

Håndstøvsugeren

- Revolutionært design



Titelblad

Aalborg Universitet
Det Teknisk - Naturvidenskabelige Fakultet
Arkitektur og Design, 3. semester

Titel:	Håndstøvsuger
Tema:	Revolutionært Design
Projektperiode:	26. september 2005 - 11. januar 2006
Projektgruppe:	Gruppe 2
DD-vejleder:	Mogens Fiil Christensen
ID-vejleder:	Mette Milling
Teknisk bivejleder:	Jørgen Kepler
Oplagstal:	11
Sidetal:	66

Synopsis

Dette P3-projekt omhandler designprocessen af en håndstøvsuger med udgangspunkt i forced relationships.

Første del af rapporten, beskriver et virtuelt univers og metoderne til skabelsen heraf. Ud fra dette tages afsæt til et revolutionært design.

Designet finder sted i anden del af rapporten, hvor metoder beskrives og anvendes til formgivning. En del af hovedvægten vil blive lagt på oplevelsen af produktet visuelt og ved interaktion. Hertil at anvendelsen er intuitiv og at materialerne giver et eksklusivt udtryk.

Til sidst vurderes det at forced relationships, hvor man anvender et vilkårligt emne til idégenerering i en formgivningsproces, kan bringe nytænkning og konstruktive løsninger.

Allan Bjerre

Allan Ranch

Andreas Olesen

Christoffer Mørch

Kristian Villadsen

Line Weiland Høj

Forord

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med projektføreløbet på 3. semester ved Arkitektur og Design, Aalborg Universitet. Hovedprojektet er delt op i to projektperioder: Digitalt Design og Industrielt Design. Den første periode omhandler udarbejdelsen af et univers med tilhørende præsentation. Den industrielle designperiode drejer sig om design af et redskab, som med afsæt i universet skal skabe en form for oplevelse.

Formålet med denne rapport er at dokumentere såvel det digitale design univers som det designede produkt samt selve designprocessen.

Læsevejledning

I rapporten er der benyttet kildehenvisninger efter Harvard metoden, ved henvisning til litteratur, websider og artikler. Henvisninger til illustrationer er angivet som, for eksempel: (se ill. 1.2.1), hvilket henviser til 1. illustration i 1. del af rapporten, afsnit 2. For henvisninger til appendiks, anvendes samme model: (se appendiks 1.1.1). Appendiks forefindes på den medfølgende CD.

Rapporten er inddelt i tre hoveddele.

Den første del af rapporten dokumenterer og beskriver det digitale univers, samt udarbejdelsen og formålet med dette.

Anden del præsenterer resultatet af det industrielle designforløb. Produktet præsenteres ud fra form, funktion og detaljer.

Tredje del beskriver selve designprocessen og uddyber metoder, målgruppe, koncept, detaljer, beregninger osv.

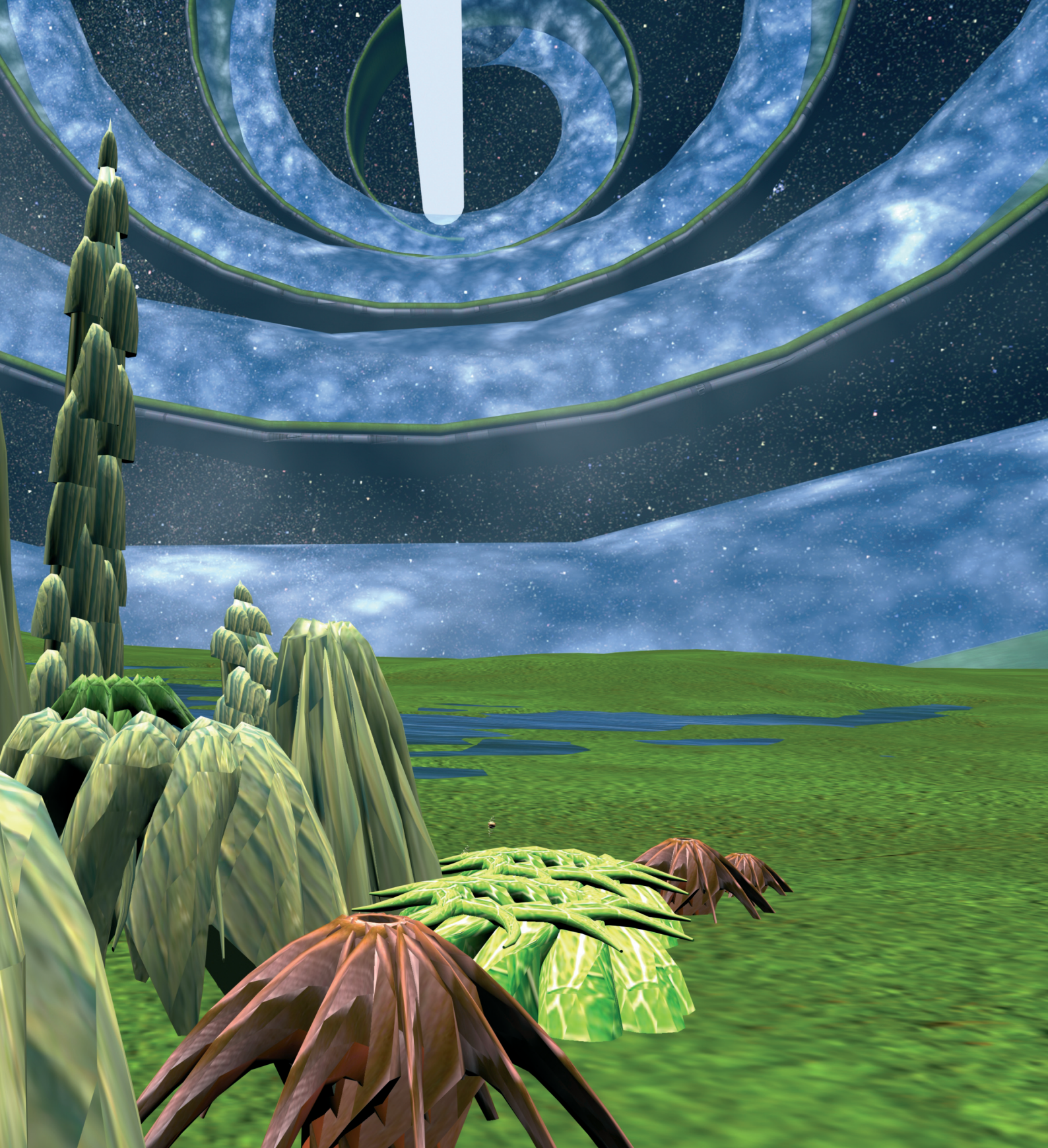
Afslutningsvis konkluderes der på den samlede proces og perspektiveres.

Indholdsfortegnelse

Indledning	6	Systematisk skitsering	40
- Hvorfor	6	- Systematisk skitsering generelt	40
- Hvordan	6	- Systematisk skitseringsproces	40
Filmen	7	- Skitsering af form	41
Udvikling af koncept	8	- Den valgte form	42
- Associationsteknik	8	- Skitsering af tømmefunktion	43
- Sammenfatning	9	- Den valgte tømmefunktion	45
Fra koncept til film	10	- Skitsering af knapper	46
Universet	12	- Holder	47
- Universets ydre dimensioner	12	- Materialeudtryk	48
- Indre dimensioner	13	Forced relationships	50
- Historien	14	- Arbejdsmodellen	50
- Opsummering	15	- Universet i støvsugeren	51
Produktpræsentation	17	Optakt til materialevalg	52
Indledning	26	- Formudtryk	52
Valg af produkt	28	- Efterbehandling af materiale	52
- Hvorfor en håndstøvsuger?	28	Materialevalg	53
Den visionsbaserede model	30	- Synlige komponenter	53
Målgruppen og værdimission	31	Styrkeberegning på håndtag	55
- Værdimissionen	31	- Snittets modstandsmoment	55
- Minerva-modellen	31	- Belastningssituation	57
- Målgruppen	32	Udblæsning, batteri og motor	58
Interaktionsvision	34	- Udblæsning	58
Designanalyse af Philips Pelican	36	- Batteri og motor	58
- Beskrivelse af analysemetoden	36	Tekniske tegninger	60
- Den ydre dimension	36	Diskussion	62
- Den indre dimension	38	Konklusion	63
- Konteksten	39	Perspektivering	63
		Kildefortegnelse	64
		Illustrationsliste	66

Universet





Indledning

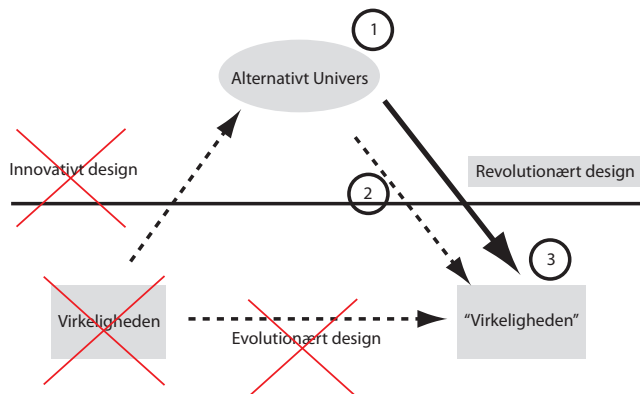
Denne indledning forsøger at konkretisere, hvad grunden er til at skabe et virtuelt digitalt univers. Derudover reflekteres der over, hvad et kunstigt univers er, og hvordan selve konceptet for dette skabes.

Hvorfor

Traditionelt tages der udgangspunkt i virkeligheden, når et produkt skal designes.

Der arbejdes ud fra et problem, som gennem analyser er undersøgt til bunds. Desværre leder denne fremgangsmåde sjældent til nye revolutionerende løsninger, fordi designerne typisk optimerer den verden, der kendes i dag.

I dette projekt benyttes en utraditionel metode, ved at starte med at skabe et alternative digitalt univers. Ideen er så, at det dannede univers skal være med til at sætte virkeligheden i et andet lys, og derved få os, som designere, til at se på verden på en helt ny måde. Dette nye syn på verden bruges som inspiration til at skabe et produkt, som er nyt og anderledes. Fremgangsmåden kaldes revolutionært design (Ill. 1.3.1) (3. semester hovedprojekt 2005).



Fokuspunkter i projektrapport: "Revolutionært design":

1: Konstituering af det alternative univers

2: Oversættelse fra det "fantastiske" til det "virkelige"

3: Det revolutionære produkt (evt. refleksion over produkt, ved sammenligning med virkeligheden)

(ill. 1.3.1, revolutionært design)

Hvordan

At skabe et virtuelt univers, der ifølge universets skaber giver mening, er ligetil. Det svære i at skabe sådan et univers er at fremstille det på en måde, så selve visionen med universet også kan forstås af andre.

Massimo Negrotti (1999) observerer, at hvis børn bliver bedt om at skabe noget nyt, så vil 90 % af børnene lave et objekt, som er i nærheden, mens de sidste 10 % vil skabe et objekt, som ikke umiddelbart kan genkendes. Negrottis pointe er, at alle de objekter, der skabes, er en reproduktion af noget fra den virkelige verden. Referencerne kan være svære at se i de sidste 10 % af tilfældene, men det skyldes, at de referencer, der er til den virkelige verden, er blevet sat sammen på helt nye måder og derfor transformeres i høj grad.

Negrotti konkluderer, at hvis en person vil dele sit syn på sin personlige verden med andre, så bliver personen nødt til at reproducere den personlige verden vha. objekter fra den eksterne verden. Ellers opstår situationen, hvor nogle af børnenes skabninger kun giver mening for det barn, der har skabt det.

Studievejledningen sætter også fokus på brugen af den eksterne verden som hjælp til forståelse af visionen, men tilføjer, at ligheden med den eksterne verden heller ikke må blive for synlig:

"Det er karakteristisk at drømme og visioner på én gang er forskellige fra og ligner det dagligdags. Uden ligheden med det kendte ville vi have vanskeligt ved at forstå visionen. Den ville blive abstrakt og måske uforståelig. Bliver ligheden for selvfølgelig forsvinder forundringen og det nye." (Studievejledningen 2005)

Det spændende ved et virtuelt univers er netop, at universet ikke ligner hverdagen. Derved får beskueren en masse oplevelser ind, som hjernen ihærdigt søger efter forklaringer på. Beskuerens nysgerrighed vækkes. Hvis universet er helt uigenkendeligt, er det umuligt at forholde sig til. Derfor skabes der ikke interessante følelser hos beskueren, som mister interessen. Men når universet derimod er skabt vha. brudstykker fra den eksterne verden, så påvirker de genkendelige brudstykker beskuerens følelser, hvilket opretholder interessen for universet og samtidig sørger for, at visionen formidles.

Filmen



Udvikling af koncept

Selve konceptet bag universet er det første, der skal skabes. Fra foregående afsnit kan det konkluderes, at universet skal stykkes sammen af brudstykker fra den eksterne verden. Derfor anvendes der en kreativ teknik, som vha. nogle tilfældige ord skaber ideer til forskellige universer. Nogle af disse ideer konkretiseres og kombineres, så man til sidst står med et koncept for et univers, der er skabt af meget forskellige ideer.

Associationsteknik

Associationsteknik (Striim 2000) bruges, i dette projekt, til at skabe det grundlæggende koncept for universet. Teknikken er netop god til at få startet på et projekt, som dette, fordi den ikke kræver, at man har et grundlag at arbejde ud fra.

Teknikken består af fire arbejdsfaser, hvoraf vi anvender de tre første: (ill. 1.4.1)

1. Associationskæde
2. Fokusering
3. Ideskabelse

1. Associationskæde

Den første fase går ud på, at gruppen skriver et tilfældigt ord på tavlen. Ud fra dette ord dannes der en kæde af associaterede ord med 20-25 ord i kæden:



2. Fokusering

Derefter vælges der i anden fase en fokusering, som i dette projekt er selve begrebet "univers".

"Univers"

3. Ideskabelse

I tredje fase holdes ordene enkeltvis op mod begrebet "univers", hvilket giver en masse ideer til forskellige universer. Denne teknik, der anvendes her, kaldes også "forced relationships", som betyder:

"Generating ideas using random objects" (Tollestrup 2004, p. 284)

Man tvinger personerne i gruppen til at skabe ideer ud fra nogle ord, som ved første øjekast ikke har nogen relation til universet. Derved brydes deres traditionelle tankestrømme i forhold til at løse problemet, hvilket giver en masse utraditionelle ideer. Resultatet af øvelsen er et antal meget forskellige universer, som man ikke ville have fundet frem til, hvis det ikke havde været for de tilfældige ord i ordkæden.

Bold + Univers (Eksempel)

- Planeter, set som bolde, hvor hver enkelt repræsenterer et andet boldspil
- (ex. Fodbold, håndbold, bordtennis)
- Liv på indersiden af en sfære
- Kunstig intelligens
- At kunne se over på den anden side
- Univers kun med runde former
- At leve inde i en bold
- Gå rundt inde i en bold
- Univers: MIB I (Film: Men In Black 1)

Sammenfatning

Mens associationsteknikken gav en masse ideer, så forsøger sammenfatning at nedbringe antallet af ideer og forbedre de resterende.

Teknikken indeholder fem trin, hvoraf vi anvender 3 af dem: (ill. 1.4.2)

1. Overlapning
2. Kombination
3. Konkretisering

1. Overlapning

Under andet trin, overlapning, undersøges der, om den enkelte idé er indeholdt eller dækket af en af de øvrige idéer. Hvis det er tilfældet, så slettes den.

Fysisk backup
II
Alt kan fortrydes

Liv på indersiden af en sfære
II
At leve inde i en bold

Organiske bygninger
II
Back to nature

2. Kombination

Dette trin er meget vigtigt. Det er her, at nogle af de forskellige ideer sættes sammen og bliver til en ny helhed. Dette trin er stærkt medvirkende til, at de forskellige koncepter bliver meget originale.

Liv på indersiden af en sfære
+
Organiske bygninger
+
Hierakisk verden med trin mht. alder

3. Konkretisering

I denne fase tyndes der ud i antallet af universer, ved at der stilles en række spørgsmål som: "Hvordan kan denne ide udføres, formes, osv." De dårligste ideer sies derved fra.

Efter denne fase, blev konceptet valgt ud fra de resterende ideer. Den første rå udgave af konceptet ses nedenfor. Konceptet bliver nærmere beskrevet i næste afsnit.

Spiralen

Livet foregår på indersiden af en spiral. Beboernes liv starter i den ene ende og man eksisterer gennem spiralen med beboere i samme alder. Spiralen roterer og opretholder en tyngdekraft. Radius for spiralen afspejler livets "storhedstider". Bygningerne er organiske.

Fra koncept til film

Formålet med dette afsnit er at kortlægge og dokumentere selve processen i at gå fra et univers på konceptplan til den endelige film, som skal fortælle historien om universet. Der vil blive illustreret med eksempler på håndskitser og "skitser" fra 3D-programmer.

Efter at have fundet frem til et koncept for universet, var der bevidsthed om at ideen skulle videreformidles.

"Hvordan kommunikerer vi universet til beskueren?"

Der blev derfor opstillet nedenstående model, for processen, for at klargøre, hvilke elementer en proces fra koncept til film ville indebære. (ill. 1.5.1) Ud fra det koncept, som blev opstillet ved hjælp af associationsteknikken, kunne der startes en skitsefase og herudaf fandt vi frem til, hvordan de forskellige elementer i universet skulle se ud og fungere.

Frem for at fortælle ideen med universet, som et klassisk dokumentarprogram, valgte vi at bringe et filmaspekt ind over fortællingen. En form for handling og historie, ville være et spændende redskab at anvende til at kommunikere universet.

Det blev fundet meget naturligt at historien i filmen kunne fungere som et indblik i de forskellige stadier igennem et af beboernes liv, og kunne derfor opstille storyboard, (se appendiks 1.5.1) indeholdende forskellige scener. Derudfra blev det klart, hvilke objekter, scener osv., der manglede at blive modelleret. Før modelleringen af de enkelte elementer lå der en grundig skitseringsfase: Bygningen på modsatte side (illustration 1.5.2) viser processen fra skitse, som er inspireret af siv med en slags bymur omkring, til 3D-modelleret objekt, som herefter påføres en tekstur. Der blev i høj grad anvendt elementer fra naturen, som inspiration, i forbindelse med skitsering.

Ved de vigtige enkeltstående elementer, som eksempelvis knusemaskinen, (hvis funktion uddybes i efterfølgende afsnit) er der først skitseret ud fra flere forskellige ideer og inspirationskilder og derefter udvalgt de ønskede elementer, før den endelige 3D-modellering. (ill. 1.5.3)

Bygninger, beboere, landskaber osv. kunne da udarbejdes sideløbende og sammensættes i de endelige scener. Ved

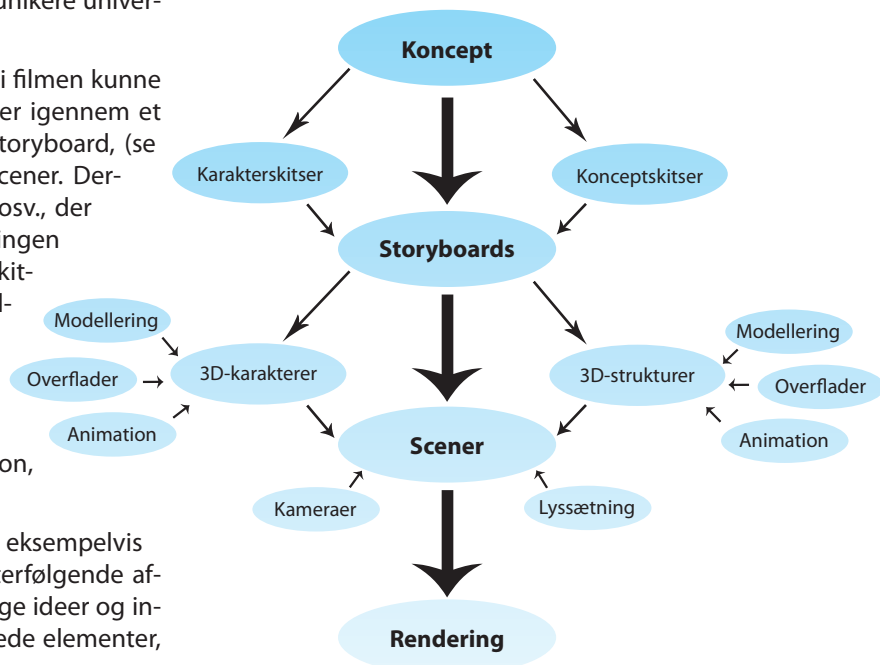
hjælp af et antal fælles referencer var det muligt, for flere at arbejde på objekter i samme scene.

De færdige scener blev behandlet ud fra et filmteknisk synspunkt, hvor kameraføring, lyssætning, klip osv. blev planlagt på forhånd.

