

# Dammsugare

att motivera till dammsugning

**Magnus Andersson**

Högskolan för Design och Konsthantverk  
Göteborgs universitet  
Göteborg, Vårterminen 2010

Examensprojekt 15 hp, Konstnärligt kandidatprogram i design 180 hp

## **Abstract**

How can a vacuum cleaner motivate you to use it? From a sustainability perspective, the author asked the question of how such a solution would look like? These were issues that the project tackled and devised solutions for. The project wanted to explore the physical modeling and a large part of the final result consisted of a full scale model. The project found that the problem of vacuuming largely consisted of the problem of storage of the product. The project found that the motivation for the job, therefore, could be resolved by a better designed vacuum cleaner with a built-in hose, folding handles, which could be stored integrated within the vacuum cleaner. The project also found that a rechargeable energy-efficient battery could serve as a factor to motivate an everyday job when the user does not have to fuss with the cord.

Keywords: *Product design, Vacuum cleaner, Sustainability, Motivation, Concept model*

## Innehållsförteckning

<b>Inledning.....</b>	<b>4</b>
Mål.....	4
Syfte.....	4
Bakgrund.....	4
Frågeställningar.....	4
Avgränsningar.....	5
<b>Genomförande.....</b>	<b>5</b>
Informationsinsamling.....	5
Tidiga idéer.....	6
Problemformulering.....	6
Problemurval och idégenerering.....	7
Tre Grundkoncept.....	7
Grundkoncept 1 - “Green Heart”.....	7
Grundkoncept 2 - “Soft Buddy”.....	8
Grundkoncept 3 - “Strategic”.....	9
Diskussioner kring grundkoncepten.....	9
<b>Analys.....</b>	<b>9</b>
Val av koncept.....	9
Två varianter på huvudkoncept.....	10
<b>Metod .....</b>	<b>11</b>
Modellframställning.....	11
Virtuell 3d-modell.....	11
Skissmodeller i styrofoam.....	12
Lermodell.....	14
Tilltänkta tillverkningsmaterial.....	15
<b>Resultat och slutsatser.....</b>	<b>16</b>
<b>Källförteckning.....</b>	<b>17</b>
<b>Bilagor</b>	
Bilaga 1 - Green Heart	
Bilaga 2 - Soft Buddy	
Bilaga 3 - Strategic	
Bilaga 4 - The Trashcan	
Bilaga 5 - Droppen	
Bilaga 6 - Optivac	

## Inledning

### Mål

Hur kan man motivera till dammsugning? Det var en fråga som författaren har ställt sig många gånger vid olika tillfällen då motivationen till att plocka fram dammsugaren varit låg. Ställt i ett hållbarhetsperspektiv var målet att skapa en vacker dammsugare för dagens och morgondagens miljömedvetna männ-iskor. Målet var även att framställa en fysisk konceptmodell av en funktionell, ergonomisk dammsugare som genom sin form och funktion skulle motivera till dammsugning.

### Syfte

Det var verkligen viktigt att få tid till det fysiska tredimensionella utformningsarbetet i detta projekt. På grund av författarens bakgrund som 3dgrafiker inom designindustrin så har det alltid funnits en trygghet i att skapa virtuella modeller. Men en bra designprocess kräver ett utforskande av formen i fysiskt förhållande till omvärlden. I det fysiska skulpturala arbetet uppnås inte bara en oslagbar förståelse kring formen. Den får även en naturlig linjeföring i verktygets utformning och rörelse. Därför kom en stor del av projektet att gå ut på att arbeta med fysisk modellering.

### Bakgrund

Anledningen till att skapa en dammsugare var främst för att undertecknad såg en stor avsaknad av differentiering i det utbud av dammsugare som finns på marknaden idag. Efter en fördjupad skissning på en dammsugare under praktikperioden upptäcktes även ett intresse för produkten ur ett estetiskt perspektiv. Det fanns därför ett intresse för att undersöka om dammsugarens utförande kunde vara mer hållbar och motivera till dammsugning på ett bättre sätt än vad som är fallet med många av dagens dammsugare.

### Frågeställningar

Dammsugning är för många en tråkig, tidskrävande och tung (både fysiskt och psykiskt) upplevelse. Men gick det att vända på dessa attribut och skapa en dammsugare som genom form och funktion kunde motivera till dammsugning? Kunde man genom exempelvis lekfullhet skapa en större motivation till dammsugandet? Eller var det bäst att tvinga fram motivationen genom olika funktioner och/eller sensorer. Kunde kanske funktioner som gjorde dammsugaren mer miljövänlig fungera som en motiverande effekt?

## Avgränsningar

De avgränsningar som gjordes handlade främst om förenklingar kring de tekniska aspekter som styr en dammsugares form. Självklart skulle dammsugarens dimensioner baseras på verklig teknik men det var viktigt att inte falla för djupt in i de tekniska detaljerna. Därför gjordes ingen detaljerad fördjupning kring munstyckets tekniska funktioner även om det anpassades efter att kunna vridas i olika led som de flesta dammsugaremunstycken på marknaden kan. Vidare gjordes heller ingen detaljerad studie om motorns exakta utförande inuti produkten och det batteri som kom att tillhöra produkten.

## Genomförande

### Informationsinsamling

Dammsugaren patenterades redan 1869 (Inventors) dock såg den något annorlunda ut jämfört med idag. Tekniken då som nu går ut på att med hjälp av en elmotor skapa vakuum mellan underlaget och dammsugarpåsen.

Den viktigaste informationsinsamlingen kom från det egna förhållandet till dammsugningen men även från studier på dammsugare i olika butiker samt från de olika tillverkarnas hemsidor.

De allra flesta dammsugare som säljs i Sverige är av så kallad cylindermotmodell, det vill säga att motorn och dammsugarepåsen innesluts och placeras på hjul som dras efter en slang med munstycke. En annan vanlig utformning i övriga världen är den så kallade upprätthållna dammsugaren som har allt innehåll på en stav ovanför munstycket och som saknar slang. Denna utformning har fått ett uppsving, i alla fall om man ser till författarens umgängeskrets där många har införskaffat Electrolux "Ergorapido". Den batteridrivna och vackra upprätthållna dammsugare har med form och funktion visat att det går att förnya denna marknad. På senare år har även självgående dammsugare introducerats på marknaden, gemensamt för dem och "Ergorapido" är att de oftast kräver en sekundär dammsugare när det verkligen gäller att få rent. En annan vanlig dammsugarlösning som även löser problemet med bytena av dammsugarpåsar är så kallade centraldammsugare. Dessa erbjuder en stor central enhet placerad någonstans i hemmet tillsammans med vägguttag där man kopplar in dammsugarslangen.

Det har visat sig i tester att en dammsugare på 1300 watt kan ha lika stor sugförmåga som en på 2000 watt (Boström, 2010). En bra sugeffekt uppnås med ett bra luftflöde tillsammans med en bra konstruerad fläkt och munstycke. Många konsumenter tenderar dock till att sätta likhetstecken mellan antal watt och sugförmågan.

Sedan den brittiska designern Sir James Dyson patenterade en lösning på 1980-talet som inte krävde någon dammsugarpåse har allt fler företag på laglig och olaglig väg följt efter (Solarnavigator). Metoden erbjuder dock inte lika bra partikelfiltrering som en dammsugare med dammsugarpåse enligt Peter Nöhr Larsen på Nilfisk-Advance (intervju 100324).

## Tidiga idéer

Svaret kring hur man motiverar till dammsugning kretsade initialt kring att försöka skapa lekfullhet genom olika typer av spel. Tankar om en handdragen dammsugare som använde den teknik som självgående dammsugare har för att lokalisera sig själv uppenbarade sig. Kanske kunde tekniken fungera tillsammans med enkel 3d laserscanningsteknik integrerad i dammsugarmunstycket. Detta skulle skapa något typ av interaktivt spel där dammsugare visste var i lägenheten den befann sig så att den på så sätt kunde uppmana användaren till att dammsuga snabbare eller på ett visst sätt etc. Svaret till hur man motiverade till dammsugning troddes därför ligga i lekfullheten.

Därefter undersöktes vilka för respektive nackdelar som de olika typerna av dammsugare erbjöd för att kunna skapa den mest optimala dammsugaren. Beslut togs på att inte begränsa produkten till en enskild målgrupp, däremot eftersträvades en utveckling av en dammsugare för den "normala" hemdammsugaren. För att på bästa sätt försöka hitta den mest optimala dammsugaren krävdes en problemformulering. Den bestod i en sammanställning över de vanligaste problemen författaren tillsammans med nära och kära upplevde vid dammsugning. Samtidigt med denna fas började olika idéer av varierande kvalitet att dyka upp i huvudet. Dessa framträdde ofta när ett problem definierades och de förblev ofta den i all hast uppkomna motsatsen till problemet. Klarade dessa idéer sedan krav på hållbarhet och miljötänk så behölls de annars togs de bort. En återkommande tanke kretsade kring det mycket enkla faktum att; för att vara mer miljövänlig så bör dammsugaren dra eller hushålla med mindre ström. Andra intresseväckande idéer handlade om att kunna skraddarsy sin dammsugare mer och kanske ha olika skal som enkelt kunde bytas ut. På så vis kanske man erbjöd en mer hållbar lösning för dem som tröttnar på sin dammsugare och som slänger den och köper en ny. Att skapa en modularitet som skulle möjliggöra ett längre livsspann på produkten fanns även i tankarna.

