



JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Engineering

Portabel Laddningsstation för friluftsliv

Produktidé för laddningstillbehör
till smartphone

HUVUDOMRÅDE: *Maskinteknik, Produktutveckling & Design*

FÖRFATTARE: *Anton Edholm & William Fredriksson*

HANDLEDARE: *Henrik Eriksson & Olof Granath*

JÖNKÖPING 2017-02-16

Postadress:
Box 1026
551 11 Jönköping

Besöksadress:
Gjuterigatan 5

Telefon:
036-10 10 00 (vx)

Detta examensarbete är utfört vid Tekniska Högskolan i Jönköping inom Maskinteknik.
Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Examinator: Thomas Arnell

Handledare: Olof Granath

Omfattning: 15 hp

Datum: 2017-02-16

Postadress:
Box 1026
551 11 Jönköping

Besöksadress:
Gjuterigatan 5

Telefon:
036-10 10 00 (vx)

Förord

Detta examensarbete är en avslutande del av utbildningen Maskinteknik, Produktutveckling & Design. Arbetet har genomförts tillsammans med Thule Group.

Vi vill därför rikta ett stort tack till Henrik Eriksson som varit vår handledare på Thule samt Olof Granath som har varit handledare vid Tekniska högskolan i Jönköping (JTH).

Jönköping 2017

Anton Edholm & William Fredriksson

Abstract

This report processes the product development regarding a portable charging station for handheld devices. It has been done in collaboration with the R&D-department on Thule Group. The thesis aims to project an idea for a product in the Bags & Outdoor segment and will be presented through CAD and renderings.

The fundamental problem behind the report is that the lack of charging possibilities when hiking in nature, which can lead to concerns that the device's battery will discharge. This can be fatal in the event of an accident where rescue services should be invoked. It is also important that the charging station can perform as a protective casing to withstand external shocks and ingress of dust and moisture.

The thesis background stems from a pilot study where a market analysis has been made to create an understanding of what the market wants from this kind of product. To find possible market segments a competitive analysis has been made. The theory has been found in course literature where methods that are known to the authors have been chosen. Furthermore, a concept development has been done where sketches and simple CAD have generated relevant decision matrices. This is to see which concepts are feasible or not.

The thesis has resulted in a protective hard case that also charges the device through a wired connection. The power supply comes from an external charger or solar panel that is mounted on or inside the backpack. The hard case is suspended around the neck with a loop, where in the back, an USB-port is located to simplify charging capability.

This thesis will serve as a basis for further development of the product. To realize the product, Thule must develop production documentation and make an adequate analysis regarding IP-classification and materials.

Sammanfattning

Detta examensarbete behandlar produktframtagningsprocessen för en portabel laddningsstation för mobila enheter. Arbetet är utfört tillsammans med Thule Groups R&D-avdelning. Arbetet syftar till att presentera en produktidé inom segmentet Bags & Outdoor som ska presenteras genom CAD och renderingar.

Det som lägger grunden för arbetet är att det vid vistelse i naturen inte finns tillgång till strömkälla, vilket kan leda till onödig stress och oro för att ens handhållna enhet skall laddas ur. Detta kan vid olycka vara livshotande då räddningstjänst bör påkallas. Det är dessutom viktigt att kunna säkerställa att laddningsstationen kan skydda enheten från yttre påfrestningar.

Arbetets bakgrund bottenar i en förstudie där en marknadsanalys har gjorts för att etablera en bild av vad marknaden vill ha. En konkurrensanalys har också gjorts för att hitta potentiella marknadsluckor. Teorin är i första hand hämtad från kurslitteratur där främst metoder som författarna har erfarenhet inom har valts. Vidare har en konceptutveckling genomförts där skisser och enkla CAD-underlag har genererat relevanta beslutsmatriser för att enkelt se vilka koncept som är genomförbara eller inte.

Arbetet har resulterat i en skyddande container som laddar enheten via sladdkoppling. Strömförsörjningen sker genom extern strömkälla som placeras i eller på ryggsäcken. Containern hängs runt halsen med hjälp av en loop där ett USB-uttag finns tillgänglig i nacken för att förenkla laddningsprocessen.

Arbetet fungerar som grund för vidare arbete med produkten. För att produkten ska kunna realiseras bör Thule ta fram produktionsunderlag samt göra en analys kring IP-klassning för väderbeständigheten samt materialval.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	PROBLEMBESKRIVNING	1
1.3	SYFTE	2
1.4	AVGRÄNSNINGAR.....	2
1.5	DISPOSITION.....	2
2	Teoretiskt ramverk	3
2.1	KOPPLING MELLAN FRÅGESTÄLLNINGAR OCH TEORI	3
2.2	KUNDUNDERSÖKNING.....	3
2.3	OBSERVATIONER.....	4
2.4	SET BASED CONCURRENT ENGINEERING (SBCE).....	4
2.5	QFD	4
2.6	BRAINSTORMING OCH BRAIN WRITING 6-3-5	5
2.7	MORFOLOGISK MATRIS.....	5
2.8	PUGHS BESLUTMATRIS.....	6
2.9	PARVIS VIKTNING	7
2.10	KESSELRINGS METOD.....	8
3	Metod.....	9
3.1	KOPPLING MELLAN FRÅGESTÄLLNINGAR OCH METOD.....	9
3.2	PLANERING	9
3.3	FÖRSTUDIE	9
3.4	KONCEPTGENERERING	10
3.5	VALIDITET.....	10
4	Genomförande och Resultat.....	11
4.1	GENOMFÖRANDE FRÅGESTÄLLNING 1	11
4.2	RESULTAT FRÅGESTÄLLNING 1.....	12
4.3	GENOMFÖRANDE FRÅGESTÄLLNING 2	12
4.4	RESULTAT FRÅGESTÄLLNING 2	14

4.5	GENOMFÖRANDE FRÅGESTÄLLNING 3	15
4.6	RESULTAT FRÅGESTÄLLNING 3	19
5	Diskussion och slutsatser	23
5.1	PLANERING.....	23
5.2	SYFTE.....	23
5.3	METODDISKUSSION.....	23
5.4	FRÅGESTÄLLNING 1	23
5.5	FRÅGESTÄLLNING 2.....	24
5.6	FRÅGESTÄLLNING 3.....	24
5.7	VIDARE ARBETE OCH FORSKNING	25
	Referenser	26
	Figurförteckning	27
	Bilagor	28

1 Introduktion

Kapitlet ger en bakgrund till studien och det problemområde som studien byggts upp kring. Vidare presenteras studiens syfte och dess frågeställningar. Därtill beskrivs studiens avgränsningar. Kapitlet avslutas med rapportens disposition.

1.1 Bakgrund

Examensarbetet är utformat tillsammans med Thule Group AB vilka utvecklar och säljer produkter som underlättar transport och förvaring till aktiva användares utrustning, vilket reflekteras i företagets motto ”Bring your Life”. Produkterna säljs i flera länder världen över och fokus ligger på säkerhet, enkelhet och elegans. De produkter som framförallt förknippas med Thule är takboxar, takräcken och cykelhållare men i produktkatalogen finns även väskor, barnrelaterade produkter och skydd för handhållna enheter.

