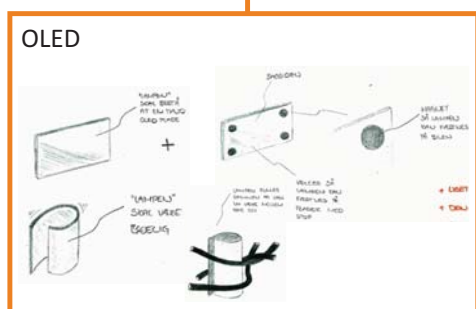
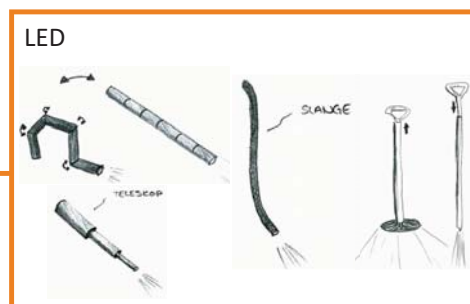
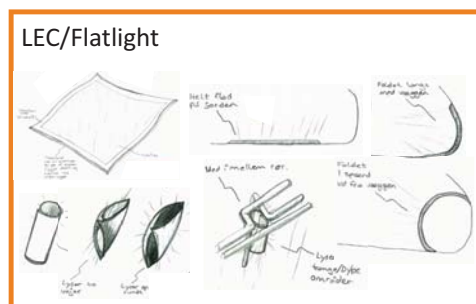
Forced relationship

Efter opsætningen af målgruppens behov og udvælgelsen af de tre primære behov tages metoden Forced Relationship i brug (se metodeafsnit). Ud fra hvert af de valgte primære behov laver projektgruppen en brainstorm, hvorefter der tegnes de forskellige løsninger.

Under denne del af skitseringsprocessen lagde projektgruppen stor vægt på at tegne ud fra de forskellige lystechnologier med fokus på de nye designmuligheder

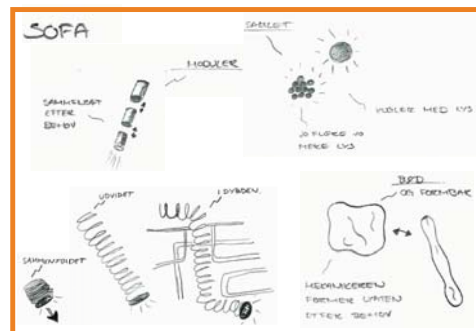
disse giver. De viste tegninger herunder er et udpluk af de skitser der blev tegnet ud fra brainstormene med hensyn til at lyse i dybden ved hjælp af de forskellige lysteknologier.

Selvom denne metode giver en lang række ideer til koncepter for både form og funktioner, formår gruppen ikke at tænke "ud af boksen" i en tilfredsstillende grad. Det er gruppens ønske at komme helt derud, hvor det er usikkert, om ideerne overhovedet kan lade sig gøre for herved at åbne opgaven helt op.

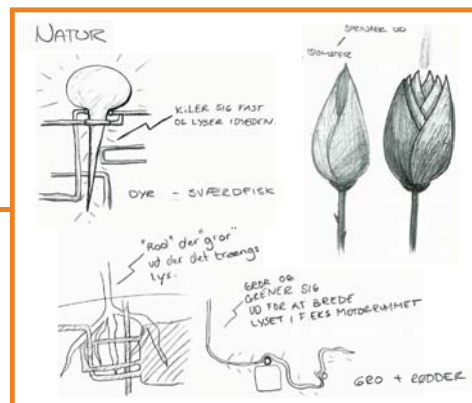
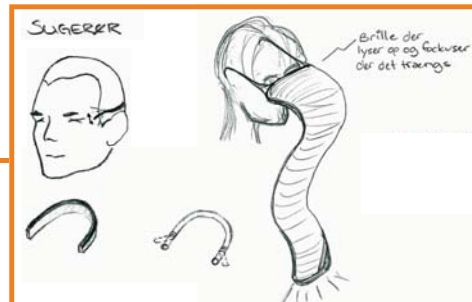


For at åbne opgaven mere op benytter gruppen associationsteknikken (se metodeafsnit). Denne metode fik gruppen til at skitsere mere frit og resulterede i sjove og anderledes ideer. Dette gav gruppen mulighed for at eksperimentere og tænke "ud af boksen".

Et af de primære behov, som har stor indflydelse på belysningsværktøjets design, er behovet for at kunne arbejde med begge hænder frie, samtidig med at arbejdsområdet oplyses. For at kunne bedømme, hvorvidt de forskellige koncepter vil fungere i praksis, vurderer gruppen, at det er nødvendigt at foretage en række lysforsøg med hensyn til lyskildens placering.



ASSOCIATIONS Kæde %	
HALSTØRCKLEDE	LYS
STOFF	KLART
NARCOTIKA	KJØLIG
PULVER	BLÅ
SAND	HIMMELEN
STEALID	FLY
VAND	VINGER
BAEN	FJER
USKYLDIG	LET
VOKSNE	ALUMINIUM
HUS	STÆKT
HJEMME	STÅL
SOFA	EGNE
TU	SUGERER
FILM	FEST
HYGGE	SJØV
FAMILIE	BALLADE
SAMVÆR	GALT
HUND	OMVENDT
LUFTE	SPEJLÆG
SNØR	MORGENMAD
LAUG	TANDBØRSTNING
EGE	TANDPASTA
HVL	MINT
SKALL	GRØNT
BESKIVELSE	ØKOLOGISK
VÅBEN	MILJØVENLIGT
KEIG	LED
FRED	INNOVATION
HVID	LYTT
LAGENER	GAMMELDAGS
SENG	GRAMMOPHON
BLØD	PLADER
SEUMFIDUS	CD
BÅL	AKRYL
RØKE	MALEKIER
HØSTE	LANDSKABE
SYG	NATUR
FEBER	ORGANISK
VACH	FORM
	CIEKLER
	EYEKEL
	HÅVL
	FREMAD
	FAST
	ACCELERATION
	STYRT



LYSFORSØG – LYSKILDENS PLACERING

Projektgruppen ønsker at undersøge hvordan lyskilden skal placeres i forhold til mekanikeren, så arbejdsområdet bliver oplyst, når han arbejder, uden at det er nødvendigt for ham at holde lyskilden i hånden eller hele tiden må flytte eller justere på den.

Forsøget udføres ved hjælp af en kasse, der placeres over nogle rør for at illustrere en arbejdsituation, hvor mekanikeren skal arbejde oppe under dele af bilen og ikke får lys nok fra værkstedets loftbelysning. Ved hjælp af et stykke værktøj og en lille LED lygte købt hos TIGER, afprøves forskellige placeringer af lygten. Herved findes den mest hensigtsmæssige placering af lyskilden og projektgruppen kan, på baggrund af dette, udvælge et koncept.

Placering på hænderne/fingrene

Med de første forsøg ønskede projektgruppen at undersøge, hvordan lyset ville fungere, hvis lyskilden placeredes på mekanikerens hænder eller fingre. Projektgruppen havde en teori om, at det ville give et godt resultat, fordi man derved ville sikre, at der altid var lys der, hvor der arbejdes. Lysforsøgene viste dog tydeligt, at dette ikke var tilfældet. Placeredes lysene eksempelvis på fingrene, pegede de som vist på illustration 31 i den forkerte retning i forhold til arbejdsområdet, når hånden lukkes om værktøjet. For at få lys på arbejdsområdet var det derfor nødvendigt at holde værktøjet med den ene hånd og oplyse området med den anden, som vist på illustration 32. Dette resultat svarer i princippet til, at mekanikeren havde en håndholdt lygte i hånden, og placeringen af lyskilden på hænder og fingre fravælges derfor.



ill. 30: Når lyskilden er fæstet til tommelfingeren, opstår der slagskygger som gør det vanskeligt at se det område hvori der arbejdes.



ill. 31: Der opstår problemer i det øjeblik mekanikeren griber om værktøjet, da lyset dermed kommer til at pege ud i alle retninger.



ill. 32: Hvis arbejdsområdet skal oplyses ved hjælp af en lygte som er placeret på fingeren er det kun muligt at arbejde med en hånd da den anden hånd må holdes op over området for at kunne oplyse det.

Placering som et armbåndsur

Da det ikke fungerede at placere lyset på hånd eller fingre, ønskede projektgruppen at undersøge, om det gav et bedre resultat at placere lyskilden på armen med inspiration fra et armbåndsur. Denne løsning viser sig dog heller ikke at være tilstrækkelig, da man ofte vil opleve at hånden kommer til at skygge for lygten. Dette resulterer igen i slagskygger, som gør det svært at se det område, hvor der arbejdes. Resultatet bliver som før, at mekanikeren kun kan arbejde med én hånd, fordi han må oplyse arbejdsområdet med den anden. Udover at lyset ikke fungerer som ønsket, er det heller ikke hensigtsmæssig at designe et produkt, hvor lyskilden sidde omkring mekanikerens håndled, fordi det risikerer at sætte sig fast, hvilket kan resultere i farlige situationer.



ill. 33: Når mekanikeren bøjer hånden vil den komme til at skygge for lyskeglen.



ill. 34: Selvom mekanikeren lyser med den frie hånd opstår der slagskygger som mørklægger arbejdsområdet.

Placering på værktøj

Under den indledende research med henblik på valg af projektets emne og kontekst, besøgte projektgruppen blandt andet en tandlægeklinik. Her blev projektgruppen præsenteret for det udstyr tandlægerne bruger under deres arbejde. På samme måde som for automekanikeren gælder det for tandlægen om at få lys ind på det område, hvor der arbejdes. For tandlægen var dette forsøgt løst ved at placere lyskilden på instrumenterne. Projektgruppen finder det derfor interessant at undersøge, om dette også kunne fungere for automekanikeren. Der udføres en række lysforsøg, hvor lyskilden placeres forskellige steder på værktøjet. Resultatet viste sig dog ikke at være særligt velfungerende. Mekanikeren arbejder i en meget større skala, og det store værktøj skygger for lyset så arbejdsområdet ikke bliver oplyst som ønsket. Derudover gælder det for disse forsøg, som for de tidligere, at der fremkommer kraftige slagskygger, og det bliver vanskeligt at overskue arbejdsområdet.



ill. 35: Værktøjet skygger for lyset så arbejdsområdet ikke oplyses som ønsket.

Placering på hovedet med én lyskilde

Da de tidligere lysforsøg ikke gav et tilfredsstillende resultat, vil gruppen prøve at placere lyskilden i nærheden af øjnene. På den måde vil lyset altid være rettet imod arbejdsområdet. Lyskilden fæstnes til et par briller ud for øjnene, som vist på illustration 36. Dette giver et overraskende godt resultat. Lyset er placeret langt nok fra arbejdsområdet til, at det kan oplyses tilfredsstillende, og lyset følger hele tiden hovedets bevægelser og sikrer brugeren lys, uanset hvorhen han kigger. Dog opstår der stadig slagskygger, fordi der kun kommer lys fra én lyskilde, hvilket ikke er en optimal løsning.



ill. 36: Én lyskilde fæstnes til et par briller for at kunne afprøve placeringen af lyskilden tæt ved øjnene.



ill. 37: Lyskeglen er rettet imod arbejdsområdet hvori der arbejdes, men der fremkommer markante slagskygger.



ill. 38: Når lyskilden er placeret på hovedet følger den brugerens hoved lige meget hvordan der arbejdes.

Placering på hovedet med to lyskilder

Projektgruppen gentog derfor lysforsøgene, hvor lyskilden placeres tæt ved øjnene, men denne gang med to lyskilder i stedet for én lyskilde. De to lyskilder fæstnes til briller på hver side af hovedet, og resultatet blev som håbet, at de mørke slagskygger forsvandt.

Ved at placere lyskilderne på brugerens hoved sikres det, at der altid vil være lys i den retning, hvor brugeren kigger. Det vil ikke være muligt for eksempel at lyse op under kanter og lignende med mindre, at brugeren kan få hovedet derind, men det er gruppens vurdering, at det alligevel ikke er nødvendigt at oplyse et område, hvis mekanikeren ikke har mulighed for at kigge på det.

Lysforsøgene foretaget med to lyskilder placeret tæt på øjnene gav så tilfredsstillende et resultat, at projektgruppen besluttede, at den efterfølgende konceptgenerering skulle tage udgangspunkt i denne placering af lyskilderne.



ill. 39: To lyskilder fæstnes til et par briller for herved at kunne afprøve om brugen af to lyskilder kan løse problemet med slagskygger.



ill. 40: Lyskeglen er rettet direkte mod området hvorpå der arbejdes, og der forekommer kun begrænsede slagskygger.

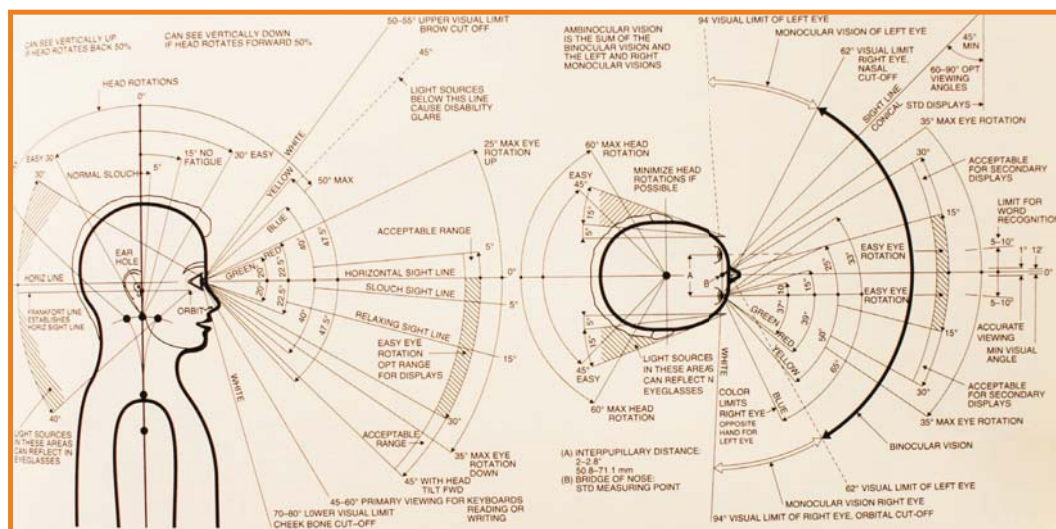


ill. 41: På samme måde som ved brugen af kun én lyskilde følger lyset hovedets bevægelser og oplyser arbejdsområdet foran brugeren.