## Problemformulering

Genom att försöka lösa problemen med dammsugning skulle dammsugning bli mer motiverande. Därför fungerade problemformuleringen som själva motorn i processen. Med den kunde hela tiden rätt fokus säkerställas. De primära problemen som utifrån egna och bekantas erfarenheter antecknades var, utan någon inbördes rangordning, följande.

*"Dragandet" – Detta hänvisar till problemet med cylinderdammsugare, att hela tiden dra omkring på en motor på hjul.*

*"Ljudnivån" – Dammsugare tenderar till att låta väldigt mycket, även om det finns tystare varianter på marknaden.*

*"Tungt både fysiskt och psykiskt" – Om inte dammsugaren är tung och otymplig att dra eller bära runt på så är det oftast tungt att bara komma igång med att dammsuga.*

*"Förvaringen, den tar yta och är tråkig att plocka fram" – Med undantag av Electrolux "Ergorapido" och dess efterföljande kopior så erbjuder dammsugarna oftast inte någon optimal förvaringsmöjlighet. De har oftast en otymplig slang som slingrar sig runt i garderoben som om den vore en boaorm. Vidare är dammsugare överlag ingen fröjd för ögat vilket då leder till ännu en del av problematiken med att man ogärna plockar fram den.*

*"Sladdproblematiken" – Många dammsugare har en stor elmotor som kräver mycket energi från ett vägguttag. Sladden sträcks och spänner runt möbler. Man tvingas också till att byta vägguttag när sladden inte räcker till.*

*"Tröskelpassager" – Detta gäller framförallt cylinderdammsugare som ofta slår hårt mot trösklar, andra förhöjningar i underlaget och möbler.*

*"Stora ytor men små detaljer" – Dammsugning sker ofta i en väldigt varierande miljö med olika underlag och rumsliga utformningar. Munstycken som möjliggör den bästa kompromissen mellan hemmets olika delar är att föredra.*

*"Tidskrävande" – Dammsugning tar tid även om en effektiv dammsugare som suger bra kan korta ner tidsåtgången.*

## Problemurval och idégenerering

Då det skulle vara en omöjlighet att lösa alla problem som formulerats så klumpades olika utvalda problem samman i den vidare idégenereringsfasen. Brainstormingen handlade ofta om tidigare nämnda motsattstänkande. Exempelvis är ett problem det ständiga dragandet, den uppenbara motsatsen är att inte dra. Om man inte drar dammsugaren kanske man bär på den och då finns en rad olika sätt att bära den på och så vidare. Detta tänk kombinerades med skissning av olika tredimensionella former som överensstämde med de olika idéerna. Eftersom hållbarhetsaspekten är ytterst viktig i alla framtida produkter integrerades hållbarheten som ett bollplank som alla idéer kastades emot. Efter en tid fanns några tydliga idéer utmejslade som löste specifika problem. Dessa kombinerades sedan ihop med den bästa typen av dammsugare för att underlätta lösningen av problemet. Det resulterade i tre koncept som vardera inriktade sig på att lösa tre av de tidigare nämnda primära problemen (var god se bilaga 1-3). Dessa presenterades sedan för interna och externa handledare med flera för att få så mycket feedback på för och nackdelar med de olika idéerna som möjligt.

## Tre Grundkoncept

Grundkoncept 1 – "Green Heart"  
*Detta koncept försökte främst lösa problemen:*  
*Dragandet*  
*Tungt - fysiskt & psykiskt*  
*Tröskelpassager*

För att lösa tröskelpassagerna och det ständiga dragandet skulle denna dammsugare bäras på ryggen som en rygsäck. Denna metod gav användaren båda händerna

fria till munstycket. Batteriet fungerade som en skulptural inredningsdetalj som kunde fungera till flera olika hushållsredskap. Batteriet kunde sedan laddas med en solpanel på utsidan av fönstret. Batteridriften löste självklart sladdproblematiken och om dammsugaren gjordes så lätt som möjligt kunde problemet med den tunga fysiska och psykiska bördan minskas med dammsugaren placerad på ryggen.

*Den ryggburna dammsugaren med löstagbart batteri.*



## Grundkoncept 2 – "Soft Buddy"

*Detta koncept försökte främst lösa problemen:*

*Ljudnivån*

*Förvaringen – den tar yta och är tråkig att plocka fram*

*Krockandet*

Soft Buddy gjorde dammsugaren till en inredningsdetalj och en given del av hemmet. Med sin kamouflerade funktion kunde den lätt fylla flera andra funktioner i hemmet så som en behändig fotpall framför soffan eller en praktisk sittyta ute i hallen. Förvaringsproblemet löstes på detta sätt. Om den fick en cylinderform skulle även dammsugarslangen kunna förvaras ihopringlad inuti formen.

Genom sitt utseende kunde den motivera till dammsugning, den kunde byta färg eller mönster när det började bli dags för dammsugning. På så vis kunde den både smälta in och sticka ut. Det tjocka textillagret gjorde att den inte slog mot väggar och golv och det bildade dessutom en bra ljudisolering. Eftersom den alltid fanns nära till hands var det lättare och mer motiverande att ta tag i dammsugandet.



*Den mjuka dammsugaren "Soft Buddy"*



### Grundkoncept 3 – "Strategic"

*Detta koncept försökte främst lösa problemen:*

*Tidskrävande*

*Tungt - fysiskt och psykiskt*

*Stora ytor men små detaljer*

Den strategiska dammsugaren gjordes i detta koncept som en upprätthållen dammsugare för att tydligt sammanlänka dess grundtanke att hushålla med energi med en enkel sammanhållen form. Med hjälp av dammsensorer utplacerade i hemmet och teknik liknande den som redan fanns i självgående dammsugare, kunde dammsugaren med ljus eller ljud guida dig till de mest prioriterade platserna och på så vis utnyttja energin mest effektivt. Den kunde även med samma ljus eller ljud motivera dig när dammhalten började bli för hög.

### Diskussioner kring grundkoncepten

När de olika grundkoncepten diskuterades med andra blev det tydligt vilka delar som var mer populära. Den ryggburna dammsugarens batterilösning ansågs intressant. Den ryggburna dammsugaren löste många problem kring släpandet av dammsugaren men det en produkt som inte har blivit populär för hemmabruk. Om man kunde hitta svaret på varför den ryggburna dammsugaren inte blivit någon populär storsäljare och undersöka om det bakomliggande problemet var något som gick att lösa i en designapplikation, så var den ryggburna dammsugaren att föredra. Skulle dock problemet vara olösligt skulle den mjuka dammsugaren fast med det hållbara batteriet vara en bättre idé. Då kanske inte heller extrafunktionen i form av en sittmöbel gjorde produkten bättre. Samtidigt skapade den mjuka dammsugaren andra problem som kanske skulle upphäva de fördelar som dess form och funktion möjliggjorde. Den skulle till exempel bli större och därmed mer otymplig. Då smidigheten i en dammsugare måste anses som en grundläggande funktion fanns det en risk för att nackdelarna med en förhållandevis stor mjuk dammsugare överskred fördelarna. Det strategiska konceptet ansågs vara mer av en applicerbar teknik på något av de två första koncepten.

## Analys

### Val av koncept

De ryggburna dammsugarna har på senare år blivit lättare och mer ergonomiska. Nilfisk Advance säljer bland annat en ryggburen dammsugare som även kan gå på batterikraft. Det danska företaget och andra tillverkare marknadsför de ryggburna dammsugarna som det ultimata sättet att dammsuga stora inomhusmiljöer med nivåskillnader så som exempelvis biografer. Mobiliteten är överlägsen men det kommer på bekostnad av att motorn hamnar mot kroppen, ofta med en hög ljudnivå och i vissa fall med en hög motortemperatur mot kroppen enligt Peter Nöhr Larsen. Undertecknad ansåg dock att produkten antagligen även lider av de konservativa köpval konsumenter gör. Den ryggburna dammsugaren blev även en utstående form på ryggen som lätt slog i hemmets ibland trånga utrymmen. I slutändan fanns inget enhälligt svar att tillgå men magkänslan valde bort den ryggburna dammsugaren till fördel för den mjuka dammsugaren.