Inom Thules segment av skydd för handhållna enheter finns idag flera typer av väskor samt skal för smartphones och surfplattor. Produkterna fokuserar på att skydda enheten från yttre påfrestningar såsom stötar, vatten och smuts. Grunden till examensarbetet ligger på att utveckla en ny inriktning inom detta segment som förenklar användningen av den handhållna enheten vid längre frånvaro från strömkälla.

Arbetet är inte hämtat från redan pågående projekt hos Thule utan är framtaget genom en gemensam dialog mellan företaget och författarna. Detta därför att författarna själva kom med ett förslag som skulle innebära ett nytt projekt som inte redan finns inom företagets R&D-avdelning. Genom detta arbete benämns Thule Group AB som ”företaget”.

1.2 Problembeskrivning

Majoriteten av alla människor idag har en smartphone som används till mycket mer än samtal och meddelanden. Den stora mängd applikationer som kan installeras förvandlar enheten från att vara ett kommunikationsmedel till att förenkla vardagen för användaren. Detta genom att göra det enkelt att till exempel hålla koll på bankkonton, boka läkarbesök eller hitta rätt med hjälp av en GPS. Detta gör att användaren är beroende av att batteriet räcker till att täcka behovet och inte laddas ur.

Arbetet vill lösa två problem som kan uppstå när användaren är ute i skog och mark. Det främsta problemet som önskas lösas är hur batteriets livslängd kan förlängas i kombination med hur scenariot ser ut för den aktiva användaren som spenderar tid i skog och mark. När användaren är ute på en vandring som pågår under en längre tid finns inte möjligheten att ladda enheten i ett vägguttag när batteriet har laddats ur. Skulle det dessutom hända en olycka när batteriet är urladdat kan situationen vara livshotande då räddningstjänst inte kan påkallas. Det andra problemet är att det är viktigt att kunna skydda telefonen under vandringen. Enheten klarar inte av att tappas mot en sten eller att dränkas i vatten vilket medför att enheten förvaras i en väska eller dylikt där den är svår att komma åt. Det finns idag produkter som är ämnade för att ladda en smartphone, exempelvis externa batterier och solpaneler men dessa är sällan optimerade för att skydda enheten.

1.3 Syfte

Examensarbetets mål är att presentera ett slutgiltigt teoretiskt förslag på en ny produkt. Den teoretiska produkten visar upp konstruktions- och designlösningar med hjälp av datorstöd samt mått på utvändigt storlek och vikt.

Arbetet syftar till att hitta en produkt som möjliggör laddning med hjälp av en extern strömkälla samtidigt som den skyddar enheten och gör den lättillgänglig för användaren.

Därmed är studiens frågeställningar:

- Vilken marknadspotential har produkten?
- Vilka krav på funktioner ställs på den här typen av produkt?
- Hur ska produkten utformas för att tillfredsställa frågeställning 1 & 2?

1.4 Avgränsningar

Under arbetets gång har avgränsningar utförts löpande. Avgränsningarna har dels gjorts för att minimera kompromisser samt då studien fokuserar på produktidén och ämnar att göra denna så kvalitativ som möjligt. Arbetet avser att ur studien utelämnas:

- Möjlighet att använda enhet när den laddas i laddningsstation, till exempel ringa eller använda skärmen.
- Möjlighet att använda head-set utöver trådlösa alternativ för samtal eller att lyssna på musik.
- Produktionskostnad och kostnadsanalys
- Materialval och produktionsteknisk analys.
- Framtagning av slutgiltig prototyp.

1.5 Disposition

Rapporten inleder med att ge bakgrunden till varför examensarbetet är relevant och ger även en kort presentation av det företag som valt att samarbeta i arbetet. Följande beskrivs den produkt som är tänkt att tas fram och under problembeskrivningen fastställs vilka problem som denna produkt är tänkt att lösa. Efter detta sammanfattas arbetets syfte och frågeställningar och avgränsningarna presenteras.

Under avsnittet teoretiskt ramverk beskrivs de teorier som hjälper till att besvara frågeställningarna och under metod sammanfattas vilka angreppssätt som används för att genomföra studien. Vidare under genomförande implementeras design, konstruktion och diverse studier som ger validitet och reliabilitet för arbetet. Här sker även en genomgående analys av olika koncept.

Rapporten avslutas med att besvara frågeställningarna genom konkreta resultat som sammanställts för att vidare diskutera och analysera arbetet som gjorts och vad som fortfarande finns att göra.

2 Teoretiskt ramverk

Kapitlet ger en teoretisk grund som används i studieupplägget och en bas för att analysera resultatet av de frågeställningar som formulerats.

2.1 Koppling mellan frågeställningar och teori

För att ge en överblick hur de valda teorierna hänger ihop med arbetets frågeställningar har en sammanställning gjorts, se figur 2-1. Varje frågeställning är kopplad till den teori som är relevant samt dess kapitelnumrering.

Frågeställning 1		Frågeställning 2		Frågeställning 3	
QFD	2.5	Kundundersökning	2.2	Brain Writing	2.6
Observationer	2.3	Observationer	2.3	Morfologisk Matris	2.7
				Pughs Matris	2.8
				Parvis Viktning	2.9
				Kesselrings Metod	2.10

Figur 2-1 ”Koppling mellan teori och frågeställningar”

2.2 Kundundersökning

För att göra en kundundersökning krävs det att information/data samlas in som kan analyseras och sammanställas i ett resultat. Kundundersökningar kan genomföras med hjälp av intervjuer och/eller enkäter där kunden får svara på frågor. Frågorna behandlar det område som önskas användas i studien. För att genomföra en intervju eller enkät måste hänsyn tas för två aspekter vid utformandet av frågorna: Standardisering och strukturering. Båda delas upp i ”hög- eller låg-grad” för att bestämma hur frågorna utformas och i vilket syfte de ska användas, se figur 2-2. [1]

	HÖG GRAD AV STRUKTURERING	LÅG GRAD AV STRUKTURERING
HÖG GRAD AV STANDARDISERING	Enkät med fasta svarsalternativ	Enkät eller intervju med öppna frågor
LÅG GRAD AV STANDARDISERING	Fokuserande intervjuer	Journalistiska intervjuer

Figur 2-2 ”Modell över Strukturering & Standardisering”

2.3 Observationer

Observationer är ett relevant tillvägagångsätt för att samla information som rör huruvida en grupp eller situation beter sig. Observationer är inte begränsade till mänskliga beteenden utan kan också appliceras på tekniska situationer. Observationer används ofta som en grund för vidare undersökning och andra tekniker för informationsinsamling. [1].