Ud fra lys-forsøgene finder gruppen frem til at man opnår det bedste ved at placere produktet på brugerens hoved, tæt ved øjnene. På denne måde vil lyset altid lyse derhen hvor brugeren kigger. Men når man skal designe et produkt som skal sidde i så tæt kontakt med brugeren og bæres over længere tid er det vigtigt at tage højde for menneskets anatomi og ergonomi. Researchen på dette område tager udgangspunkt i bogen "The measure of man and woman – Human factors in design" af Henry Dreyfuss Associates.

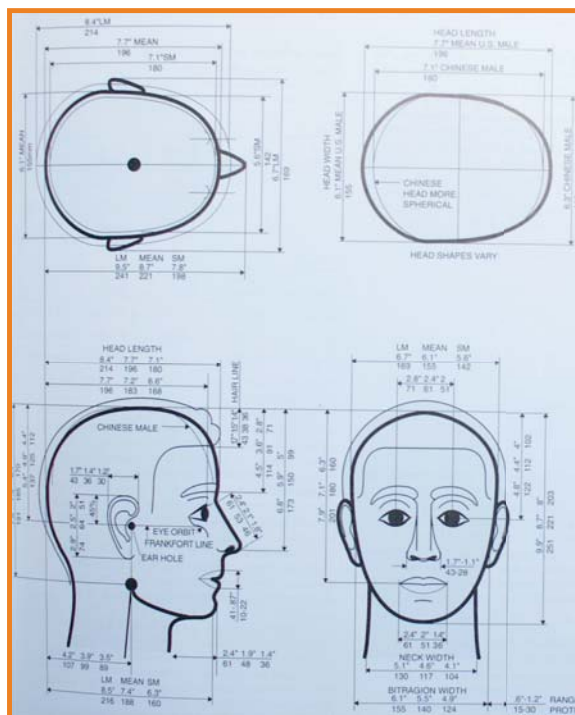
Ved hjælp af bogen fandt gruppen frem til de mål der senere i projektet blev grundlag for modeller og forsøg.

De to illustrationer på modsatte side viser illustrationer taget fra bogen "The measure of man and woman – Human factors in design" og viser hvor detaljerede oplysninger projektgruppen fik via denne bog alene.



Ill. 42: Synsvinkel index.

Ud over at anvende bogen som udgangspunkt for de ergonomiske parametre der skulle tages hensyn til, under udformningen af belysningsværktøjet, indeholder bogen også informationer om eksempelvis forskellige former for tænd/sluk funktioner, som ligeledes har stor relevans for projektet.



III. 43: Udsving i hovedstørrelse på den mandelige køn.

TEKNOLOGIER

Dette projekt er baseret på ønsket om at udnytte de nye lysteknologier, som er på vej frem på markedet i disse år, til at forbedre arbejdsvilkårene for automekanikeren under hans arbejde. På baggrund af dette findes det naturligt at undersøge, om der er teknologier indenfor andre områder, der på samme måde vil kunne inddrages i projektet med henblik på at forbedre mekanikerens arbejdsvilkår.

Gruppen sætter en dag af til at søge efter informationer om nye teknologier, som herefter opstilles i et skema, som kan ses i bilag 2. Formålet med inddragelsen af de nye teknologier er at åbne projektet op ved at undersøge mulighederne for at kombinere nye teknologier med de nye lysteknologier.

Projektgruppen finder frem til seks forskellige teknologier, som kunne have relevans for dette projekt:

Eyetracking og "skærm" i briller

Eyetracking og "skærm" i briller er eksempler på, hvordan udviklingen går i retning af produkter, som på baggrund af forskellige teknologier gør brugeren i stand til at modtage relevante informationer, uden at brugeren må gøre et ophold eller på anden måde forstyrres i det arbejde, der udføres. Denne udvikling kan få stor betydning for fremtidens udstyr indenfor en lang række arbejdsområder heriblandt automekanikerens. Automekanikerens arbejde bliver, som diskuteret i afsnittet "At reparere", mere elektronisk, hvilket betyder, at computeren, og de informationer som den giver mekanikeren, kommer til at spille en større rolle i mekanikerens arbejde. Det vil sige, at mekanikerne kan udføre en stadig større del af arbejdet ved hjælp af en computer, og de oplysninger denne giver om fejl og mangler. Dette inspirerer gruppen til at tænke i retning af et par briller, hvori mekanikeren får de informationer, som gør ham i stand til at foretage reparationen. På baggrund af dette fandt projektgruppen det interessant at inddrage disse teknologier i designprocessen.

Talegenkendelse og stemmestyring

Denne teknologi fangede projektgruppens interesse, da stemmestyring gør det muligt for brugeren ved hjælp af enkle kommandoer at styre elektronisk udstyr. Projektgruppen så det derfor som en mulighed, at man ved hjælp af denne teknologi vil kunne styre lyset, uden at brugeren må gøre et ophold i sit arbejde for manuelt at indstille lyset. Dette vil resultere i ubesværet brug af produktet, hvor mekanikeren får det lys, som han har brug for, uden at det forsinker hans arbejde.

Virtual reality og Virtual reality briller

Denne teknologi lader brugeren se omgivelserne sammen med computergenererede billeder. Dette vil gøre det muligt for mekanikeren at arbejde manuelt med bilen samtidig med, at han modtager informationer om bilen eller ser et visuelt billede af, hvor fejlen er placeret på bilen. På denne måde forestiller projektgruppen sig, at det vil være muligt at designe et produkt, som guider mekanikeren igennem hans arbejde ved at forstærke den virkelighed, han arbejder i, med computergenererede billeder og informationer.

Nightvision

Nightvision er en teknologi, som indenfor de seneste år er gået fra at være udelukkende forbeholdt politi og militær til i dag også at kunne købes af private brugere. Denne teknologi gør brugeren i stand til at se i mørke og kræver kun et svagt lys fra eksempelvis stjernerne eller et indbygget infrarødt lys. Projektgruppen finder teknologien interessant, da dette vil gøre det muligt at benytte sig af den smule lys, der er til stede, i stedet for at tvinge lys ned i for eksempel dybden af motorrummet.

Delkonklusion

Projektgruppen beslutter at vente med at udvælge en af de beskrevne teknologier. Dette skyldes projektgruppens ønske om fornyet kontakt med målgruppen, for herved at kunne undersøge, hvilken teknologi der virkelig vil kunne forbedre automekanikernes arbejdsvilkår. Derfor vil der blive genereret koncepter, som tager højde for alle forskellige teknologier i den efterfølgende konceptgenerering.

KONCEPTER TIL HOVEDET

Ud fra lysforsøgene har projektgruppen fundet, at det bedste sted at placere lyset er på mekanikerens hoved tæt ved øjnene. Denne placering betyder, at gruppen vælger at begrænse de lysteknologier, som der genereres koncepter ud fra. Da lyskilden skal kunne udsende en samlet og kraftig lyskegle, ved projektgruppen ud fra den indledende research om lysteknologierne, at LED vil være den mest velegnede.

Som en opstart til den videre konceptgenerering afsøger projektgruppen internettet for inspiration fra produkttyper, som placeres på hovedet. Et uddrag af de produkter, som gruppen fandt, blev opsat på plancher som en form for produktoversigt.

Da koncepterne skal placeres på brugerens hoved, er det vigtigt, at tegningerne giver en realistisk fornemmelse af dimensionerne. Dette løste gruppen ved hjælp af kopier af et hoved, hvorpå koncepterne blev tegnet.



Høretelefoner

Høretelefoner er en relevant produktgruppe at tage i betragtning, fordi brugerne ofte har disse på over en længere periode, hvilket sætter høje krav til komforten. Desuden er det en produktgruppe, som har været på markedet i mange år, hvilket betyder, at der findes et utal af produkter og produkter til alle målgrupper.

Bluetooth headset

Projektgruppen fandt det interessant at se på bluetooth headset, da disse er meget små produkter. Gruppen har ved flere lejligheder observeret brugere gå med dem, selvom de ikke talte i telefon. Dette tolker projektgruppen som et tegn på, at designet er en succes, og den finder det derfor interessant at se nærmere på.



Øresnegl

Øresnegle er interessante fordi dette er en produktgruppe, som er meget afhængig af, at der tages højde for ergonomien. Projektgruppen lagde vægt på at finde øresnegle med forskellige løsninger på, hvordan de sidder i og omkring øret.

Konceptgenerering

De koncepter, der blev tegnet under den efterfølgende konceptgenerering, kan opdeles i grupper efter hvilken problemstilling, der blev arbejdet ud fra.

De indledende koncepter tog udgangspunkt i resultatet fra lysforsøgene. Med disse koncepter ønskede projektgruppen at undersøge forskellige måder at udforme en bøjle, hvorpå de to lyskilder fæstnes.

Dette ledte videre til koncepter, hvor bøjlen var tredelt, så den udover at gå rundt om hovedet også skulle gå over hovedet og afsluttes med en lyskilde i pande. Disse koncepter var et resultat af de første overvejelser om, hvorvidt det ville være muligt at få produktet til at sidde stabilt, hvis det kun bestod af en simpel bøjle omkring hovedet.

Med hensyn til problematikken vedrørende det, at bøjlen skal kunne sidde stabilt på hovedet, lod projektgruppen sig også inspirere af produkterne fra de udarbejdede produktoversigter. Dette førte til en række koncepter, hvor lyskilderne ikke sidder på en bøjle der går rundt om hovedet, men derimod fæstnes til en bøjle, som placeres på hvert øre. Disse koncepter havde også den fordel, at de ikke vil kunne komme til at ødelægge brugerens frisure.

Blandt de mange koncepter var der en lille gruppe, som skilte sig ud ved eksempelvis at fungere som et bånd omkring hovedet, et enkelt lyspunkt eller et design, som kun var fæstnet til næseryggen. Disse koncepter betragter projektgruppen som sjove koncepter, som viser, at den har været i stand til at "tænke ud af boksen".

Den sidste gruppe af koncepter tog udgangspunkt i de teknologier, som gruppen fandt, der kunne være interessante at inkorporere i designet. Med de tegnede koncepter forsøges der at tage højde for, hvordan det designmæssigt er muligt at inkorporere en skærm i designet. Dette gælder både for løsninger med skærm for ét øje og en skærm, som går indover begge øjne.

Bøjle

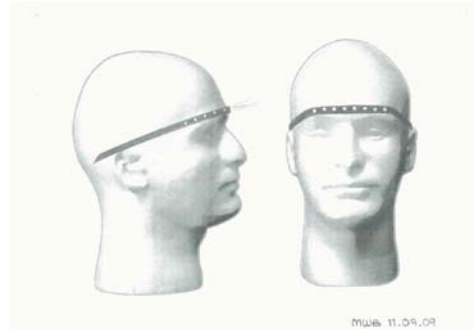
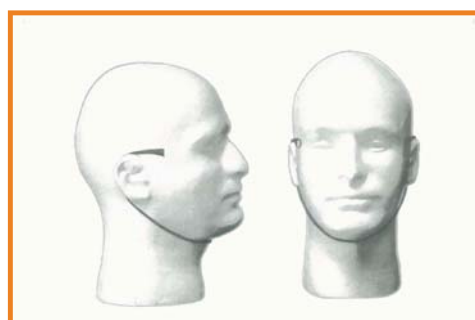
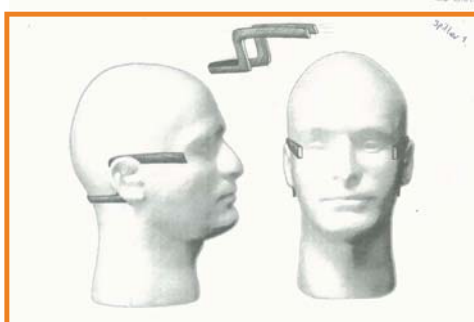
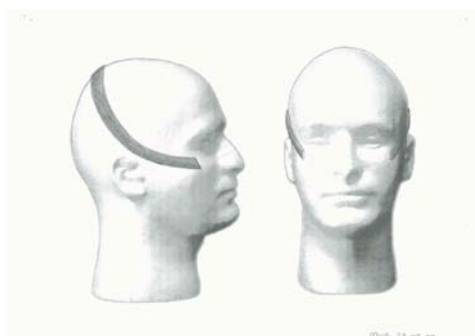
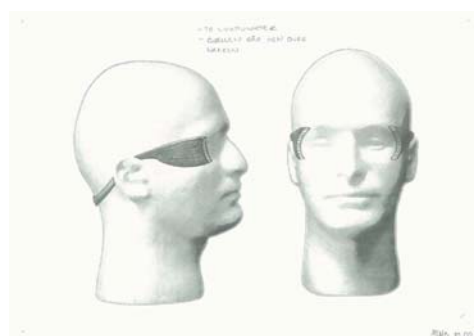
Lyskildens placering

Antal lyskilder

Bøjle hen over hovedet

Bøjle bag om nakken

Bøjle foran i panden.