Slutsatsen blev att en optimal motiverande dammsugare skulle vara en dammsugare som inte skämdes för att vara en mer framstående del av hemmet. En huvudfråga inför slutkonceptet var; kunde en cylinderdammsugare skapa en bättre förvaringsmöjlighet för dammsugarslangen, och på så vis göra produkten mer estetiskt tilltalande? Dammsugaren kunde använda mjuka element för att minimera det hårda slagandet mot hemmets ytor dock utan att produkten fick bli för stor. Vidare skulle batteridriften göra användaren mer uppmärksam på den energi som användes till dammsugningen, framförallt om batteriet fick en mer framstående och symbolisk plats i hemmet samt vara anslutningsbar till andra hushållsapparater. Detta skulle även ge en enorm fördel i att slippa sladden. En bättre ljudisolering med hjälp av de mjuka absorberande materialen ansågs bli en önskvärd funktion dock underställd ovan nämnda önskemål. Hållbarhetsaspekterna handlade främst om batteridriften på förnyelsebar energi där batteriet fungerade som en symbol för denna energi. Om batteriet var lätt att sätta i och plocka ur så skulle man även slippa att hela tiden ha dammsugaren framme vid laddningen. Om användaren tvingades ta ur batteriet för att få den mest optimala förvaringen av dammsugaren så skulle kanske steget att återanvända samma batteri till flera produkter gå smidigare. Samtidigt kunde kanske ett sådant batteri förstöra den motiverande effekten om brukaren ansåg det som mer omständligt att då få igång dammsugaren. Andra hållbarhetsaspekter handlade om materialval och hållbara tillverkningsmetoder. Det finns idag en rad plaster för denna typ av produkter som görs på återvunnen plast. Tillverkare kan idag återvinna en dammsugare till 95 % (Nilfisk). Den viktigaste biten av hållbarhetstänkandet bedömdes dock ligga i dammsugarens sätt att hantera sin stora energiåtgång på ett bättre sätt.

## Två varianter på huvudkoncept

Återigen resulterade den vidare konceptframställningen i två förslag på huvudkoncept (var god se bilaga fyra och fem) där det ena dock blev bortvalt när det visades sig att en liknande idé redan hade gjorts av en tidigare HDK-elev 2005, samt för att idén inte uppfyllde de krav som kändes nödvändiga för att motivera ett vidare arbete.

Vid en närmare granskning av de tidigare skisser som producerats under arbetets gång, hittades en intressant form som hade skissats i all hast. Denna skiss hade i all sin enkelhet en hel del tilltalade aspekter. Formen bestod i en äggformad huvudkropp med en enkel kompletterande inre



*Koncept som valdes bort*

linjeföring. Den inre formen kunde med viss modifikation innehålla dammsugarmunstycket och på så vis skapa en optimal förvaringsform för de båda. När munstycket sedan plockades ur för att användas kunde batteriet ta munstyckets plats.

Förlängningsbara dammsugarslangar har funnits en tid på marknaden men de har främst agerat som tillbehör till centraldammsugare. Kontakt togs därför med Ulf Godtman på Centralvac Sweden AB som är återförsäljare av dammsugartillbehör. Han bekräftade att slangen ville dra ihop sig när den förlängdes vilket var en efterfrågad funktion eftersom den då kunde dra ihop sig inuti dammsugaren så att den inte tog någon plats när dammsugaren förvarades. För att uppnå den optimala längden på en dammsugarslang på 3 meter behövde dammsugarslangen som kunde förlängas med sex gånger sin längd en yta på cirka 50 centimeter i dammsugarens form. Ett problem med den stretchbara dammsugarslangen var att den kunde få dammsugaren att komma farandes om den fastnade i till exempel en tröskel. Detta ställde krav på mjukheten i framförallt fronten på dammsugaren. Samtidigt kunde spänstigheten i dammsugarslangen eventuellt anpassas så att den inte blev så stark men att slangen ändå drog ihop sig långsamt till förvaringen. En annan lösning kunde vara att låta hjulen bromsas efter hur långt slangen förlängdes eller släppte efter. Detta var aspekter som ansågs kunna vara lösbare i en utvecklings, konstruktions och tillverkningsprocess och det bedömdes därför som ett mindre problem.

Dammsugarmunstycken har ofta en bredd på cirka 30 centimeter. Om man gick strikt efter dessa riktlinjer skulle man fått en dammsugare som var 30 centimeter bred och 50 centimeter hög. Detta var något större än vanliga cylinderdammsugare men det var ingen jättekolloss. Detta var självklart en avgörande punkt i projektet eftersom en för stor dammsugare självklart skulle bygga bort alla andra fördelar med produkten. Emellertid ansågs inte ovan nämnda dimensioner som gigantiska och det fanns även möjlighet att formge huvudenheten så att den upplevdes som smalare. Dimensionerna behövde dessutom inte följas maniskt då det fanns smalare dammsugarmunstycken som fungerar utmärkt och kortare dammsugarslangar. Detta var aspekter som skulle undersökas mer noggrant i modellframställningen. Dimensionerna och den förlängningsbara dammsugarslangen ansågs inte bli ett problem eller rättare sagt; nackdelarna ansågs inte överväga fördelarna.

## Metod

### Modellframställning

#### Virtuell 3d-modell

Först gjordes en virtuell 3d-modell i Alias Studio Tools för att testa konceptet i verkliga proportioner. Det stod snart klart att det verkliga utformningsmässiga problemet skulle bli med dammsugarslangens mynning som blev på undersidan/baksidan av dammsugaren. Vanligtvis har cylinderdammsugare utgången till dammsugarslangen på ovansidan. En annan utformningsmässig utmaning låg i försänkningen för dammsugarmunstycket och röret som skulle ligga tillräckligt fördjupade i huvudenheten utan att gå in i handtaget. Handtaget betraktades som en nödvändighet för att kunna skapa en funktionell dammsugare. Röret behövde en något större tjocklek för att möjliggöra en liten kurvatur på den yttre cylindern samt för en förlängning i tre steg. Vidare var utformningen av rörets möte med munstycket av största dignitet då munstycket ansågs vara produktens viktigaste element. Peter Nöhr Larsen påpekade även att 70 % av ljudet från en dammsugare kommer från munstycket och att dess

utformning därför är kritisk. Luftens flöde genom munstycket ska helst inte brytas för starkt och en mjuk utformning av munstyckets delar är därför viktig. Munstycket utformades initialt i den virtuella modellen som ett huvudrör som delades i två lika stora kanaler som gick ut i 90 graders vinkel så att de kunde bilda en rotationsaxel. Detta skulle möjliggöra en hög vridvinkel. Avslutningsvis var hjulen det stora frågetecknet. De skulle göras stora och mjuka för att kunna göra dammsugning tystare och smidigare, men hur skulle de placeras?



*Virtuell skissmodell av grundidén till slutkoncept*

### Skissmodeller i styrofoam

Styrofoam används bland annat som isoleringsmaterial inom byggindustrin och det kan liknas vid frigolit fast med en finare densitet. Materialet valdes därför att det är relativt billigt vilket skulle möjliggöra möjligheten att arbeta i fullskala, något som bedömdes som nödvändigt för att kunna skapa bra ergonomiska utformningar. En annan fördel med styrofoam är att det går väldigt bra att slipa och få en fin yta på. Nackdelen är att materialet är extremt stötkänsligt och att det därför även är svårt att ytbehandla direkt.

Den första fullskalemodellen tog dimensionerna från den virtuella modellen och det laborerades en hel del med sidoytornas spänstighet och vinklingar. Kurvaturen på formen kändes för stark vilket bidrog till att den upplevdes som väldigt tjock och stor. Dammsugarmunstycket tog sin tjocklek från sitt möte med röret som krävde en förhållandevis stor radie för att möjliggöra ett bra sug ner i munstycket. Detta gjorde dock munstycket alldeles för tjockt och delen krävde därför vidare utformningsarbete. Handtaget kändes lite för litet och hjulen hade ännu ingen naturlig plats. Hjulen placerades en bit upp från botten med de kändes då väldigt ensamma och de blev även dysfunktionella när dammsugaren lyftes i fronten.

Den nästkommande modellen blev ett test i att se hur liten modellen kunde göras. Den gjordes betydligt smalare med en tjocklek på ca 22 cm i nederkant, den absoluta nedre gränsen för en funktionell bredd på munstycke enligt under-

tecknad. Den fick sedan möta en toppyta som var något bredare vilket skapade en väldigt balanserad form med ett mycket funktionellt och skönt handtag i rätt storlek. Sidoytorna var nu något mer spända vilket gjorde att modellen upplevdes som väldigt nätt. Problemen med dammsugarslangens mynning och hjulen placering som fortfarande inte hade bearbetats gjorde att arbetet körde fast tillfälligt.