Alle scener, objekter osv. er modelleret i 3D Studio MAX (Dreamscape er anvendt til modellering af landskab) og til dels også i Rhino Rhinoceros (NURBS). Adobe Premiere Pro er anvendt til at samle de renderede scener, tilføje lyd, rulletekster osv.

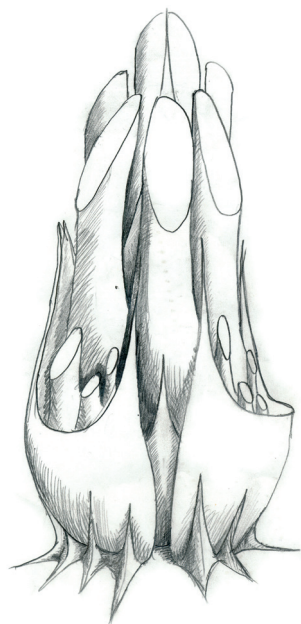
Som grundlag for alle modellerede elementer i universet, ligger der altså en eller flere skitser.

Undervejs blev universets "love" og specifikationer diskuteret og detaljeret.



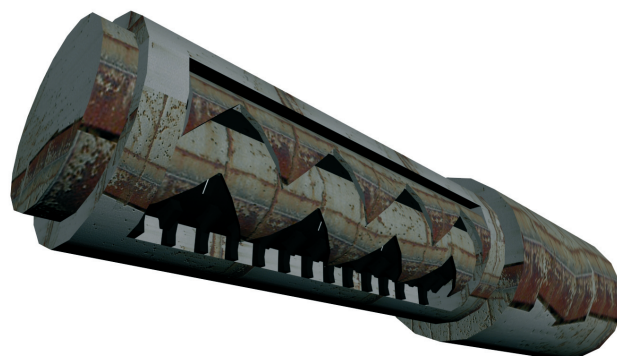
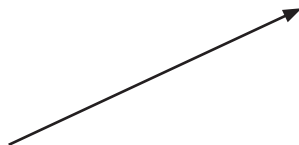
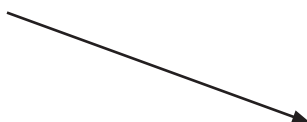
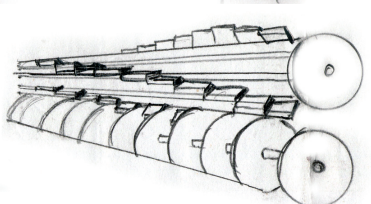
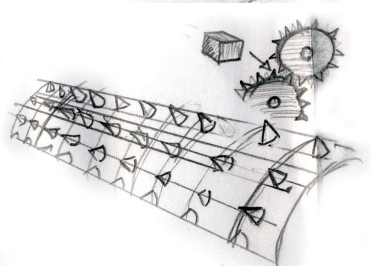
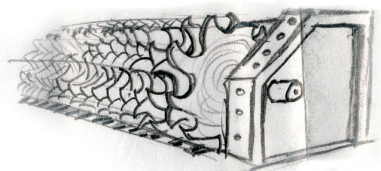
(ill. 1.5.1, koncept til film)

Til bygninger og objekter er der især anvendt inspiration fra naturens verden



(ill 1.5.2, bygning)

Til knusemaskinen og andre vigtige enkeltstående objekter har skitseprocessen været mere grundig.



(ill 1.5.3, knusemaskine)

Universet

I følgende afsnit bliver selve universet forklaret i sin helhed. Først redegøres for hele systemet og herefter for, hvordan universets historie fortælles gennem filmen. Storyboardskitser og 3D-renderinger vil blive anvendt til formidling af de visuelle aspekter.

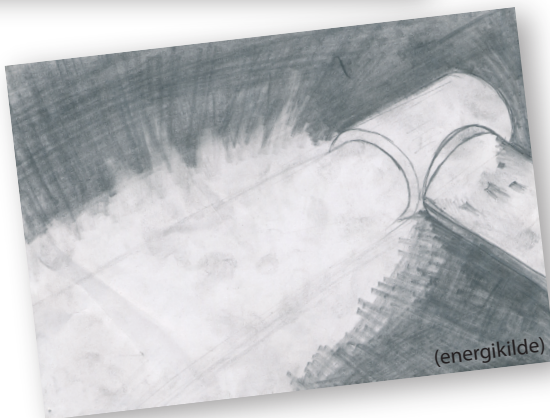
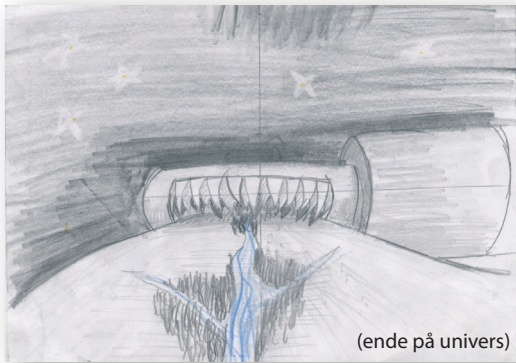
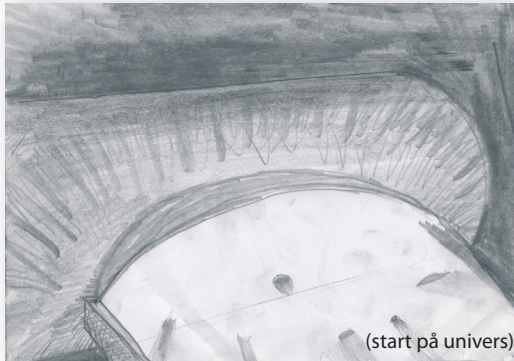
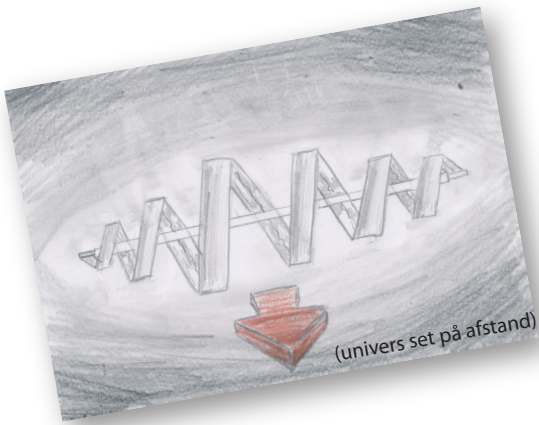
Konceptet og historien bag universet bygger, som der står i afsnittet om associationsteknik, på en refleksion over den virkelige verden. Derfor er der også mange ting, vi kan forholde os til i universet. Først beskrives universet ud fra den ydre funktion og derefter hvordan verdenen fungerer indvendigt.

Universets ydre dimensioner

Universet består af en stor maskine. Verdenen eksisterer på indersiden af spiralen på et 10 km bredt bælte, svunget som en spiral om en central lyskilde, som løber i midteraksen af spiralen. Hele universet roterer omkring denne centrale akse og dermed skabes en form for tyngdekraft.

I den ene ende af spiralen skubbes råmateriale (jordlignende substans) ind i spiralen og skubbes foranliggende materiale fremad. Materialet skubbes så hele vejen til enden af spiralen. Denne proces tager omkring 80 "år" (en beboeralder). Undervejs bygges bygninger, høstes marker osv. Ved enden af spiralen er en stor knusemaskine placeret og denne sender materialet, i knust tilstand, tilbage gennem det centrale rør. Derefter forekommer en proces med en slags afbrænding af materialet. Energien, der frigøres ved processen i røret får maskinen til at opretholde rotationen. Processen i røret gør, at der udsendes livsnødvendigt lys, så beboerne kan arbejde og fortsætte livet i samfundet. Røret er altså som en slags reaktor eller et forbrændingsanlæg.

Efter at have været gennem reaktoren skubbes affaldsstofferne ud i den anden ende og hele processen kan med det friske råmateriale starte på ny.



Indre dimensioner

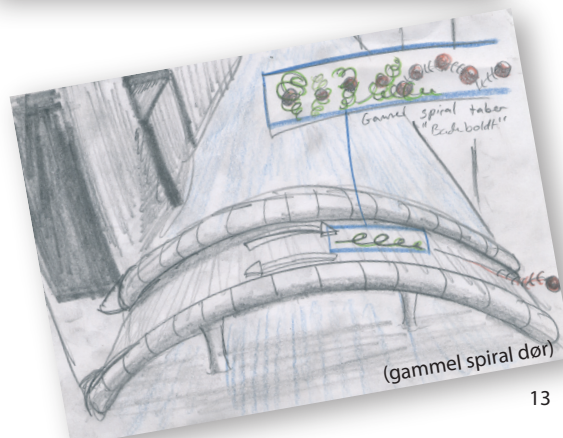
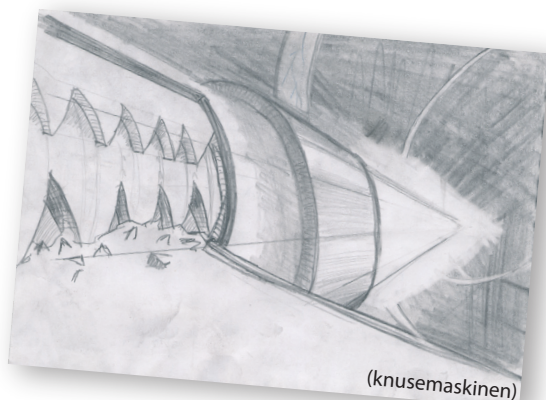
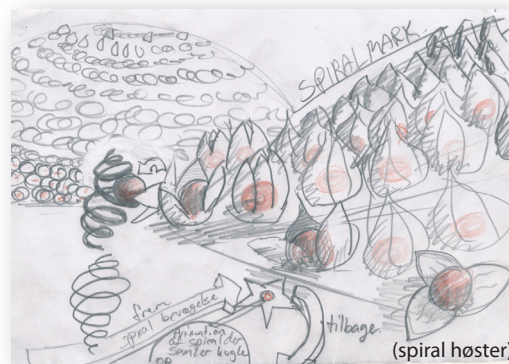
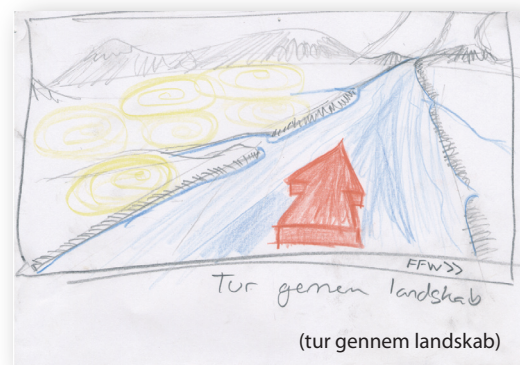
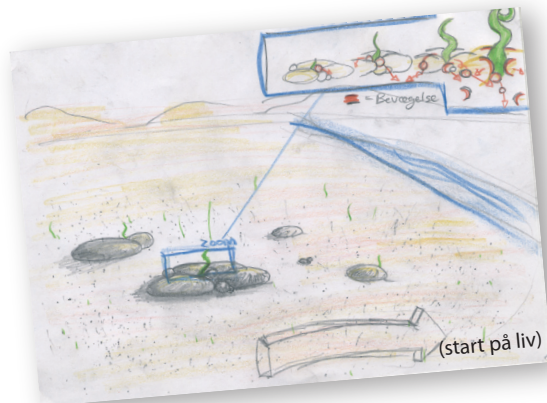
På indersiden af spiralen er verdenen i høj grad ligesom vores. Der er jord, vand, planter, beboere, atmosfære, klima osv. Livet begynder i starten af spiralen med små plantelignende bygninger, der vokser op. I midten af det 10km brede bælte løber en slags flod med forgreninger ud til kanterne. Eftersom bygningerne kræver vand for at eksistere, vokser de hurtigst og mest langs floden i midten. Bygningerne er samlet i byer langs den centrale flod.

Når bygningerne har nået en vis størrelse har de opbrugt energien i det omkringliggende jord og derfor skabes beboere af bygningerne, som kan høste og hente energi fra omkringliggende marker. Med denne energi vokser og vedligeholdes bygningen. Når høsten bæres ind i bygningen sker der en umiddelbar reaktion, hvor bygningen vokser en lille smule.

Beboerne er spirallignende skabninger, hvis eneste funktion er at høste energi til bygningerne. Beboerne er bundet til deres bygning og vil derfor følge denne hele livet på vej rundt i spiralen.

Længere fremme i spiralen er beboerne ved at være slidte af det hårde fysiske arbejde. Jorden bliver gold, da der ikke er mere energi og bygningerne begynder at falme, da beboerne ikke kan arbejde hårdt nok til at vedligeholde dem.

I enden af spiralen er den store knusemaskine placeret. Den knuser bygningerne og alt andet materiale. Det knuste materiale bruges nu som brændstof i røret og processen kan starte forfra af det nye råmateriale. Energien i jorden kan ikke fungere som brændstof for reaktoren medmindre det først er omdannet til masse i bygningerne.



Historien

Det er forsøgt at kommunikere ideen med universet gennem en 6 min film. Formålet med filmen er både at forklare selve universet, men også samtidig at gøre det spændende. Handlingsforløbet (se appendiks 1.6.1) er planlagt, så tilskueren langsomt bliver introduceret til universet. Den starter ved begyndelsen af livet og stille og roligt får man flere og flere informationer om universet. Først introduceres man til de organiske bygninger og at verdenen er et bredt bælte. Undervejs, hvor man flyver gennem spiralen kan man også skimte effekten af de sideløbende baner. Man bliver introduceret til beboerne, at de høster samt at bygningerne vokser, når høsten bæres ind i bygningerne igen.

En ældre by illustrerer at spiralen nu er ved at være gammel og udslidt samt at bygningerne er begyndt at falme. Til slut ses knuseren og man følger lyskilden tilbage og ser processen starte forfra. Hermed bliver man klar over at der foregår en cyklus og til sidst zoomes der ud og hele universet ansues.

Det bliver altså først til sidst i et slags klimaks klart for beskueren, at der er tale om en cyklus og en maskine.

Ansvar

Hvis der ikke arbejdes hårdt gennem livet, omdannes der ikke materiale til "brændstof" og dermed vil maskinen ikke opretholde sin funktion. Hvis maskinen ikke fungerer, slukkes lyskilden, rotationen vil stoppe, beboerne og bygningerne vil dø, og maskinen vil eksistere uden formål. Det er altså vigtigt for de næste generationer, at de arbejder.

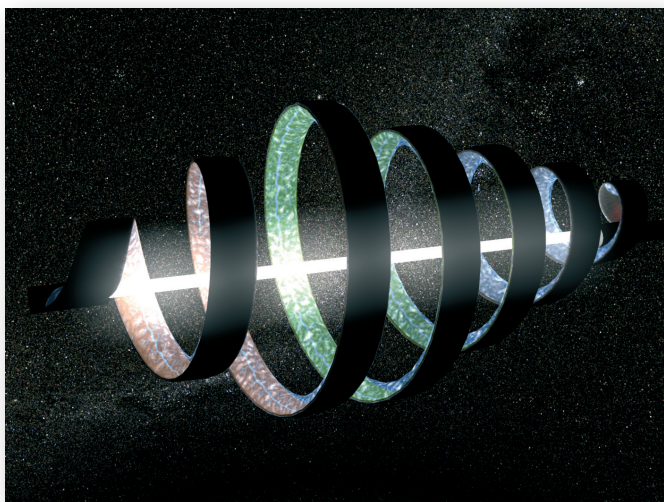


Opsummering

Der er flere ting i universet, der kan relateres til. Der er tyngdekraft, som skabes ud fra rotation. Der er et liv indvendigt, som refererer til planter og organiske former i den virkelige verden osv. Disse relationer til den virkelige verden gør, at de fleste mennesker kan forstå universet. Helheden virker ikke så abstrakt, som hvis universet overhovedet ikke havde nogen virkelighedsrelationer.

Ydermere er der flere overordnede abstrakte fortolkninger af universet, blandt andet hvor livet i spiralverdenen drager mange paralleller til samfundet. Hvis der ikke arbejdes hårdt gennem livet, opretholdes samfundet ikke til den næste generation.

Desuden kan det tolkes, at lysrøret er en livslinie for beboerne. Dertil er spiralens afstand til midteraksen, indikator for hvad en beboers krop kan præstere.



(Univers på afstand)

(fenderinger af univers)

Produktpræsentation

Dette afsnit er tænkt som et præsentationskatalog til en eventuel producent. Derfor er hovedvægten lagt på illustrationerne, som skal udtrykke de egenskaber, der ønskes formidlet. Disse vil være understøttet af ganske lidt tekst, som fremhæver essensen ved produktet og konceptet bag.



Koncept

Denne støvsuger skal ikke gemmes i skabet, da den har andre egenskaber end at være funktionel.

Hensigten er, at den skal hænge fremme på væggen til skue, som havde det været en vægtefon.

På denne måde har man altid sin håndstøvsuger hvor den bruges, hvilket er hurtigt og bekvemt.

Værdier

I formgivningen af denne håndstøvsuger har intuitet været i højsædet, da det er en forudsætning for godt produkt design.

Håndstøvsugeren giver feedback i de situationer som kunne skabe forvirring og irritation.

På denne måde er korrekt betjening sikret, som gør interaktionen hurtig og behagelig.

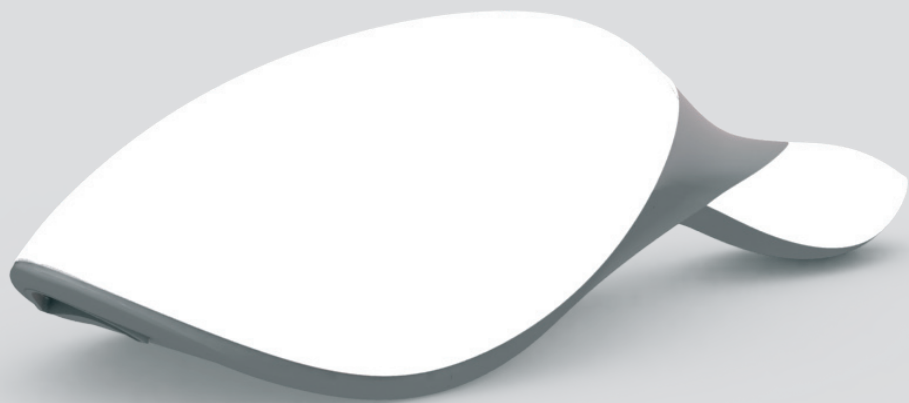


Materialer

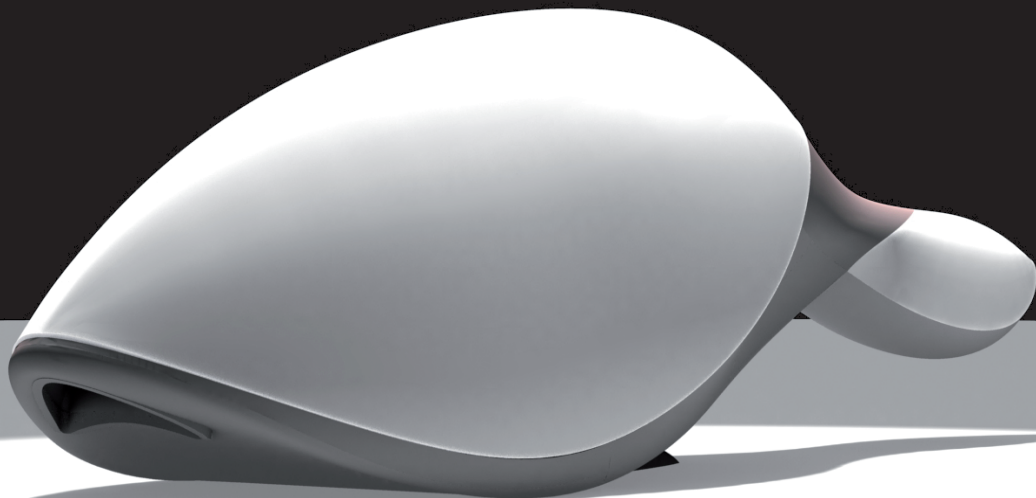
Den matte semitransparente polycarbonatskal giver støvsugeren et eksklusivt udseende.

TPE-håndtaget er skridsikkert og behageligt at holde på.

De to materialer komplimenterer hinanden og formen, hvilket giver helhed i kompositionen.