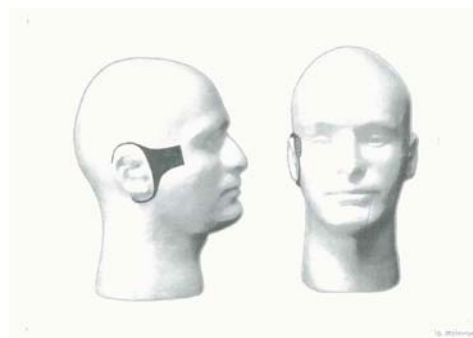
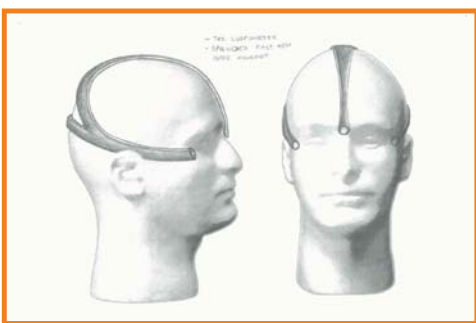
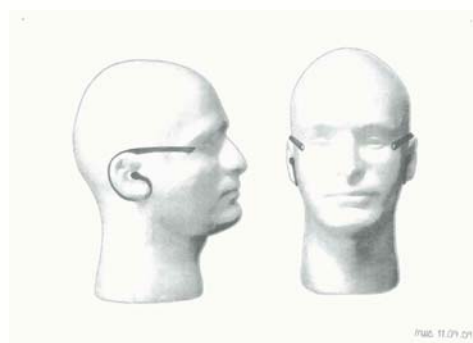
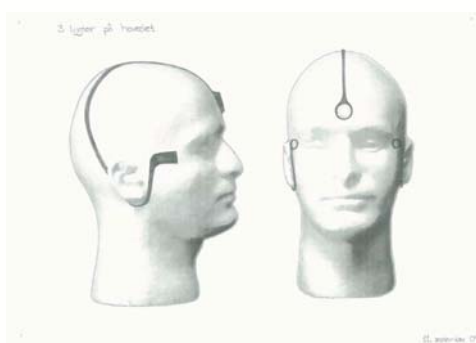
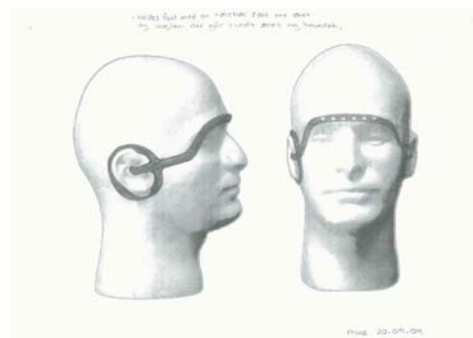
Bøjle

Tredelt bøjle

Lyskilde i panden

Bøjle + øresnegl

øresnegl

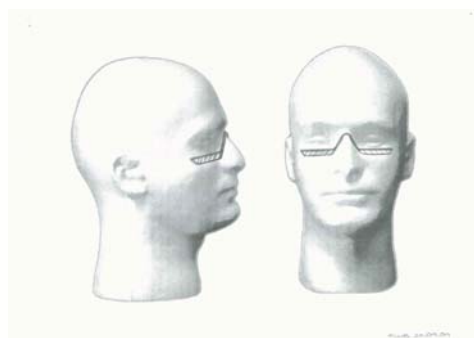
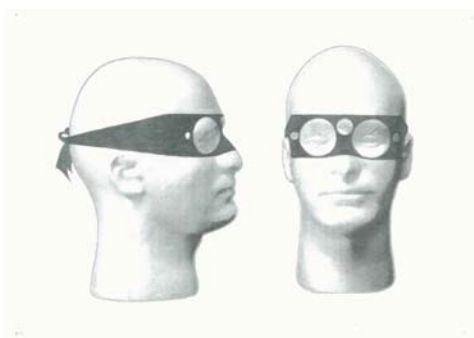
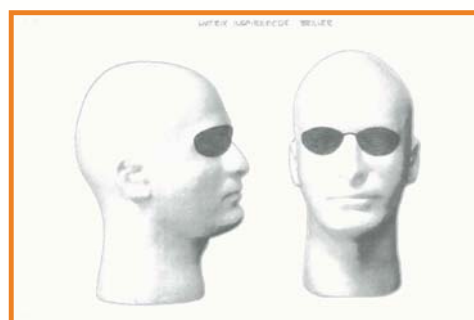
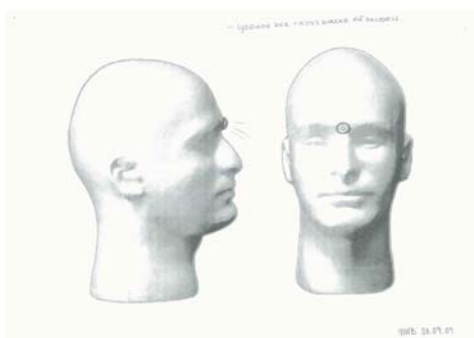
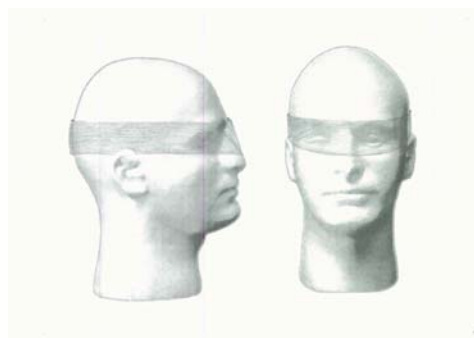


Blandet

Bånd omkring hovedet

Ét enkelt lyspunkt

Fæstnes til næseryggen

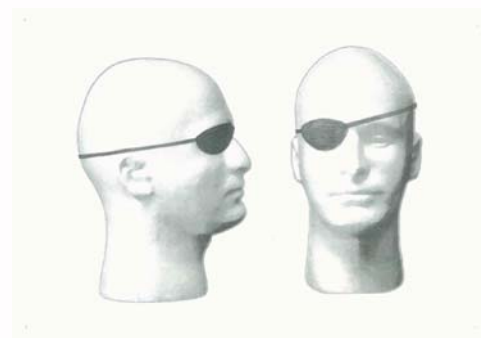
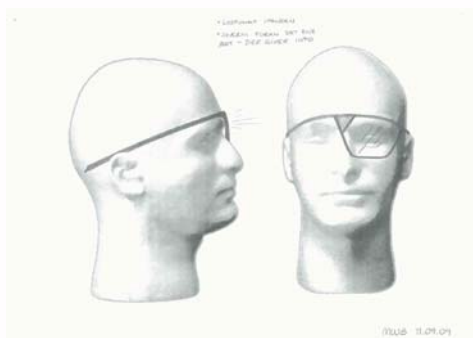
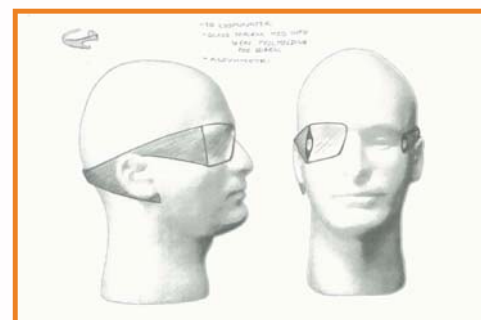
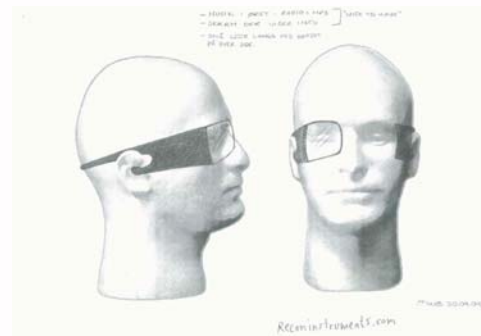


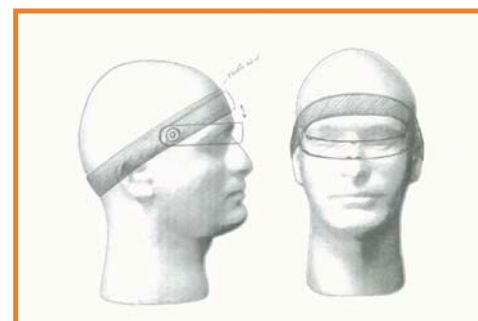
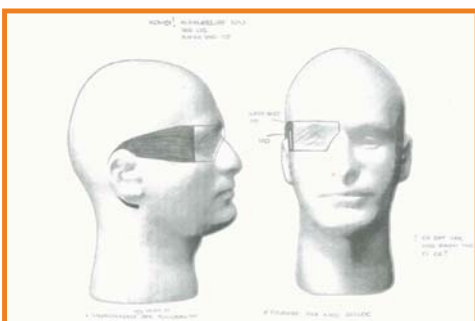
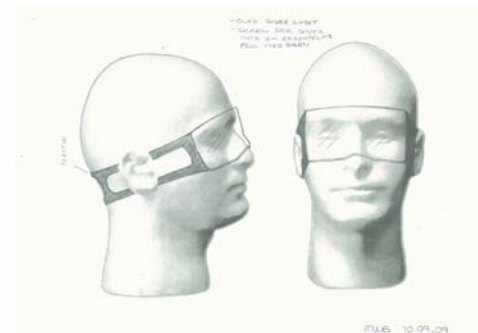
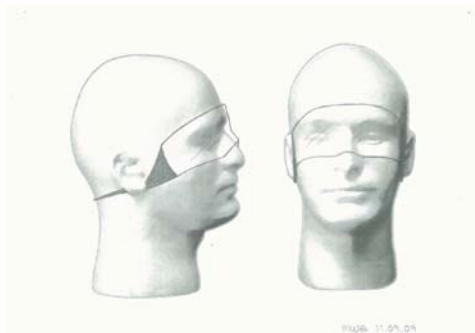
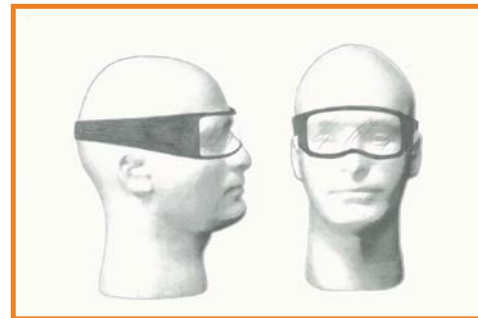
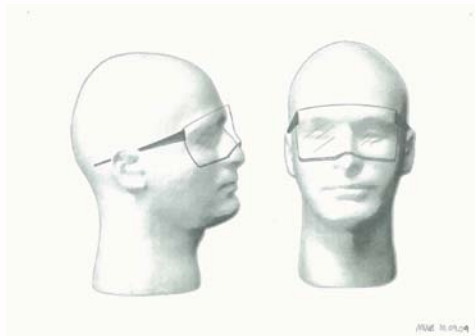
Briller

Inkorporering af teknologier

Skærm for et øje

Skærm for begge øjne





Delkonklusion

Under konceptgenereringen blev det tydeligt for projektgruppen, at det var nødvendigt at undersøge målgruppens ønsker til formsproget nærmere. På baggrund af dette blev der taget kontakt til Auto College Aalborg. Her havde projektgruppen mulighed for at komme i kontakt med de kommende mekanikere og få en fornemmelse af, hvad der tiltaler denne gruppe med hensyn til formsproget.

De koncepter, som er markeret med en orange firkant, blev udvalgt af projektgruppen til besøget hos Auto College Aalborg. Koncepterne blev udvalgt, så de repræsenterer de forskellige grupper, som de kan opdeles i.

Før projektgruppen udvælger et af koncepterne, ønskes det at få elevernes mening samt en bedre forståelse af, hvad der tiltaler denne gruppe.

FORMSPROG

Da projektgruppen består af to piger, som allerede før projektets start havde en del subjektive fordomme om det mandsdominerede automekanikerfag, findes det interessant at undersøge nærmere, hvilken type mænd der arbejder indenfor faget. Projektgruppen har opfattelsen af, at et typisk mekanikerværksted er en arbejdsplads for de mænd, der ikke hørte til blandt de mest boglige elever i skolen, og at de derfor har valgt et fag som er mere fysisk orienteret, og hvor de får lov til at arbejde med hænderne. Derudover har gruppen en opfattelse af, at miljøet på et automekanikerværksted er domineret af en indbyrdes grov tone, som følge af den mandsdominerede verden, hvor mænd er mænd, og hvor væggene er dækket af letpåkledte damer. Men er dette kun fordomme? Målet er at få en fornemmelse af, hvordan virkelighedens automekaniker er, samt at undersøge, hvilket formsprog der tiltaler denne gruppe.



Ill. 44: Første gruppe fra grundkurset.

Auto College Aalborg

For at få svar på disse spørgsmål tog projektgruppen, som tidligere nævnt, kontakt til Auto College Aalborg med henblik på at studere de kommende mekanikere lidt nærmere. Før gruppens møde med de studerende blev der udformet et spørgeskema og et formsprog og associationsspil. Gruppen håbede hermed, at det ved hjælp af disse værktøjer ville være muligt at få de studerende til at komme med deres bud på, hvilket formsprog, der tiltaler dem.

Projektgruppen mødtes med to grupper bestående af seks elever. Første gruppe var fra grundkurset, og eleverne var lige startet på skolen. Den anden gruppe var fra overbygningen, og de havde været i gang med uddannelsen i 3,5 år og havde læreplads. Projektgruppen ønskede herved også at undersøge, om svarene afhang af, hvor langt eleverne var i deres uddannelse.