Information kan också observeras på internet genom att studera forum, bloggar och recensioner. [2, s. 153]

2.4 Set Based Concurrent Engineering (SBCE)

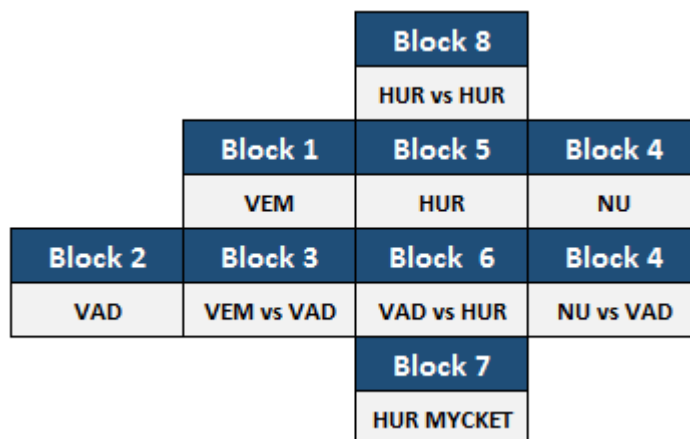
I produktutvecklingsprocessen är det viktigt att välja rätt metod för behandling av designlösningar. Detta kan med traditionella metoder leda till att en lösning väljs för tidigt i processen och att denna lösning i slutändan kan visa sig vara felaktig. För att undgå detta är metoden SBCE att föredra då den behandlar designlösningar utifrån ett uppsättningsbaserat tillvägagångsätt, det vill säga att koncepten utvärderas parallellt igenom projektet. Detta ger användaren av metoden möjligheten att allt eftersom projektet fortgår sälla bort det minst lovande konceptet och på så sätt vara säker på att rätt designlösning väljs i slutändan. [3]

2.5 QFD

Ett av de mest använda verktygen för att ta fram en mätbar kravspecifikation är genom att använda sig av en Quality function Deployment (QFD). Anledningen till dess popularitet är att den på ett effektivt sätt sammanställer majoriteten av den information som krävs för att genomföra och förstå ett projekt.

En QFD byggs upp av block som var för sig innehåller specifik information. Blocken är åtta till antal och varje enskilt block fokuserar på att sammanställa den information som är ämnat för det på ett lättöverskådligt vis [2, s. 144-147], se figur 2-3.

- Block 1: Vem är den tilltänkta kunden?
- Block 2: Vad är det kunden är ute efter?
- Block 3: Hur viktigt är det kunden är ute efter?
- Block 4: Hur väl löser konkurrenter vad kunden är ute efter?
- Block 5: Hur uppfylls kundens krav?
- Block 6: Relationen mellan hur kraven uppfylls och vad kunden är ute efter?
- Block 7: Målvärdet för hur kundens krav uppfylls och konkurrenternas värden?
- Block 8: Relationen av hur kundens krav uppfylls?



Figur 2-3 ”Quality Function Deployment” [2, s. 144-147]

2.6 Brainstorming och Brain Writing 6-3-5

Brainstorming är en teknik som används för att generera många idéer under en relativt kort tid. Tekniken används fördelaktigt i gruppsessioner där varje medlem bidrar med sitt eget perspektiv men är inte begränsad till detta utan kan även användas individuellt. Det som kännetecknar metoden är att den inleds med en ström av självklara idéer följt av periodvis idétorka och idégenerering. Sessionerna bör fokusera på en specifik funktion åt gången och gå igenom minst tre perioder av idétorka och idégenerering innan nästa funktion behandlas. Viktigt att tänka på är att ingen idé är att betraktas som löjlig eller dum utan dessa kan istället leda in på nya sett att se på problemet [2, s. 190-191].

När det som ska genereras istället är skisser och koncept kan brainwriting användas. För detta finns metoden 6-3-5. Metoden tvingar fram ett jämlikt deltagande till skillnad från brainstorming där vissa individer kan dominera idégenereringen. 6-3-5 går ut på att sammansätta en grupp deltagare vilka delar in ett blankt papper i tre kolumner. Varje deltagare skissar en idé i vardera kolumnen. Efter fem minuter skickas papperet vidare och ännu en idé läggs till i vardera kolumnen. Antingen jobbar deltagare 2 vidare på de idéer som deltagare 1 skissat under de första fem minuterna eller så hittas nya idéer på. Detta upprepas tills det att alla papper har cirkulerat ett varv i gruppen och gruppen diskuterar vilket/vilka koncept som går vidare för ytterligare utvärdering [2, s. 190-191].

2.7 Morfologisk Matris

En morfologisk matris är ett användbart verktyg för att skapa nya eller vidareutveckla redan existerande produkter. Genom att bryta ner en produkt till dess delfunktioner, fås en överblick för vilka problem/krav som behöver en lösning. Till varje delfunktion skapas maximalt antal koncept/idéer som kan tänkas lösa den önskade funktionen. Därefter kombineras lösningar för olika delfunktioner med varandra för att skapa helhetskoncept med alla funktioner, se figur 2-4. Härifrån kan de helhetskoncept som väljs ut skapa underlag för vidare utveckling genom mer detaljerade koncept i form av skisser och CAD-ritningar.

Antalet helhetskoncept bestäms av antalet delfunktioner och dess antal lösningar. Det vill säga två delfunktioner med vardera 3 olika lösningar ger (3 x 3) 9 olika helhetskoncept förutsatt att alla lösningar går att kombinera med varandra. På grund utav det stora utfallet av antalet koncept passar denna metod bra till att få en bredare kunskap över produkten och främjar en kontinuerlig utvärdering av koncepten [2, s. 204-208].

Delfunktion	Koncept 1	Koncept 2	Koncept 3
A	1A	2A	3A
B	1B	2B	3B
Antal koncept	X		

Figur 2-4 "Modell över Morfologisk matris"

2.8 Pughs Beslutmatris

Pughs beslutmatris används för att jämföra och utvärdera koncept mot varandra utifrån en baslinje. Metoden går ut på att lista kriterier som önskas lösas med hjälp av olika konceptalternativ. Konceptalternativen jämförs med varandra och värderas beroende på hur väl de löser de olika kriterierna. Antingen kan det mest lovande konceptet sättas som baslinje alternativt används en tidigare produkt. Det senare används om syftet är att vidareutveckla en existerande produkt istället för att ta fram en ny. Basen för evalueringen är viktad som noll. [2, s. 222-225]. Se figur 2-5.

Syfte	Koncept	
Kriterier	Baseline	Utvärdering
Summa +	Resultat	
Summa 0		
Summa -		
Totalsumma	Ranking	
Ranking		

Figur 2-5 "Modell över Pughs beslutmatris"

2.9 Parvis viktning

För att generera mätvärden för viktning av kriterier hos koncept i olika viktningssmatriser används en metod som heter parvis viktning. Parvis viktning går ut på att genom att jämföra kriterier med varandra ges dessa värden utifrån grad av vikt. Ett kriterium A jämfört med kriterium B ges ett värde på 0 – 1 beroende på huruvida kriterium A bedöms som viktigare än kriterium B. Detta görs sedan på samtliga kriterier, se figur 2–6. Dessa viktningssmått summeras sedan i en Summeringskolumn där ju högre värde desto högre viktfaktor. Dessa räknas sedan om till relativa summor där varje faktor divideras med totalsumman [4].