Udtryksfuld





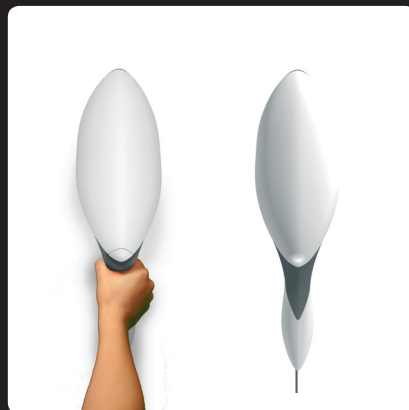
Effektiv



Funktionel



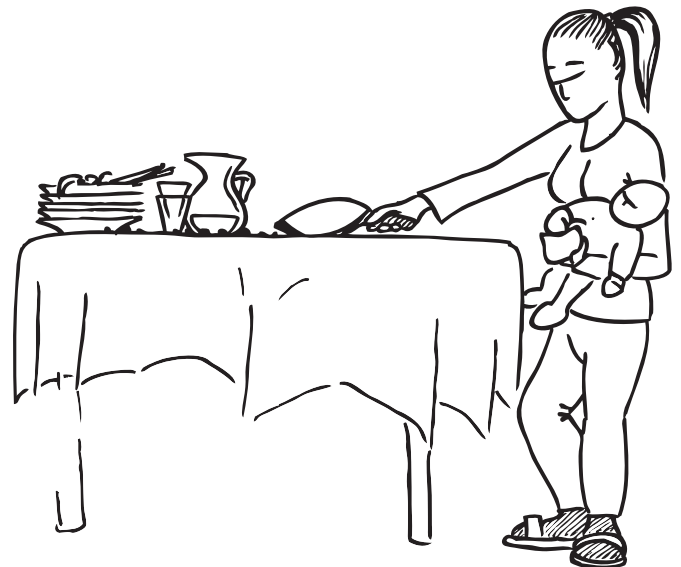
Brugervenlig

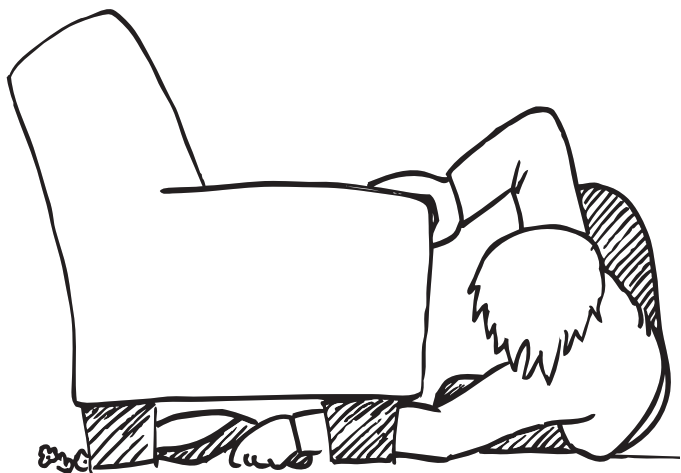


Håndstøvsugeren i brug

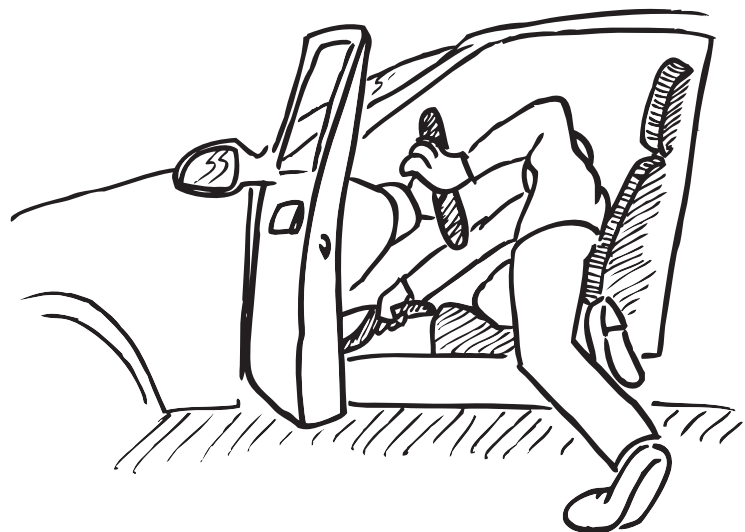


Som det er tydeliggjort af illustrationerne, er håndstøvsugeren til den bredere målgruppe til de mange opgaver i hjemmet.

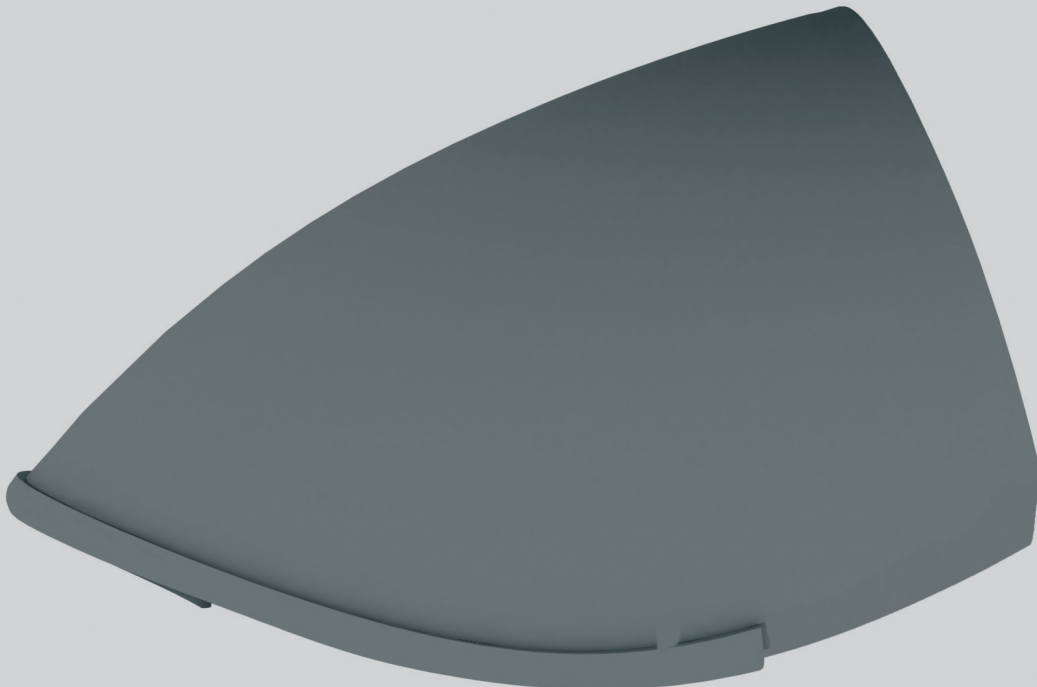


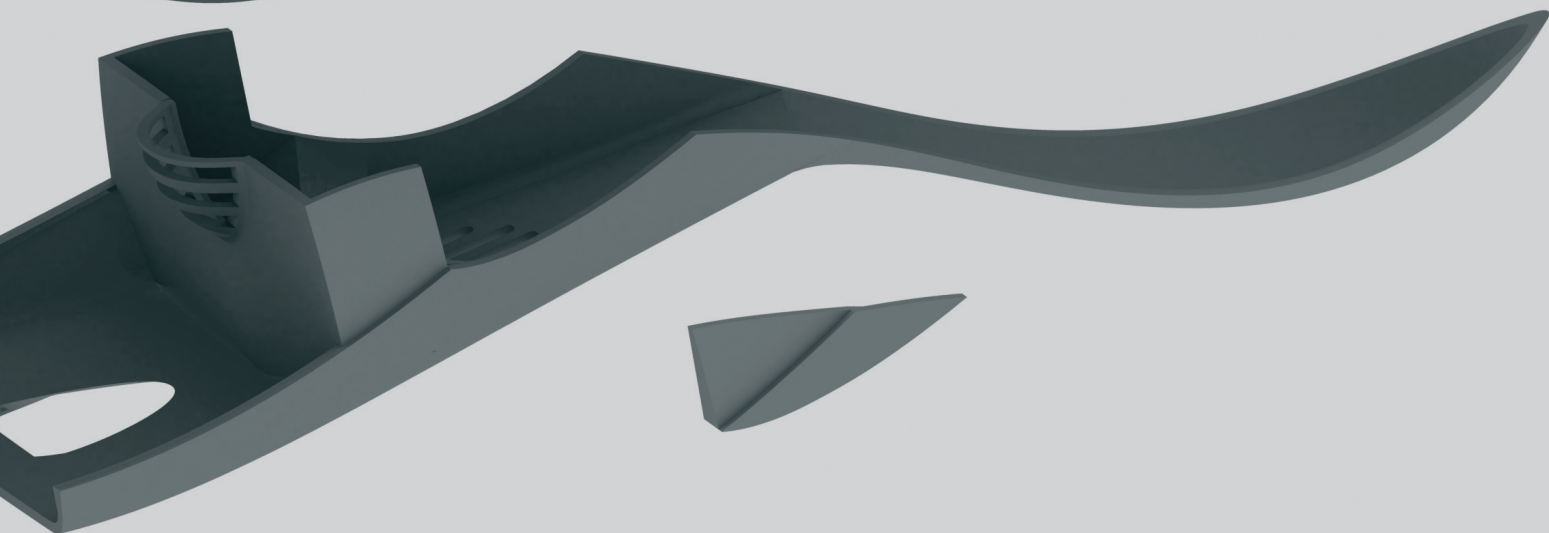
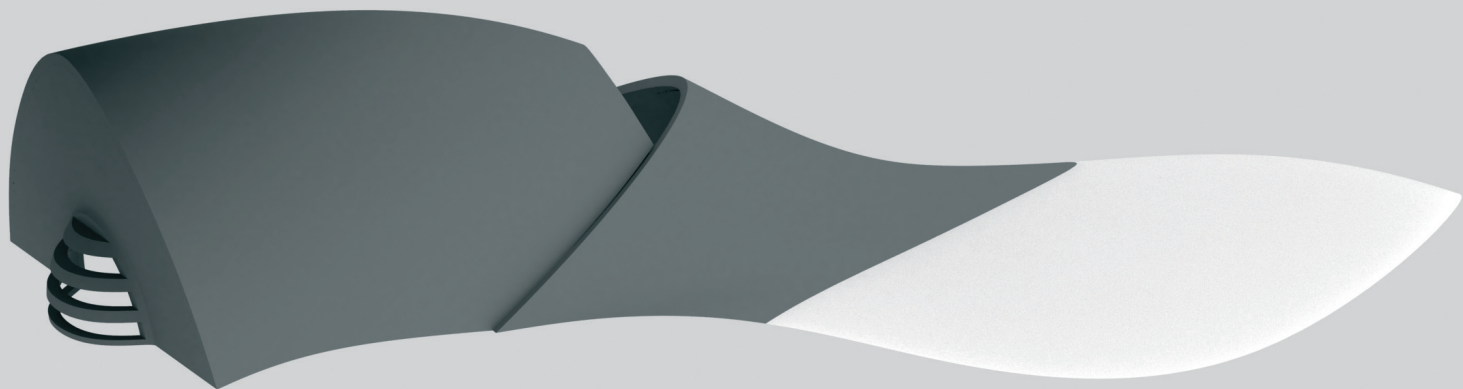


Eftersom støvsugeren ikke gemmes i et skab, men er et designerobjekt og en integreret del af møblet i hjemmet, vil den hyppigt blive taget i brug og dermed blive et uundværligt redskab



Designproces





Indledning

Håndstøvsugeren designes med afsæt i universet, med det formål at lede til originale og anderledes produkter, der leder til diskussion om metoder og processer i traditionel designudvikling.

Designet skal være et redskab, der bygger videre på universet, den virkelighed og fortælling, der er blevet skabt som udgangspunkt i første del af projektet.

Hverdagens redskaber udvider menneskets normale kunnen og anvendes også af brugerne til at brande sig selv. Produktet skal derfor ikke blot appellere til potentielle brugere gennem visuel appel, men også skabe oplevelser ved interaktion og vha. underliggende værdier.

Ifølge Norman (2004), kan man beskæftige sig med tre typer oplevelser i forbindelse med design:

Visceral design, som udelukkende er den oplevelse der vækker øjeblikkelige følelser hos en potentiel køber af et produkt. En designer beskriver denne "*wow-faktor*" således: "*wow, yes, I like it, I want it*" (Norman, 2004, s. 65). Denne form for oplevelse vil variere fra individer og kulturer. Hvorfor den fremkaldes, vil ikke altid være til at forklare, men oplevelsen er reel nok.

Behavioral design handler om brugen af et produkt. Logiske forklaringer og udseende betyder intet hvis ikke produktet yder det, som brugeren kræver. De essentielle elementer for et godt behavioral design er; forståelighed, funktion, brugervenlighed og den psykiske følelse, som fremkaldes ved brug. Forståelse af hvordan folk vil bruge et produkt er altafgørende: "*if you can't understand, you can't use the product*" (Norman, 2004, s. 81).

Reflective design kan være en serie af egenskaber hos et produkt; branding, kultur, betydningen af et produkt eller brugen. For én person kan det være følelsen der fremkaldes, mens det hos en anden er signalet der sendes til andre om ens person – branding gennem brugsgenstande. Alene ved at se produktet, kan man komme med gisninger om brugerens stil, alder og køn mv. Begreber som prestige, raritetsværdi og eksklusivitet befinder sig på det reflektive plan, som ofte beskriver en persons overordnede indtryk af et produkt.

De oplevelsestyper, der er beskrevet her, bør alle indgå i det færdige produkt, som vil appellere til brugeren på flere forskellige niveauer og derfor har en større salgsværdi.

Det er dog ikke nok blot at lave en ydre "*styling*" af håndstøvsugeren. Ofte viser det sig, at ideer, som ser fantastiske ud på tegnebordet, er umulige at producere i virkeligheden. Der skal derfor arbejdes med integration af såvel materiale- og produktionstekniske og brugsmæssige forhold.

De interne komponenter, der vælges, er standardkomponenter, men anvendelsen af funktionerne er designet til formålet, som netop er at skabe oplevelser.

Valg af produkt

Dette afsnit belyser, hvorfor og hvordan håndstøvsugeren er valgt som produkt.

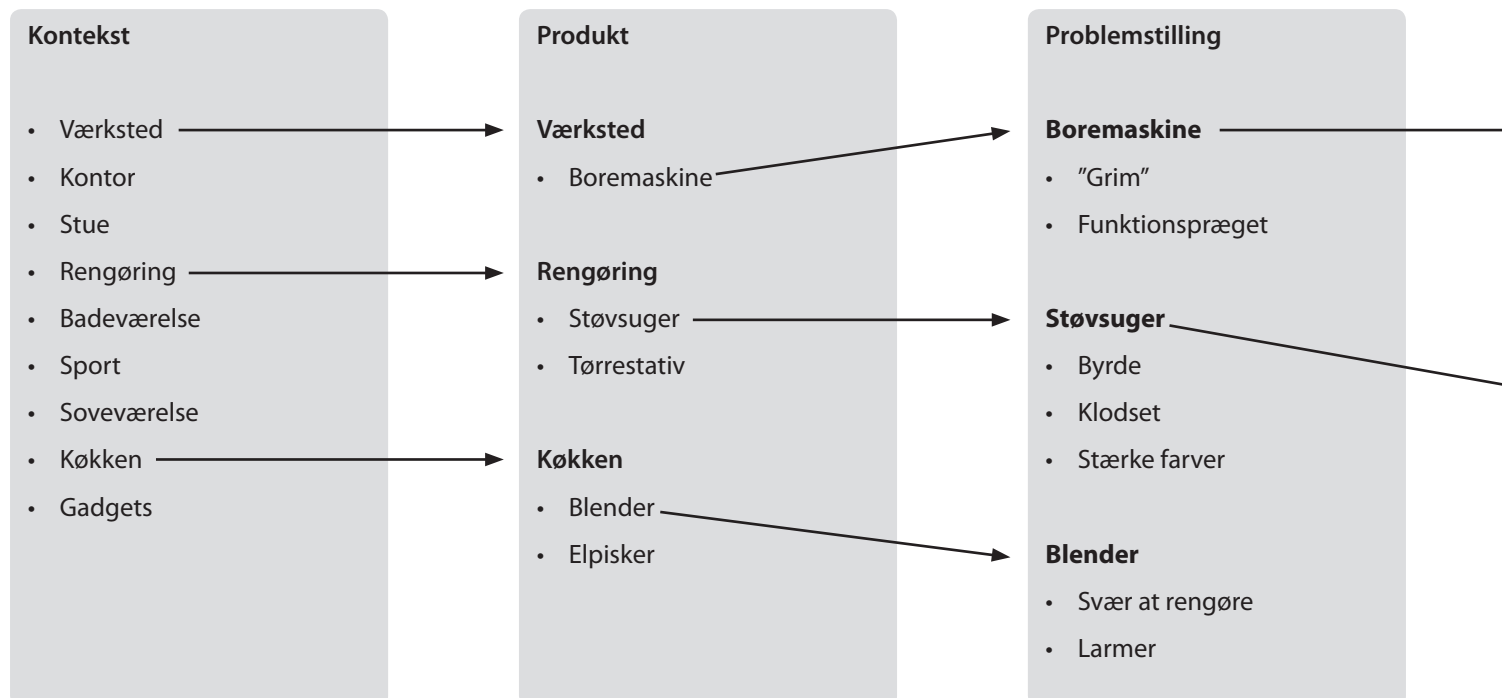
Hvorfor en håndstøvsuger?

Metoden benyttet til at finde et produkt er selvfremskaffet og baseres på Striims (2004) principper om at skabe en masse ideer for derefter at skære de dårlige ideer væk.

Fremgangsmåde

1. Find kontekster
2. Find produkter i kontekster
3. Find problemstillinger til produkterne
4. Vurdér problemstillingerne og udvælg et antal produkter
5. Vurdér produkterne i forhold til begrebet oplevelse og udvælg et antal produkter (én foretrukket)

Et udpluk af metodens resultater kan ses nedenfor.



Brainstorm over produkter

Der blev taget udgangspunkt i hverdagens rum (kontekster), da det må antages, at det er i opholdsrum, at brugeren benytter redskaber for at registrere en oplevelse. Derefter blev der lavet en brainstorm over hvilke brugsgenstande, der anvendes i disse rum.

Vurdering ud fra problemstillinger

Brainstormen førte til et stort antal produkter, hvortil problemstillinger fandtes. Problemstillingerne blev diskuteret, og produkterne med færrest eller mest irrelevante problemstillinger blev frasorteret.

Vurdering ud fra oplevelser

Vi stod så tilbage med et mindre antal produkter, hvor der igen skulle fravælges. Produkterne blev holdt op mod det tidligere definerede begreb oplevelse. Oplevelsen af produkterne blev altså vurderet og kategoriseret efter de 3 forskellige oplevelsestyper:

- 1. Reflective
- 2. Behavioral
- 3. Visceral

Til hver af disse oplevelsestyper fik de et + eller – alt efter om de gav positive eller negative oplevelser.

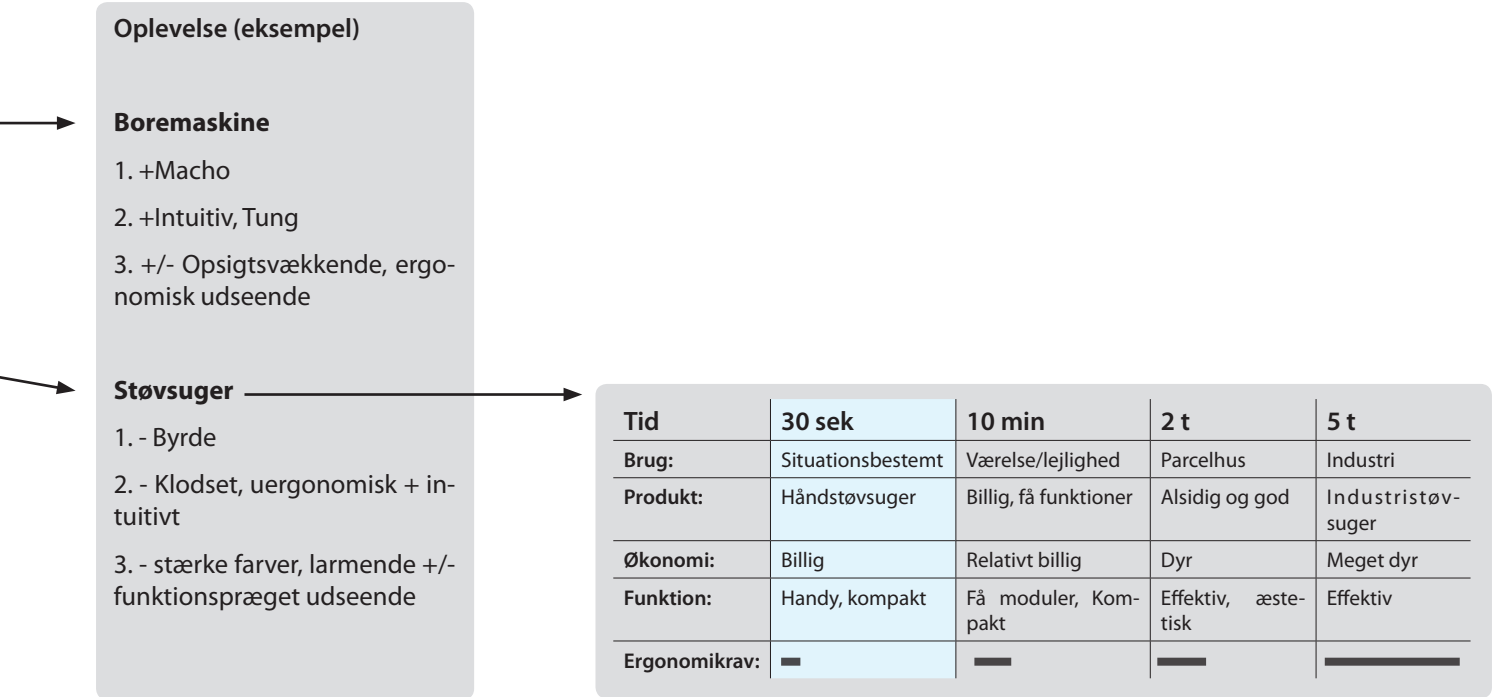
Vi valgte støvsugeren som produkt, både fordi den har mange negative oplevelsesparametre, som kan forbedres, men også fordi der generelt er god mulighed for at skabe gode oplevelser.