Ill. 45: Anden gruppe fra overbygningen.

Spørgeskema

Projektgruppen udarbejdede et spørgeskema med henblik på at få en fornemmelse af, hvilken type de studerende tilhører. På spørgeskemaet skal de studerende udover, at oplyse navn og fødselsår besvare fire spørgsmål: Hvilke af disse mænd er mest maskuline? Hvilken af disse mænd vil du helst identificere dig med? Hvilken af disse mænd ligner du mest? Hvilken af disse mænd vil du absolut ikke ligne? På spørgeskemaet er der vist billeder af 12 forskellige mænd, som alle er kendte indenfor et bestemt felt, eksempelvis James Bond, David Beckham og Snoop Dogg.

Ved at stille disse spørgsmål håber gruppen at få en fornemmelse af, om eleverne har fælles præferencer med hensyn til, hvem de identificerer sig med. Projektgruppen finder det også interessant at undersøge, om det at være maskulin er noget grupperne vægter.

Opsamling på spørgeskema

Grundkursus vs. Overbygning

De studerende fra grundkurset er yngre og har ikke for alvor været indenfor faget endnu. De er stadig farvet af det miljø, som de kommer fra, og det er tydeligt, at de er meget mere forskellige i deres besvarelser. De studerende fra overbygningen har alle været i gang i 3,5 år og har været på en læreplads i 3 år. Dette betyder, at de er blevet påvirket af faget, og det er tydeligt, at de har fået ens præferencer.

Maskulinitet

Det at være maskulin er ikke nødvendigvis ensbetydende med at have muskler. Ud af 12 adspurgte valgte kun to elever Arnold Schwarzenegger som den mest maskuline, og to valgte ham, som den mand de absolut ikke ville være.

De studerende var generelt meget uenige om, hvem der var mest maskulin blandt de 12 afbildede personer. Men der var en tydelig tendens til, at de studerende fra grundkurset valgte de yngre stjerner som for eksempel David Beckham og Tom Cruise, hvorimod overbygningen valgte de gamle helte så som James Bond, John Wayne og Arnold Schwarzenegger.

Identificering

Med hensyn til spørgsmålet om, hvem de helst ville identificere sig med, var der stor uenighed blandt de studerende. Men det interessante var her, at det kun i tre tilfælde var den samme person, som eleverne samtidig svarede, at de lignede mest.

De studerende var overraskende enige om, at Sidney Lee var ham af de 12 personer, som de absolut ikke ville ligne. Hele 8 ud af 12 valgte ham. Projektgruppen havde bevidst taget et billede af Sidney Lee, hvor han skiller sig ud ved at klæde sig meget feminint med eksempelvis smykker og lyserøde tørklæder.

Delkonklusion

Elevernes besvarelser på spørgeskemaet gav projektgruppen en klar indikation af, at elevernes præferencer ændres, når de har været indenfor faget i nogle år. Gruppen synes at have overvurderet, hvor vigtig maskuliniteten er for gruppen, men det var dog tydeligt, at eleverne tog afstand fra den feminine type. Til trods for at eleverne svarede meget forskelligt på spørgsmålene, var det tydeligt, at de ældre elever var langt mere enige end de nystartede.

Formsprog og associationsspil

Udover spørgeskemaet udviklede projektgruppen et formsprog og associationsspil. Dette spil består af 6 x 12 billedkort, hvorpå der er afbilledet forskellige høretelefoner. Projektgruppen har valgt at benytte billeder af høretelefoner, da dette er en produktgruppe, som ligger forholdsvis tæt på det produkt, som gruppen udvikler samtidig med, at det er en produktgruppe, som findes i et utal af designs, og dermed gør det muligt at udvælge 12 eksempler, som kan få en diskussion i gang imellem de studerende. Hver af de 6 deltager får tildelt 12 billedkort, som er identiske med de andre deltagers. På midten af bordet placeret en række kort med spørgsmål, så bagsiden vender opad. Hver gang eleverne vender et af kortene, skal de hver især tage stilling til hvilket billedkort, der bedst passer til spørgsmålet på kortet, eksempelvis "hvilke høretelefoner ser ud til at være noget skrammel?". Herefter skal eleverne argumentere for, hvorfor netop de høretelefoner de har valgt, er det mest passende svar på spørgsmålet. Formålet er at få eleverne til at åbne op, og ved hjælp af de argumenter, som de bringer på banen, vil gruppen få en fornemmelse af, hvilket formsprog der tiltaler dem.

Da projektgruppen kom tilbage fra besøget hos Auto College Aalborg blev elevernes svar opsat i et skema for herved at få et overblik, og gøre det muligt for gruppen at opsummere. Blandt det vigtigste kan nævnes:

Gruppen

Eleverne påvirkede hinanden meget. Hvis en af eleverne mente, at et produkt var grimt eller "fedt", havde det en tydelig effekt på de andres svar. Dette var specielt tydeligt blandt eleverne på grundkurset. Her startede eleverne med at svare meget forskelligt for til sidst konsekvent at vælge det samme produkt. Denne indbyrdes påvirkning vil sandsynligvis også gøre sig gældende med hensyn til, hvilke produkter eleverne senere vil vælge på arbejdspladsen.



III. 46: Formsprog og associationsspil.

Størrelse

Eleverne var ikke interesseret i de helt store høretelefoner, som de mente var for iøjnefaldende. Dog var der også bred enighed om, at de mindste af produkterne var feminine, og derfor heller ikke noget, som de ville bruge.

Farver

Hvad angik farver var der en tydelig forskel på eleverne fra grundforløbet og overbygningen. Alle var de enige om, at for mange og for kraftige farver var for feminine, og derfor ikke noget de ville ses med. Eleverne på grundforløbet var enige om, at høretelefonerne med de diskrete farver var flottest, mens eleverne fra overbygningen var mere farveforskrækkede og mente at også disse var for feminine.

Organisk

Generelt var der enighed blandt eleverne om, at de foretrak det mere kantede formsprog frem for det mere organiske, som de igen mente henvendte sig mere til piger.

Detaljer

Eleverne var meget opmærksomme på produkternes detaljer så som samlinger og knapper. Det var ofte ud fra detaljerne at eleverne argumenterede i forhold til produktets kvalitet og udseende.

Form

De høretelefoner eleverne på overbygningen var mest begejstrede for, var dem med et enkelt design og specielt dem, hvor formen fremstår som et samlet stykke.

Delkonklusion

Projektgruppen er opmærksom på at resultaterne fra besøget hos Auto College Aalborg kun bygger på en undersøgelse med et omfang på 12 personer. Dette er et meget begrænset antal personer, men gruppen vælger alligevel at se resultaterne, som noget der kan bruges som guidelines. Det har givet projektgruppen en fornemmelse af, i hvilken retning det videre arbejde skal gå.



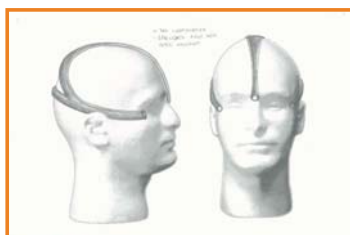
Ill. 47: Formsprog og associationsspil.

PRÆSENTATION AF KONCEPTER

Projektgruppen præsenterede bevidst ikke eleverne fra Auto College Aalborg for detaljer om projektet, før de var færdige med at spille projektgruppens formsprog og associationsspil. Herefter holdt gruppen en kort og mere præcis præsentation af projektet og fremviste otte koncepter for grupperne.

Projektgruppen ønskede herved at høre elevernes mening om koncepterne, og den opdagede til deres begejstring, at formsprog og associationsspillet havde fået eleverne ind i en rytme, hvor de forsøgte at begrunde deres meninger med mere præcise argumentationer.

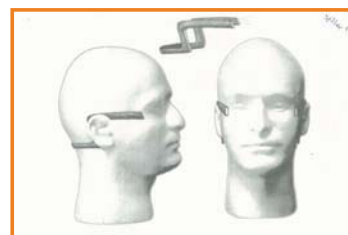
Dette betød, at eleverne, efter at have fået beskrevet de enkelte koncepter, startede en indbyrdes diskussion om, hvilket koncept de mente, der var det bedste. Denne diskussion endte med, at eleverne fandt frem til to koncepter, som de fandt mest interessante, se illustration 48 og 49. Herefter bekendtgjorde flere af eleverne dog, at de ikke ville gå med den tredelte bøjle, fordi denne ville ødelægge deres frisure.



Ill. 48: Konzept 1.

Da projektgruppen spurgte nærmere ind til elevernes mening om konceptet, hvor brugeren ved hjælp af en gennemsigtig skærm får oplyst relevante oplysninger vedrørende reparationen, var eleverne meget afvisende. Deres begrundelse var, at man i dag har en computer tilkoblet bilen, og at denne er enkel at arbejde med og kan indeholde alle de nødvendige oplysninger. Eleverne frygtede, at det ville blive for uoverskueligt at samle alle disse oplysninger i et par briller, fordi det ofte er forskellige oplysninger, som man har brug for alt efter hvilken type reparation der udføres. Dog er gruppen af den opfattelse, at eleverne fravælger konceptet, fordi de har svært ved at forestille sig, hvordan dette kan fungere.

Eleverne var dog mere positive overfor konceptet, hvor der inkorporeres nightvision i produktet. De understregede dog vigtigheden af, at produktet ikke må blive for stort, da dette vil blive et irritationsmoment under arbejdet på snævre områder i bilen.



Ill. 49: Konzept 2.

AFPRØVNING AF NIGHTVISION

Projektgruppen finder, at det er en interessant vinkel på projektets problemstilling, at man i stedet for at tilføje mere lys til automekanikerens arbejdsområde, anvender det lys, der allerede er til stede ved hjælp af nightvision.

For at opnå en større forståelse for hvad nightvision er og kan, kontaktede projektgruppen Aalborg kaserne. Gruppen fik her mulighed for at afprøve udstyret og fik besvaret spørgsmål angående anvendelse og indstillingsmuligheder.

Som det ses på illustration 50 er udstyret meget stort og klodset. Der er ligefrem udviklet vægte som brugeren kan montere på selen i nakken for herved at opnå vægtbalance. Udstyret dækker kun det ene øje, hvormed det er muligt at skifte imellem at se almindeligt og med nightvision uden at tage udstyret af.

Gruppen blev meget imponeret over, hvor godt man så i mørke ved hjælp af dette udstyr. Omgivelserne blev grønne, men efter en kort tilvænning var dette ikke noget, der generede synet.

Udstyret er utroligt følsomt overfor kraftigt lys. Dette har man dog løst ved hjælp af en kapsel, som sættes hen over optikken, og som kun tillader en meget begrænset mængde lys at slippe ind. Dette vil dog være en vigtig ting, som gruppen må tage højde for, hvis denne teknologi skal inkorporeres i belysningsværktøj.

Delkonklusion

Projektgruppen blev overrasket over størrelsen på udstyret. Hvis teknologien skal kunne bruges af en automekaniker, er det vigtigt, at udstyret ikke er særligt stort, da dette vil give problemer på snævre arbejdsområder. Det kan dog ikke udelukkes, at teknologien i løbet af nogle år kan give udstyret en sådan størrelse, og i det tilfælde vil det helt sikkert være interessant at se nærmere på teknologien igen.



III. 50: Nightvision.

OPSAMLING

Som opsamling på konceptudviklingen beslutter projektgruppen at det bliver for omfattende at inddrage de nye teknologier som gruppen har undersøgt. Dog er det projektgruppens vurdering at teknologierne alle har potentiale til at kunne blive spændende produktløsninger. Inddragelsen af teknologierne ville dog kræve at projektgruppen gik sammen med et firma som udvikler en af de relevante teknologier for herved at få adgang til teknologierne og detaljerne omkring dem.

Da projektgruppen ikke mener at det er forsvarligt tidsmæssigt at inddrage de nye teknologier i projektet vælger gruppen i stedet at arbejde videre med belysningsværktøjet som en platform hvorudfra det vil være muligt at videreudvikle produktet og eventuelt inddrage teknologierne hvis dette skulle blive relevant senere hen.

Udover at fravælge at arbejde yderligere med de nye teknologier er projektgruppen nu også i stand til, på baggrund af besøget hos Auto College Aalborg, at udvælge ét koncept som projektgruppen vil videreudvikle og detaljere. Dog vælger projektgruppen at udarbejde en række "Quick and dirty mock ups" for herved bedre at kunne vurdere de forskellige koncepter op imod hinanden. Ved hjælp af tykt ståltråd udformer projektgruppen en række modeller som de afprøver på dem selv for herved at få en fornemmelse af hvordan disse sidder på hovedet.