Kriterier	A	B	C	D	Viktfaktor	Relativ summa
A		1	1	0,5	2,5	0,42
B	0		0	1	1	0,17
C	0	1		0,5	1,5	0,25
D	0,5	0	0,5		1	0,17
Tot.					6	1

Figur 2-6 "Modell över parvis viktning"

För att förenkla användningen av de relativa summorna vid insättning i beslutsmatris räknas dessa om på en 1–5, 1-10 eller 1-100 skala. Detta görs på formen:

- $W = (\sigma_i / \sigma_{imax}) * W_{imax}$

Där W_i är det värdet i den valda skalan, σ_i är den aktuella relativa summan, σ_{imax} är den högsta relativa summan och W_{imax} är det högsta värdet i den nya skalan. Vid exempel på kriterium A från figur 2–3 där den valda skalan är 1–5 blir:

- $W = (0,42/0,42)*5 = 5$

Vid exempel på kriterium C från figur 2–3 där den valda skalan är 1–5 blir:

- $W = (0,25/0,42)*5 = 2,976$

Det som görs efter uträkning är att summan rundas av till närmaste heltal. Det vill säga att $2,976 = 3$. Efter detta kan dessa värden införas i en beslutsmatris, exempelvis Kesselrings metod, där under W-kolumnen [4].

2.10 Kesselrings metod

De värden som erhålls vid parvis viktning sammanställs i en matris enligt Kesselrings metod. Denna metod består av rader där kriterier skrivs in samt kolumner för lösningsalternativ. När metoden skapas läggs ett idealalternativ in där alla värden är de högsta möjliga. Varje lösning erhåller ett betyg på hur väl dessa uppfyller kriterierna och detta värde förs in i v-kolumnen. I t-kolumnen förs v multiplicerat med W in som ett mått på det totala viktvärdet [4]. Se figur 2–7.

I resultatet sammanställs värdena som summa, summa/maxsumma och rank där summan står för alternativets totalsumma, summa/maxsumma står för alternativets totalsumma dividerat med idealalternativets maxsumma och rank står för aktuell ranking för alternativet. Den summa/maxsumma-värde som ligger närmast idealalternativets rankas högst och det som ligger längst ifrån rankas lägst [5].

Kriterier		Lösningalternativ									
		Ideal		1		2		3		4	
	W	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t
A		Värde									
B											
C											
D											
E											
F											
Summa		Resultat									
Summa/Maxsumma											
Rank											

Figur 2-7 "Modell över Kesselrings metod"

3 Metod

Kapitlet ger en översiktlig beskrivning av hur de olika metoderna har använts i studien. En analys över varför metoderna har valts och hur dessa har gett relevant information till projektet.

3.1 Koppling mellan frågeställningar och metod

För att ge en överblick hur de valda metoderna hänger ihop med arbetets frågeställningar har en sammanställning gjorts, se figur 3-1. Varje frågeställning är kopplad till den metod som är relevant samt dess kapitelnumrering.

Frågeställning 1		Frågeställning 2		Frågeställning 3	
Förstudie	3.4	Förstudie	3.4	Konceptgenerering	3.5

Figur 3-1 "koppling mellan frågeställningar och metod"

3.2 Planering

Projektet inleddes med att skapa en projektplan i form av ett GANTT-schema. I GANTT-schemat bestämdes start och slutdatum för de ingående momenten som genomförts för att få en övergripande uppfattning av projektets tidsåtgång. För att skapa en tydlig projektplan bestämdes även de metoder som är relevanta för projektet. För GANTT-schema se bilaga 1.

3.3 Förstudie

För att erhålla ett resultat som skulle ligga till grund för marknadsanalysen utformades en enkät. Detta valdes istället för att genomföra en intervju då målet var att erhålla ett jämnt svarande som med enkelhet kunde sammanställas i ett resultat. Enkäten valdes av denna anledning att utformas med frågor med hög grad av strukturering och hög grad av standardisering.

Vid val av metod för konkurrensanalys valdes Quality Function Deployment, QFD. Detta därför att metoden är väl beprövad och väletablerad och därmed tillför validitet till studien. Metoden är dessutom beprövad under flera tidigare kurser och anses därför kunna genomföras med hög kvalitet. QFD har använts tillsammans med kundundersökningen för att ge värden på hur kunder viktar funktioner hos produkter.

Den typ av funktionsspecifikation som valdes ger en bild av hur funktionerna ska prioriteras utifrån vad kunden vill ha samt hur konkurrenter prioriterar. Detta ger en fingervisning för hur projektet ska genomföras. Funktionsspecifikationen kommer också att användas som resultat för frågeställning 2 istället för en kravspecifikation.

Två typer av observationer utfördes, den första genom att studera en specifik situation och den andra för att studera konkurrenters produkter. Då den situationsbaserade observationen ger riktvärden för hur ett koncept ska bete sig anses den vara tillförande i konceptutvecklingen. Den andra observationen användes för att få en inblick i hur konkurrenters produkter såg ut och hur de fungerade. Detta kunde sedan användas vid en marknadsanalys samt att bygga upp en idébank till de egna koncepten.

3.4 Konceptgenerering

När konceptgenereringen inleddes valdes Brain Writing som idégenereringsprocess. Detta på grund av att Brain Writing är bättre anpassat för att generera konceptfunktioner än traditionell brainstorming. Den valda metoden för Brain Writing blev 6-3-5-metoden då denne kan appliceras för grupper med 2–8 medverkande. Detta gjorde att den kunde appliceras i detta arbete.

För att titta på de genererade konceptfunktionerna 6-3-5 i ett bredare perspektiv sammanfattades dessa i en morfologisk matris. Då den morfologiska matrisen skapar så många koncept som möjligt från konceptfunktionerna är det enkelt att få en överblick av valmöjligheterna. Detta var det främsta argumentet för varför metoden användes. Den är även väl beprövad vilket styrker dess validitet och bidrar till att den med trygghet kunde användas i arbetet.

Till konceptutvärdering och sällning användes Pughs beslutsmatris. Denna metod passar bra för projektet då målet var att på ett effektivt sätt kunna jämföra olika koncept mot varandra. Pughs beslutsmatris var också välbekant vilket bidrog till att den kunde genomföras på korrekt vis.

För sällning där färre koncept återstod användes Kesselring. Denna metod liknar Pughs beslutsmatris men använder sig av ett system där kriterier viktas beroende på dess väsentlighet för projektet genom en parvis viktning. Kesselrings metod tillsammans med den parvisa viktningen ger därför ett mer tillförlitligt svar på hur väl koncepten står sig mot varandra med kraven som utgångspunkt jämför med Pughs beslutsmatris.

Under projektets gång användes skisser och CAD för att skapa underlag till metoderna. För varje sällning hölls kvaliteten för koncepten på likvärdig nivå.

3.5 Validitet

I detta arbete har främst de metoder som har förekommit under studietiden använts. Metoderna är hämtade ur relevant kurslitteratur och anses därför vara tillförlitliga och beprövade. I och med att flera metoder använts tidigare har dessa kunnat genomföras med hög precision vilket bidrar till att säkerställa ett giltigt resultat.

Metoden SBCE har inte använts i studierna men förekommer i detta arbete och är hämtad från en vetenskaplig artikel, vilket tillför trygghet till genomförandet av arbetet [3].

4 Genomförande och Resultat

Kapitlet ger en beskrivning av studiens genomförande. Det vill säga hur arbetet gått tillväga för att möta studiens frågeställningar och syfte. I detta avsnitt beskrivs också hur designprocessen har blivit implementerad och använd.

4.1 Genomförande frågeställning 1

- Vilken marknadspotential har produkten?