Brugsdiagram

Mange af de samme parametre for oplevelse, som er gældende for en normal støvsuger, er også gældende for andre typer støvsugere, så der blev set på muligheden for designet af en anden type.

Der blev derfor opstillede et "brugsdiagram" (ill. 3.2.1) over flere forskellige typer støvsugere. Disse blev kategoriseret efter parametre, som umiddelbart kunne være en del af designprocessen. Vi fandt efter korte overvejelser ud af, at håndstøvsugeren var mere passende med hensyn til, om det ville være muligt at behandle det ønskede detaljeniveau.

Håndstøvsugeren blev valgt, da den blev betragtet som et redskab med gode muligheder for at skabe en oplevelse. Den har en passende størrelse, som giver mulighed for at arbejde i dybden med de forskellige designparametre.



(ill. 3.2.1, fremgangsmåde)

Den visionsbaserede model

Det skal sikres, at der i designprocessen arbejdes med alle tre oplevelsestyper; visceral, behavioral og reflective. Samtidig skal designteamet kunne opnå en sammenhæng mellem de forskellige aspekter af produktet. Derfor anvendes, Erik Lerdahls visionsbaserede model som styringsredskab under hele designprocessen.

Den visionsbaserede model består af fire forskellige abstraktionsniveauer, hvor hvert niveau kan bruges til at beskrive et aspekt af produktet, lige fra det konkrete til det abstrakte niveau.

De to konkrete niveauer kan deles op i en kinæstetisk og en visuelt æstetisk del, som netop svarer til henholdsvis behavioral og visceral design, mens de abstrakte niveauer arbej-

der med værdier og signaler og derfor svarer til reflective design. Dette viser, at modellen inkorporerer alle de tre oplevelsestyper, som Norman (2004) beskriver.

For at sikre at alle parter i designteamet får en fælles forståelse for de værdier, der skabes på de abstrakte niveauer, anvendes der to retningslinier i form af en værdimission (spirituelt niveau) og en interaktionsvision (kontekstuel niveau). Disse retningslinier bruges under de konkrete niveauer til at styre designet af produktet i en retning, som harmonerer med de abstrakte værdier.

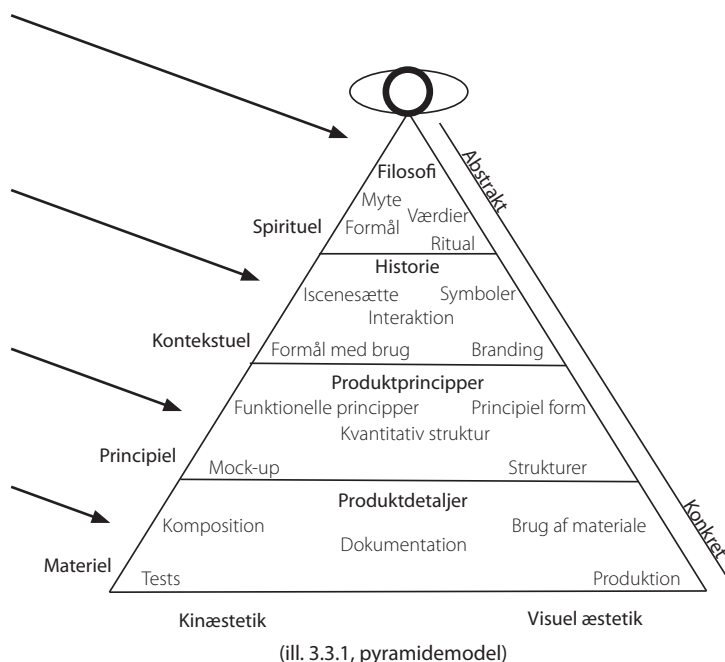
I designprocessen arbejdes der mellem de forskellige niveauer efter behov. I starten arbejdes der mest med de abstrakte niveauer, indtil selve designet bliver mere konkret og til slut munder ud i et færdigt produkt.

Det spirituelle niveau er den del af modellen, hvor intentionen med produktet forefindes. Her bliver produktet et symbol for et værdisæt eller en filosofi.

Det kontekstuelle niveau er produktet som aktør i det sociale rum, der omgiver det. Derigennem skal den rolle, produktet spiller, defineres gennem de symboler og signaler, der er tillagt.

Det principielle niveau er, hvor produktet som idé forefindes. Produktet kan ligeledes opfattes som konceptet bestående af elementer strukturer og principper for funktion og konstruktion.

Det konkrete niveau er det nederste niveau, hvor detaljer og produktion forefindes. Her kan man finde produktets opbygning og betragte produktet som et resultat af en produktion.



Målgruppen og værdimission

Dette afsnit forsøger at finde frem til og specificere hvilken målgruppe, støvsugeren henvender sig til. Samtidig findes værdimissionen, som er selve grundlaget for, at produktet kan afsættes til målgruppen.

Værdimissionen

Værdimissionen sammensætter årsagen til håndstøvsugeren i det hele taget kan sælges.

Det er det behov, produktet kan tilfredsstille hos en given målgruppe og er i vores tilfælde "at skabe status for middelklassen".

Værdimissionen har til hensigt at skabe en fælles forståelse for designteamet og herved kunne arbejde mod et fælles mål. (Tollestrup 2004)

Minerva-modellen

Minerva-modellen verificerer den målgruppe, som værdimissionen henvender sig til.

Sociologen Henrik Dahl beskriver i bogen "Hvis din nabo var en bil" analyseredskabet Minerva-modellen. (ill. 3.4.1, værdikort) (Dahl, 1997)

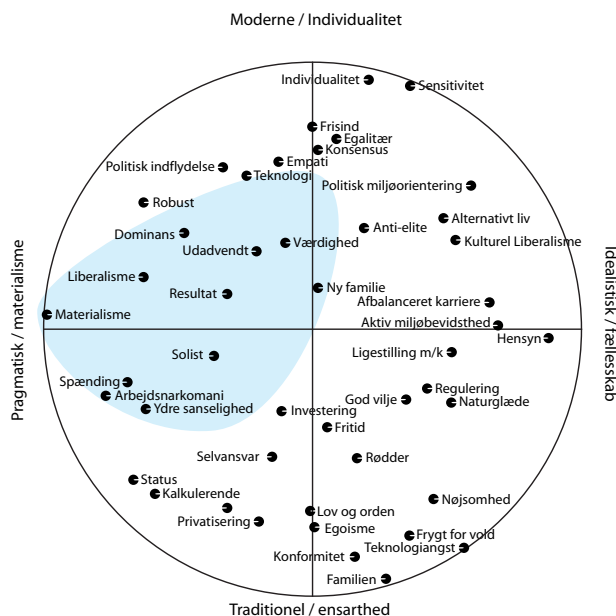
Udgangspunktet for Minerva-metoden tager form ud fra antropologen Mary Douglas opdeling i fire livsstilssegmenter. Opdelingen i de fire livsstilssegmenter er illustreret i form af et "værdikort", der er resultatet af interviews og data indsamlet fra forskellige fokusgrupper.

Opdelingen af værdikortet er derfor behjælpelig til at kunne identificere sig hos en given målgruppe, hvis eksempelvis ting som uddannelse, økonomi, interesser og beskæftigelse kendes. Det skal dog nævnes, at denne metode selvfølgelig har afvigelser, da værdierne placering på kortet er bestemt ud fra gennemsnittet. Generelt er modellen dog behjælpelig ved at kunne identificere forskellige individer ude fra den kendte viden om deres ydre til at kunne pejle sig frem til eksempelvis købsaspekter som præference, attituder og købsmønstre.

Måden, værdikortet skal forstås, er gennem en opdeling af henholdsvis en horisontal og en vertikal akse, der deler værdicirklen i fire lige store kvadrater. Disse kvadrater navngives efter verdenshjørnerne. Den vertikale akse strækker sig fra moderne/individualitet i nord til traditionel/ensarthed i syd, mens den horisontale akse inddeler værdikortet med nøgleordene pragmatisk/materialisme i vest til idealistisk/fællesskab i øst. Opdelingen i værdikortet sker altså vha. to aksers yderpunkter, der er hinandens stærke modsætningsforhold.

Benytter vi Minerva-modellen på vores fiktive målgruppe, vil placeringen i værdikortet være en "nordvestlig" placering (det markerede lyseblå felt på ill. 2.4,1).

Aspekter som materialisme, robust, teknologi og værdighed skaber et billede af en målgruppe, der er rede til at betale de ekstra kroner for et produkt, der falder i deres smag og samtidig signalerer, at de har et økonomisk overskud og derfor har sans for produkter af en vis kvalitet.



(ill. 3.4.1, værdikort)

Målgruppen

For at understøtte valget af målgruppen ud fra Minerva-modellen og værdimissionen, opstilles der en række brugssituationer. Disse specificerer målgruppen yderligere og giver et visuelt indtryk af, hvordan der kunne interageres med produktet, og hvordan det tager sig ud i en eventuel kontekst, dvs. målgruppens hjem.



Eksempel 1

Ingeborg og Søren-Peter er hhv. 54 år og 56 år. Deres tre voksne sønner er flyttet hjemmefra, så de bor alene i parcelhuset, der næsten er betalt af. Ingeborg er i gang med en efteruddannelse som familiebehandler, hvor hun ved siden af arbejder på deltid. Søren-Peter er lektor og forsker, og meget af tiden går med karrieren.

I deres fritid går de i træningscenter, nyder biografbureau med vennerne og dertilhørende middage. De får hyppigt besøgende og er bevidste om valget af inventar og kvaliteten heraf.



Eksempel 2

Denne familie består af Karina og Peter på, hhv. 31 år og 32 år. De har to børn; Mie på 5 år og Sander på 11 mdr. De bor i et parcelhus i et roligt kvarter, hvor de hyppigt får besøg af venner og naboer. Karina er på nuværende tidspunkt på barsel fra sit job som sygeplejerske, så der er ekstra tid til deres store interesse, som er at opdrætte Amerikanske Staffordshire terrier. Peter arbejder som vicevært i et stort boligkompleks.

Med en del af huset indrettet som hundekennel og to små børn, lægger Karina et stort arbejde i at holde et rent hjem, mens hun er på barsel, da der konstant kigger folk forbi. Hvad enten det er interesserede købere af deres hunde eller naboer, der vil have en kop kaffe.



(eksempel 2. - placering i kennel)



(eksempel 2. - placering i stue)

Interaktionsvision

Værdimissionen er allerede beskrevet, som det spirituelle niveau hvorpå produktet kommunikerer og fortæller hvorfor det eksisterer. Interaktionsvisionen sammenfatter den ønskede form for interaktion mellem produkt og bruger.

Hertil har vi valgt at beskrive håndstøvsugeren som en butler i hverdagen, det skal forstås som en beskrivelse af produktets rolle og signalværdier. Den skal formmæssigt fremstå ydmyg og være diskret, men også være elegant, være hjælpsom og altid til tjeneste. Desuden er en butler et

symbol på prestige, som netop er det der ønskes skabt for målgruppen.

Disse metoder er tænkt som en værdi- og visionsbaseret konceptudvikling, for at skabe en fælles forståelse af produktet. Den aktuelle og ønskede tolkning af produktet kommer til udtryk i konteksten, brugssituationerne og formsproget. Dette er fremkommet sideløbende med behandlingen af abstraktionsniveauerne, som har berørt forskellige aspekter af produktet, idégenereringen og løsningsforslagene.



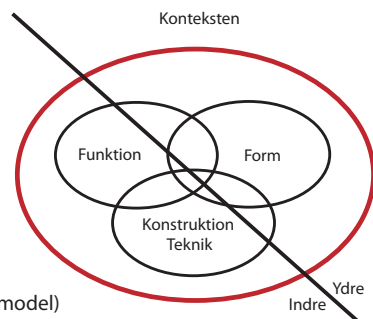
Designanalyse af Philips Pelican

Formålet med designanalysen er, at klargøre hovedelementerne: perceptionen, funktionen og konstruktionen af en håndstøvsuger. Dermed belyses eventuelle elementer der ikke ønskes viderebragt og elementer der kan drages nytte af i designet af håndstøvsugeren. Til analysen anvendes Vita Riis's ellipsemodel for analyse af design. (Engholm, 2001)

Som et led i at designe en håndstøvsuger, blev det fundet naturligt at undersøge eksisterende produkter på markedet. Dette foregik blandt andet ved korte analyser ud fra billeder af forskellige håndstøvsugere. Desuden sponsorerede Byggekrum i Harbøre, en Philips Pelican håndstøvsuger til nærmere undersøgelse. Håndstøvsugeren er brugt som målestok for at dimensionere de indvendige komponenter i støvsugeren (motor, rotor, batterier, støvfilter osv.). Pelican håndstøvsugeren, er ikke valgt ud fra nogle bestemte kriterier, men stod til rådighed og er et fint bud på en håndstøvsuger af den type, der designes.

Beskrivelse af analysemetoden

Af (ill. 3.6.1) kan der ifølge Vita Riis læses, at design kan analyseres ud fra tre hovedområder; den indre dimension, den ydre dimension og konteksten. Her svarer funktion til den indre dimension, som omhandler det funktionelle, det tekniske og konstruktionen, men inddrager også aspekter som materialer, ergonomi, anvendelighed, produktion, sikkerhed, komfort osv. Formen svarer til den ydre dimension, der omhandler form, stil og æstetik. Det vil sige, alle de synsmæssige aspekter, som giver objektet kulturel værdi for dets ejer. Konteksten omhandler alle de udefrakommende krav og påvirkninger der er til designet. (Engholm, 2001)



(ill. 3.6.1, ellipsemodel)

Den ydre dimension

Form/udtryk

Formudtrykket ved Philips Pelican håndstøvsuger giver associationer til en pelikan, hvor støvsugerhoved og kroppen på håndstøvsugeren ligner pelikanens krop, og grebet ligner halsen. (ill. 3.6.2 og ill. 3.6.3)

Overordnet er formen på støvsugeren blød, men med kantede detaljer. Formen på håndstøvsugeren er symmetrisk omkring midteraksen på langs.



(ill. 3.6.2, Philips Pelican)



(ill. 3.6.3, pelikan)

Hovedpræg

Det, der præger håndstøvsugeren mest, er den buede form der følger linierne langs oversiden. I kraft af at linierne løber langs hele støvsugeren, ser den mere sammenhængende ud. Håndtaget virker hermed som en integreret del af formen. Støvsugeren udstråler også simplicitet, eftersom formen består af simple runde former, der er integreret med enkelte kantede linier.

Farver

Farverne på håndstøvsugeren er præget af kontraster, hvor der er brugt en knækket hvid på kroppen og en dyb orange til knapper og sugehovede.

Støvsugerholder

Holderen er bestående af to dele, en råhvid base og en kurvet flade i orange, som grænser op mod støvsugeren. Holderen og støvsugeren giver kontraster via form til hinanden, hvor holderen er bestående af mange skarpe kanter, og støvsugeren som har bløde runde former.

Den statiske form og den kurvede flade, er af samme materiale som på støvsugeren, hvortil den kurvede flade har en svag tekstur. På basen er der plads til tilbehør (ekstra sugehoveder) til håndstøvsugeren.

Materiale

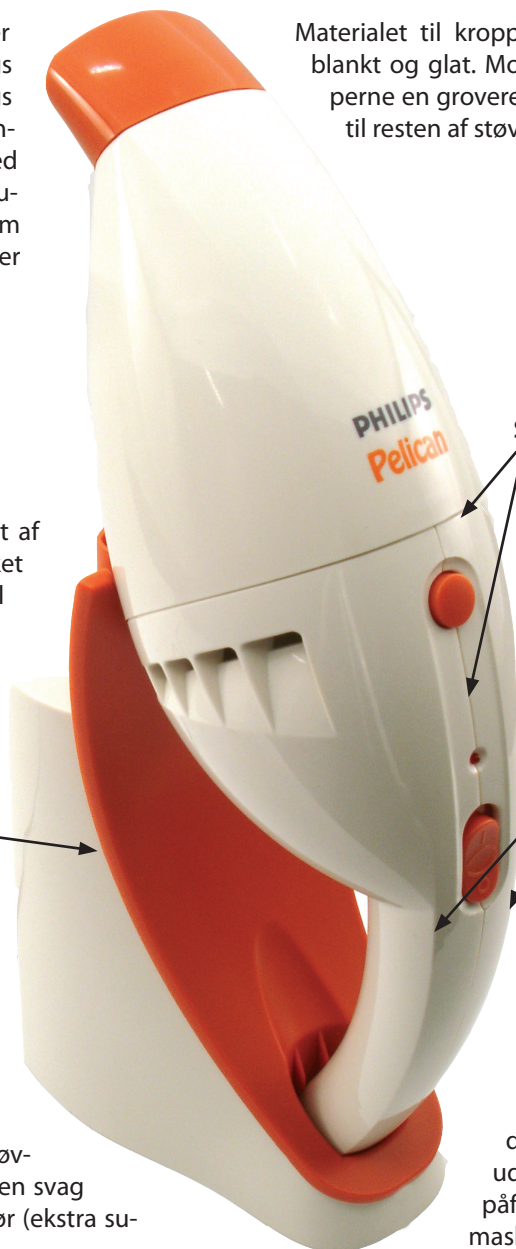
Materialet til kroppen og håndtaget af støvsugeren, er blankt og glat. Modsat til dette har materialet på knapperne en grovere tekstur og giver en kontrastoplevelse til resten af støvsugeren.

Sammenføjninger

Sammenføjningerne på håndstøvsugeren er synlige, og er med til at følge og bryde håndstøvsugerens linier. I stedet for at forsøge at skjule samlingslinierne, er de fremhævet.

Linier

På oversiden af håndstøvsugeren løber to linier fra fronten ved sugehovedet til enden af grebet. Fra sugehovedet bliver afstanden mellem disse linier mindre, og får sugehovedet til at fremstå bredere. Sugehovedets form følger de gennemgående linier langs oversiden, men bryder på undersiden. Dette får støvsugerhovedet til at se fremhævet og påmonteret ud. Ved udblæsningen i siderne er der påført lameller, som giver støvsugeren et maskinelt og dynamisk udseende.



(Philips Pelican)

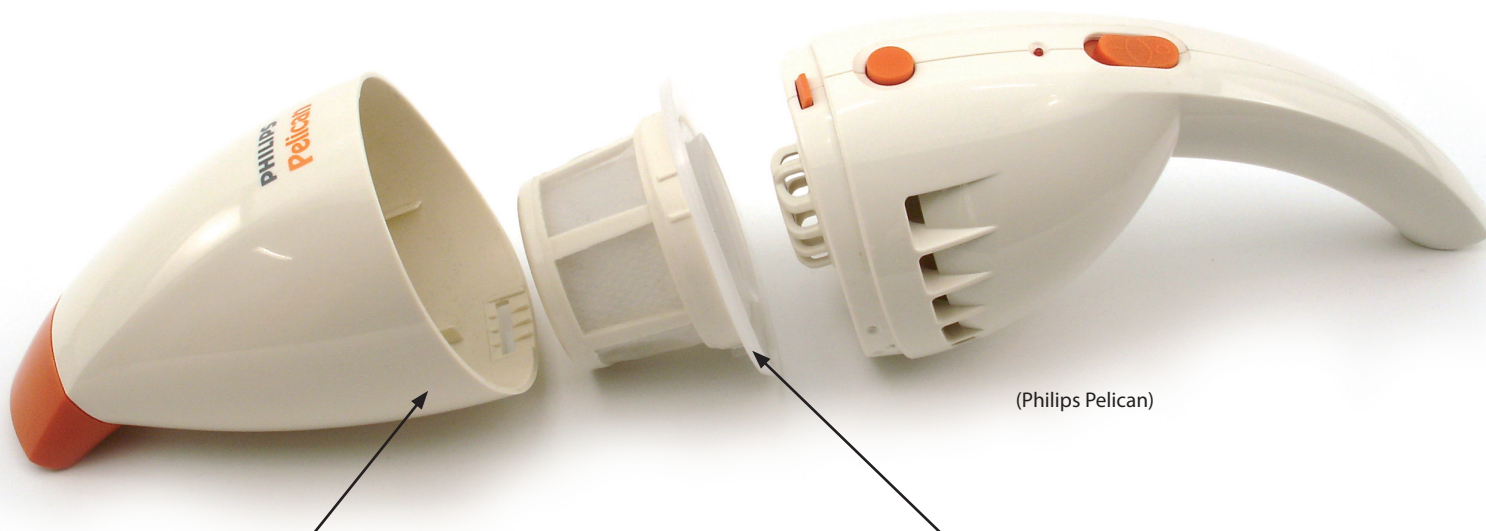
Den indre dimension

Farver/funktion

Generelt er støvsugeren intuitiv, eftersom knapperne er tydelige med deres dybe orange, imod den knækkede hvide, som giver kontrast. På start og slukknappen er der tænd og sluk symboler, der indikerer hvilken funktion knappen har. Modsat er knappen til aftagning af støvbeholder ikke så intuitiv, eftersom der ikke er et symbol der indikerer funktion. Her vises funktionen via. placering af knappen, nemlig tæt ved støvbeholderen. Sugehovedets kontrastfarve indikerer tydeligt, hvor indsugningen er.