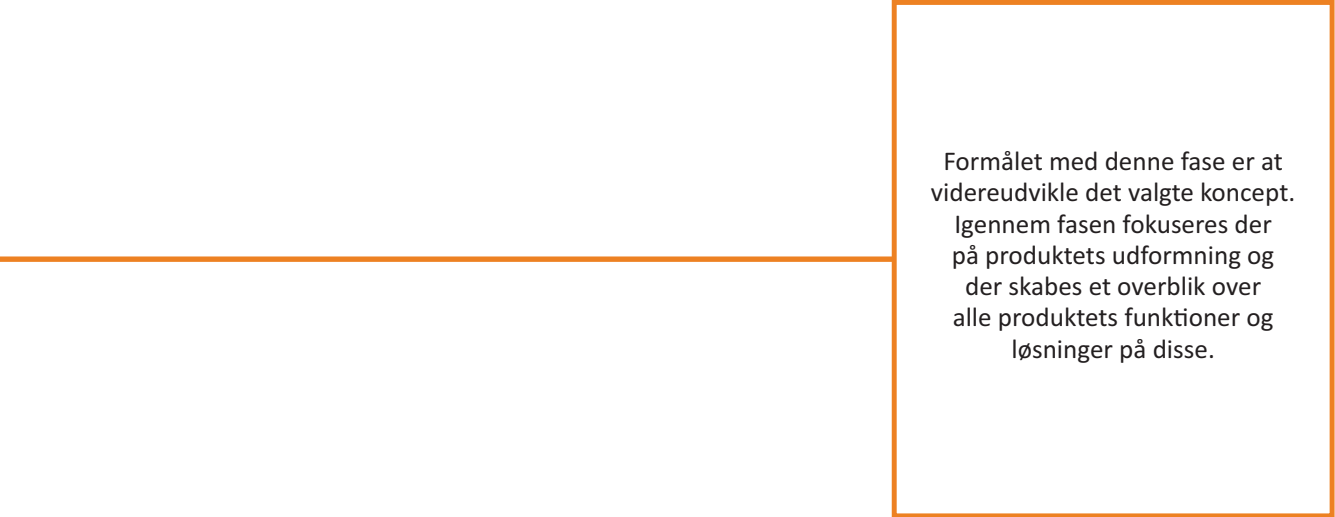
Ud fra disse hurtige modeller, konkluderede projektgruppen, at konceptet der går bag om hovedet var deres favorit da denne sidder behageligt og ikke vil ødelægge brugerens frisure. Ved at afprøve modellerne fandt projektgruppen eksempelvis ud af at løsningen hvor de to lygter er fæstnet til hver sit øre ikke er så god en løsning som forventet. Så snart der kommer vægt på øret i form af vægten fra lygten bliver den hurtigt ubehageligt at gå med.

Ud fra disse overvejelser vælger projektgruppen derfor at arbejde videre med konceptet hvor der er placeret to lyskilder på en bøjle som går bag om nakken på brugeren. Dog kunne gruppen konkludere ud fra de hurtige modeller af ståltråd at det ikke var en god løsning når bøjlen gik for langt ned i nakken som det var tilfældet på det tegnede koncept. Resultatet var nemlig at det ikke var muligt at kigge opad uden at bøjlen flytter sig på hovedet af brugeren og dermed kommer til at sidde forkert. Derfor blev det besluttet at bøjlen skulle gå lige rundt omkring hovedet af brugeren i stedet for ned i nakken.



Ill. 51: Quick and dirty mock ups.

PRODUKTUDVIKLING



Formålet med denne fase er at videreudvikle det valgte koncept. Igennem fasen fokuseres der på produktets udformning og der skabes et overblik over alle produktets funktioner og løsninger på disse.

PRODUKTBASEN

Projektgruppen påbegynder produktudviklingen ved at skabe sig et overblik over alle de parametre, som er vigtige for produktbasens udformning. På baggrund af de efterfølgende opstillede parametre blev gruppen hermed i stand til at strukturere den efterfølgende produktudvikling



III. 52: Parametrisk oversigt.

BØJLE

Da det valgte koncept bygger på designet af en bøjle, som går bag om hovedet, men som hverken hviler på eller bag ørene, finder projektgruppen det altafgørende at starte produktudviklingen med at finde designet på denne. Automekanikeren bevæger hovedet meget under hans arbejde, og han står ofte og kigger op eller ned i længere tid. Det er derfor vigtigt, at designgruppen gennemtænker bøjleens udformning, så den ikke vil falde eller glide af brugeren, når han arbejder.

Projektgruppen gjorde sig en sjov iagttagelse gennem vinduet på en bus, som senere skulle vise sig at blive løsningen på netop bøjleens udformning. Det lykkedes projektgruppen at tage følgende billede, som er vist på illustration 53, af en mand der gik på gaden med sin hund. Det der fangede projektgruppens opmærksomhed var måden, hvorpå denne mand bar sine briller bag om hovedet, og at disse ikke så ud til at være fastgjort på nogen yderligere måde end ved hjælp af pasformen.



ill. 53: Projektgruppen observerer en mand på gaden som går med sine wraparound briller i nakken. Dette inspirerer gruppen til at undersøge disse briller nærmere.

Efterfølgende fandt projektgruppen ud af, at denne form for briller går under betegnelsen wraparound, hvilket er briller, som netop ikke går ned bag ørene. Dette design minder på mange måder om det valgte koncept, og projektgruppen kontakter derfor brillebutikken Synoptik for at få lov til at se nærmere på deres udvalg af briller med wraparound.

I butikken blev projektgruppen præsenteret for mærket Oakley, som er kendt for deres kvalitet, og som har designet en lang række briller med wraparound. Oakley har blandt andet specialiseret sig indenfor sportsbriller med

wraparound, og ekspedienten i butikken fortalte, at mange soldater foretrækker disse briller. Eksempelvis valgte jægerkorpsets soldater ofte Oakleys briller på grund af den gode pasform.

I butikken bliver projektgruppen præsenteret for to solbrilleserier fra Oakley, M FRAME® og GASCAN® og fik mulighed for selv at afprøve, hvor godt brillerne sidder, selvom de kun holdes fast på hovedet ved hjælp af bøjleens udformning. Ifølge ekspedientens udsagn betød bøjleens udformning mere end materialevalget i forhold til, hvor godt brillen sad. Desværre holder Oakley det hemmeligt hvilke materialer de bruger.



ill. 54: Her ses de to solbrilleserier fra Oakley, M FRAME® og GASCAN®

Under besøget i butikken fik gruppen også fortalt, at brillerne tilpasses købernes hoved ved at optikeren bukker brillens stel, så det sidder ind til køberens hoved. Dette gøres ved at opvarme stellet ved hjælp af en lille maskine som udsender varm luft. Man kan både vælge at bøje stellet imellem de to glas og på de to stænder på siden af hovedet. Det er kun muligt at bøje stellet imellem brilleglassene, når det drejer sig om solbriller uden styrke. Havde det været almindelige briller ville en bøjning på dette sted forvrænge synet.

Delkonklusion

Projektgruppen mener nu at have fundet løsningen på, hvordan belysningsværktøjet skal fæstnes til hovedet. Efterfølgende udføres der en lang række forsøg for herved at få en ide om, hvordan bøjlen skal udformes. Projektgruppen ser det dog ikke som noget problem, hvis det skulle blive nødvendigt at tilpasse den enkelte bøjle til brugerens hoved, da projektgruppen tidligere i projektet besluttede at produktet skulle være et kvalitetsprodukt som gerne må ligge i den dyre ende af markedet.



ill. 55: Projektgruppen afprøvede brillerne for at få en fornemmelse af hvor godt de sad på hovedet.



ill. 56: Uddrag af de produkter projektgruppen fandt via en søgning på nettet.

BØJLENS TYKKELSE

Det viste sig dog at være langt mere besværligt at arbejde med bøjleens udformning end forventet. I første omgang tegnede projektgruppen bøjlen op i Solid Works men fandt det svært at bedømme hvilke dimensioner der var passende når det ikke var muligt at holde det op imod en persons hoved. Derfor begyndte projektgruppen at afprøve forskellige hårbøjler da disse kunne give projektgruppen en fornemmelse af hvilke størrelse der var behagelig at have på.

Delkonklusion

Projektgruppen fandt frem til at den bedste bredde på bøjlen var omkring de 2-3 cm og en tykkelse på 4 mm. Denne størrelse gjorde at brugeren mærker at han har noget på hovedet uden at det føles ubehageligt. Bliver bøjlen derimod for tynd mærker brugeren den ikke og bliver den for tyk begrænser den brugerens frihed når han bevæger hovedet.

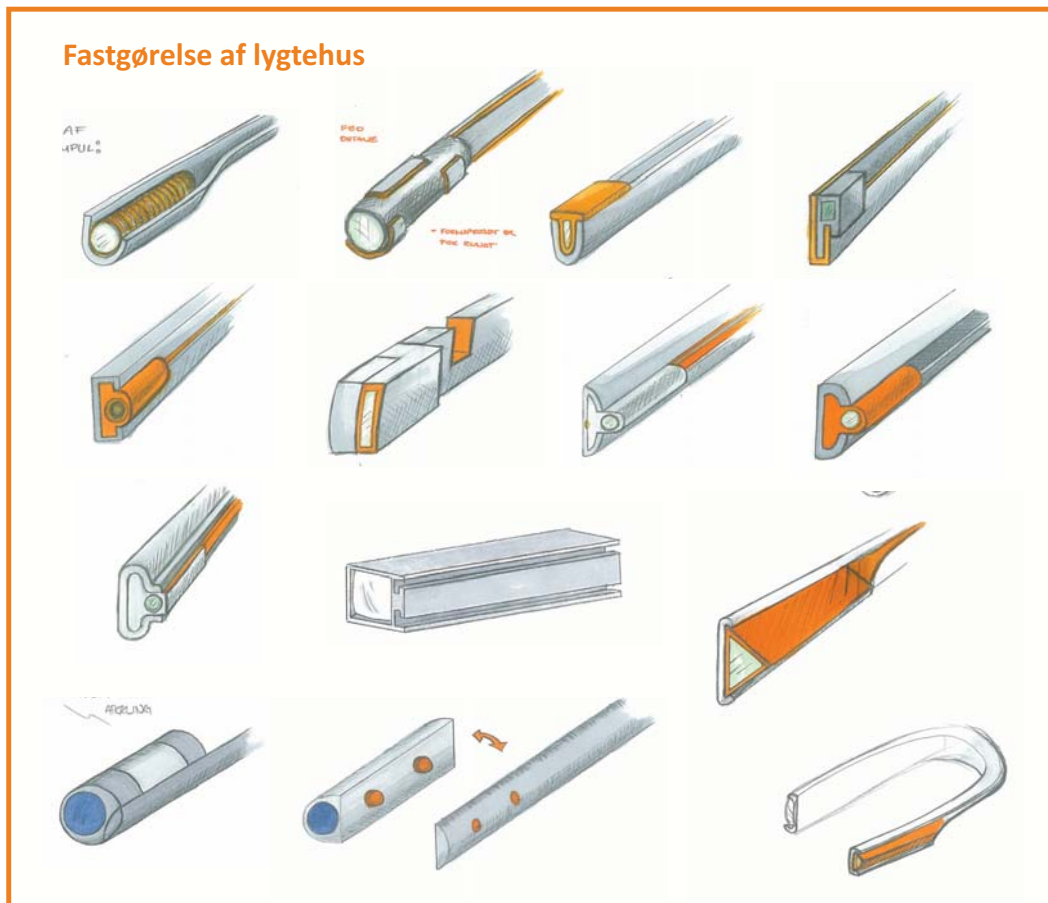


III. 57: Forskellig tykkelse af bøjlen.

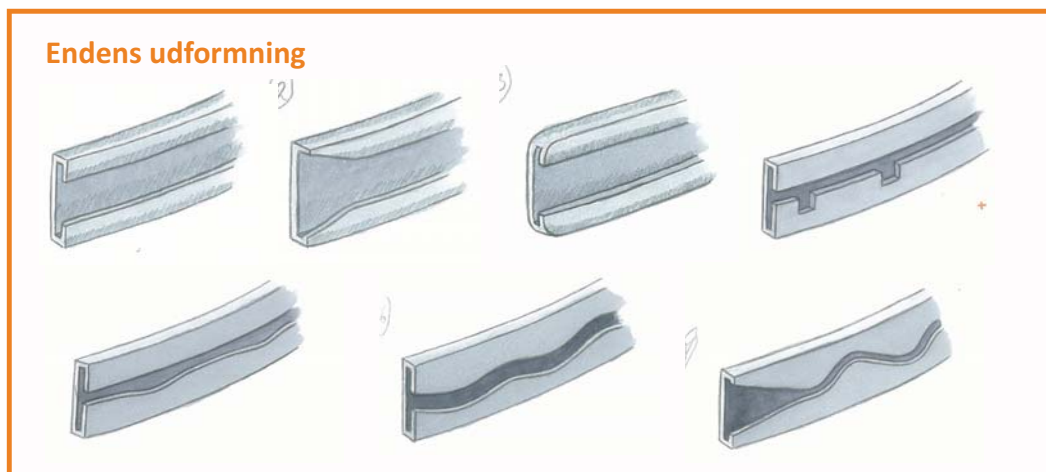
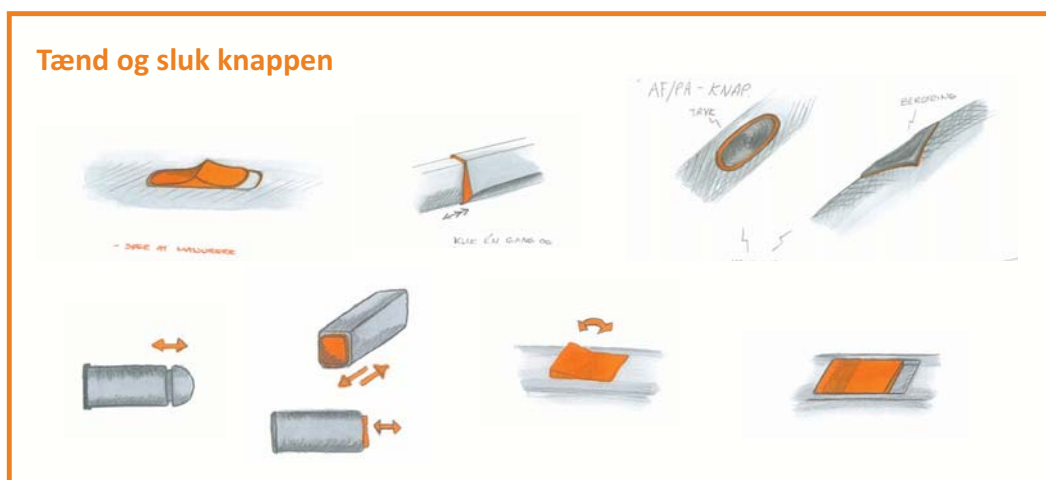
DETALJER

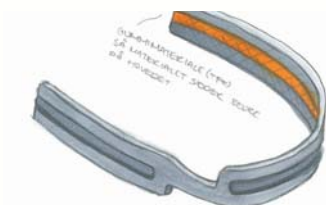
Efter at projektgruppen havde fået en fornemmelse af, hvordan bøjlen skulle udformes, begyndte den at generere løsningsforslag til de enkelte detaljer, for derefter at kunne tegne på den samlede løsning med udgangspunkt i de forskellige løsningsforslag.