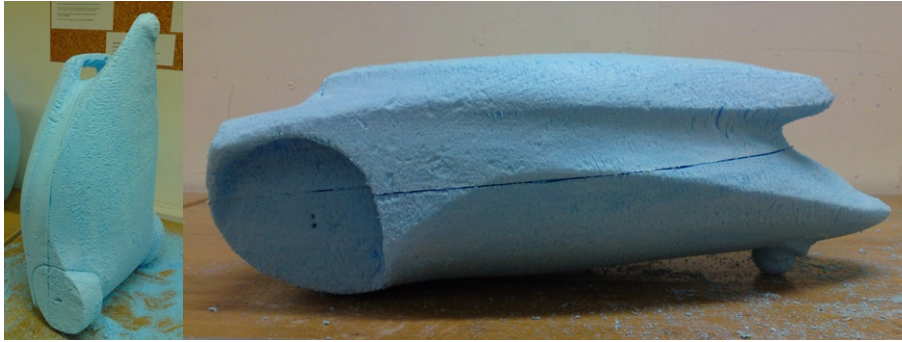
*Styrofoam-modeller*

För att hitta en väg ut och hitta lite nya former och idéer gjordes tre mindre enkla skalmodeller. Dessa laborerade med dammsugarslangsmynnings placering och hjulens dimensioner och placering. En av skalmodellerna hade både mynningen och munstycket placerade på ovansidan av huvudenheten. De två andra experimenterade med en framskjuten position av mynningen på undersidan en bit utanför handtaget. Detta möjliggjorde ett naturligt flöde för dammsugareslangen från mynningen till dammsugarmunstyckets handtag. Något som inte var möjligt om mynningen varit på framsidan. Den framskjutna positionen av dammsugarslangsmynnningen på undersidan tillät även dammsugarslangen att dra ihop sig i en lätt svängd cylinderform. Den kunde då expandera snett uppåt från sin position på golvet när användaren dammsög. Något som alla tre skalmodeller hade gemensamt var hjulens position. Dessa placerades på klassiskt vis längst bak för att kunna ge maximal svängdynamik och integreras på ett naturligt sätt i formen. Det finns en anledning till varför nästan alla dammsugare har sina hjul där och det var lika bra att inse att det skulle bli den bästa placeringen. Detta gjorde dock att formen slutade i förhållandevis raka linjer nertill vid hjulens position. För att inte förlora den svängda formen som grundkonceptet byggde på, svängde ytorna in ovanpå hjulen så att upplevelsen av att modellen smalnade av nertill bibehölls.

Den tredje och sista fullskalemodellen byggde på den sistnämnda skalmodellen. Mycket tid spenderades till dammsugarrörets skär genom kroppen och dess definitiva form. Tre olika dammsugarmunstycken tillverkades innan en lösning med en tjockare överdel valdes då den hade tillräckligt med massa för att kunna få plats med luftkanalerna.

Batteriets dimensioner baserades på en uppskattning av ungefärlig effekt efter vad exempelvis Nilfisk får ut av sin batteridrivna bärbara dammsugare. Det gjordes dock två olika batteriförslag. Det ena var lite större men fick då inte plats när dammsugarmunstycket skulle fästas in vilket både kunde ge en motiverande effekt till att ta bort batteriet, ladda det och använda det till annat. Men det kunde också ge upphov till ett extra moment som kunde få omotiverande effekt. Därför gjordes även ett lite mindre batteri som fick plats även när munstycket förvarades. Det mindre batteriet hade även fördelen med att dess form var betydligt enklare att applicera på andra hushållsprodukter.

Först placerades noshjulet längts upp i formen, men då denna placering gav en alltför distinkt form till utformningen flyttades hjulet därför nedåt.



*Noshjulet, före och efter förflyttningen*

## Lermodell

Ett av målen med detta projekt var att skapa en fysisk konceptmodell av en dammsugare som motiverade till dammsugning. Eftersom dammsugare inte är enorma produkter så bestämdes det att arbetet skulle ske i fullskala för att få ut så mycket av den ergonomiska utformningen och produktens möte med rummet som möjligt. Därför användes styrofoam som modellmaterial för att det är billigt och lättarbetat. Det gjorde det även möjligt att ganska snabbt arbeta symmetriskt även om det aldrig går att få modellen helt symmetrisk. Ett tidigt beslut handlade därför om att inte skapa en halvmodell mot en spegel för att det skulle ta så mycket från den ergonomiska och rumsliga aspekten av upplevelsen av modellen. Så länge arbetet utfördes i styrofoam så var dessa saker helt under kontroll. Industrilera anses som det bästa alternativet för att skapa en bra yta på styrofoammodeller och används mycket inom bilindustrin. Det skulle ge en förstklassig yta som var möjlig att ytbehandla, färga och lacka. Det fanns självklart en medvetenhet om att detta arbete inte skulle göras i en handvändning och att det skulle kräva enorm fokusering och tålamod. Det fanns här en viss tvekan inför resultatet och syftet med lermodelleringen. Å ena sidan skulle lermodelleringen bli ett utforskande i en inte tidigare använd teknik vilket i sig skulle ge mervärde och kunskap. Å andra sidan fanns det en klar insikt i att det skulle frångå en naturlig designprocess som i detta skede skulle ha tagit skissmodellen till den virtuella världen för formbestämning med ojämförbara fördelar som resultat. Valet av att ändå gå på lermodelleringen grundade sig i det faktum att det fanns en tillräcklig kompetens för framställningen av virtuella modeller men ingen i framställningen av modeller med industrilera.

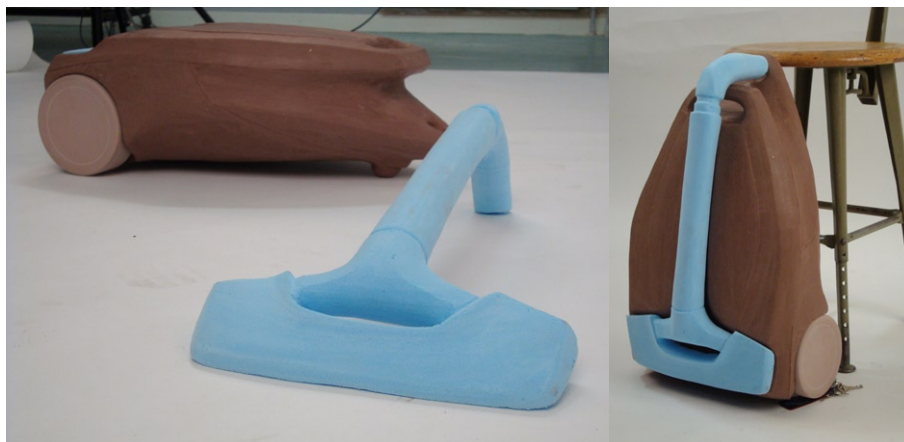
För att leran skulle fästa bra på styrofoamen var det en fördel om den lämnades oslipad. Leran värmdes upp till 60-70 grader för att kunna bli mjuk och möjlig att applicera. Utmaningen låg här i att försöka lägga leran i ungefär samma tjocklek över hela modellen. Därefter skrapades ytorna fram med en kam så att de fick rätt kurvaturer och lutningar. Detta "plogade" landskap drogs sedan fram med utklippta plastformer och kreditkort för att få fram själva ytorna. Problemen uppstod när ytan drogs av och plastformen började vobbla en tiondels millimeter även om alla fingrar hölls hårt kring formen för att undvika detsamma. Detta



*Styrofoam-modellen betäcks med lera*

räckte sedan för att förstärka den gungiga effekten vid nästa drag och så vidare. Mötte sedan en bra yta en lite mindre bra så blev ändå resultatet gungiga ytor i mötet mellan de två. När detta sedan skulle motverkas med fler jämna drag kanske ytan gick extremt nära styrofoamen i en viss del av ytan vilket då fick den att sjunka in mer just i det partiet. Det enda motmedlet mot denna effekt var att lägga på mer lera men då förlorade ytan mycket av sin dynamik. Det hela resulterade i ytor som var betydligt sämre än om styrofoammodellen hade slipats direkt. Det var helt enkelt inte så motiverande att fortsätta då detta faktum hela tiden gjorde sig uppenbar. Även om idén var djärv i syfte att försöka lära sig så mycket som möjligt om modellering med industrilera på en begränsad tid så fick inte detta önskad effekt. Därför applicerades aldrig någon lera på munstycket och batteriet.

En fördel med materialet var emellertid att delningslinjerna kunde göras mer exakt och leran gjorde modellen ungefär lika tung som den skulle vara som färdig produkt.



*Lermodell med munstycke i styrofoam*

#### Tilltänkta tillverkningsmaterial

Den stora undre formen på dammsugaren där dammsugarslangen förvarades blev även en mjuk skyddande del. När delningslinjerna för tillverkningsverktøyen gjordes på lermodellen, hittades en intressant brytpunkt där dammsugaren var som bredast. Från denna punkt och framåt över hela fronten kunde ett mjukt material läggas inne i formen med ett friktionsfritt material utanpå. Det hade dock varit önskvärt med ett material som förmedlade mjukhet eftersom användaren då kanske lättare skulle kunna ta till sig funktionen. Ett material som verkligen förmedlar mjukhet är gummi. De viktigaste faktorerna för det mjuka materialet var dock att det inte fick skapa friktion eller avge repor. Ett förslag på material blev därför repfritt gummi som bland annat används i mobiltelefoner. Samma material föreslogs även för dammsugarens däck, dock med en något mjukare stoppning så att en väldigt mjuk åkupplevelse skulle uppnås. Som förlängningsbar dammsugarslang valdes en silverfärgad Foma Flexible Hose, Ratio 6:1. För övriga detaljer föreslogs återanvända plaster.

Eftersom det upptäcktes att en så stor del av ljudet från en dammsugare kommer från munstycket lämnades alla idéer på att det mjuka materialet även skulle tjäna som ljudisolerare.