Greb

Philips Pelican er konstrueret med et håndtag, der giver mulighed for flere greb. Det er muligt at flytte hånden frem og tilbage på grebet, og derved nå længere i pågældende situationer. Håndtaget er ikke direkte ergonomisk med de to kantede linier, der findes øverst på håndtaget, men til kortere tids brug, er formen acceptabel. De kantede linier på håndtaget, tvinger tommelfingeren til at ligge på startknappen, da den ene kantlinie er skarp og presses op i tommelfingeren.



Samling/støvbeholder

Kroppen og håndtag samles i to halvdele med skruer. Støvbeholderen monteres med et samlingspunkt for neden og klik-lås for oven. Denne funktion er ikke intuitiv, eftersom det kræver større præcision, at få de to dele sat sammen.

Filter/støvbeholder

Filteret sidder fast i støvbeholderen ved hjælp af en krans af blød LDPE plastik (Bay & Larson, 1991) og holder dermed på støvet, når støvsugeren åbnes. Efter åbningen kan filteret afmonteres, hvorefter støvbeholderen kan tømmes og filteret renses.

Materiale

Materialet til kroppen på håndstøvsugeren er ABS-plast, som er robust og slagfast. Hele overfladen er blankpoleret, bortset for de to knapper, der er påført den øvre del af håndstøvsugeren. Knapperne som er lavet i den lidt stærkere Polykarbonat (Bay & Larson, 1991), har en grovere tekstur der giver bedre skridsikkerhed.

Alle plastdele på håndstøvsugeren og holderen er sprøjtestøbte.



(Philips Pelican - holder)

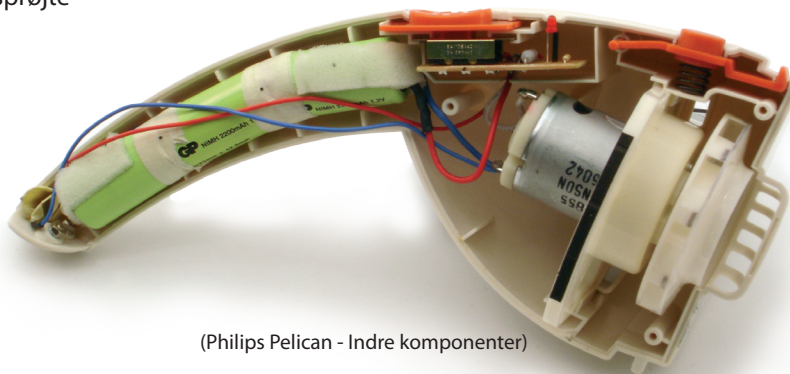
Funktion (holder)

Basen og den krumme flade har flere funktioner end at give udtryk via form. Basen giver støvsugeren stabilitet når den står op. Den krumme flade holder støvsugeren og skjuler tilbehøret.

I basen er der ledningsoprul i bunden, der giver mulighed for at gemme overflødig ledning. Desuden er der gummiuld i bunden af basen, som gør støvsugerholderen skridsikker når den står. En anden detalje på basen, er at den har huller bag på, hvorved den kan hænges op.

Teknik/funktion (holder)

På den krumme flade i bunden er der lavet et hul til håndstøvsugeren, hvor grebets ende kan sættes. I bunden af dette hul er der to små metalstænger, som forbindes til ledningerne i enden af grebet på støvsugeren. For at gøre holderen mere stabil er der monteret vægtskudser i bunden. Strømmen leveres af en normal AC-DC adapter.



(Philips Pelican - Indre komponenter)

Eldele

Motoren er elektrisk og drives af 3 stk. 1,2V batterier som tilsammen yder 3.6 V og har en kapacitet på 2200 mAh. I enden af grebet på støvsugeren findes to metalstykker, der fungerer som elektriske forbindingspunkter når støvsugeren skal oplades.

Konteksten

Håndstøvsugeren er fra Philips, og er et mærkevareprodukt. Der har været designovervejelser bag støvsugeren, eftersom den har et formudtryk og linier der skaber en helhed. Valget af bearbejdningen af materialet sænker følelsen af kvalitet, og prislejet gør at støvsugeren er placeret midt i markedsegmentet.

Vi antager at målgruppen til håndstøvsugeren er middelklassen, eftersom støvsugeren ikke er et eksklusivt produkt og fordi prisen ligger i mellemklassen.

Den har et moderne udseende med kombinationen af de bløde og kantede linier, men med dens dybe orange farve på sugehovedet og knapperne, leder den tankerne tilbage til moden i 70'erne.

Systematisk skitsering

Konceptet og detaljeringerne er sideløbende med skitseprocessen blevet udviklet gennem en iterativ proces. I dette afsnit vil der blive redegjort for valg og fravalg af funktioner, detaljer og koncept. Der klarlægges hvilke elementer, der er blevet videreført, og hvordan de kommer til udtryk i efterfølgende skitser. Forskellige designovervejelser, som funktion, brug og udseende af en håndstøvsuger vil blive klargjort. Håndstøvsugeren er endvidere udformet i forhold til egenskaber fra det virtuelle univers og videre aspekter som materialevalg, konstruktion og formsprog. Desuden er den visionsbaserede model anvendt, således at designet af produktet når et højere niveau, og appellerer til brugeren på flere planer.

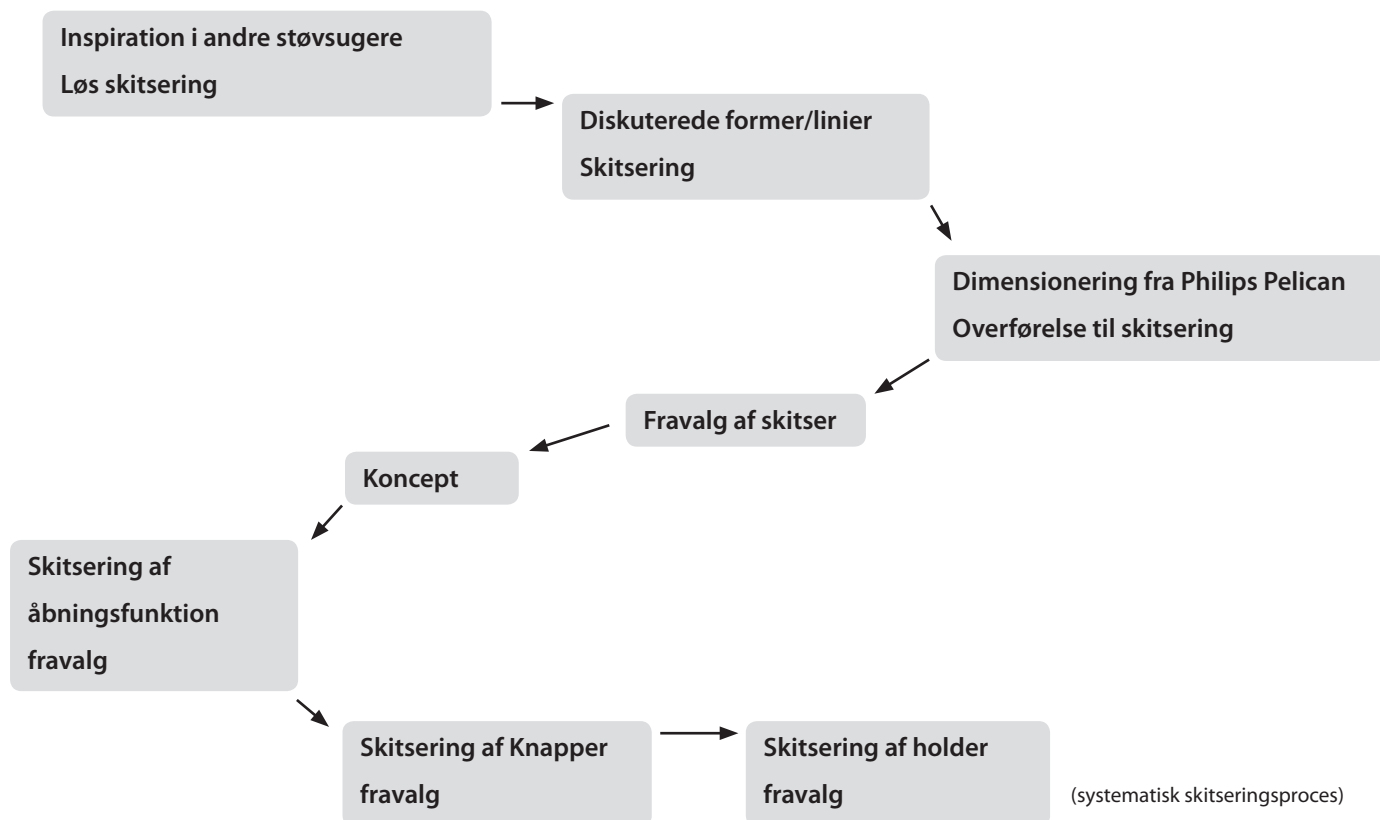
Systematisk skitsering generelt

Systematisk skitsering handler grundlæggende om, at bruge blyant og papir som dialog. Det vil sige, at der bruges skitser til at forklare sig selv eller andre, hvordan en form ser ud, eller hvordan en funktion virker, hvordan en detalje ser ud osv.

I en designproces bruges skitsering i kombination med et system, som kommer omkring de elementer og egenskaber emnet skal besidde. Man kan bruge lang tid på dialog uden skitser, men det er ofte lettere at kommunikere visuelt med hurtige skitser under en formgivningsproces.

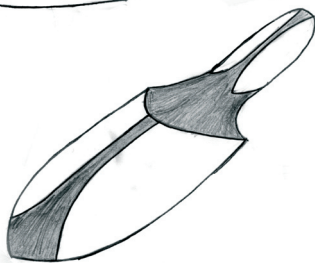
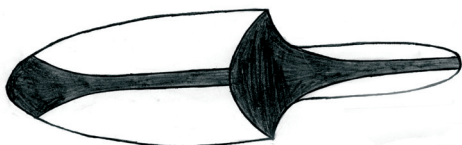
Systematisk skitseringsproces

For at finde formen og detaljerne på håndstøvsugeren blev der brugt systematisk skitsering. Denne skitseringsproces er vist som kolonnediagram herunder.

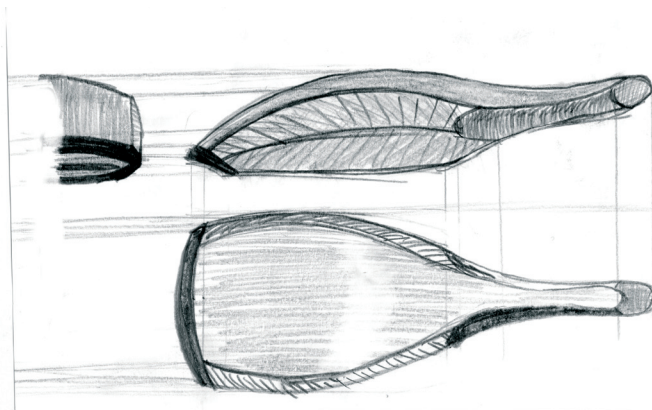


Skitsering af form

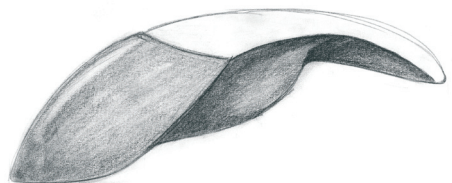
Konceptet blev fundet efter en periode med fri skitsering, hvor der ikke var nogen retningslinier. Ud af en bred samling skitser, blev enkelte udvalgt, som havde interessante elementer at arbejde videre med. Her er illustreret fire eksempler samt beskrivelse, så der gives et billede af hvad den endelige form stammer fra.



Linierne og formen er medvirkende til at give støvsugeren et organisk formsprog og en sammenhængende fremtræden. Kontrasten mellem "skjold"/håndtag og resten af kroppen er elegant, men linierne er ikke optimale.



Formen er velproportioneret og har nogle bløde linier fra start til slut. Denne form var skitseret til, at give et organisk udseende vha. form og detaljeringen, som ses af bladstrukturen på siderne af støvsugeren.



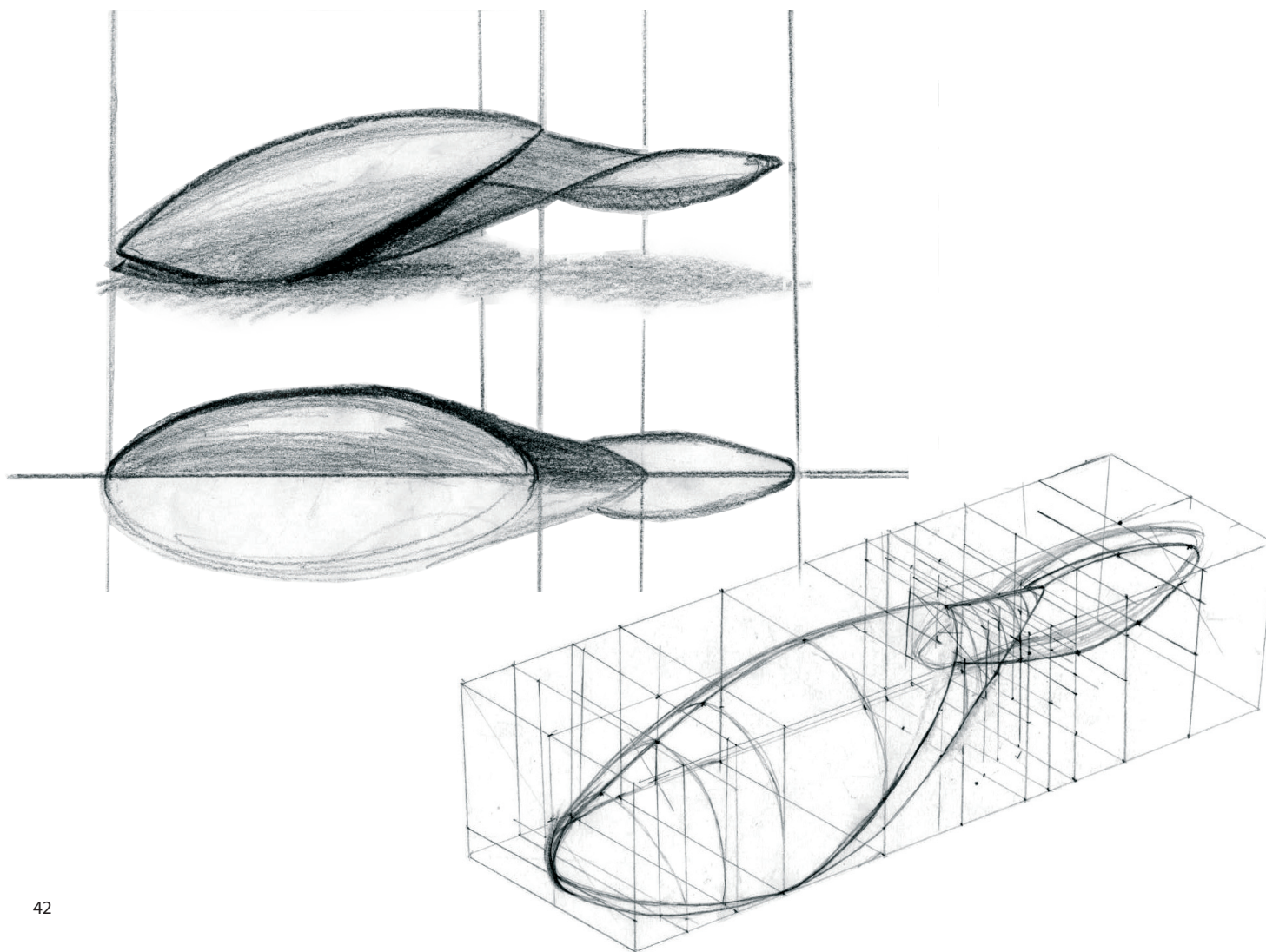
Formen har et organisk udseende, der vises gennem linierne og den dobbeltkrumme skal. Skallen skaber videre paralleler til universet, hvor det er den hårde skal på ydersiden af universet.

Den valgte form

Det blev valgt at arbejde videre med det organiske og skal-konceptet, eftersom vi kunne behandle universet og forced relationships dertil. Desuden skitseredes der videre med linier, som fulgte hele formen fra start til slut.

Skjoldet er placeret på oversiden af håndstøvsugerens med en forhøjning på 0,5 mm. På denne måde er samlingen mellem

den bagerste del, indeholdende motor, batterier og printplader, fysisk adskilt fra den forreste del med sugehoved og filter. Ligeledes er skjoldet den anordning, der aftages når håndstøvsugeren skal tømmes for skidt og eventuel yderligere rengøring foretages.



Skitsering af tømme-funktion

Shotgun

Funktionen har fået dette tilnavn pga. åbningsfunktionen, som associerer til et jagtgevær, da den knækkes på midten. Ideen med dette princip er at brugeren undgår, at skulle lægge støvsugeren fra sig ved tømning.

Nogle af grundene til, at dette forslag blev fravalgt, var skrøbeligheden i det hængsel, der skulle bære den yderste del. Derudover er der også en risiko for, at leddet ville synge svagt og få resten af produktet til at virke som et produkt af dårlig kvalitet.

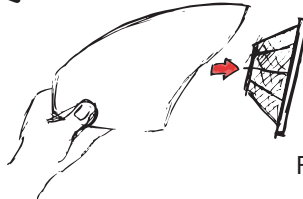
Åbning af skal via et tryk på knap



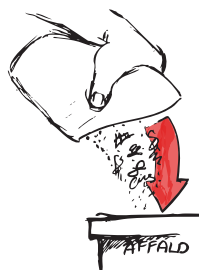
Beholder aftages



1



Filter fjernes



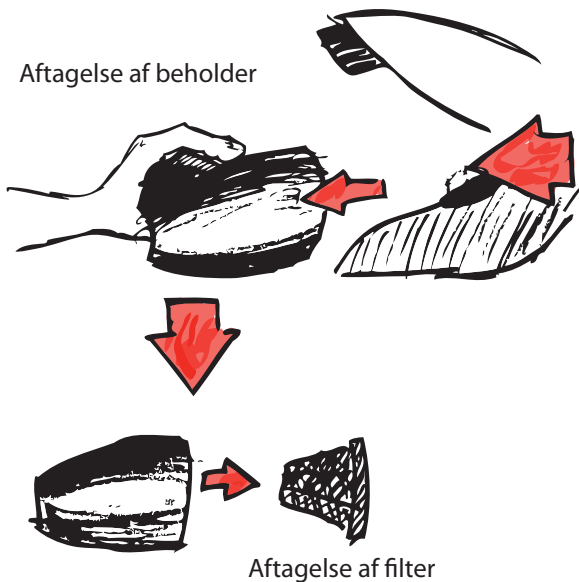
AFFALD



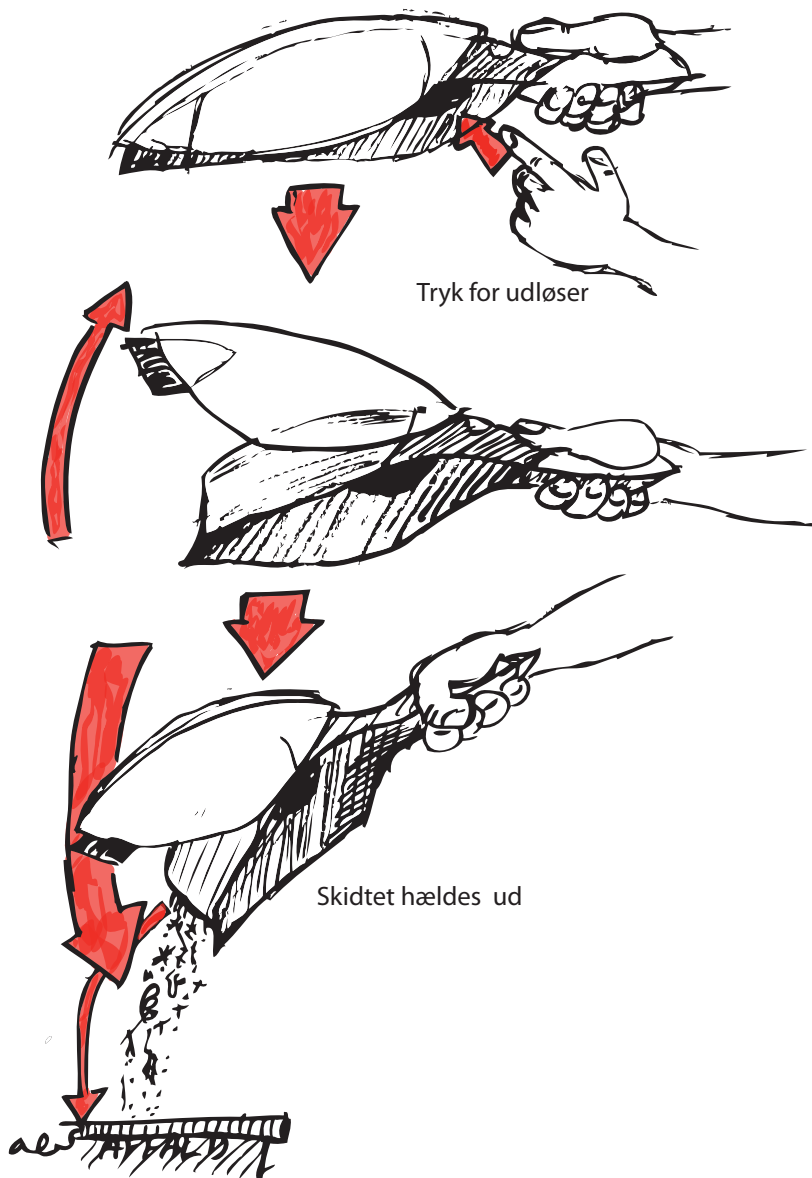
Cockpit

Denne model har fået tilnavnet cockpit, da åbningen af skjoldet på støvsugeren associerer til åbningen af cockpittet på et fly. Dette var tænkt som et enhåndsbetjent redskab, hvorved man undgår, at skulle lægge dele fra sig, når støvsugeren skal tømmes. Denne model indeholder også nogle af de samme problematikker som "Shotgun", hvor sammenføjen af skjoldet og håndstøvsugeren vil blive et svagt punkt. Desuden vil teknikken til åbningen af skjoldet blive kompliceret, og det giver ikke den ønskede oplevelse ved betjening.