För att besvara den andra frågeställning genomfördes en analys av liknande produkter som är tänkta att användas i liknande situationer. Målet med denna analys var att ta reda på vilka konkurrenter det finns på marknaden och hur de tillgodoser de krav som ställts på dessa produkter, samt finna marknadspotential för projektets slutliga produkt.

4.1.1 Konkurrensanalys

Analysen av konkurrenterna genomfördes med hjälp internetsökning inom produktsegmentet portabel laddning. De produkter som hittades sammanställdes i ett dokument för en framtida analys.

Flera besök i butiker gjordes där syftet var att dels få en uppfattning av konkurrenters produkter och dels för att bygga en idébank för användning till konceptgenerering. Dessa butiksbesök genomfördes löpande under projektet då även produkter för funktionsmodell köptes in.

En observation gjordes av de steg som krävs för att ladda en smartphone. Genom att räkna stegen det tar att ta ur telefonen ur fickan oladdad, ladda den, till att stoppa ned den i fickan igen laddad, observerades information som fördes in i en tabell. Utifrån dessa värden gavs data på hur den nya produkten ska kräva minimalt antal steg för att öka användarvänligheten, se figur 4-1, datan används sedan i Pughs matris, se figur 4-10.

Laddningsobservation vid sladdladdning	
Beskrivning av steg	Steg
Ta fram sladd / ha sladd tillgänglig	1/0
Koppla in sladd i strömkälla / redan ikopplad	1/0
Ta fram enhet/redan framtagen	1/0
Stoppa i sladd	1
Stoppa undan laddande enhet	1
Koppla ur sladd vid färdig laddning	1
Koppla ur sladd ur strömkälla	1
Stoppas undan sladd	1
Totalt antal steg:	
Max	8
Min	5

Figur 4-1 "Resultatet av observation vid sladdladdning"

4.2 Resultat frågeställning 1

Den Första frågeställningen besvarades av konkurrensanalys i form av en QFD. Se figur 4-2, för full QFD se bilaga 3.

Resultatet visar tydligt vilka kriterier som är underrepresenterade på marknaden och vilken potential produkten har att erhålla marknadsandelar. De blå prickarna visar den aktuella marknadspotentialen[6-10].

NU					
Konkurrent A	Voltaic Off Grid Solar Backpack				
Konkurrent B	Voltaic Fuse				
Konkurrent C	SolarTab				
Konkurrent D	Mophie Juice Pack				
Konkurrent E	GoalZero Nomad7				
NU/VAD					
VAD	1	2	3	4	5
Underlättar förvaring	C,D	E	B	●	A
Underlättar medtagbarhet	A	B	●	C,E	D
Underlättar hanterbarhet	C	B,E	A	●	D
underlätta åtkomst	B	C,E	A	●	D
underlätta montering	C	B,E	●	A,D	●
skyddar enheten	C	E	B,D	A	●

Figur 4-2”Det mest relevanta resultatet ur QFD, tydlig bild av marknadspotential”

4.3 Genomförande frågeställning 2

- Vilka krav på funktioner ställs på den här typen av produkt?

För att kunna besvara den andra frågeställningen krävdes en förstudie. Denna innefattade teknisk analys av iPhone 7, kundundersökning samt observationer som analyserades. Resultat bidrog till att skapa en relevant funktionsspecifikation.

4.3.1 Teknisk analys iPhone 7

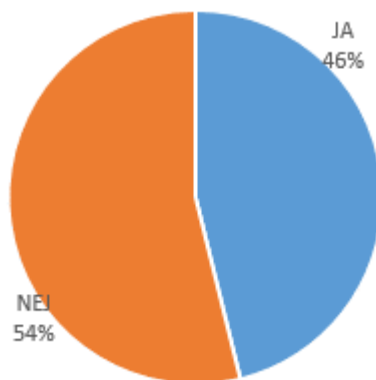
Den tekniska analysen av iPhone 7 skapades genom att hämta information direkt från tillverkarens hemsida och genom fysiska observationer av enheten som tillhandahålls av gruppmedlem. Målet med analysen var att ta reda på relevanta data kring enhetens mått och vikt samt elektronik i form av batteri- och laddningskapacitet. De yttre måtten för enheten i form av BxHxD samt vikt tillhandahölls från tillverkarens hemsida. Dessa data är relevanta för de vikt och volymkrav som sätts för den slutgiltiga produkten. De mått som bestämmer knappar och funktioners placering på enheten mäts ut med hjälp av ett skjutmått och antecknas. Dessa mått är i sin tur mer relevanta för konstruktion och CAD.

Produkten ska anpassas efter måtten 138.3 x 67.1 x 7.1 i millimeter samt vikten 138g. Batteriet på enheten håller 1960 mAh vilket kan översättas till 7.45 Wh. Detta leder till att en laddningslösning som genererar 5 W med 1A och 5V, vilket överensstämmer med Apple’s Lightning-kabel [11-12].

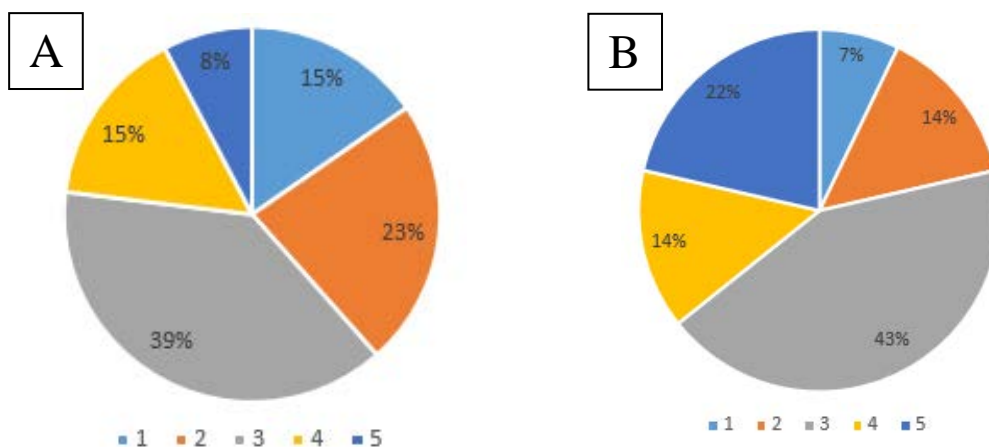
4.3.2 Kundundersökning

Slutanvändaren fastställdes utifrån problembeskrivningen och utifrån diskussioner med företaget. För att ta reda på de krav som ställs av slutanvändaren genomfördes en enkätundersökning. Enkäten utformades så att både personer med och utan intresse av friluftsliv kunde svara på den. Detta för att se om kraven skiljde sig åt mellan kundgrupperna. Enkäten delades ut till personer på JTH samt ett slumpmässigt urval av personer.