Da produktet fungerer som en base, hvorpå det skal være muligt at fæstne yderligere elementer efter den enkelte brugers ønske, beslutter projektgruppen, at bøjlen skal udformes som en skinne, hvorpå elementerne "trækkes".



Projektgruppen tegnede herefter på
løsningsforslag til eksempelvis:

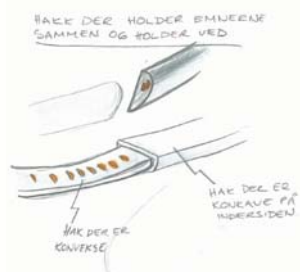




REF DETALYE

GROOT DE INTEREST

- IND DEE LATER
DEWEE TYPE



Løsningsforslagene diskuteres efterfølgende med henblik på fordele og ulemper. Herefter startede projektgruppen på en ny skitseringsrunde, hvor formålet var at samle detaljerne til et færdigt produktkoncept.

Første koncept

Denne skitseringsrunde kan opdeles i to koncepter. Det første koncept bygger på at føre løsningen, hvor bøjlen fungerer som en skinne helt ud. Dette gøres ved at udforme bøjlen som en helt ren skinne så selv lygtehusene bliver eksterne elementer, som brugeren selv kan vælge, om han ønsker at påsætte.

Ved hjælp af parametrisk skitsering arbejdes der med konceptets udtryk, brugen af farver, samt hvordan det sikres, at elementerne ikke kan glide på bøjlen under brug og dermed forskyde vægtbalancen. Projektgruppen kommer frem til, at det er passende, hvis det er muligt at have tre forskellige funktioner placeret på bøjlen. Dette kommer gruppen frem til på baggrund af overvejelser omkring produktets samlede vægt samt størrelsen på komponenterne.

Der skitseres også på hvordan gruppen har tænkt sig at løse detaljen med hensyn til tænd og sluk knappen samt opladningen. Hvad angår opladning kommer projektgruppen frem til, at løsningen vil være at integrere en strømledende skinne på indersiden af bøjle's skinne for herved at opnå, at der vil være kontakt uanset hvor elementerne sidder på bøjlen.

ill. 58: Løsningsforslag med hensyn til konceptet hvor bøjle og lygtehusene er eksterne komponenter.





Andet koncept

Da projektet omhandler designet af et belysningsværktøj til automekanikeren, beslutter projektgruppen at produktbasen skal bestå af bøjlen og to lyskilder. Det skal være muligt at købe yderligere elementer, som kan placeres på produktbasen, men det skal ikke være muligt at købe bøjlen alene eller at købe bøjlen med andre elementer i stedet for lyskilderne. På baggrund af dette begynder projektgruppen at udvikle endnu et koncept, hvor de to lyskilder er indbygget i bøjlen.

Dette koncept tiltaler projektgruppen, da produktet kommer til at virke mere samlet. Konceptet gennemarbejdes på samme måde som det forrige ved hjælp af parametrisk skitsering. I forlængelse af en diskussion angående de forskellige relevante detaljer i forhold til produktet, indser projektgruppen, at der ikke længere er en vigtig begrundelse for at udforme bøjlen som en skinne. Da lyskilderne nu er indbyggede i skinnen og antallet af eksterne elementer, som kan sættes derpå, er begrænset til to, ønsker projektgruppen at gå bort fra skinnen og finde en mere designmæssig interessant udformning.

OPLADNING

Da automekanikeren har behov for at kunne bevæge sig frit under hans arbejde, må produktet være batteridrevet for herved at undgå en ledning. Dette betyder, at der til produktet må medfølge en oplader.

I researchfasen fandt projektgruppen ud af, at automekanikerne har hver deres personlige værktøjsskab, som de kan aflåse, så de altid ved, hvor deres udstyr er. Det kan ikke undgås, at mekanikerne vil opbevare produktet i dette skab, hvis de tager det af i løbet af dagen. Men projektgruppen ønsker ikke at placere

opladeren i dette skab, selvom det ville være oplagt at holde mekanikerens udstyr samlet, og skabet kan aflåses, så andre ikke fjerner belysningsværktøjet. Grunden til dette er, at værktøjsskabet er udstyret med hjul, så automekanikeren kan tage det med derhen, hvor han skal arbejde. Placeres opladeren i skabet, vil det kræve en ledning, som kan skabe farlige situationer, når mekanikeren skubber skabet rundt på værkstedet. Det vil kræve, at mekanikeren husker at tage stikket ind og ud af stikkontakten, hver gang han flytter på skabet, hvilket projektgruppen heller ikke finder optimalt.



ill. 59: Oversigt over eksisterende opladere.

Projektgruppen laver en søgning på internettet med henblik på, hvilke opladere der findes på markedet. Dog er alle de opladere gruppen finder beregnet til at blive placeret på et bord eller lignende. Gruppen vurderer, at det vil tage alt for meget plads samt være uhensigtsmæssigt i forhold til støv og snavs. På baggrund af dette beslutter gruppen, at opladeren til belysningsværktøjerne skal hænges på væggen, for herved ikke at fylde for meget på værkstedet.

Projektgruppen har tidligere været ude at kigge på briller i forbindelse med belysningsværktøjets udformning og finder det interessant at tage inspiration i den måde, hvorpå brilleforretninger præsenterer briller ved at placere dem i stativer, så de tager sig bedst muligt ud. På baggrund af dette foretager gruppen endnu en søgning på nettet efter forskellige brillestativer inden skitseringen påbegyndes.



ill. 60: Oversigt over brillestativer.

Projektgruppen kom ikke frem til et endeligt konceptforslag med hensyn til opladerens formmæssige udtryk. Af hensyn til den tekniske løsning af belysningsværktøjet var opladningsmodulet dog af stor betydning. På baggrund af dette gjorde projektgruppen sig følgende overvejelser:

Projektgruppen ønskede at det skulle være ment at benytte opladeren. Hermed menes der at interaktionen imellem bruger og oplader skulle være så ubesværet som muligt. Da projektgruppen allerede tidligere undersøgte mulighederne for at inddrage nye teknologier i projektet finder gruppen den traditionelle opladningsform, hvor brugeren tilkobler det batteridrevne produkt til en oplader, som forældet. På baggrund af dette påbegyndte projektgruppen en research med hensyn til alternativer. Resultatet af denne research blev fundet af en oplader til Maglite lommelygten hvor opladningen sker udelukkende ved hjælp af kontakt imellem to kontaktholder.

Denne løsning gav projektgruppen den ønskede frihed til at generere koncepter. Resultatet heraf blev at belysningsværktøjet skulle hænge på opladeren ved hjælp af bøjlen og vægten fra de to lygtehuse.

Da projektgruppen ønsker at benytte sig af LED teknologiens nye designmuligheder ville det være oplagt også at inddrage denne i opladeren som en form for indikation af hvor langt belysningsværktøjet er under opladningen.

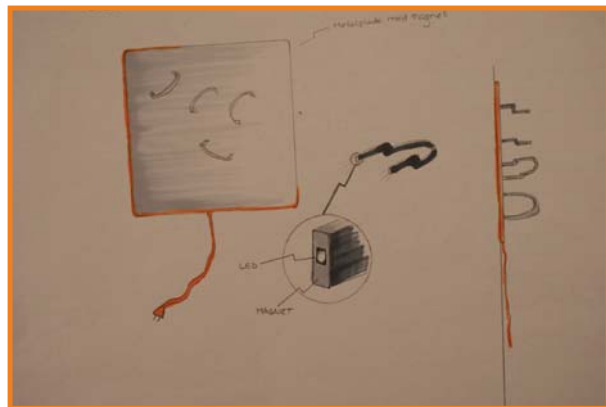
Viser det sig under detaljeringsfasen at det bliver nødvendigt at tilpasse belysningsværktøjet til den enkelte bruger, så hver bruger får sit personlige belysningsværktøj, kan det blive nødvendigt at indtænke en låsemekanisme i opladeren.



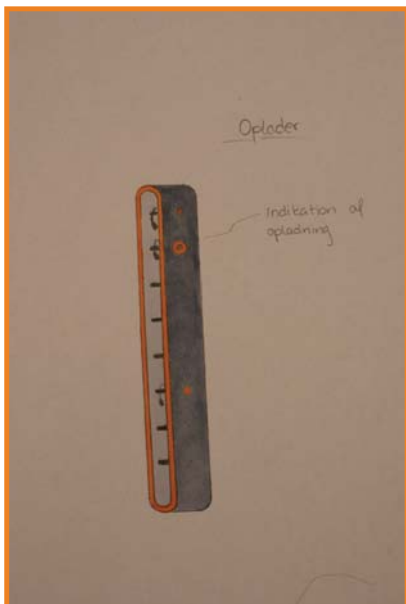
ill. 61: Maglight ladesystem.



ill. 62: Lader forslag



ill. 63: Lader forslag

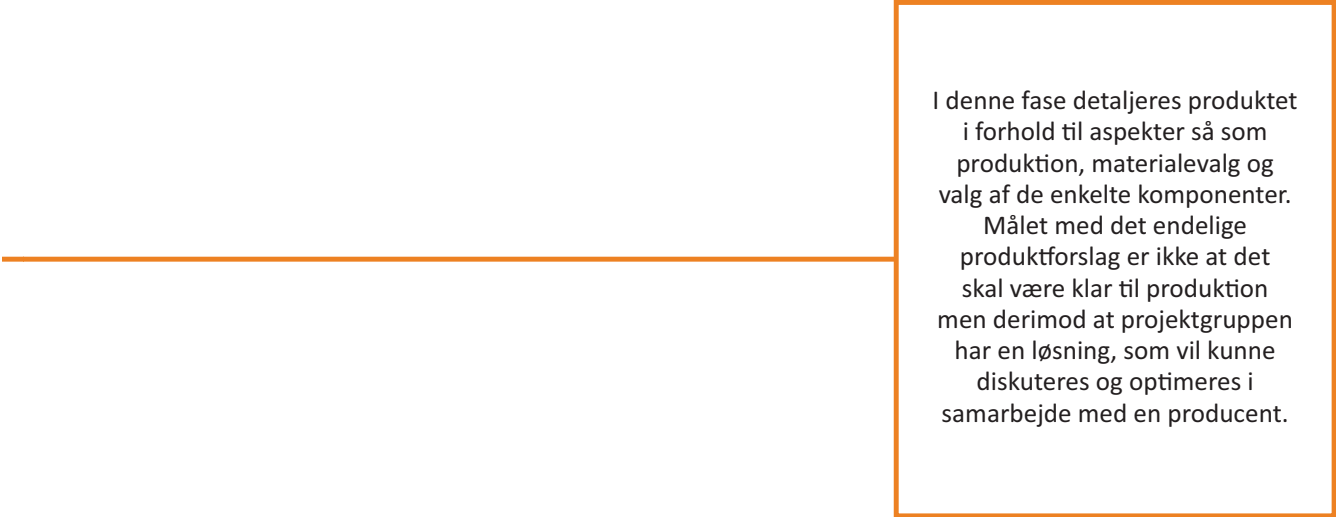


ill. 64: Lader forslag



ill. 65: Lader forslag

DETALJERING



I denne fase detaljeres produktet i forhold til aspekter så som produktion, materialevalg og valg af de enkelte komponenter.

Målet med det endelige produktforslag er ikke at det skal være klar til produktion men derimod at projektgruppen har en løsning, som vil kunne diskuteres og optimeres i samarbejde med en producent.

OPTIMERING AF FORM

For at få en bedre fornemmelse af formen begynder projektgruppen nu at eksperimentere med forskellige typer af modeller. Den første model laver projektgruppen ud af karton, som viser sig at være stærkt nok til, at det er muligt at placere to små lygter i modellens lygtehuse. Hermed opnår projektgruppen at lave en funktionsmodel, som viser, at formen kan sidde fast på hovedet uden at det føles ubehagelig eller at den glide ned. Dog er modellens udtryk meget grov, og projektgruppen udarbejder efterfølgende en række modeller i skum for at kunne optimere og detaljere det formmæssige udtryk.

Ved at arbejde med modeller i skum har projektgruppen mulighed for at gå helt ned i detaljen og arbejde med eksempelvis afrundinger af hjørnerne, riller i overfladen som indikerer, hvor brugeren vil tage fat, når han tager produktet af og på samt udformningen af tænd og sluk knappen.

Som vist på illustration 71 udarbejder projektgruppen en række modeller ved hjælp af samme parametriske fremgangsmåde, som brugt under skitseringen. Hver model tager udgangspunkt i den samme grundform og ændres med hensyn til en enkelt parameter. Illustration 69 og 70 viser det formmæssige udtryk, som projektgruppen finder frem til, og som efterfølgende tegnes op i Solid Works.



ill. 66: Parametrisk fremgangsmåde bruge i forbindelse med produktbasens udformning.



ill. 67: Funktionsmodellen placeret sammen med værktøj som bruges af de professionelle automekanikerværksteder.



ill. 68: Funktionsmodellen passer overraskende godt til alle hovedstørrelser.



ill. 69: Produktbasens formsprog resulterer i at de inkorporerede lygtehuse naturligt kommer til at fungere som greb.



ill. 70: Lygternes tænd og sluk funktion tydeliggøres ved hjælp af detaljeringen.



ill. 71: Ved hjælp af en parametrisk fremgangsmåde udarbejder projektgruppen en række modeller med fokus på formsprog og detaljer.