Aftagelse af beholder



Tryk for udløser



Den valgte tømmefunktion

Inspiration blev hentet fra Philips Pelican håndstøvsugeren, der har samme åbning, som samtlige andre støvsugere på markedet. Det begrundes med, at det er intuitivt, en robust samling og filtret kommer til at være placeret så støvet er fikseret i den forreste del. Dog afviger den endelige åbningsfunktion fra standarten. For at åbne støvsugeren, skal der trykkes på to knapper. Dette er en form for sikkerhedsforanstaltning i tilfælde af, at brugeren skulle forveksle åbneknapperne med tænd-knappen. Støvsugeren kan ikke tømmes med en hånd. Når skjoldet tages af, pilles filteret ud før skjoldet kan tømmes.

Derudover var samlingen af skjold og støvsuger den åbningsfunktion, der havde den stærkeste konstruktion, og det er følelsen, der ønskes ved interaktion med produktet.



Tryk på knap på begge sider



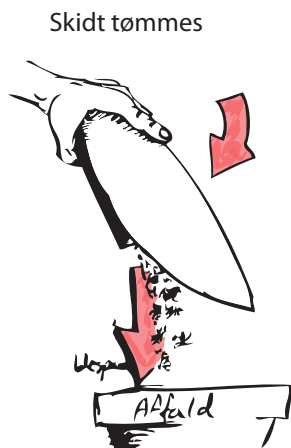
Forskellige åbningsmuligheder



Skallen fjernes



Filter fjernes



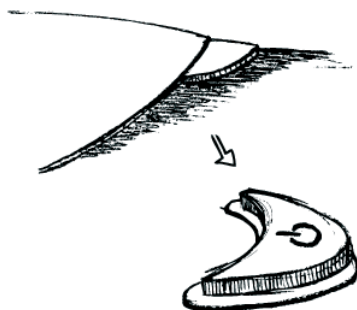
Skidt tømmes



Skitsering af knapper

Tænd/sluk knap under bunden

Tænd/sluk knappen under bunden, er placeret ved pegefingeren, og støvsugeren tændes ved tryk og slip funktion. Denne placering er fravalgt, eftersom funktionen ikke direkte er intuitiv. Knappen kan ikke ses, men kun mærkes når brugeren har den i hånden. En anden årsag til fravalget er, at det er muligt i visse situationer, at starte og slukke unødvendigt, hvis brugeren klemmer lidt for hårdt.



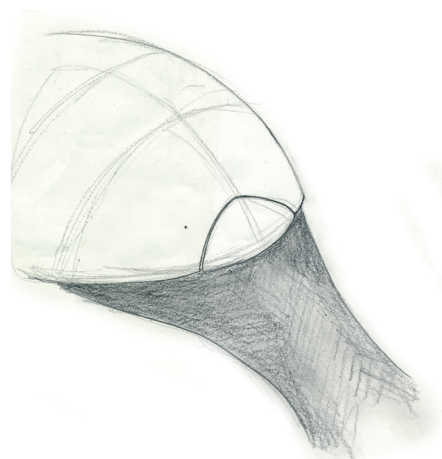
Start/sluk knap på oversiden af håndtag

Start/sluk knappen placeret på håndtaget ved skallen. Denne placering er intuitiv, eftersom det er muligt at se knappen. Problemet er at den bryder linierne og den jævne flade på skjoldet. Desuden kræver det at tommelfingeren skal krummes for at bruge knappen, fordi placeringen er tæt på hånden.

Den valgte start/sluk knap

Knappen er placeret på oversiden af håndstøvsugeren og udformet på en sådan måde, at den er intuitiv at bruge. I princippet ligner knappen en knap, da linierne og funktionen er let forståelige. Knappen er integreret i skjoldet og er placeret på en sådan måde, at den giver mulighed for enhåndsbetjening og kan ligeledes bruges af både venstre- og højrehåndede.

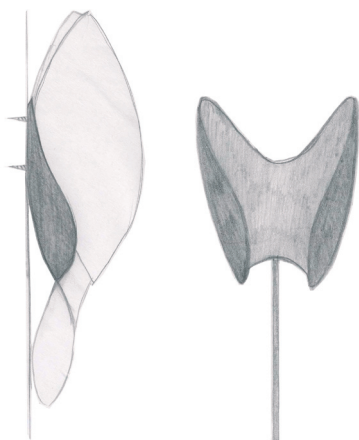
Knappen fremstår tydeligt når håndstøvsugeren eksempelvis hænger på væggen. Forskellen fra foregående er, at tommelfingeren ikke skal bøjes så meget for at bruge start/sluk knappen. Slutteligt er selve knappen en "trykknop", der aktivt giver brugeren en tilbagemelding om håndstøvsugeren er tændt eller slukket. Denne tilbagemelding gives ved at klikke og yde en smule modstand. Herved skabes der ikke misforståelser og irritation for brugeren.



Holder

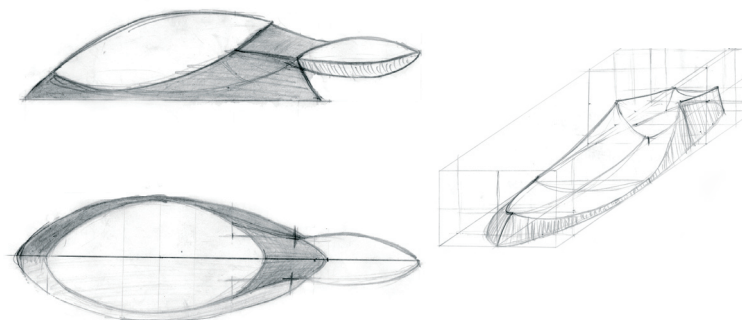
Negativ form

Den negative form følger linierne på støvsugeren. Holderen giver et udseende af, at den klæber sig fast til støvsugeren. Dette gør at håndstøvsugerens formudtryk bliver skjult, og dette er ikke hensigten, da formen i sig selv, er en del af oplevelsen.



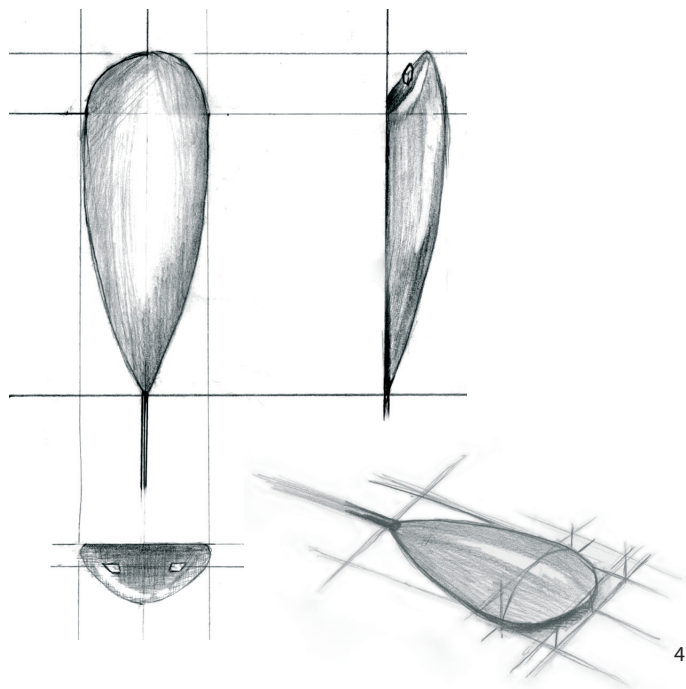
Den valgte holder

Holderen, som også er en ladestation, er udformet som en dråbe, så støvsugeren kan hænge på væggen. Holderen og undersiden af støvsugeren er udformet således, at en guide øger sandsynligheden for at man rammer holderen. Desuden sikrer guiden at støvsugeren sidder korrekt, og at den rent faktisk lader op. Yderligere sikres dette af den feedback dioden på skallen giver, da den lyser svagt når støvsugeren lader op. Dioden slukker igen når enten batterier er fuldt opladt eller støvsugeren fjernes fra holderen. Valget blev denne, eftersom den ikke bryder eller skjuler formudtrykket af vores håndstøvsuger. Den er diskret og elegant når den hænger alene. Desuden har dråben identiske linier med støvsugeren, så det er intuitivt, at det er den tilhørende station til støvsugeren. Derudover har laderen og ledningen samme farve og overflade som den mørke del af støvsugeren.



Gribeholder

Gribeholderen har et let og organisk udseende, og passer sammen med håndstøvsugeren. Den fungerer ganske enkelt ved, at støvsugeren bliver sat i holderen, hvor håndstøvsugeren blot vil hvile. Problemet med holderen er, at når håndstøvsugeren tages ud, vil fingrene støde imod. Derfor arbejdes der ikke videre med denne løsning.



Materialeudtryk

Uden videre overvejelser blev skallen på støvsugeren stål, da det er typisk skandinavisk og bliver brugt i mange sammenhænge til kvalitetsprodukter. Efter, senere i forløbet, at have undersøgt materialets egenskaber, blev det fravalgt, da det er forholdsvist tungt. Det ville ikke være hensigtsmæssigt, da støvsugeren til tider skal holdes i strakt arm hvor vægten vil få stor betydning. Herefter blev resultatet, at støvsugeren skulle have en semitransparent skal med en hvid nuance, som havde den været gjort af sandblæst glas. Tanken var at det udtryk måske kunne skabes af plast, som ville reducere vægten i forhold til stål. Til dels ville det også være en udfordring at få det eksklusive udtryk frem, uden brug af det oplagte, sikre valg.

Som en kontrast til den hvide overflade, skal grebet og undersiden på støvsugeren have et gråt materiale, som skal være rart at holde på, altså mat, så det passer til karakteren på skallen. Desuden er skallen og undersiden de to dele der skal skilles ad, derfor er det vigtigt at lade materialerne være forskellige.

Oversiden af håndtaget skal være af samme materiale som skallen, da der skal være en sammenhæng. Desuden skaber det en form for symmetri, som giver kompositionen mere ro.

Ved håndtaget er der blevet lagt vægt på behagelig betjening hvor brugeren har mulighed for en skiftende arbejdsstilling. Dette skyldes den cylindriske udformning, som ikke begrænser bevægelsesfriheden af håndledet.

Formsproget og linierne på håndtaget hænger sammen med resten af støvsugeren, og er uden skarpe kanter og linier. Hermed fremstår et rent formsprog og støvsugeren, der får et dynamisk udtryk og signalerer en elegant håndstøvsuger i balance.

Holderen skal fremstilles af samme materiale som undersiden af støvsugeren, da det skal være intuitivt, hvordan den skal placeres i holderen, når den skal lade.

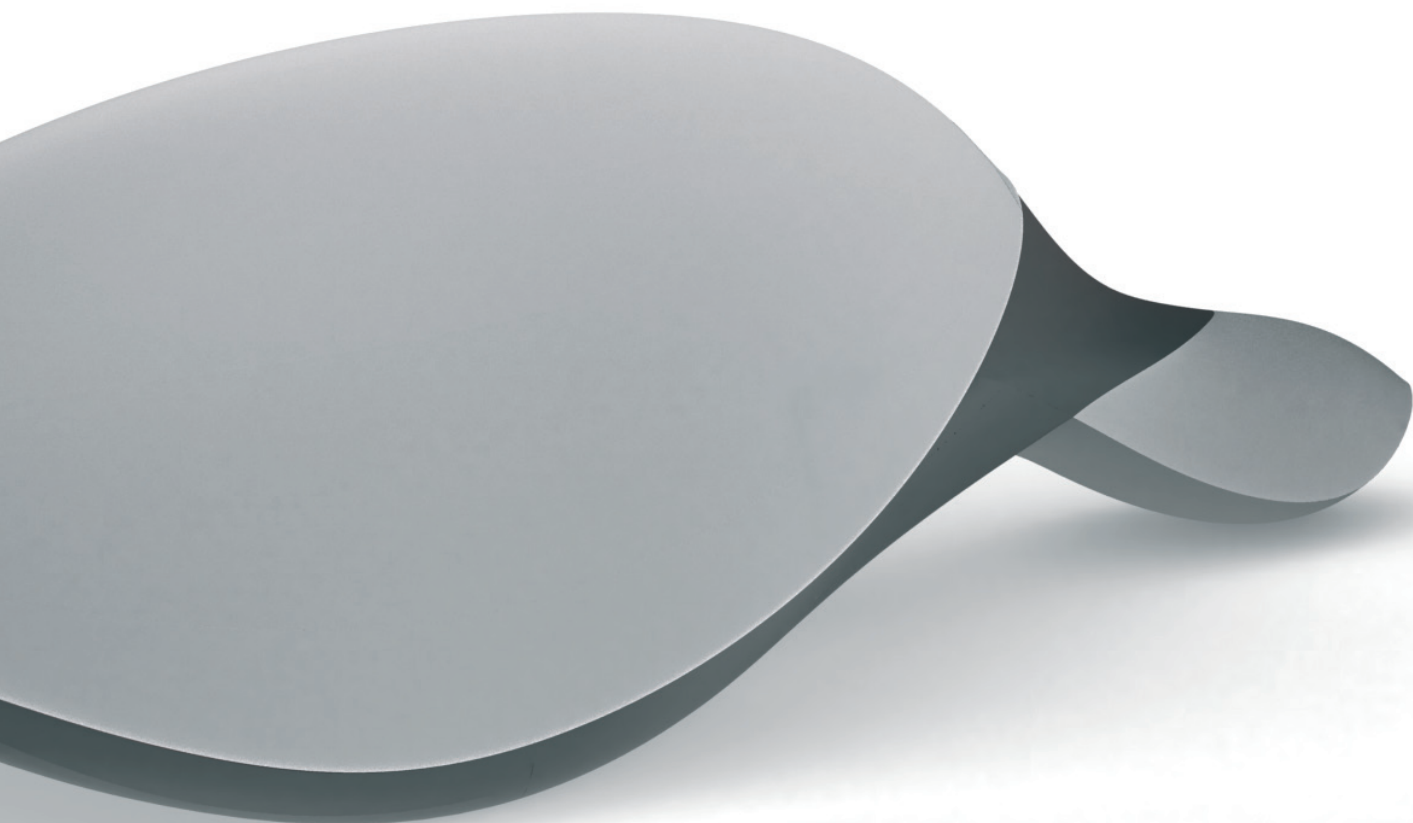
Spirituel niveau

Middelklassen skal få en følelse af at produktet kan bringe dem status, og det i form af at den skal hænge og signalere kvalitet, økonomisk overskud, gennemført design. Dette er

opnået dels gennem materialevalget, som er atypisk i forhold til andre eksisterende produktet på markedet. Skallen skaber den iøjnefaldende struktur, som afviger fra den gængse opfattelse af plast, da den er semitransparent med en hvid nuance. Dette kunne have været udført i behandlet glas eller andet eksklusivt materiale.

Generelt er formen af støvsugeren ikke så funktionspræget, men snarere et ikon i sig selv. Ved første møde med produktet, ligner den ikke nødvendigvis en støvsuger, som den arketype man kender, hvilket skyldes linierne og strukturen. Det er et produkt som skal hænge fremme i hjemmet og ikke gemmes i skabet sammen med det andet rengøringsudstyr.





Forced relationships

Formålet med dette afsnit er at uddybe, hvad forced relationships indebærer, og hvordan det er anvendt under designprocessen med henblik på at drage universet over på håndstøvsuger.

Kort fortalt er forced relationships at drage paralleller fra en ting til en anden. Ideen med Forced Relationships er at genere kreative ideer, som kan give nye tilgangsvinkler til et objekt eller en funktion.

Fremgangsmåden ved brugen af forced relationships er at tage et vilkårligt objekt og sammenligne forskellige aspekter med det produkt, der skal designes eller i forhold til et problem, der skal løses.

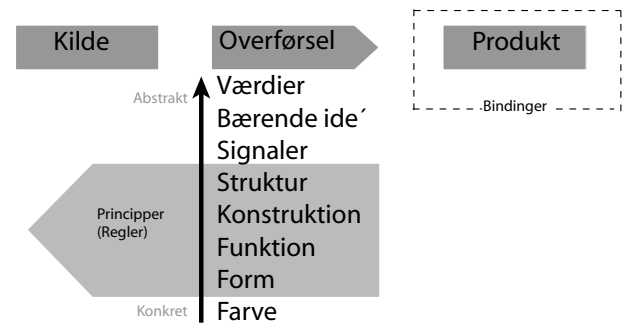
Dernæst genereres ideer gennem sammenligning, diskussioner, modsætninger osv. (Tollestrup 2004)

Arbejdsmodellen

Metoden bruges ikke på en måde, så universet tvinges ned over samtlige aspekter af designet. Den bruges derimod som en løs inspirationskilde, som det hele tiden er muligt at hente inspiration fra, hvis der skal skabes anderledes ideer i løbet af projektet.

Forced relations kan anvendes på mange niveauer. Anvendelsen spænder fra den konkrete del med håndgribelige ting, som farver, form og funktion til det abstrakte niveau med værdier og signaler.

Havde støvsuger ikke skulle designes med afsæt i universet ud fra forced relationships, havde problemstillingen og dermed resultatet været markant anderledes. Under argumentation for valg af detaljer og funktioner har universet været inddraget løbende og til tider genereret nye løsningsforslag og ført til overraskende resultater.



(ill. 3.8.2, anvendelse af forced relationship)

Universet i støvsugeren

Letter arbejdsbyrden

Beboerne bærer livet igennem den byrde at arbejde for universets beståen. Derigennem blev der enighed om at designe et produkt, som letter arbejdet i hjemmet. I produktudvælgelsesfasen stod vi med valget imellem at gå videre med en blender og en støvsuger. Støvsugeren blev valgt, netop fordi redskabet letter en byrde.

Organisk formsprog

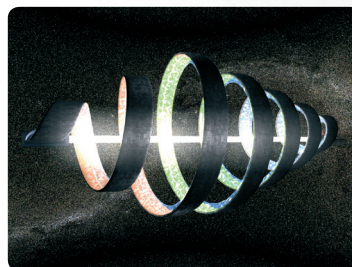
Da skitseringsprocessen blev påbegyndt, blev der hurtigt enighed om at arbejde med skitsering af støvsugeren med organiske former grundet universet. Da universet hovedsageligt består af organisk materiale og organiske former. Linjerne på den endelige støvsuger er bløde, og alle hjørner er rundet af, hvilket skyldes anvendelsen af forced relationships.

Beskyttende skal

Skallen på støvsugeren er noget af det mest karakteristiske ved designet, sammenlignet med andre produkter på markedet. Valget af denne kommer sig af, at universets yderside er en hård skal, som holder sammen på den bløde inderside, der rummer en atmosfære med en livscyklus. På samme måde rummer støvsugerens skal på indersiden teknik, som får støvsugeren til at fungere.