## Resultat och slutsatser

För att se mer detaljerade beskrivningar kring form och funktion på den slutgiltiga designen var god se bilaga 6. Om man såg till projektets mål hade en konceptmodell av en dammsugare som kunde förvaras optimalt, gå på grön batteridrift och gå mjukt genom hemmet åstadkommit. Detta kunde anses som funktioner som bidrog till en större motivation för att dammsuga. Konceptmodellen hade dock inte fått den exakta form som var tänkt på grund av stora problem med ytmaterialet. Samtidigt hade en bättre förståelse om konceptmodellens syfte uppkommit. Lärdomen som togs handlade främst om det fysiska modellarbetet, där det upptäcktes att en fullgod finish för att förstå formen bäst åstadkoms på styrofoammodellen. Leran var en alldeles för tidskrävande ytfinishmetod sett till de fördelar materialet bidrog med. Detta var något som misstänktes från början av projektet men som ändå genomfördes i utbildningssyfte och på grund av att den fysiska modellframställningen skulle primeras i detta projekt. Det finns dock en gräns för hur långt det är värt att lära sig ett material när det finns enklare vägar att gå. I nästa steg av projektet kommer därför modellen eventuellt att 3d-scannas för att formbestämmas i en 3d programvara. Därefter kommer i bästa fall en fullskalemodell att fräsas eller 3d-printas ut för att kunna få fram en fysisk konceptmodell som på ett ännu bättre sätt stämmer överens med de intentioner skaparen har haft.



*Slutgiltig dammsugare i olika material exempel*



## Källförteckning

### Tidningsartiklar

Boström, Mattias (2010). Största motorn är inte alltid bäst. *Göteborgs-Posten*, 27 februari.

### Internetkällor

Inventors (2010), <http://inventors.about.com/library/inventors/blvacuum.htm>, 15:e mars 2010

Solarnavigator (2006), [http://www.solarnavigator.net/inventors/james\\_dyson.htm](http://www.solarnavigator.net/inventors/james_dyson.htm), 17 mars 2010

Nilfisk (2010), [http://consumer.nilfisk.se/Group/NewsList/XX/2009/Extreme\\_Eco.aspx](http://consumer.nilfisk.se/Group/NewsList/XX/2009/Extreme_Eco.aspx), 22 mars 2010

### Muntliga källor

Peter Nöhr Larsen, Teknikchef Nilfisk-Advance, 24 mars 2010

# KONCEPT 1 - Green Heart

Dammsugning är tråkigt av flera anledningar.  
Detta koncept försöker främst lösa problemen:



**Dragandet**



**Tungt - fysiskt & psykiskt**



**Tröskelpassager**

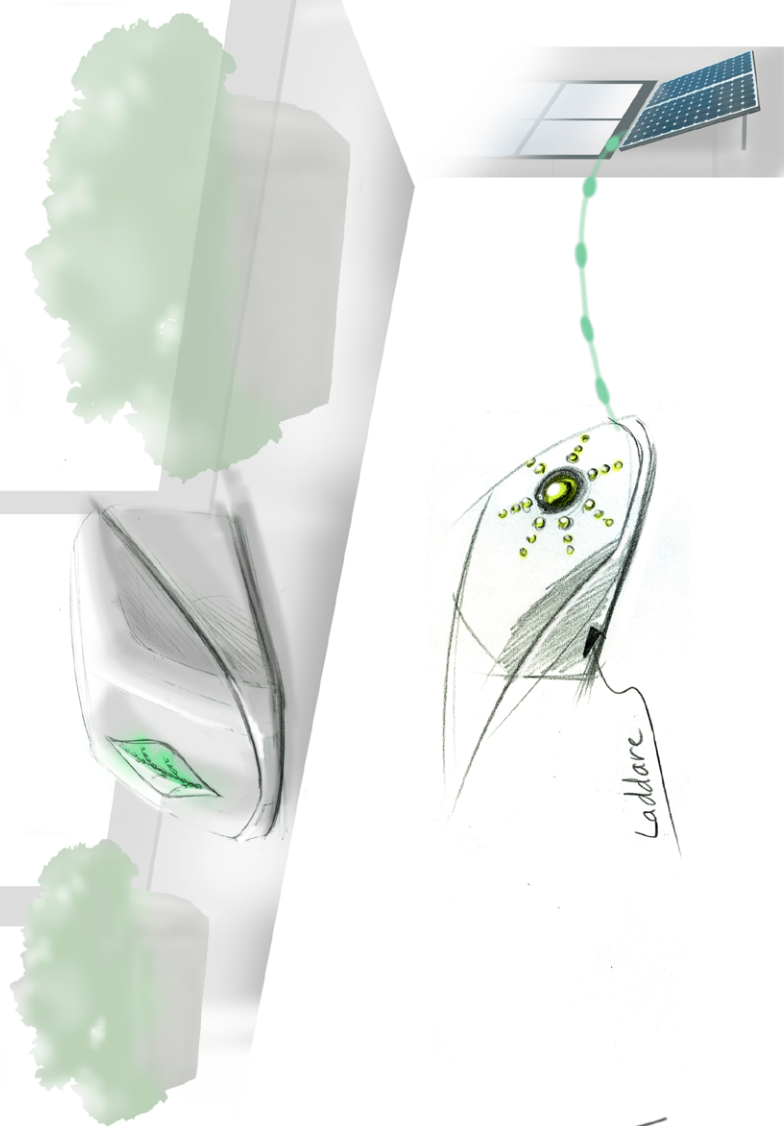
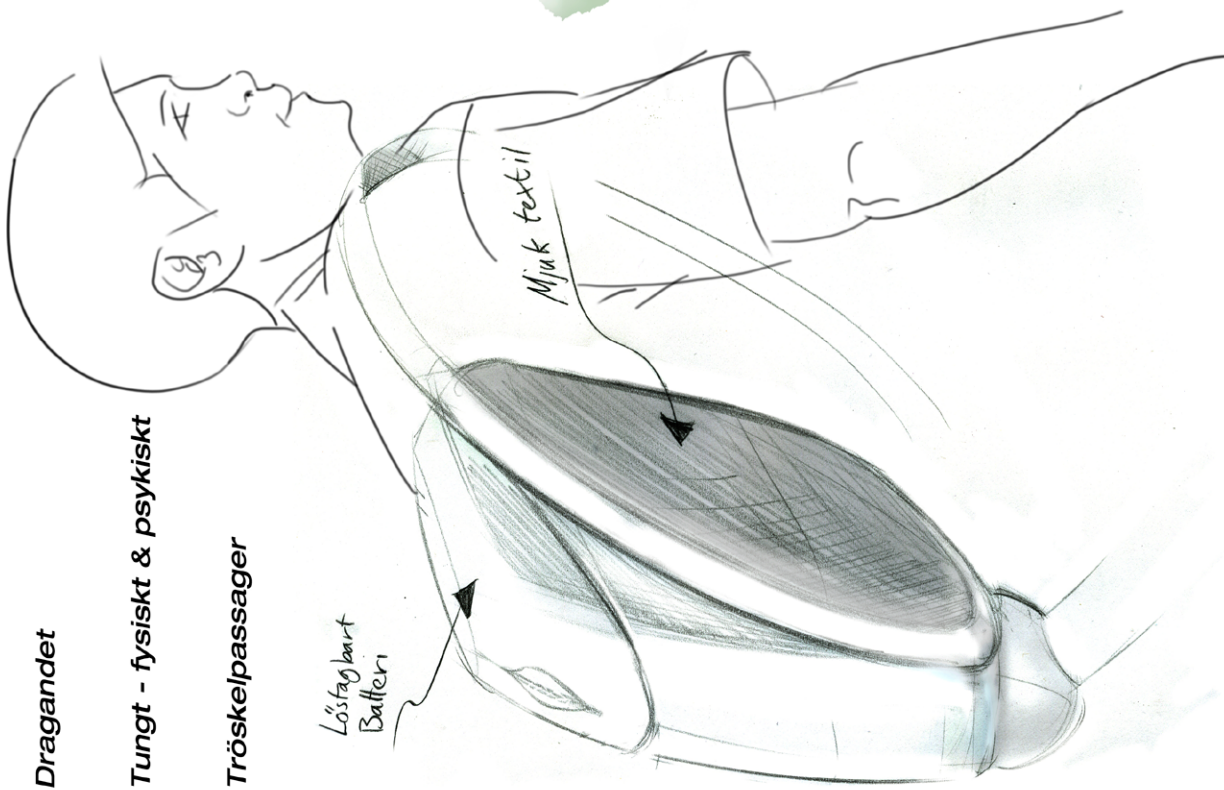


Löstagbart  
Batteri



Genom att bära dammsugaren på ryggen slipper man många av de ergonomiska problemen med att hela tiden dra runt på dammsugaren. Denna metod ger användaren båda händerna fria till munstycket.

Batteriet fungerar som en skulptural inredningsdetalj som kan fungera till flera olika hushållsrecept. Den kan laddas med en solpanel på utsidan av fönstret. Man kan då dammsuga utan att sladden är i väggen och i vägen.