128

MATERIALEVALG OG PRODUKTION

Produktbasen

Der er mange plastmaterialer at vælge imellem, og flere der vil kunne anvendes netop til produktbasen. Derfor er det vigtigt at tage udgangspunkt i de krav der stilles til produktet for herved at kunne vælge det bedst egnede materiale.

Hvad angår de funktionelle krav skal materialet være egnet til sprøjttestøbning da dette vil være den billigste produktionsmetode. Derudover må materialet have en høj styrke, stivhed og hårdhed. Materialet må være fleksibelt, og kunne tåle at komme i kontakt med kemikalier, som for eksempel benzin fra bilerne.



ill. 72: Et eksempel på et produkt hvor materialet POM er brugt.

De æstetiske krav er at materialet der vælges, skal kunne støbes således det opnår en glat overflade. Desuden skal materialet kunne indfarves så produktet kan produceres i flere farvevarianter.

Materialet skal opleves fleksibelt og sejt, men på samme tid fast. Materialet skal opleves holdbart og ikke give en følelse af at det kan komme til at brække når man står med det i hånden, eller gennem hård brug.

På baggrund af disse krav til det funktionelle og æstetiske er POM en oplagt mulighed. Den afgørende grund til at POM er det materiale projektgruppen finder bedst egnet er at materialet ikke har udmattelsesbrud. Dette er vigtigt da produktbasen vil blive taget af og på brugerens hoved et ual af gange og derfor er ekstra udsat for udmattelsesbrud.

Lygtehus

Lygtehuset skal også fremstilles af POM ved hjælp af sprøjtestøbning men denne del af produktbasen er speciel på grund af den knap der er herpå. Kravene til materialet på denne knap er at det skal være blød for at det skal være muligt at trykke knappen ind. Dog er de æstetiske krav at knappen skal produceres som en integreret del af lygtehuset hvilket stiller krav til produktionsmetoden. Den valgte produktionsmetoder er derfor POM tokomponent sprøjtestøbt med TPE.



ill. 73: Jamie Oliver mixeren er et eksempel på et produkt hvor TPE er anvendt.

Linse

Kravene til linsen er at det valgte materiale er transparent, tåle kemikalier og ikke knuses ved stød. Et materiale der imødekommer disse krav er transparent polyamid også kendt under handelsnavnet TROGAMID®.

Delkonklusion

Projektgruppen har med udgangspunkt i de opstillede krav, fundet frem til forslag til plastmaterialer der vil egne sig til produktet og efterfølgende kontaktet en ingeniør ved Vink A/S, for at få vurderet om projektgruppens forslag var realistiske. Ingeniørens tilbagemelding var positivt stemt overfor gruppens valg og kunne ikke umiddelbart komme med et bedre bud på materialerne.



ill. 74: Eksempel på linser produceret af transparent polyamid.

FARVER

Farven var et af de parametre, som havde meget stor betydning for eleverne på Auto College Aalborg, når de skulle argumentere for, om de kunne lide et produkt eller ej. Det var især vigtigt for eleverne, at produktet ikke blev "piget" på grund af farverne, hvilket var tilfældet, hvis farverne var meget lyse eller sat flere sammen.

Projektgruppen vil dog ikke fuldstændig undlade at anvende farver på produktet, men vil derimod gøre det muligt for mekanikeren at vælge imellem en hel række farver.

Farverne kan eksempelvis være med til at personificere produktet, da det vil være en mulighed for, at værkstedets mekanikere køber et produkt i hver sin farve, eller at alle mekanikerne på et værksted køber den samme farve, som passer til værkstedets kedeldragt eller logo.



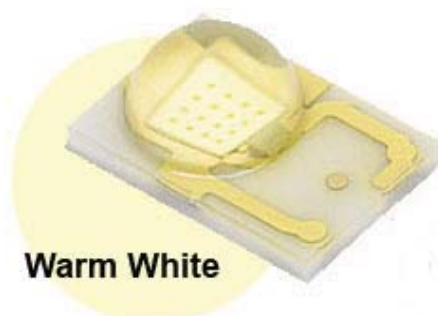
ill. 75: Farve assortment

KOMPONENTER



ill. 76: Eksploderet view

Projektets produktfilosofi bygger på at det endelige produkt skal være et kvalitetsprodukt som imødekommer automekanikerens behov. Denne produktfilosofi har haft en vigtig betydning for valget af komponenter til produktet. Projektgruppen har vægtet komponenternes kvalitet højt og fundet frem til følgende komponenter.



ill. 77: Luxeon Rebel

LED

LED teknologien er under stadig udvikling og producenterne på markedet ligger i skarp indbyrdes konkurrence. Dette betyder at der ikke findes standarder på området da producenterne kører med egne patenter og forskning inden for området. Resultatet heraf er at der jævnligt kommer nye og bedre LEDer på markedet.

Philips er en af de førende producenter indenfor LED og projektgruppen vælger derfor at tage kontakt til Lars Barthold Hansen, Nordic Support Manager, for at få vejledning med hensyn til hvilken LED der vil egne sig til dette projekt.

Lars Barthold Hansen anbefaler to forskellige LED som begge vil kunne opfylde projektgruppens krav til lyskvalitet, styrke og størrelse. Dette er to af de bedste LEDs Philips har på markedet og er godt eksempel på hvor god LED teknologien er blevet. De to LED Lars Barthold Hansen anbefaler er Luxeon Rebel LED og Luxeon K2 LED. Efter en nærmere undersøgelse af de to LEDer vælger projektgruppen dog Luxeon Rebel LED da det viser sig at denne har den mindste varmeudvikling er god til at klare rystelser og kører på lav strømstyrke.

Batteri

Da projektgruppen har valgt Luxeon Rebel LED er det nødvendigt at vælge et kraftigt batteri for at kunne få den ønskede effekt ud af LEDen.

Udover at batteriet skal være kraftigt nok til at kunne drive Luxeon Rebel LEDen stiller projektgruppen også krav til at batteriet er genopladeligt. De bedste genopladelige batterier med den længste levetid er litium batterier hvilket projektgruppen derfor ønsker at det valgte batteri skal være.

Via nettet finder projektgruppen et batteri som er kraftigt nok til at kunne drive en Luxeon Rebel LED og samtidig har en sådan størrelse at det kan passe ind i lygtehuset.

Delkonklusion

Luxeon Rebel LED er et godt bud på en LED der kan leve op til de behov lygten skal imødekomme. Vil lygten på et senere tidspunkt skulle sættes i produktion vil det være relevant at kontakte Philips igen for at høre nærmere om hvad der er sket på området og om Luxeon Rebel stadig er det bedste valg eller om der er sket en yderligere udvikling.



ill. 78: De to batterier der anvendes i lygtehuset

ESTIMERET KOSTPRIS

Den estimerede kostpris tager udgangspunkt i at belysningsværktøjet skal produceres i 5000 eksemplarer. Priserne er fundet via internettet, hvorfor disse er forholdsvis præcise. Hvad angår driver og produktbasens tre plast emner, er der her en større usikkerhed, da dette ikke er standard elementer.

Stykpris á 5000 stk.	Antal	Pris
LED - Luxeon Rebel	2	34 kr
Batteri	4	24 kr
MCPCB plade	2	4 kr
Driver	2	60 kr
Knapfunktion	2	19 kr
Overdel	1	5 kr
Underdel	1	2 kr
Lygtehus m. knap	2	8 kr
Estimeret pris		156 kr

PROJEKTREFLEKSION

KONKLUSION

Dette projekt bygger på den Initierende problemformulering: "Hvordan designes et belysningsværktøj, så det imødekommer automekanikerens specifikke behov?" Som et resultat af researchfasen fokuseres yderligere ved udvælgelsen af tre primære brugerbehov. I dette afsnit vil der blive fulgt op på disse tre primære brugerbehov for at fastslå, om det produkt, som projektgruppen er kommet frem til, opfylder automekanikerens behov.

Mekanikeren skal have begge hænder fri til at arbejde

På baggrund af de udførte lysforsøg finder projektgruppen frem til, at den bedste placering af belysningsværktøjet er på brugerens hoved tæt ved øjnene. Denne placering sikrer også, udover at automekanikerens arbejdsområde altid er oplyst, at mekanikeren ikke på noget tidspunkt behøver at holde lyset i hånden.

Produktet skal være egnet til trange/ snævre arbejdsområder

Automekanikeren må ofte udføre reparationer på områder af bilen, hvor pladsen er meget knap. Her kan det give problemer, hvis der både skal være plads til det værktøj, der bruges til reparationen, og et belysningsværktøj. Dette problem er løst ved, at lyskilden er placeret på mekanikerens hoved, så belysningsværktøjet ikke tager plads fra selve arbejdsområdet.

Produktet skal tilpasse sig mekanikerens skiftende arbejdsstillinger

Da produktet er placeret på automekanikerens hoved, og lyskilden derfor vil følge mekanikerens bevægelser rundt i og omkring bilen, behøver han ikke at tænke yderligere på belysningsværktøjets placering. Til forskel fra de håndholdte lygter eller lygter, som står eller hænger på bilen, vil dette belysningsværktøj automatisk følge med, når automekanikeren skifter arbejdsstillinger.

PERSPEKTIVERING

Som tidligere skrevet har det ikke været gruppens mål at ende ud med et færdigt produkt, som er klar til produktion men derimod at have et produktforslag, som kan diskuteres og optimeres i samarbejde med en producent.

Projektgruppen ønsker at få fremstillet en synsmodel med rapid prototyping for herved at kunne præsentere produktet for målgruppen. Målgruppen har været inddraget løbende under projektet, og projektgruppen ønsker derfor også at få målgruppens mening med hensyn til det endelige formsprog. Samtidig vil projektgruppen medbringe den udarbejdede funktionsmodel, så gruppen har mulighed for at se mekanikeren arbejde med denne og observere, om produktet opfylder de krav, som projektgruppen opstillede for produktet under researchfasen.

I den videre produktmodningsfase finder projektgruppen det interessant at undersøge, om produktet kan fremstilles, så det kan klare at blive kørt over af en bil. Dette var et krav, som projektgruppen opstillede til produktet under researchfasen, og det ville kræve, at der vælges materialer efter styrkeevne, samt at der udføres en række styrkeberegninger på produktets konstruktion. Det blev dog nødvendigt at afgrænse opgaven på grund af projektets omfang, og gruppen valgte derfor at undlade dette krav.

Det kunne også være interessant at udføre en række forsøg, hvor der eksperimenteres med det materiale, som beklæder produktet på den side, der vender ind mod brugerens hoved. Projektgruppen ved fra researchen af wraparound briller, at der på flere af modellerne var benyttet materialer med høj friktion, for at brillerne skulle sidde bedre fast på hovedet. Dette vil også have stor relevans for dette produkt.

Som skrevet i rapporten skal dette belysningsværktøj ses som en produktbase. Projektgruppen har på grund af projektets omfang valgt at fokusere på produktbasen, men den er samtidig klar over, at projektets virkelige styrke ligger i de mange muligheder, som produktet åbner op for. Produktbasen i sig selv løser automekanikerens problem med at få arbejdslys samtidig med, at han har begge hænder frie til arbejdet. Men herudover åbner produktbasen også op for muligheden for at samle andre funktioner og teknologier, som kan imødekomme mekanikerens behov og ønsker.

Hvad der måske er endnu vigtigere, er muligheden for at videreudvikle systemer, som med udgangspunkt i produktbasen, åbner op for helt andre brugergrupper. Da dette produkt henvender sig til mange brugergrupper, betyder det, at dette produkt ikke behøver at ende som et nicheprodukt. Dog vil det kræve en nærmere undersøgelse af de forskellige relevante brugergrupper. Eksempelvis

vil det være vigtigt at undersøge præcist, hvilke funktioner de enkelte brugergrupper har brug for, og da produktbasen på nuværende tidspunkt udelukkende er udviklet med henblik på mekanikeren, kan det være relevant at ændre formsproget i forhold til den enkelte brugergruppe. Dog vil princippet være det samme for alle brugergrupperne.



ill. 79: Målgruppen kan udvides til andre brugergrupper hvilket gør at den nu kan inddeles i de primære, sekundære og tertiære brugere.

LITTERATURLISTE

Nedenstående følger en liste over de hjemmesider og opslagsværk der er anvendt under projektet.