Lys ved akkumulering af energi

Lyskilden er det sted energien akkumuleres i universet. Dette forhold kan føres over på støvsugeren. Når støvsugeren oplades, lyser knappen på oversiden af støvsugeren for at indikere, at opladningen er i gang. Her kan der drages paralleller til lyset i universet, som netop kun er der, fordi universet akkumulerer energi.



(anvendelse af forced relationship)



Optakt til materialevalg

I dette afsnit, der redegøres kort for den grundlæggende oplevelse af materialer og er optakt og argumentation for det endelige materialevalg, i næste afsnit. Afsnittet er baseret på Steen Eiler Rasmussen, Oplevelse af Arkitektur, kap. 4 og 7 (1966)

Formudtryk

Udtrykkene bløde og hårde former stammer oftest fra materialerne der er anvendt til fremstillingen af et produkt.

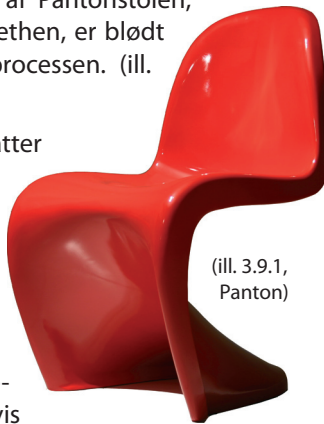
Plasten anvendt til fremstillingen af Pantonestolen, designet af Verner Panton, af polyethen, er blødt og medgørligt under formningsprocessen. (ill. 3.9.1)

Derefter er den hærdet op og atter blevet hård. Det er menneskers bevidsthed om denne proces og tidligere erfaringer der bestemmer disse oplevelser af produkter og form.

Man kan ligeledes overføre denne bevidsthed til oplevelsen af materialer og belægninger. Eksempelvis er ABS plast et materiale med mulighed overfladebehandling eller fler-komponentstøbning, der kan være med til at skabe en anderledes forståelse af produktet.

Erfaringer siger os, at man skal behandle porcelæn forsigtigt, da det let går i stykker. Modsat kan man behandle plast og stål anderledes, da det ikke er så slagfølsomt.

Dette betyder bl.a., at der i formgivningsprocessen er blevet lagt vægt på et materialevalg, der signalerer robusthed og ynde. Derfor er et materialevalg i form af plastik oplagt, da det behandlet er robust, let og kan komme til at signalere kvalitet.



(ill. 3.9.1, Panton)

Efterbehandling af materiale

Efterbehandlingsprocesser af forskellige materialeoverflader tillader os at tillægge et produkt egenskaber, som det egentlig ikke besidder. Dette gør sig gældende mht. former, og kombineret, kan man tillægge selv helt simple produkter en bemærkelsesværdig karakter.

Erfaringer fortæller os, at man har et bedre greb om ru overflader, kontra glatte overflader. Dette opfattes hurtigt ved mødet med et produkt, da man allerede på afstand kan genkende fladers egenskaber. Visuelt ved vi, at glatte flader reflektere lyset, og at de ru flader er matte og dette udtryk kan forstærkes ved at lade fladen være nubret.

Netop overfladebehandlingsprincippet benyttes i materialevalget til håndtaget af støvsugeren. Det fremmer herved den intuitive opfattelse af støvsugeren, da brugeren får feedback om hvor hånden skal placeres for optimal brug og det er grundet den mere ru overflade der påføres det sorte gummi kontra det blanke glatte plastic.



(ill. 3.9.2, materiale - greb)

De to hamre med forskellig materiale på skaftet illustrerer pointen, da man ikke er i tvivl om hvilken der er bedst og mest behagelig at holde på.

Materialvalg

Ved udarbejdelsen af kravspecifikationer til komponenter, i forbindelse med materialevalg, findes en række produktionsmæssige mål for produktet.

Kvalitetsmæssige parametre:

- Levetid
- Design (farver og udformning)
- Teknisk specifikation
- Beskrivelse af driftsmiljø
- Pris og seriestørrelse
- Patenter og normer

Sådanne mål tages i betragtning ved valg af materialer. I dette projekt berøres størstedelen af dem i større eller mindre grad, alt afhængigt af relevans i forhold til projektet.

De enkelte komponenter i produktet stiller forskellige krav til materialet. I dette tilfælde er det færdigproducerede komponenter, som fremstilles andetsteds (motor og batteri), og hvor materialevalget af disse ikke har betydning for oplevelsen af produktet. Det kan dog være relevant at se på temperaturen på motor og batteri i forhold til materialet som omgiver disse komponenter.

Det er primært de ydre komponenter som eksempelvis håndtag, knapper, der skal arbejdes med. Relationen mellem disse komponenter skal fastlægges, før et materialevalg kan foretages. Her ses på dimensionering, overflader og kravspecifikationer, som varierer fra komponent til komponent..

Synlige komponenter

Berøringen af produktet er håndtaget, og for at fortælle brugeren hvorledes produktet anvendes, bør der være en variation i materiale, samt en ru overflade som udtrykker skridsikkerhed og et godt greb.

Knapperne er af samme materiale som det omkringliggende plast. Tænd/sluk knappen sidder på oversiden og udgør en del af skallen, men er synliggjort ved at der er et mellemrum, som dels muliggør nedtrykningen, men også skaber en skygge. Det samme gør sig gældende med udløserknapperne på siden til tømning af støvsugeren.

Selve skallen består af en øvre del, som kan fjernes, når støvsugeren skal tømmes og en nedre del, som indeholder de elektroniske og tekniske komponenter. Derfor vil det være hensigtsmæssigt at lade disse dele bestå af forskellige materialer for at skabe et indtryk af at "her sker der noget", så det er til at regne ud, at produktet skilles i dette punkt.

Overfladen af støvsugeren skal være mindre modtagelig for ridser, da det er en del, som tager imod en del stød, når støvsugeren anvendes. Dette er overvejet konstruktionsmæssigt, da den øvre del af skallen ikke skal være blankpoleret, som afslører de mindste skrammer, men i stedet være med en struktur i overfladen.

Den nedre del af støvsugeren får det samme materiale som håndtaget. På denne måde varieres der ikke unødvendigt i materialer, og det ønskede udtryk opnås stadig.

De valgte materialer skal ligeledes opfylde nogle termiske og brandtekniske krav, samt en række andre, alt afhængigt af hvilket produkt der skal fremstilles. F.eks. skal man tænke på transport og brug mht. termiske krav, da det let kan variere fra - 20°C til 60°C. (Bay, 1991)

Forarbejdningsmetode, optiske krav og sammenføjningsmetoder er desuden nogle væsentlige emner at berøre i forhold til oplevelsen af at interagere med et produkt.

Glans, farveholdbarhed og ægthed, overfladebeskaffenhed og lysgennemskinnelighed som nogle eksempler på krav til materialet. Dette har stor betydning for oplevelsen af produktet, og hvorvidt støvsugeren kommer til at syne og føles som et kvalitetsprodukt.

Stivheden af et plastmateriale afhænger af belastningstid, belastningsstørrelse og temperaturen. Ved valg af materiale til krævende emner, som udsættes for slagspåvirkning, er der en række plasttyper som er velegnet til formålet. Disse kan tåle fald på gulvet og kraftige stød og slag.

LD-PE, HD-PE, PP, ABS, PC og PA.

Støvsugerens underside bliver fremstillet af ABS-plast, da det er det billigste og hyppigst anvendte materiale til lignende formål. ABS er meget slagfast, slagsejt, resistent mod organiske opløsningsmidler og varmebestandigt. Derfor er dette materiale valgt til at ligge omkring de indre komponenter og udgøre den indre del af støvsugeren, da motoren og batterierne afgiver varme.

Skallen bliver fremstillet af polycarbonat, da ABS ikke kan fremstå transparent. Polycarbonat er gennemsigtigt og kan forveksles med glas, desuden er det stift og hårdt og giver det mere eksklusive udtryk, som ønskes til skallen på støvsugeren. Den hvide nuance fremkommer ved at tilsætte hvidt pigment. På denne måde kommer skallen til at fremstå semitransparent og glasagtig. (Bengtsson, 2004)

Kravet til håndtaget på støvsugeren var, at det skulle være

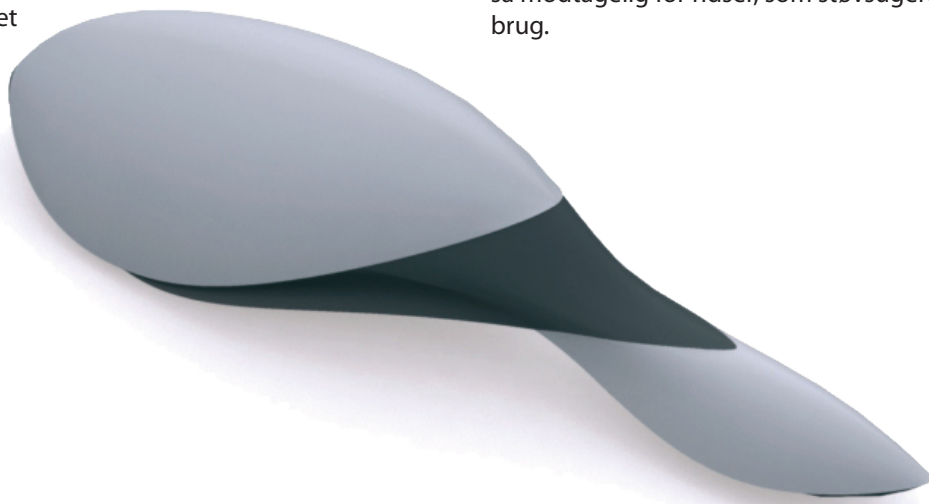
skridsikkert og mat, samt være og syne af at det er behageligt at holde ved. Materialet anvendt er TPE, som er en ny gruppe syntetiske materialer, der kan forarbejdes ligesom almindelig termoplast. TPE er lettere at formgive end vulkaniseret gummi, og processen er betydelig kortere. Sprøjtestøbning er en af de hyppigst anvendte metoder til forarbejdning, hvilket er hensigtsmæssigt i forhold til vores flerkomponentstøbning.

Fremstilling

Komponenterne fremstilles ved sprøjtestøbning, hvor der fremstilles en negativ og en positiv form til hhv. yder- og indersiden af emnet. Hulrummet mellem disse, som udgør formen, fyldes med det ønskede materiale. Det vil i dette tilfælde være ABS-plasten. Antallet af dele, som er muligt at støbe, er afhængigt af emnets geometri. (Se introduktion til afsnittet Designproces)

På ABS-plasten skal lægges et tyndt lag TPE. Det bliver en flerkomponentstøbning sådan, at der på grundformen i ABS bliver indsprøjtet TPE, som udgør belægningen og til sidst påføres det hvide polycarbonat til oversiden af håndtaget. Det vil være den billigste metode til fremstilling, da teknologien er til det og manuel samling af de forskellige dele ville være for tidskrævende.

Den matte overflade på skallen kan lettest skabes, ved at lade den negative støbeform gnistbehandle. En anden mulighed kunne være at sandblæse den glatte støbte skal, men det vil være dyrere og mere tidskrævende. Denne struktur vil også være fordelagtig i forholdet til at skallen ikke vil være så modtagelig for ridser, som støvsugeren givetvis vil få ved brug.



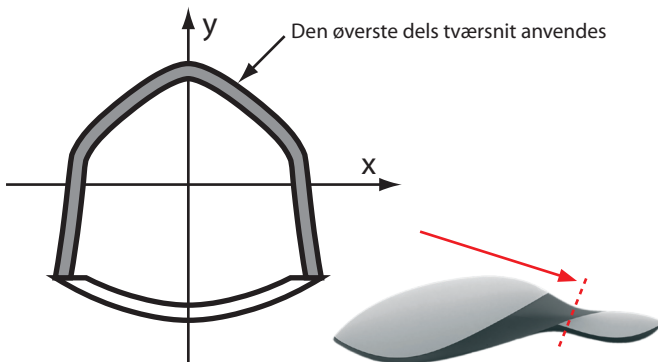
Styrkeberegning på håndtag

I afsnittet undersøges, om det svageste tværsnit i håndtaget kan holde til de belastninger, der kan opstå i brugssituationer.

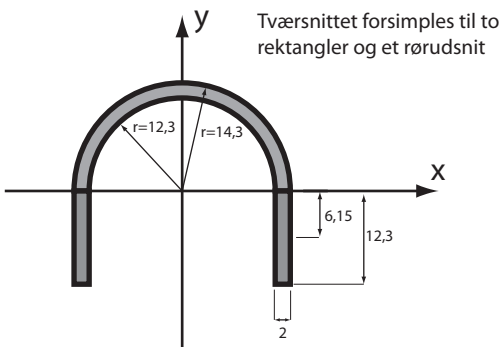
Snittets modstandsmoment

Når støvsugeren bruges, er det især håndtaget, der kan blive udsat for kritiske belastninger. For at kunne beregne spændingerne, er det nødvendigt at kende modstandsmomentet i tværsnittet på det svageste sted på håndtaget.

Håndtaget består af to forskellige dele med en gummiring imellem. Vi antager, at den øverste halvdel optager de fleste spændinger. Derfor bruges kun tværsnittet fra den øverste halvdel i udregningerne.



Tværsnittet består ikke af klart definerede former. Derfor approksimerer vi formen ved at lade den bestå af et rørudsnit, og to rektangler, så det er muligt at beregne tværsnittets karakteristika.



Rektanglernes tyngdepunkt

$$T_{\text{rekt_vandret}} = -6,15 \text{ mm}$$

Cirkelfunktionernes tyngdepunkter

Rørudsnittet beskrives vha. to cirkelfunktioner, som vi finder tyngdepunkterne for. Den generelle formel er:

$$T_{\text{funktion_vandret}} = \frac{\int_a^b \frac{1}{2} \cdot f(x)^2 dx}{\int_a^b f(x) dx}$$

Det fører til følgende tyngdepunkter for cirkeludsnittene:

$$T_{\text{indercirkel_vandret}} = \frac{\int_{-12,3}^{12,3} \frac{1}{2} \cdot \left(\sqrt{(12,3 \text{ mm})^2 - x^2} \right)^2 dx}{\int_{-12,3}^{12,3} \sqrt{(12,3 \text{ mm})^2 - x^2} dx}$$

$$T_{\text{indercirkel_vandret}} = 5,22 \text{ mm}$$

$$T_{\text{ydecirkel_vandret}} = \frac{\int_{-14,3}^{14,3} \frac{1}{2} \cdot \left(\sqrt{(14,3 \text{ mm})^2 - x^2} \right)^2 dx}{\int_{-14,3}^{14,3} \sqrt{(14,3 \text{ mm})^2 - x^2} dx}$$

$$T_{\text{ydecirkel_vandret}} = 6,07 \text{ mm}$$

Rektanglets areal

$$A_{\text{rekt}} = 2 \cdot 12,3 \text{ mm}$$

$$A_{\text{rekt}} = 24,6 \text{ mm}^2$$

Cirkeludsnittenes arealer

$$A_{\text{indercirkel}} = \frac{1}{2} \pi \cdot (12,3 \text{ mm})^2$$

$$A_{\text{indercirkel}} = 238 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{ydercirkel}} = \frac{1}{2} \pi \cdot (14,3 \text{ mm})^2$$

$$A_{\text{ydercirkel}} = 321 \text{ mm}^2$$

Det samlede areal

$$A_{\text{samlet}} = A_{\text{rekt}} \cdot 2 + A_{\text{ydercirkel}} - A_{\text{indercirkel}}$$

$$A_{\text{samlet}} = 133 \text{ mm}^2$$

Det samlede tyngdepunkt

Indercirkelns påvirkning skal modregnes.

$$T_{\text{vandret}} = ((A_{\text{rekt}} \cdot T_{\text{rekt_vandret}}) \cdot 2 + A_{\text{ydercirkel}} \cdot T_{\text{ydercirkel_vandret}} - A_{\text{indercirkel}} \cdot T_{\text{indercirkel_vandret}}) / A_{\text{samlet}}$$

$$T_{\text{vandret}} = 3,06 \text{ mm}$$

Rektanglernes inertimoment om egen tyngdeakse

$$I_{\text{rekt_egen_x}} = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$$

$$I_{\text{rekt_egen_x}} = \frac{1}{12} \cdot 2 \text{ mm} \cdot (12,3 \text{ mm})^3$$

$$I_{\text{rekt_egen_x}} = 310 \text{ mm}^4$$

Rektanglernes inertimoment om samlet tyngdeakse

$$I_{\text{rekt_vandret}} = I_{\text{rekt_egen_x}} + (T_{\text{vandret}} - T_{\text{rekt_vandret}})^2 \cdot A_{\text{rekt}}$$

$$I_{\text{rekt_vandret}} = 2396 \text{ mm}^4$$

Cirkelfunktionernes inertimomenter om x-aksen

Den generelle formel er:

$$I_{\text{funktion_x-akse}} = \frac{1}{3} \cdot \int_a^b f(x)^3 dx$$

Inertimomenterne bliver derfor

$$I_{\text{indercirkel_x-akse}} = \frac{1}{3} \cdot \int_{-12,3}^{12,3} (\sqrt{(12,3 \text{ mm})^2 - x^2})^3 dx$$

$$I_{\text{indercirkel_x-akse}} = 8,99 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{ydercirkel_x-akse}} = \frac{1}{3} \cdot \int_{-14,3}^{14,3} (\sqrt{(14,3 \text{ mm})^2 - x^2})^3 dx$$

$$I_{\text{ydercirkel_x-akse}} = 16,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Cirkelfunktionernes inertimoment om samlet tyngdeakse

Den generelle formel:

$$I_{\text{funktion_vandret}} = I_{\text{x-akse}} - A \cdot T_{\text{vandret}}^2$$

Cirkelfunktionernes inertimomenter:

$$I_{\text{indercirkel_vandret}} = I_{\text{indercirkel_x-akse}} - A_{\text{indercirkel}} \cdot T_{\text{vandret}}^2$$

$$I_{\text{indercirkel_vandret}} = 8,26 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{ydercirkel_vandret}} = I_{\text{ydercirkel_x-akse}} - A_{\text{ydercirkel}} \cdot T_{\text{vandret}}^2$$

$$I_{\text{ydercirkel_vandret}} = 15,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Samlet inertimoment om samlet tyngdeakse

$$I_{\text{vandret}} = (I_{\text{rekt_vandret}}) \cdot 2 + I_{\text{ydercirkel_vandret}} - I_{\text{indercirkel_vandret}}$$

$$I_{\text{vandret}} = 12,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$$

Afstanden til de yderste fibre

$$e_{\text{vandret}} = 12,3 + 3,06 \text{ mm}$$

$$e_{\text{vandret}} = 15,4 \text{ mm}$$

Samlet modstandsmoment

$$W_{\text{vandret}} = \frac{I_{\text{vandret}}}{e_{\text{vandret}}}$$

$$W_{\text{vandret}} = 779 \text{ mm}^3$$

Belastningssituation

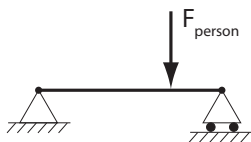
Den kritiske situation opstår, hvis en person lægger sin vægt ned direkte oven på håndtaget, mens håndstøvsugeren ligger på et bord. Dette kan ske, hvis personen f.eks. skal op at stå på et bord for at kunne nå et objekt, der skal støvsuges.

Vi undersøger på det værste tænkelige tilfælde, hvor en person, der vejer 100 kg, lægger hele sin vægt ned oven på støvsugeren.

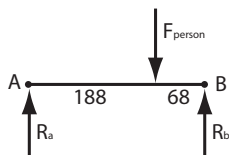
$$F_{\text{person}} = 100 \text{ kg} \cdot 9,82 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\text{person}} = 982 \text{ N}$$

Støvsugeren berører bordet i to punkter. Derfor regner vi på støvsugeren som på en simpelt understøttet bjælke.



De ydre kræfter beregnes først.



$$R_A = F_{\text{person}} - R_B = 982 \text{ N} - 721 \text{ N}$$

$$R_A = 261 \text{ N}$$

$$R_B = \frac{982 \text{ N} \cdot 188 \text{ mm}}{256 \text{ mm}}$$

$$R_B = 721 \text{ N}$$

Det indre moment i tværsnittet bliver så.

$$M_{\text{tværsnit}} = 188 \text{ mm} \cdot 261 \text{ N}$$

$$M_{\text{tværsnit}} = 49 \cdot 10^3 \text{ Nmm}$$

Hvilket giver en bøjningsspænding på:

$$s_{\text{tværsnit}} = \frac{M_{\text{tværsnit}}}{W_{\text{vandret}}} = \frac{49 \cdot 10^3 \text{ Nmm}}{799 \text{ mm}^3}$$

$$s_{\text{tværsnit}} = 61 \text{ MPa}$$

Da håndtagets materiale består af ABS-plast, så ligger flydespændingen normalt på et sted mellem 45 og 69 MPa.