# KONCEPT 2 - Soft Buddy

Dammsugning är tråkigt av flera anledningar. Detta koncept försöker främst lösa problemen:



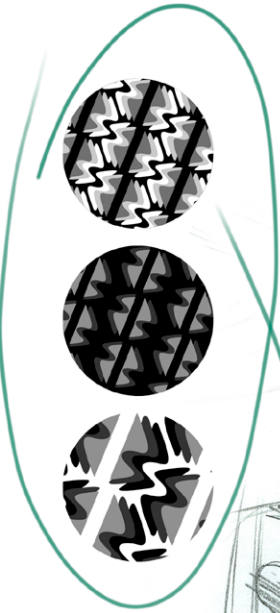
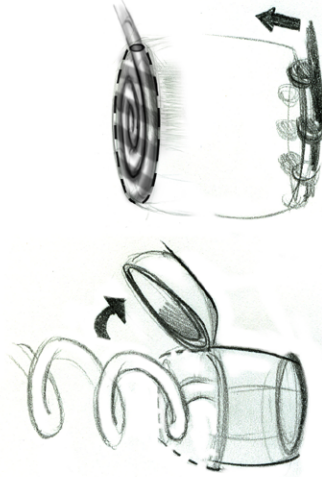
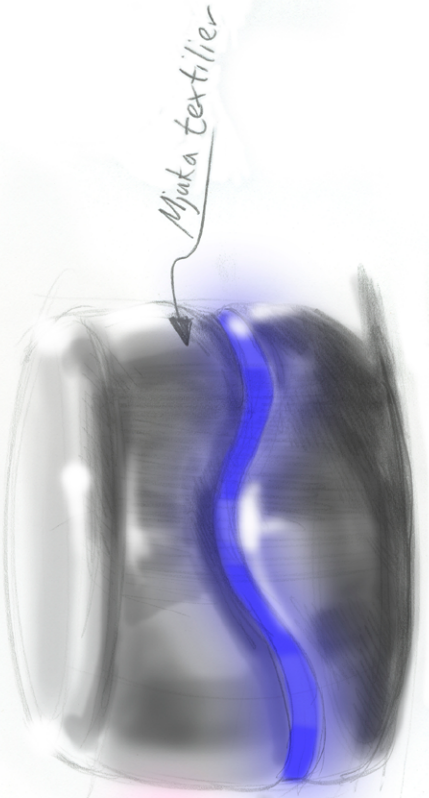
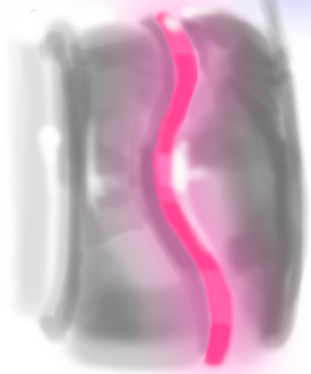
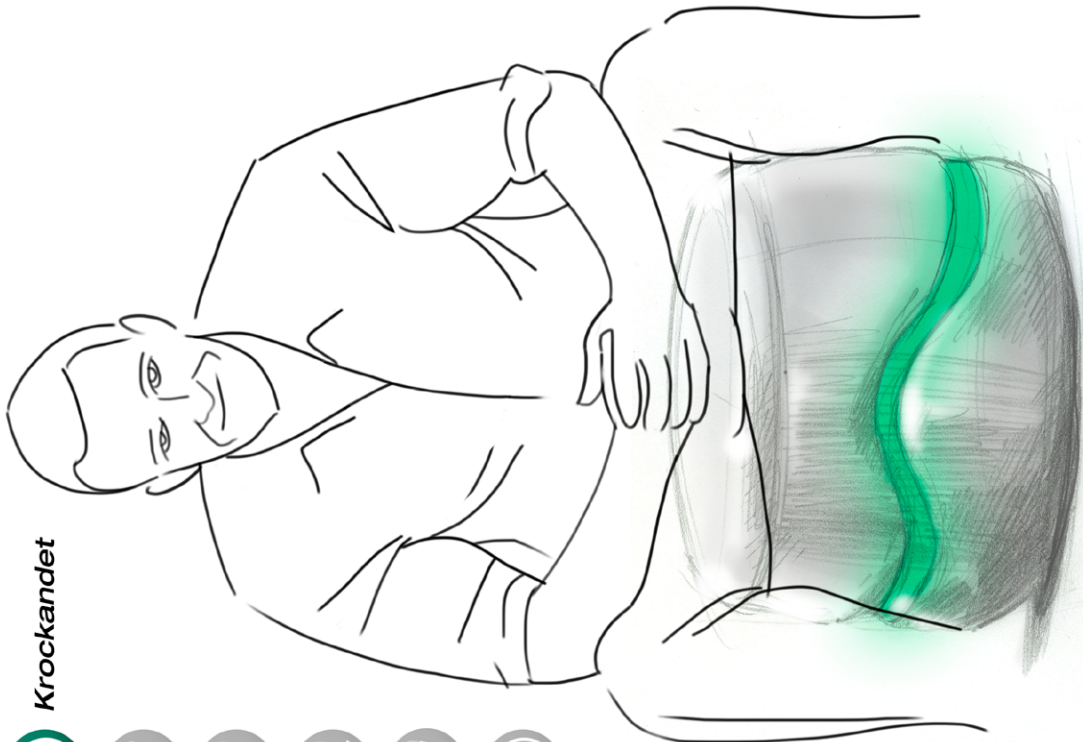
Ljudnivån



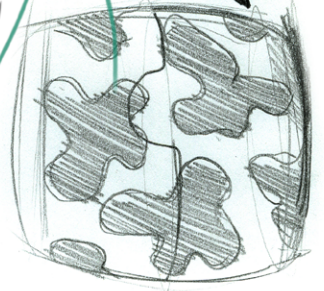
Förvaringen - den tar yta och är tråkig att plocka fram



Krockandet



Enkelt  
Byta utseende



Soft Buddy gör dammsugaren till en given del av hemmet. Med sin kamouflerade funktion kan den lätt fylla flera andra funktioner i hemmet så som en behändig fotpall framför soffan eller en praktisk sittyta ute i hallen. Genom sitt utseende kan den motivera till dammsugning, den kan byta färg eller mönster när det börjar bli dags för dammsugning. På så vis kan den både smälta in och sticka ut. Det tjocka textil-lagret bildar desutom en bra ljudisolering. Eftersom den alltid finns nära till hands är det lättare att ta tag i dammsugandet.

# KONCEPT 3 - Strategic

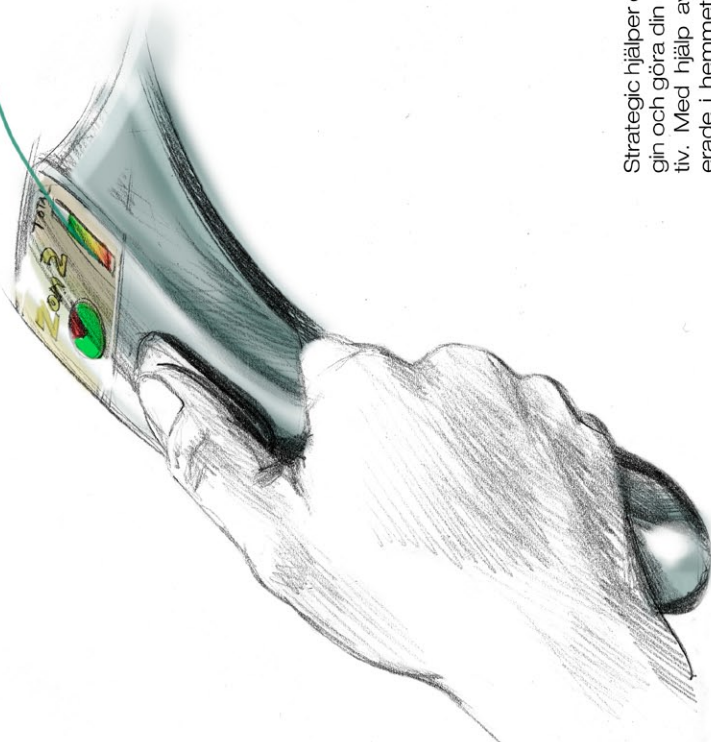
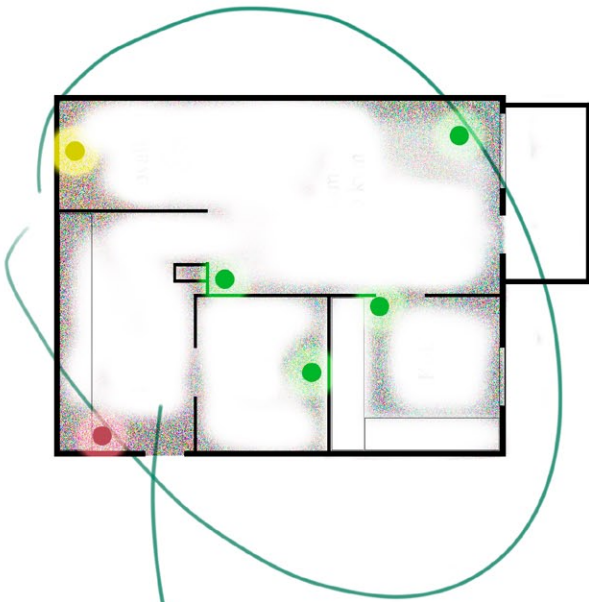
Dammsugning är tråkigt av flera anledningar. Detta koncept försöker främst lösa problemen:



**Tidskrävande**

**Tungt - fysiskt och psykiskt**

**Stora ytor men små detaljer**



Display

Transparent  
Visar damm

Ljus visar  
prioritering

Infraröd sensor

Strategic hjälper dig att hushålla med energin och göra din dammsugning mer effektiv. Med hjälp av dammsensorer utplacerade i hemmet och teknik liknande den som redan finns i självgående dammsugare, kan dammsugaren guida dig till de mest prioriterade platserna. Den kan även motivera dig med ljus/ljud när dammhalten börjar bli för hög.