Bøger

Dam, H.C, Gerward, Leif, Leistiko, Otto, Lindemark, Torben, Nielsen, Anders og Sørensen, Ole Toft; *Materialebogen*, Nyt Teknisk Forlag, 2008, ISBN: 978-87-571-2411-8

Dreyfuss, Henry: *The Measure of Man and Woman*, John Wiley & Sons, 2002, ISBN: 0-471-09955-4

Haase, Morten, Mortensen, René og Wissing, Kirsten; *Afsætning B*, Forfatterne og Systime A/S, 2005, Viborg, ISBN: 87-616-0846-7

Jørgensen, Stine Hedegaard: *Brugercentreret design*, Phønix Trykkeriet A/S, 2003, ISBN: 87-989546-0-1

Norman, Donald A.: *The Design of Everyday Things*, The MIT Press London, 1999, ISBN: 0-262-64037-6

Ulrich, Karl T. and Steven D. Eppinger.: *Product Design and Development*, McGraw Hill/Irwin, New York, Third Edition, 2004, ISBN 0-07-247146-8

Striim, Ole: *Kreativ problemløsning og praktisk idéudvikling*, Gyldendal Uddannelse, 2000, ISBN 87-00-35278-0

Artikler

Sperschneider, Werner: *Ethnographic fieldwork under industrial constraints: Towards Design-in-Context*, Danfoss A/S & Mads Clausen Institute for Product Innovation, 2003

Nettsider

[www.elsparefonden.dk, 24.02.09]

[www.lite-house.co.uk, 20. 06.09]

[<http://www.ilikecake.net/hci/envisionment/moodboards.htm>, 01.10.09]

[<http://www.luxeonstar.com/>, 04.10.09]

[<http://www.lve.dk/produkter.php?varegruppe=92&produkt=1593>, 20.06.09]

[<http://www.proffshop.dk/product.asp?product=50>, 20.06.09]

[<http://www.realinnovation.com/content/c080317a.asp#authors>, 25.09.09]

METODER



I det efterfølgende afsnit præsenteres de metoder der er anvendt gennem projektet. Metoderne bliver beskrevet, gennem en forklaring af formål, og gennemførelse af dem. Desuden bliver metoderne vurderet ved at kigge på udfaldet for brugen af dem i dette projekt.

ASSOCIATIONSTEKNIK

[Striim, 2000]

Formål med metoden:

Assosiationsteknik er en kreativ metode, hvor formålet er at udvikle idéer indenfor helt nye områder. Metoden åbner op for at tænke de helt vilde idéer, og er derfor egnet at bruge som opstart på en mere omfattende idéudviklingsproces, som for eksempel koncept udviklingen. Metoden bidrager hurtigt til mange idéer, som man kan generere videre på.

Gennemførelse af metoden:

Projektgruppen begynder med at danne en associationskæde. Det vil sige en kæde med vilkårlige ord, hvor det første ord giver en association, og danner det næste, osv. Når en ca. 25 ord er nedskrevet, skitseres der på koncepter hvor der forsøges at sammensmelte enkelte ord fra kæden, sammen med fokusområder for projektet. Efterfølgende ses på alle ideerne i fællesskab, hvorved der ofte genereres nye idéer, bare ved at se de andre skitser der er blevet lavet i projektgruppen.

Udfald:

Metoden viste sig at være meget effektiv. Metoden fungerede godt for at åbne op for de helt vilde idéer i begyndelsen af konceptudviklingsfasen. Desuden var den et godt værktøj hvis man er kørt lidt fast i under processen.



ill. 79: Her vises en associationskæde af de ord der blev brugt under den indledende skitsering

BRAINSTORM

[Striim, 2000]

Formål med metoden:

Brainstorm er en metode der blev udviklet af Alex Osborn i 1948. Formålet med denne metode er at åbne op og skabe et stort antal idéer, selv om mange af idéerne ikke kan anvendes til noget senere. Alle idéerne, både gode og dårlige er med til at stimulere hjernen, og kan bidrage til nye, gode idéer.

Gennemførelse af metoden:

Brainstorm er en kreativitetsteknik der kan gennemføres både gennem brug af ord, men også små tegninger. I dette projekt er der kun brugt *brainstorm*, med ord. Hvert ord forgrener sig ud til nye ord, og ender til slut op med en liste over idéer til forskellige løsningsområder. Der er kun fire regler som skal følges ved en brainstorm; Det er ikke lov til at være kritisk, jo flere idéer jo bedre, ingen idé er for vild, og der må bygges videre på idéerne for at kunne forbedre dem.

Udfald:

I dette projekt er brainstormen blevet brugt for at få et overblik over alle muligheder der findes omkring et nyt koncept for et belysningsværktøj. Blandt andet blev den brugt til at kigge på hvilke muligheder der er for et nyt koncept at opfylde en ekstra funktion – en "Nice to have". Metoden viste sig at fungere godt. Projektgruppen fik et overblik over mulighederne, også de mindre realistiske og humoristiske, hvorved *brainstormen* stimulerede til nye idéer.



ill. 80: Her vises en hurtig brainstorm der er blevet brugt i den indledende skitsering

FIELDWORK

[Sperschneider, 2003]

Formål med metoden:

Metoden inddeles i fem yderligere metoder, der hovedsagligt består i forskellige måder at interviewe og iagttage slutbrugeren i hans daglige rutiner. De forskellige metoder for feltarbejdet, er blevet brugt i research fasen, som et værktøj for at afdække brugerens behov, og at kunne sætte sig i brugerens sted, for på denne måde at opnå brugercentreret design gennem research fasen.

Gennemførelse af metoden:

Fieldwork gennemføres ved at observere og interviewe slutbrugeren gennem de fem undermetoder. Disse er:

Situated interview: Tell me what you do

Simulated use: Show me how you should do it

Acting out: Show me your normal procedure

Shadowing: Let me walk with you

Apprenticeship: Teach me how



ill. 81: Her ses en af projektgruppens medlemmer i en simuleret situation på automekanikerværkstedet

Udfald:

Første møde med automekanikeren foregik i automekanikerens egne omgivelser på værkstedet. Dette virket til at fungere godt, da projektgruppen oplevede at mødet blev en informativ og flydende dialog, hvor projektgruppen fik observere, prøve selv, spørge og deltage i automekanikerens rutiner på arbejdet. De fem undermetoderne for *fieldwork* blev derfor sammensmeltet, da dette blev fundet naturligt for den gældende situation, og metoderne er således kun blevet set på som vejledende for dette projekt.



ill. 82: Her bliver Per Pedersen observeret imens han udfører sit arbejde

FORCED RELATIONSHIP

[www.realinnovation.com, 25.09.09]

Formål med metoden:

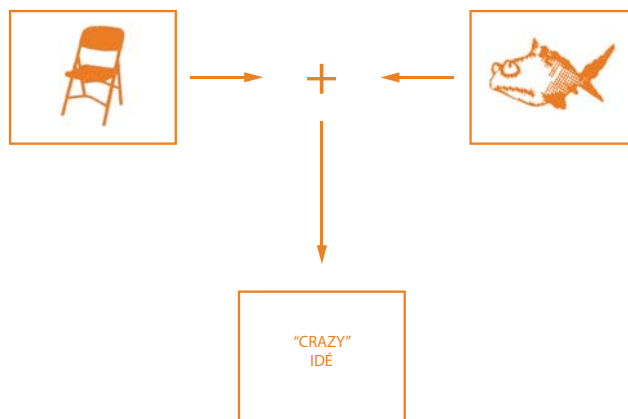
Formålet med denne metode er at skabe koncepter der er baseret på ikke -typiske associationer, for på denne måde at skabe nye innovative idéer. Ved at anvende metoden, åbnes der op for de helt vilde idéer, der ellers ikke ville komme frem.

Udfald:

Koncepterne der blev genereret ved brug af *forced relationship* metoden, viste sig at ikke rigtigt blive så vilde som projektgruppen havde ønsket, men de var et godt udgangspunkt til at spinde videre på.

Gennemførelse af metoden:

I dette projekt er metoden blevet anvendt i forbindelse med den indledende brainstorm for konceptudviklingens opstartsfase. Nogle interessante ord fra brainstormen, er blevet tvunget sammen med de tre primære brugerbehov og centrale problemstillinger.



ill. 83: Principtegning for forced relationship.

FORMSPROG OG ASSOCIATIONS SPIL

[Projektgruppens egen metode]

Formål med metoden:

Formålet med denne metode var at få af- eller bekræftet projektgruppens fordomme, for hvad slags formsprog automekanikere, der som oftest er af det mandlige køn, værdsætter og ønsker for et belysningsværktøj.

Fremgangsmåde:

Indledningsvis får hver deltager uddelt et ark med billede af 12 kendte mandspersoner, der repræsenterer hver sin stil. Hver enkelt deltager krydser af for hvem de helst vil identificere sig med, hvem de føler at de ligner mest, og hvem de mindst vil ligne.

Derefter får de alle uddelt 12 "produktkort" der viser forskellige typer høretelefoner. Efter tur, trækker hver deltager et "spørgsmålskort". Et eksempel på et spørgsmål der blev stillet er: Hvilke høretelefoner er de mest **maskuline**? Det er op til hver enkelt deltager at vælge det "produktkort" de mener, er det mest maskuline, lægge det frem, og argumentere for hvorfor det er netop dette de vælger.

Spillet blev taget med ud til Auto College i Aalborg, hvor to hold á seks elever blev inviteret med til at spille, i en halv times tid. Det første hold bestod af elever fra grundforløbet, der lige har begyndt deres uddannelse, og det andet hold repræsenterede elever fra overbygningen. Sidstnævnte har været i gang med uddannelsen i 3,5år, og havde alle hver sin praktikplads.

Udfald:

Metoden viste sig at være et godt værktøj, for at få et overblik over den generelle opfattelse af hvad slags formsprog de studerende ved Auto College, og de fremtidige automekanikere værdsætter. Resultatet var overraskende, og der viste sig at være stor forskel på hvad eleverne fra grundforløbet og eleverne fra overbygningen svarede. Resultatet kan ses i bilag 3.

Spillet blev sparket i gang ved fire spørgsmål hvor de skulle vælge blandt de celebre mænd der var afbilledet. Projektgruppen har i eftertid evalueret resultaterne og har kommet i tanke om at det første spørgsmål der blev stillet: "Hvilken af disse mænd er mest maskuline?", kan ha været for ledende, og det kunne ha været omformuleret, for ikke at skabe en værdi i ordet maskulinitet.



ill. 84: Her ses formsprog og associationsspillets indhold

MOODBOARDS

[www.ilikecake.net, 01.10.09]

Formål med metoden:

Det er til formål at visualisere og kommunikere værdier, tanker og idéer gennem ord og billeder. *Moodboards* kan enten anvendes som inspirationskilde, som reference i diskussioner, eller til at kommunikere et budskab.

Gennemførelse af metoden:

Der samles en række billeder, ord, metaforer, slogans, osv., som sættes op i en grafisk helhed, hvorved det visualisere en helhed rundt et emne.

Udfald:

I dette projekt er *moodboards* blevet brugt til at skabe et hurtigt overblik over hvad der findes på markedet af andre produkter, som ikke er direkte relateret til belysningsprodukter, men som har en fællesnævner med det valgte koncept for dette projekt. Eksempelvis blev der lavet *moodboards* for hovedtelefoner, og bluetooth headsets, som i lighed med det valgte koncept for dette projekt, er produktgrupper der fæstes til slutbrugerens hoved.



ill. 85: Eksempel på et moodboards.

POSITIONERINGSKORT

[Haase, et al., 2005]

Formål med metoden:

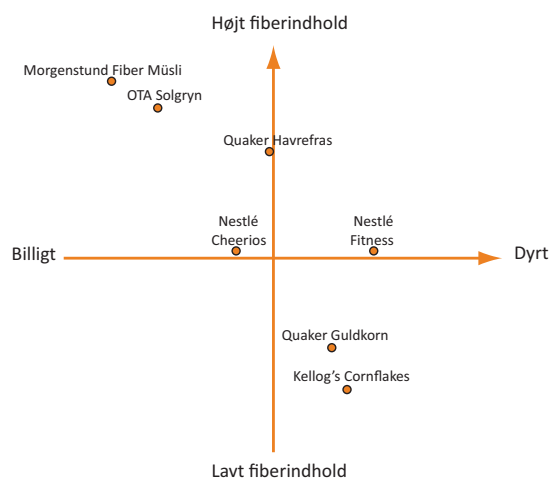
Positioneringskortet er et værktøj til skabe et overblik over den konkurrencemæssige situationen, eksempelvis et produkt er i. Formålet med metoden er at danne en visuel præsentation af den position, som et produkt har efter forbrugerens opfattelse. *Positioneringskortet* bruges ofte af virksomheder for å få et overblik over de konkurrerende produkter på markedet. På denne måde kan de se hvilke konkurrenter der er deres nærmeste, og derved også hvem de bør koncentrere sig om at konkurrere med. For eksempel kan virksomheden kigge på hvilke svagheder konkurrenten har, og bruge dette som en styrke til fordel for sig selv.

Gennemførelse af metoden:

Positioneringskortet kan være både to - eller flerdimensionalt, og visualiseres gennem et kryds, hvor små billeder af konkurrenternes produkter, er placeret i forhold til deres filosofi, i forhold til to yderligheder. Yderlighederne kan for eksempel være; dyr – billig, lav kvalitet – høj kvalitet, ”brug og smid ud” – Langtidsholdbar, osv.

Udfald:

Metoden gav et godt overblik over hvad der findes på markedet og hvor disse produkter positionerer sig i forhold til hinanden. Metoden kan dog være noget subjektiv, da det er projektgruppens opfattelse af produktet, der bliver positioneret. *Positioneringskortet* viste sig at kunne bruges på flere måder - ikke kun for at sætte produktet op imod andre konkurrerende produkter, men også som et værktøj indad i projektgruppen, for at blive enige om produktets filosofi.



ill. 86: Eksempel på positioneringskort.

QUICK AND DIRTY PROTOTYPING

[Hedegaard, 2003]

Formål med metoden:

Formålet med metoden er at kommunikere designkoncepter, for på den måde at kunne simulere realistiske situationer. Konceptet kan derved evalueres af både projektgruppen og brugerne, og dette kan bidrage til at forbedre konceptet.

Udfald:

Modellerne var med til at give projektgruppen en vigtig fornemmelse af eksempelvis dimensioner, stoflighed, pasform og detaljer.

Gennemførelse af metoden:

Der bruges de materialer der er til rådighed; pap, ler, skum, osv. til at bygge en hurtig mock up af konceptet. På den måde kan funktionen og formen for de forskellige koncepter afprøves.