Den ekstreme belastning, som påføres her, kan derfor få håndtaget til at deformere og gå i stykker, hvis plastens flydespænding er på det laveste niveau.

$$s_{\text{tværsnit}} > f_{y_lav}$$

$$63 \text{ MPa} > 45 \text{ MPa}$$

Hvis man regner baglæns, viser det sig, at spændingen i tværsnittet når op på 45 MPa og dermed er indenfor det tilladelige, hvis en person på 71,5 kg lægger hele sin vægt i håndtaget.

Det er en ekstrem situation, der her er opstillet. At en person på 100 kg lægger hele sin vægt oven på håndstøvsugeren er usandsynligt. Det er derfor ikke nødvendigt at forstærke tværsnittet for at undgå en situation, som højst sandsynligt aldrig vil opstå.

Udblæsning, batteri og motor

Udblæsning

Udblæsningshullerne er placeret på undersiden af håndstøvsugeren for at bibeholde de rene, uforstyrrede linier i formen (ill. 3.11.1). Udformningen af udblæsningshullerne er formet som rektangulære kanaler med afrundede hjørner, og er så smalle at det ikke er muligt at få fingrene ind til blæseren. De rektangulære huller danner samlet en trekantet opbygning. På denne måde ledes luften fra toppen af radialblæseren, ned omkring motoren, så den også bliver afkølet. Det samlede areal er større end Phillips Pelican håndstøvsugeren, og der ledes umiddelbart mere luft forbi motoren. Derfor må det også antages at motoren bliver kølet tilstrækkeligt under brug.

I Phillips støvsugeren sidder udblæsningshullerne ikke lige ud for blæserens luftafkast, men luften skal en kringlet vej ud af støvsugeren. Den fremstillede støvsuger har derimod hullerne placeret udfor hovedparten af blæserens afkast og man kan forestille sig, at denne lettere luftvej giver en lidt højere sugeevne.



(ill. 3.11.1, udblæsning)

Batteri og motor

Når håndstøvsugeren er tændt, afgiver motoren varme. Hvis luften omkring motoren bliver for varm, kan denne varme luft være til skade for plastikskallen. Derfor undersøges, om temperaturen i plastikken er under smeltepunktet ved maksimal varmeafgivelse fra motoren.

Phillips Pelican håndstøvsugerens komponenter anvendes som referenceramme for beregning på interne komponenter. Da dens sugeevne og effektiv køretid er acceptabel i forhold til vores formål, anvender vi motor og batterier med samme egenskaber som komponenterne i håndstøvsugeren fra Philips. Til dette kapitel anvendes formler fra Kompendium i fysik (Undervisningsministeriet 1992).

Vores støvsuger vil, ligesom Phillips håndstøvsugeren, kunne køre i ca. 10 min, før batteriet er løbet tør. Eftersom batterierne har en kapacitet på 2200 mAh, vil motoren kontinuert få leveret:

$$\frac{2,2mAh}{\frac{1}{6}h} = 3,2A$$

Der er 3 celler på hver 1,2V, så motoren har en effekt på:

$$U \cdot I = P$$
$$3,6V \cdot 3,2A = 47,52W$$

Tabel over anvendte enheder:

P	Effekt [W]
U	Spændingsfald [V]
I	Strømstyrke [A]
A	Energi, Arbejde, Varme [J]
T	Temperatur [C/K]
K	Varmekapacitet [kJ/kgK]
c	Specifik varmekapacitet [J/g·°C]
m	Masse [g]

Vi antager, at motoren er ca. 50 % effektiv. Derfor vil der blive afsat ca. 23,76W i form af varme i motoren under brug. Kører motoren konstant i de 10 min, vil der blive afsat:

$$23,76W \cdot \frac{1}{6}h = 3,96Wh = \underline{14.256J} \quad (1Wh = 3600J)$$

Det værste tænkelige scenarium er, at støvsugeren bliver tændt, mens indsugning og udblæsning er fuldstændig blokeret. Da vil varmen ikke kunne slippe væk. Det antages derfor, at alt varmen oplagres i det omkringliggende materiale. ABS-plastikken omslutter motoren (se ill. 3.11.1). Volumen af plastikken blev tilnærmet ved at regne på en hul keglestub. Herefter fandtes vægten ud fra densitet:

$$\rho \cdot V = m$$

$$1,22 \frac{g}{cm^3} \cdot 57,161cm^3 = \underline{69,7364g}$$

Herefter findes varmekapaciteten for plastikken vha. den specifikke varmekapacitet:

$$c \cdot m = K$$

$$1,87 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \cdot 69,7364g = 103,407 \frac{J}{^\circ C}$$

Til sidst kan temperaturstigningen beregnes:

$$\frac{A}{C} = \Delta T$$

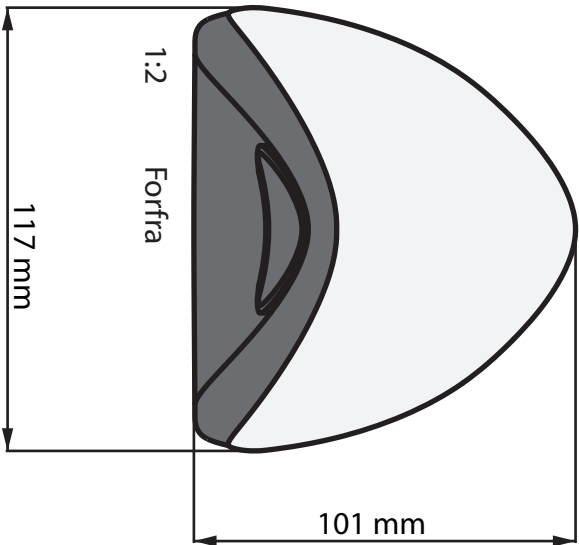
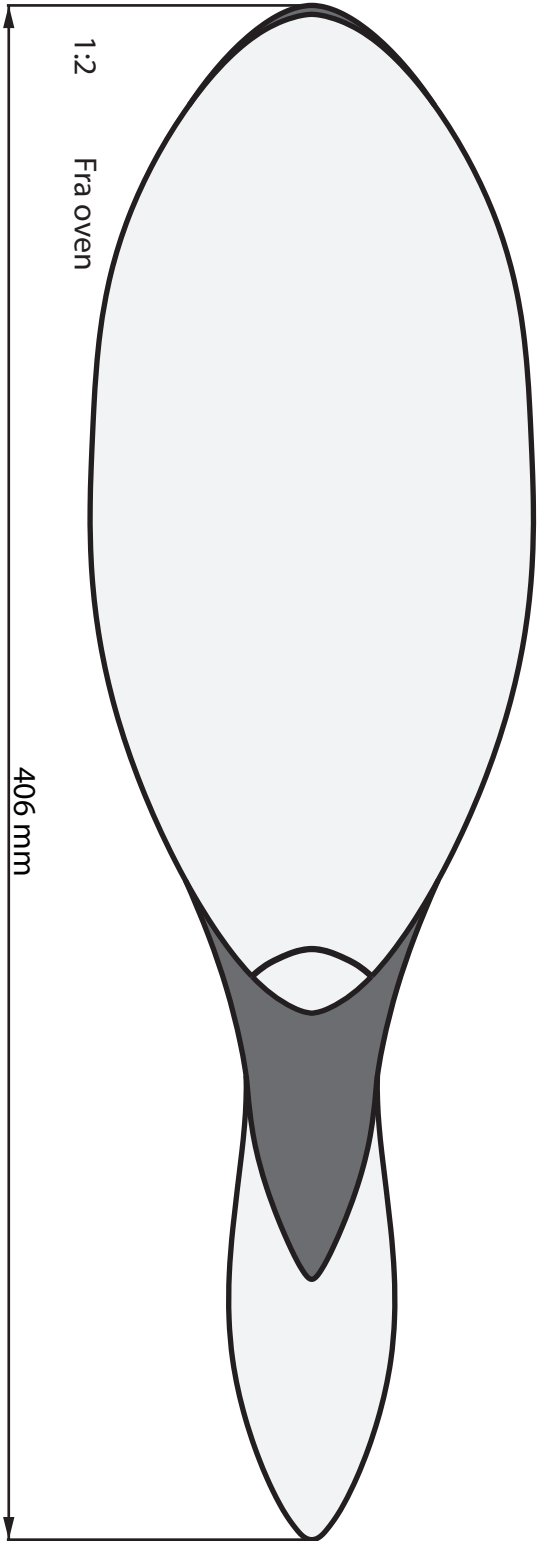
$$\frac{14.256J}{103,407 \frac{J}{^\circ C}} = \underline{\underline{137,863^\circ C}}$$

Temperaturen i ABS-plastikken, omkring motoren, stiger altså 137 grader – langt over plastikkens smeltepunkt. Beregningerne tager dog ikke højde for flere faktorer. Luften omkring motoren og selve motoren kan optage varme. Desuden må det antages, at der vil eksistere en smule luftcirkulation, så selve skallen i filterdelen også vil optage varme. ABS-plastikken vil ydermere overføre varme til omgivelserne. Med disse faktorer taget i betragtning er det vores vurdering, at plastikken omkring motoren ikke vil nå en kritisk temperatur.

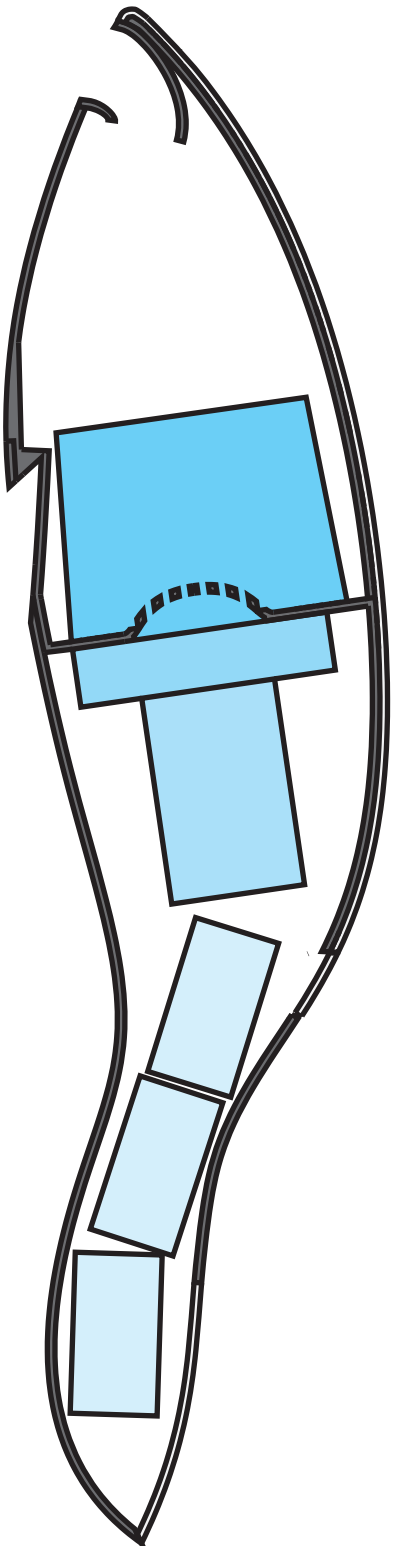
Der blev udført en kort test på Phillips håndstøvsugeren. Alle indsugnings- og udblæsningshuller blev lukket, og støvsugeren blev tændt i et par minutter. Motoren var herefter ikke mere end håndlun, så under alle omstændigheder ville det være svært at forestille sig, at varmeophobning vil blive et problem.

	Densitet	Varmekapacitet	Varmeledningsevne	Smeltepunkt
ABS	1.1 - 1.34 g/cc	1.2 - 2.54 J/g·°C	0.14 - 0.26 W/m-K	84 - 140 °C

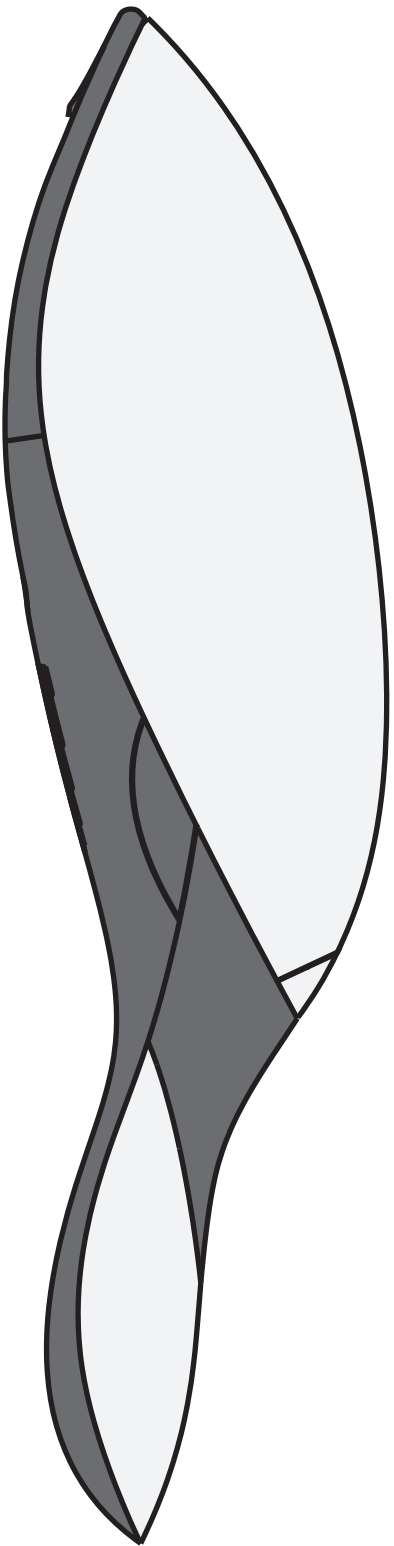
Tekniske tegninger



1:2 Snit igennem midten



1:2 Fra siden



Diskussion

Der er gennem designprocessen taget højde for en række elementer, for at forbedre oplevelsen af produktet visuelt og ved interaktion. Herunder er der lagt stor vægt på, at produktet er intuitivt. Det har været et mantra, at det ikke skulle være nødvendigt med en brugervejledning for at betjene produktet, samt at få feedback i givne situationer. For eksempel at produktet lyser når det sættes korrekt i holderen og batterierne lader op og når tænd-knappen trykkes ned, informeres brugeren ved en klik-lyd. Disse ting har været i fokus, da oplevelsen af et produkt, kan blive mindre god når den slags detaljer nedprioriteres. Holderen er udformet efter skallen af støvsugeren, så man kan genkende produktet i opladerstationens formsprog. På denne måde vil en tilfældig person kunne få produktet i hånden og stadig finde ud af, hvor og hvordan støvsugeren skal placeres.

I forhold til værdimissionen, er det svært at gisne om, hvordan produktet vil blive modtaget på markedet og om et ukendt produkt vil opnå popularitet hos målgruppen. Ud fra de overvejelser og vurderinger i forhold til allerede populære produkter, samt de brugsmæssige og oplevelsesmæssige aspekter, tyder det på at håndstøvsugeren kunne blive et produkt på samme niveau som Rosendahl og Philips, som vores målgruppe allerede har i deres hjem. Disse produkter er kvalitetsprodukter, som giver en vis prestige, uden at være virkeligt eksklusive og i den helt øvre prisklasse.

Interaktionsvisionen blev opstillet for at tillægge produktet en række værdier, såsom at den skal være elegant og diskret, og lade det være en del af oplevelsen. Dette er der taget højde for i formgivningsprocessen, hvor det er forsøgt at skabe harmoniske linier, som visuelt giver en afbalanceret og diskret håndstøvsuger. Dette gælder både når den hænger på væggen og i er brug.

Alle disse metoder har i særdeleshed været brugbare og bragt struktur på formgivningsprocessen, såvel som skitse-ringen. Desuden har det sikret, at alle niveauer er blevet behandlet inden for de områder der har betydning for et godt design og oplevelsen heraf.

Konklusion

Håndstøvsugeren er skabt ud fra universet, på både konkrete og abstrakte niveauer. Herunder skal nævnes forced relationships og associationsteknikken, som er blevet brugt til udvikling af univers. Det må konkluderes at produktet er blevet markant anderledes, fordi vi har anvendt et univers som kreativ sparringspartner i designprocessen.

Desuden er det forsøgt at skabe en oplevelse på flere niveauer vha. emotional design; visceral, behavioral og reflective design. Det vurderes ud fra funktionerne, detaljerne og det samlede visuelle udtryk at samtlige niveauer bliver berørt. Som allerede nævnt, er det ikke til at forudse hvorvidt det bliver en succes, men forudsætningerne for det er til stede.

Metoderne har været behjælpelige til at få gennemarbejdet de enkelte områder systematisk. Selve proces-delen er bygget op efter Lerdahls visionsbaserede model, således at støvsugeren er blevet gennemarbejdet fra det konkrete til det abstrakte.

Minerva-modellen har været behjælpelig undervejs, da det er den, målgruppen er defineret efter. Herudfra er en del beslutninger blevet truffet, da den repræsenterer målgruppen og ret præcist definerer ønsker og behov. Det har tilmed været muligt at opstille konkrete eksempler, som illustrerer designets validitet i konteksten.

Perspektivering

Der er blevet udarbejdet et projekt, hvor vi med positiv erfaring har anvendt metoder, såsom forced relationships og kreationen af et univers som et led i den kreative designproces.

I et lignende fremtidigt projekt kan det på samme måde gøre nytte at anvende et vilkårligt emne til at forstærke den kreative proces. Det samme emne kan anvendes på flere produkter, således at der skabes en produktserie med samme inspirationskilde. I det konstituerede univers har det været lyset, der rolige, det organiske og det faktum at noget skal afhjælpes, der har været i fokus. Modsat kunne det have været den brutale og nådesløse ende på livet i universet, vi kunne have vægtet. Dermed havde formsproget været markant anderledes.



Kildefortegnelse

3. semester hovedprojekt 2005, Aalborg Universitet [Online],

<http://www.aod.aau.dk/uddannelse/semestrene/3sem/hovedprojekt.htm>

Bay, B. og Larson, L. 1991, *Materialevalg (plast)*, Danmarks ingeniørakademi, Dansk Teknologisk Institut, FORCE Institutterne, Forskningscenter Risø m. fl.

Bengtsson, L og Selck, P. 2004, *Byggeriets materialer*, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, København

Dahl, H. 1997, *Hvis din nabo var en bil*, bog, 7. maj 2005, Akademisk forlag a/s

Engholm, I. 2001, *Design gennem 200 år*, Nordisk Forlag A.S., Copenhagen

Negrotti, M. 1999, *The theory of the artificial*, Intellect Books, Wiltshire

Norman, D. 2004, *Emotional design: why we love (or hate) everyday things*, Basic books, NY

Striim, O. 2000, *Kreativ Problemløsning og praktisk ideudvikling*, 2nd edn, Gyldendals Boghandel, Denmark

Rasmussen, S. 1966, *Om at opleve arkitektur*, 2. oplæg, G.E.C, Gads Forlag København

Studievejledning 2005, Aalborg Universitet [Online],

<http://www.aod.aau.dk/uddannelse/semestrene/3sem/studievejledning.htm>

Tollestrup, C. 2004, *Value and Vision-based Methodology in Integrated Design* PhD., AAU, Aalborg, Arkitektur og Design

Undervisningsministeriet 1992, *Kompendium i fysik*

Illustrationsliste

Hvis ikke andet er angivet, er det egne illustrationer, billeder eller renderinger.

ill. 1.3.1 - Revolutionært design - <http://www.aod.aau.dk/uddannelse/semestrene/3sem/hovedprojekt.htm>

dato: 19-12-05

ill. 3.3.1 - Pyramidemodel - ollestrup, C. 2004, Value and Vision-based Methodology in Integrated Design PhD., AAU, Aalborg, Arkitektur og Design, s. 36

ill. 3.4.1 - Værdikort af Henrik Dahl fra bogen: Dahl, H. 1997, Hvis din nabo var en bil, s. 19, Narayana Press, Gylling

ill. 3.6.1 - Elipsemodel af Vita Riis fra bogen: Engholm, I. 2001, Design gennem 200 år, s.190, Nordisk Forlag A.S., Copenhagen

ill. 3.6.3 - <http://www.nvabc.org/images/gallery/Brown%20Pelican%20National%20Zoo%20061904.jpg>

dato: 01-12-05

ill. 3.8.2 - Forced relationship: Forelæsning, Systematisk skitsering ved Chistian Tollestrup, 2005.

ill. 3.9.1 - Pantonestol: <http://image.www.rakuten.co.jp/moor/img10341115063.jpeg>

dato: 16-12-05

ill. 3.9.2 - <http://www.searsmedia.com/gallery/images/products/tools/hammer.jpg>

dato: 16-12-05

ill. 3.11.2 - <http://matweb.com/search/SpecificMaterial.asp?bassnum=O1170>

dato: 18-12-05