# **GREEN** The Trashcan

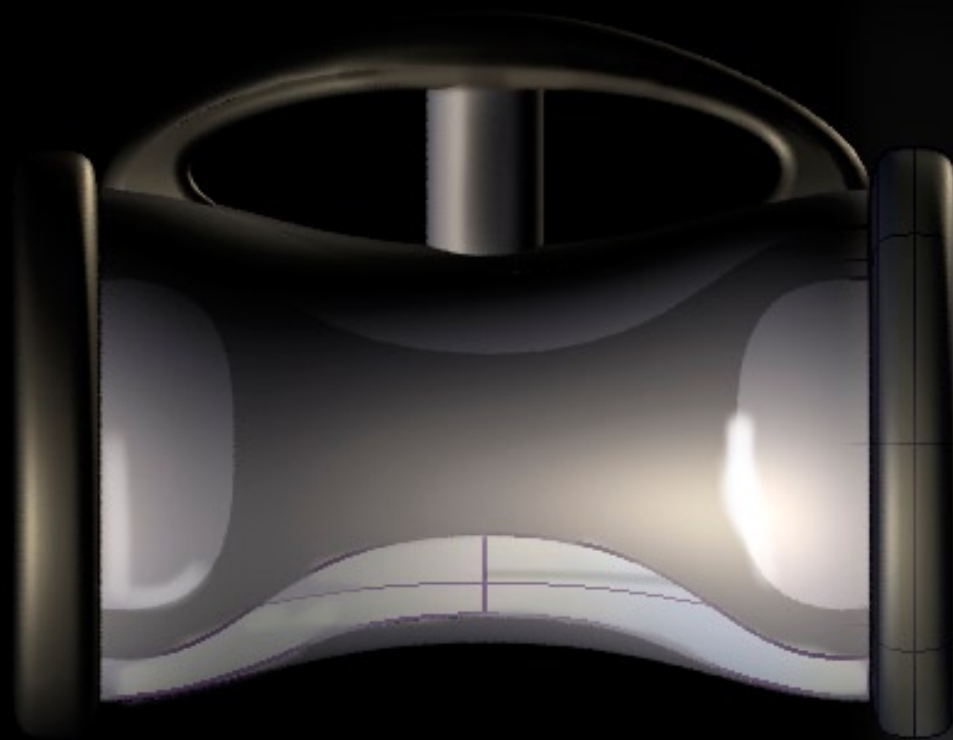




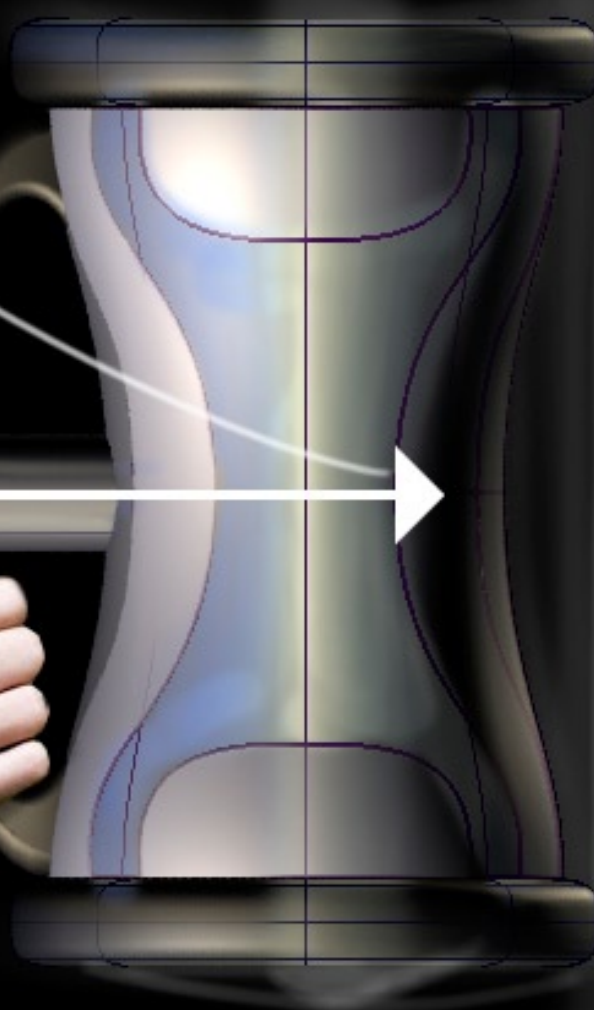
**Batteriet**  
med din gröna energi kan placeras i flera olika  
hushållsprodukter. Man kan då använda en eller  
flera av de fyra "batterikakorna". Denna dammsug-  
are på 1300 Watt behöver alla fyra för att kunna ge  
en bra sugeffekt.

**Pivotpunkten**

är placerad en bit utanför formen för att dammsugaren ska kunna följa användaren på bästa sätt. Tyngsta delen på motorn kan med fördel placeras så långt ner som möjligt för att skapa en motvikt till slangfästet och handtaget så att de fixeras uppåt.

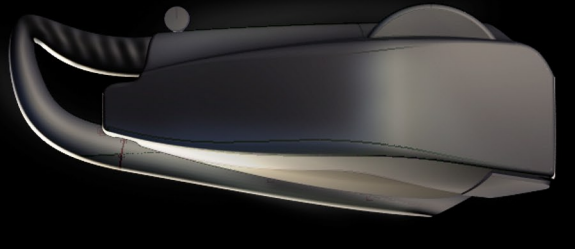


250

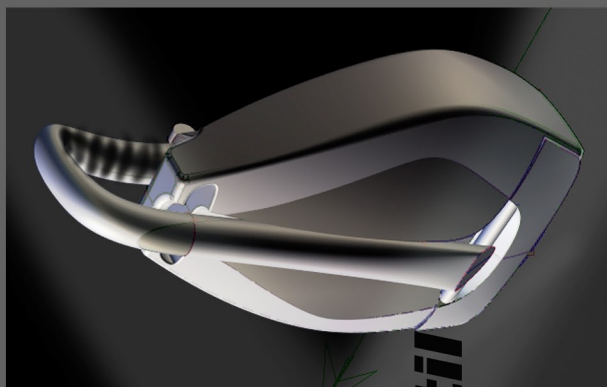
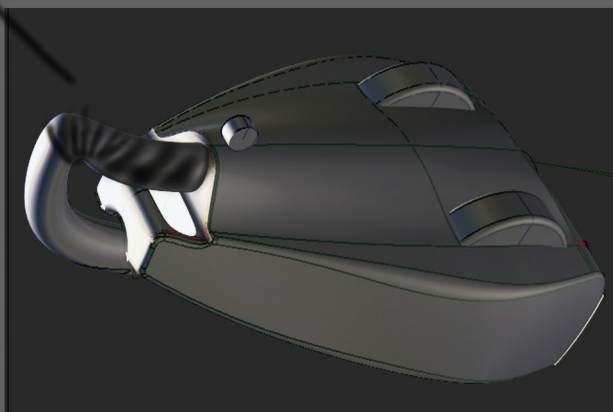