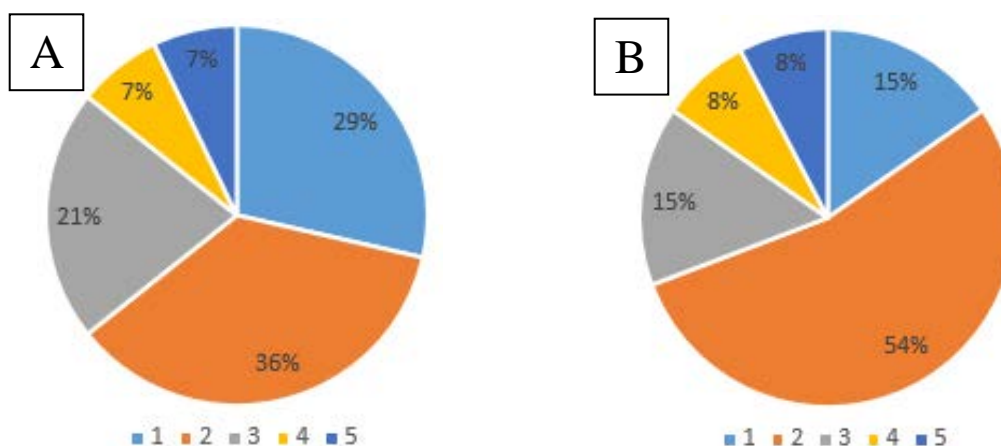
En standardiserad och strukturerad modell valdes för att kunna jämföra alla respondenter på ett jämlikt sätt. Detta ger undersökningen ett jämnt resultat som är enkelt att överblicka och bygga tabeller på. Detta gav en grund att stå på vad gäller krav och funktionsspecifikation samt en inblick i vilken typ av lösning som är mest attraktiv för användaren. Respondenterna svarade på om de var intresserade av friluftsliv och därför delades svaren in i två kategorier. Svar på de viktigaste enkätfrågor visas i figur 4-3 till 4-7, hela enkäten samt de mest relevanta svaren ses i bilaga 2. Frågorna var graderade 1-5 där 1 var ”viktigt” och 5 ”oviktigt”.



Figur 4-3 ”Är du intresserad av friluftsliv”



Figur 4-4 ”Hur viktigt är låg vikt vid val av skal; A: Med friluftsintrasse, B: Utan friluftsintrasse”



Figur 4-5 ”Hur viktigt är det att skalet är stöttåligt; A: Med friluftsintrasse, B: Utan friluftsintrasse”

4.4 Resultat frågeställning 2

För att få ett resultat på vilka krav som ställs på funktionerna gjordes en funktionsspecifikation. Värdena i funktionsspecifikationen tas dels från enkätundersökningen som genomfördes och dels från funktioner som ansågs viktiga. Dessa sammanfattades sedan i en tabell, se figur 4-6, där funktionerna gavs olika mått på hur viktiga de är. Dessa mått är H för huvudfunktion, N för nödvändig funktion och Ö för önskvärd funktion. Analysen gav en fingervisning för vilka funktioner som är viktiga att analysera och integrera i den nya produkten och vilka funktioner som är onödiga.

Vad gäller jämförelsen mellan de respondenter som var intresserade av friluftsliv och de som inte var det skiljde sig svaren med endast ett fåtal procentenheter. Detta ansågs tala för att kraven på funktionerna var jämlika.

Funktion	Klass*	Anmärkning
Ladda enhet	H	Ladda mobil med Apple Lightning Cable
Passa enhet	N	Anpassad för Iphone 7
Vara portabel	N	Lätt att bära med sig vid vandring
Minimera vikt	N	Välja rätt material och effektiv konstruktion
Vara stöttålig	N	Minimera risk för tappskador
Vara vatten- och dammtålig	N	Minimera risk för damm- och vattenintrång
Skydda användare	N	Inga vassa kanter
Äga företagsidentitet	N	I riktlinje med företagets varumärke
Vara universell	Ö	Passa flera modeller av enheter
Maximera kapacitet	Ö	Möjliggöra utökad batterikapacitet
Förtydliga funktion	Ö	Lätt att förstå hur produkten används
Maximal storlek docka	Ö	Minimera överflödigt bulk
Minimera steg	Ö	Enkel montering
Garantera hållbarhet	Ö	Robust konstruktion
Enkelt handhavande	Ö	Få steg

* H = Huvudfunktion, N = Nödvändig funktion, Ö = Önskvärd funktion

Figur 4-6”Resultatet av frågeställning 2 sammanfattad i en funktionsspecifikation”

4.5 Genomförande frågeställning 3

- Hur ska en portabel laddningsstation utformas för att tillfredsställa frågeställning 1 & 2?

Med hjälp av resultaten från de två första frågeställningarna kunde arbetet gå vidare till konceptutvecklingsfasen där den tredje frågeställningen besvaras.

4.5.1 Brain Writing, 6-3-5

Brain Writing-sessionerna genomfördes av gruppens två medlemmar med hjälp av 6-3-5 metoden. Idegenereringen utgick utifrån de tre huvudfunktionerna: typ av laddning, dockans utformning samt placering. Detta utfördes genom att först skissa upp varsitt koncept på den funktion som skulle behandlas för att efter fem minuter byta papper med varandra. Antingen skissades det vidare på konceptet från den första omgången alternativt skissades ett nytt koncept. Denna metod användes genom att byta papper fyra till sex gånger per Brain Writing-session. Denna procedur upprepades sedan för var och en av de tre huvudfunktionerna. Resultatet av Brain Writing blev 13 delfunktioner fördelat på tre huvudfunktioner. Dessa sammanställdes i en morfologisk matris för att få ut maximalt antal koncept. Se figur 4-7.

Delfunktion	Koncept 1	Koncept 2	Koncept 3	Koncept 4	Koncept 5	Koncept 6
Docka	Container Hardcase	Öppen fram Hardcase	Semi-öppen Hardcase	Tygficka		
Laddning	Qi	Smartconnector	Lightning			
Placering	Strap	Axelband	I väska	Armhållare	Bältet	I fickan
Antal koncept	72st					

Figur 4-7 "Den morfologiska matrisen med dess konceptfunktioner"

4.5.2 Sällning med morfologisk matris

Då den morfologiska matrisen genererade 72 koncept beslutades gemensamt mellan gruppens två deltagare att eliminera de förslag som de trodde var minst lämpade för att ta sig vidare. Detta för att minska framtida behov av CAD-underlag samt för att hålla projektets omfattning till en rimlig nivå.

Det som diskuterades var vilka konceptidéer som var rimliga utifrån tid- och konstruktionsbegränsningar samt idéer som ligger för långt från visionen av projektet. Det förslag som togs bort var laddning via smart-connector. Då denna typ av laddning är komplicerad och kräver en omfattande utveckling i sig ansågs detta val väl grundat och rimligt.

Efter att detta förslag eliminerats återstod 48 möjliga koncept vilka samtliga gick vidare i projektet. För att trätta ned koncepten från 48 till ett gjordes sällningar på de ingående delfunktionerna; typ av laddning, typ av placering och typ av laddningsstation. Dessa sällningar gjordes med Pugh-matris, parvis viktning samt Kesselringsmetod.

4.5.3 Diskussion med företag

Under ett möte med sakkunnig på företaget visades kvarvarande koncept upp. Runt dessa koncept diskuterades för- och nack-delar som sedan togs i beaktning vid senare sällning. De noterade för- och nack-delarna användes inte som beslutsmaterial när sällningen fortsatte, utan gav en riktlinje ifall ett mindre tillrådligt koncept går vidare.