400

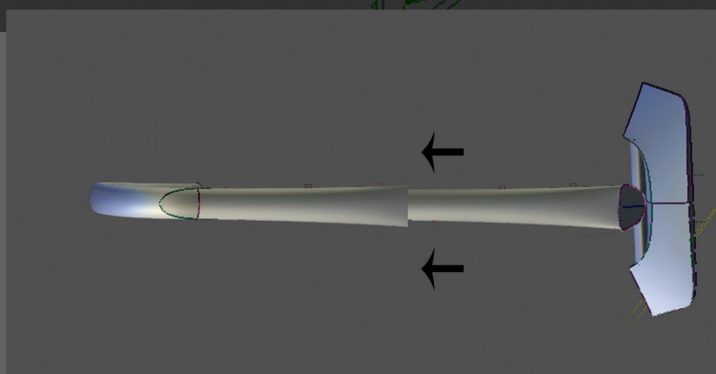
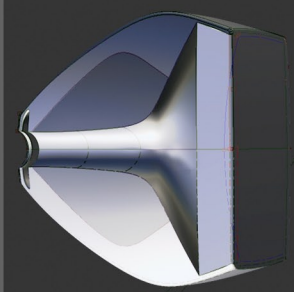
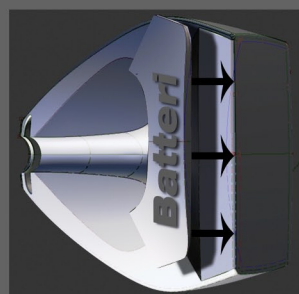
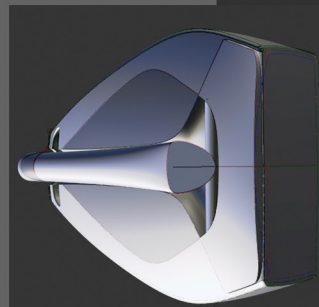
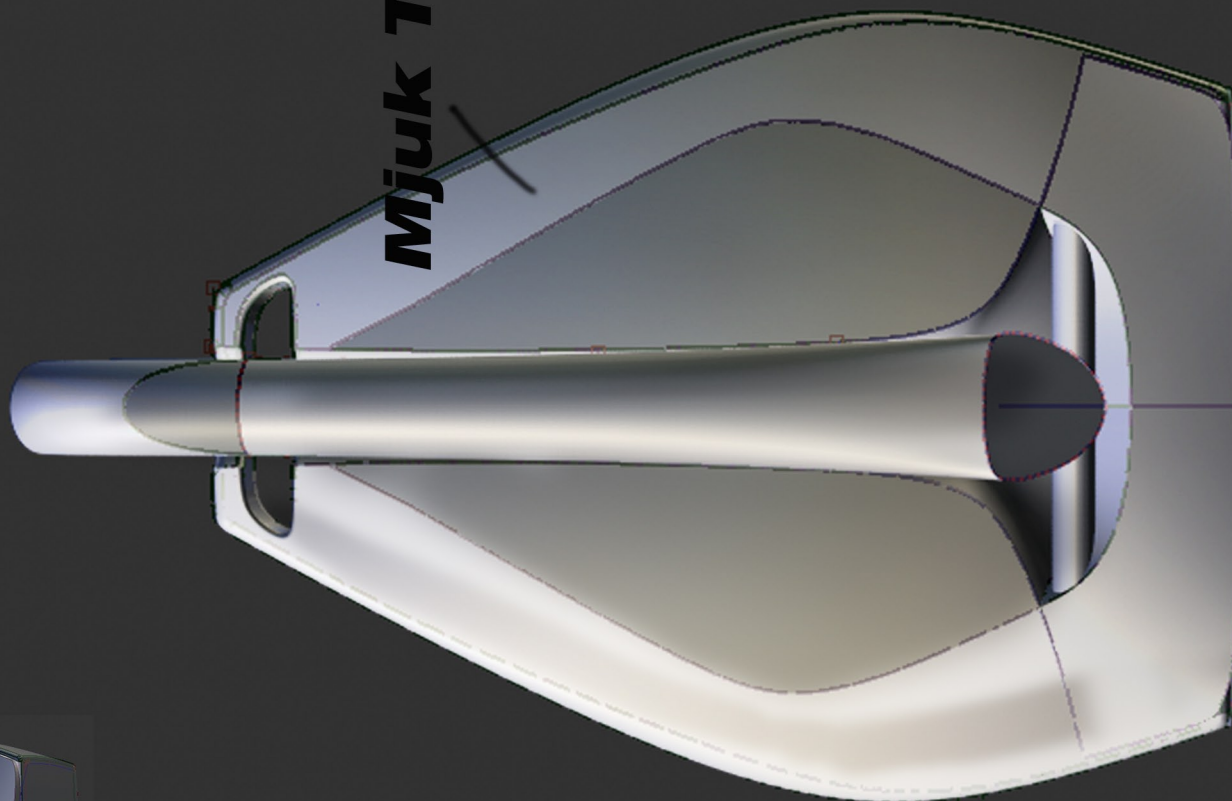
# Koncept "Droppen"



Stretchbar slang



Mjuk Textil



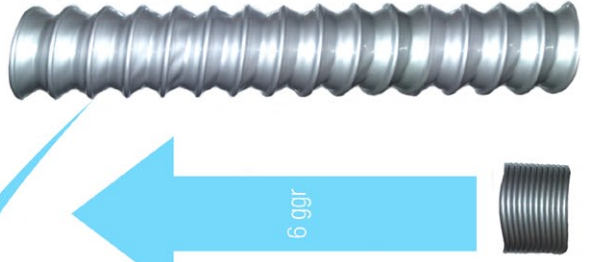




Knappen startar  
dammsugaren och  
reglerar sugstyrkan



Bilaga 6

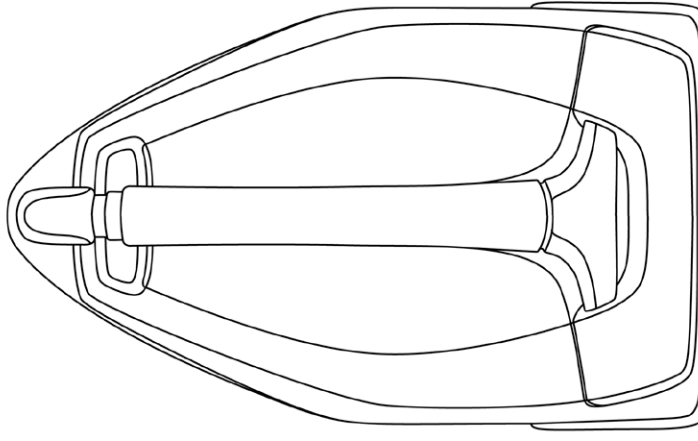
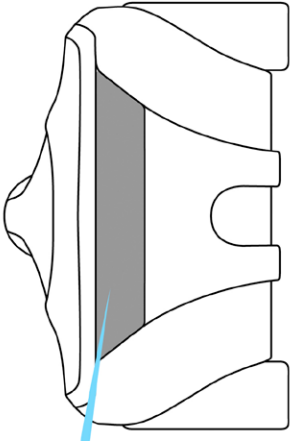


Förlängningsbar  
dammsugarslang

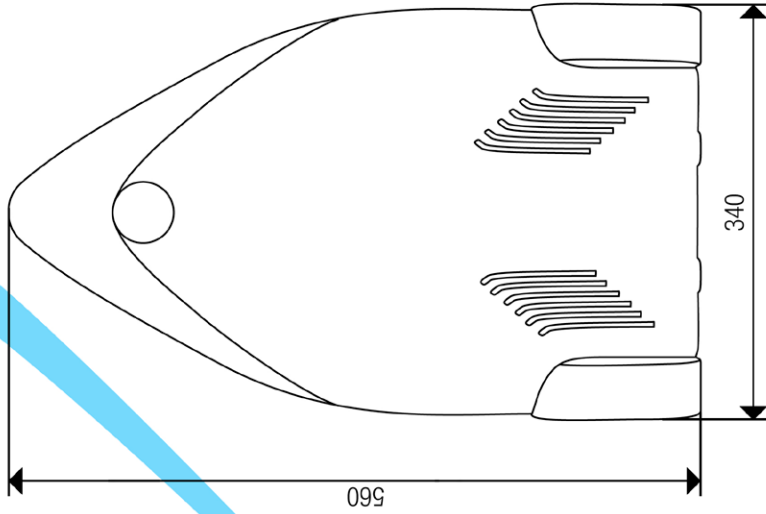
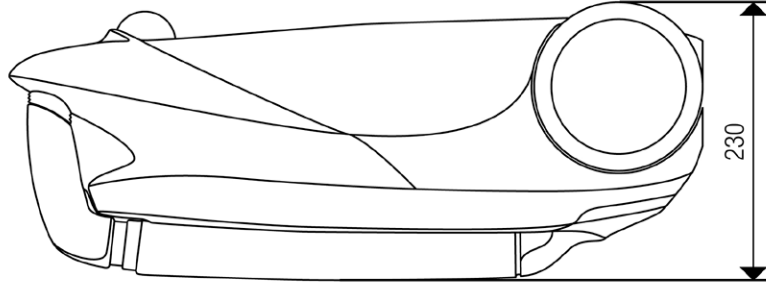
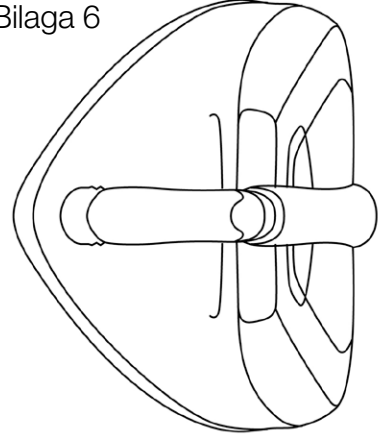
Den förlängningsbara dammsugarlangen förvaras i en cylinder på undersidan

Dammsugarpåsen nås från framsidan

Dammsugarmotorn bildar tyngdpunkt nära hjulaxeln



Bilaga 6



Batteri laddat med förnyelsebar energi som även kan användas till andra hushållsapparater.