4.5.4 Sällning med Pugh beslutmatris

Då sällningen bland de 48 kvarvarande koncepten sattes igång fanns det flera frågetecken kring vissa av funktionerna. Det var i detta läge inte bestämt vilken typ av förvaring av laddningsstation som skulle användas och inte heller vilken typ av laddning. Till dessa användes två stycken Pugh-matriser.

För att först bena ur var produkten skulle placeras skapades en Pugh för de olika lösningarna; strap, axelband, i väska, på bältet, armband samt i fickan. För att kunna jämföra lösningarna på ett bra sätt sattes ”placering i väska” som baseline. Lösningarna gavs +, - eller 0 beroende på hur väl de uppfyllde kriterierna gentemot ”placering i väska”. Som kan ses i figur 4-8 fick lösningen ”axelband” flest + och blev alltså det koncept som fick högst poäng. Här togs beslutet att genom att enligt SBCE ha kvar ”strap”-lösningen. Vid diskussion med sakkunnig på företag samt författarnas egen åsikt bestämdes att sälla bort ”axelband” och endast gå vidare med ”strap”.

Nästa frågetecken var att hitta en relevant lösning på hur enheten ska laddas i laddningsstationen. Detta gjordes också med en Pugh men i och med att ”smart-connector” togs bort i den morfologiska matrisen gjordes denna Pugh endast på två koncept; sladdladdning och Qi. Lösningarna jämfördes på nio kriterier med sladdladdning som baseline och det visade sig att sladdladdning var den klart mest relevanta lösningen. Se figur 4-9.

Kriterier	Förklaring	I väska (Baseline)	Strap	Axelband	Bälte	Armhållare	I ficka
Åtkomst	Steg för att komma åt enhet	0	+	+	+	-	+
Använda enhet	Användning av enhet under laddning	0	+	+	+	+	0
Skydd	Skydd från yttre påverkan	0	-	-	-	-	0
Koppling till solcell	Längd på kabeldragning	0	+	+	-	-	-
Plats för Battery Pack	Möjlighet för externt batteri	0	-	0	0	-	-
Resultat +		0	3	3	2	1	1
Resultat -		0	2	1	2	4	2
Resultat tot		0	1	2	0	-3	-1

Figur 4-8 ”Resultat av Pughs matris där olika placeringsmöjligheter jämförs”

Kriterier	Lightning (Baseline)	QI
Vikt	0	-
Verkningsgrad	0	-
Storlek	0	-
Antal komponenter	0	-
komplexitet	0	-
Etablering	0	-
Placering Telefon	0	+
Universell	0	+
Inbyggbarhet	0	+
Resultat +	0	3
Resultat -	0	6
Resultat tot	0	-3

Figur 4-9 ”Resultat av Pughs matris där laddningsmöjligheter jämförs”

Det som sällning 3 resulterade i blev att gå vidare med en ”strap”-placerad laddningsstation som laddas med hjälp av konventionell sladdladdning.

4.5.5 Sällning med Parvis viktning och Kesselrings metod

Nio kriterier togs fram för att kunna jämföra de fyra koncepten på dockningsstation med varandra. Dessa togs fram genom diskussion mellan författare samt enkätresultat och funktionsspecifikation.

Den parvisa viktningen genomfördes genom att vikta de nio kriterierna mot varandra. Detta gjordes genom att sätta 0, 0.5 eller 1 beroende på om kriterium x är bättre eller sämre än kriterium y. Dessa kriterier summerades sedan i kolumnen ”viktfaktor” där den totala viktfaktorn blev 36. I kolumnen ”relativ summa” dividerades den aktuella viktfaktorn med den totala viktfaktorn. För att kunna sammanställa en Kesselring skalades den relativa summan upp på en 0-100 skala och noterades under W-kolumnen. Resultatet av den parvisa viktningen kan ses i bilaga 4. Datan användes sedan i Kesselrings metod.

Vid Kesselrings metod sattes sedan data från den parvisa viktningen in under W-kolumnen vilket användes som en jämförelse på de olika kriteriernas vikt. Varje konceptkolumn delades sedan in i en v-kolumn och en t-kolumn där v-kolumnen är ett mått på hur väl kriteriet kan kombineras med koncepten. I och med att det var fyra koncept viktades v som 1–4. T-kolumnen är sedan en summering av W och v-kolumnerna enligt formeln $W \cdot v = t$. T-kolumnen adderas sedan till en totalsumma som bestämmer konceptets viktpoäng, se figur 4-10.

Kriterier	Lösningkoncept på Dockstation										
	Idealkoncept		Container		Halvöppen Container		Magnetskal		Tygficka		
	w	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t
Passar Lightning	100	4	400	4	400	3	300	1	100	2	200
Passar Strap	10	4	40	4	40	2	20	1	10	4	40
Passar Axelband	10	4	40	4	40	3	30	2	20	4	40
Vikt (g)	82	4	328	1	82	2	164	3	246	4	328
Storlek	56	4	224	1	224	2	112	4	224	3	168
Skydd mot stötar	50	4	200	4	200	2	100	1	50	2	100
Skydd mot smuts	31	4	124	4	124	2	62	2	62	3	93
Skydd mot vatten	64	4	256	4	256	2	128	2	128	3	192
Åtkomst enhet	56	4	224	2	112	3	168	4	224	2	112
Summa (t)		1836		1478		1084		1064		1273	
Summa (t)/Idealsumma		100%		81%		59%		58%		69%	
Ranking		-		1		3		4		2	

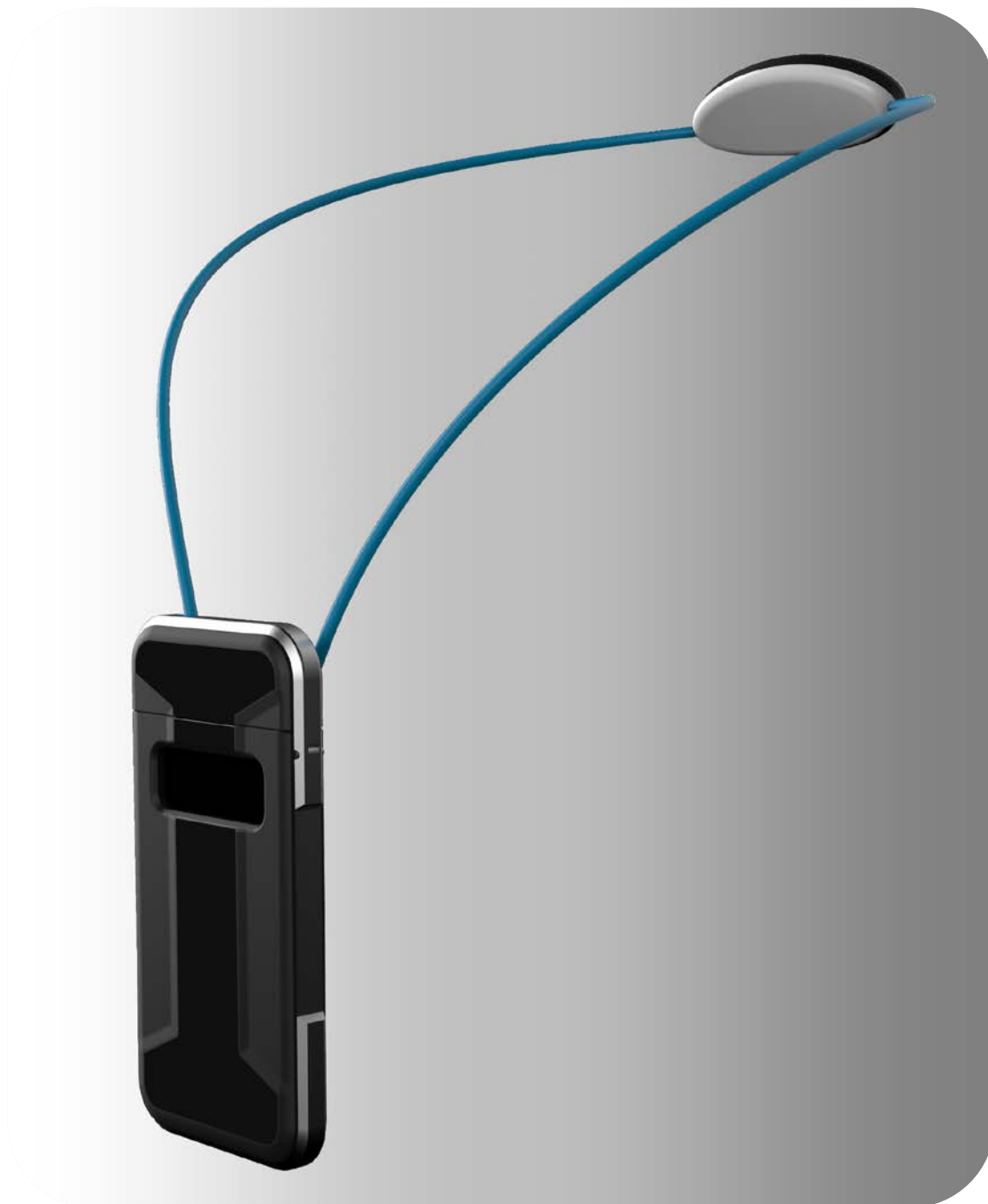
Figur 4-10 "Resultat av Kesselrings metod där de olika koncepten på dockningsstationer jämförs och utvärderas"

För att kunna jämföra konceptens viktpoäng sattes i början ett "idealkoncept" vars v-kolumn sattes till max, alltså fyra. Anledningen till detta var för att se hur nära de övriga koncepten kom idealkonceptet och på så sätt enkelt se vilket koncept som är mest relevant för arbetet. Konceptens viktpoäng omvandlades sedan till en procentuell mängd.

4.6 Resultat frågeställning 3

Det slutgiltiga konceptet, se figur 4-11, blev en produkt där fokus ligger på laddning och skyddande av enhet. Laddningsstationen fungerar som en förslutande container som skyddar enheten från stötar, damm och vatten samtidigt som den laddar användarens enhet. Resultatet väger 320g och mäter enligt BxHxD: 87 x 167 x 21 mm. För större bilder se Bilaga 5.

För att ge produkten en identitet har produkten givits namnet Atmos Power. I företagets produktkatalog återfinns produkter inom segmentet ”laptop, tablet and phone cases” som bär Atmos-namnet vilket medför att arbetets produkt lätt kan förknippas med dessa.

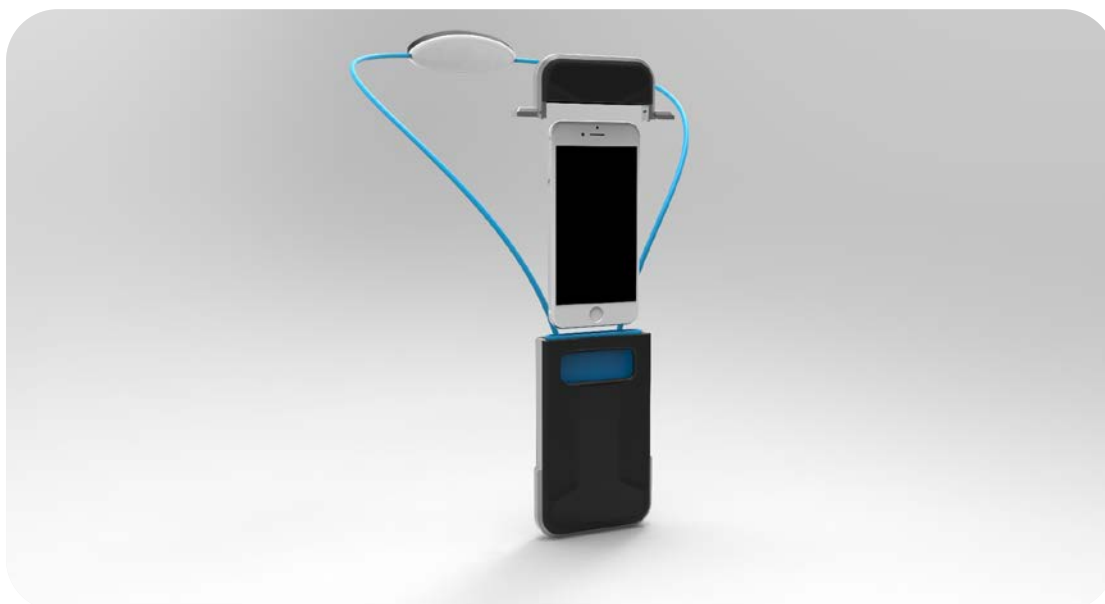


Figur 4-11 ”Atmos Power – Resultat”

4.6.1 Laddningsstation

Laddningsenheten är uppbyggd av en container och ett lock, se figur 4-12. I containerns botten finns en fast lightningkontakt som är anpassad efter enhetens mått för att säkerställa att den kan föras in i enheten utan problem. Detta gör att laddning påbörjas så fort enheten förs ned i containern. För att säkerställa att enheten är skyddad bör insidan av containern vara klädd i ett mjukare material av till exempel memory foam eller liknande och utsidan bör vara av en tålig plast. Dessa materialval gäller även locket. Containern har även ett notisfönster för att möjliggöra avläsning av klocka eller för att se vem som ringer. För att realisera detta bör en lösning hittas för att komma åt hemknappen. Detta har inte genomförts i arbetet.

Locket späns med låsmekanism fast över en gummipackning för att minimera risk för att damm och vätska ska tränga in. Vidare arbete rekommenderas att undersöka möjligheten att fästa locket i containern för att vid öppning av laddningsstation inte ha två komponenter. Detta görs förslagsvis med en gummiflås.



Figur 4-12 ”Atmos Power – Container & Lock”

4.6.2 Låsmekanism

Låsmekanismen är inte optimerad för produkten. Resultatet visar ett lås som bygger på en typ av eccenterlås för att spänna fast locket i containern. Detta gör dock att det är svårt att öppna och stänga laddningsstationen med en hand. Därför bör låsmekanismen ses över för att realisera produkten. Låset är placerat på vardera sidan om notisfönstret, på sidan av laddningsstationen.

4.6.3 Bumper och materialförslag

För att säkerställa att produkten skyddar enheten är laddningsstationen utrustad med en bumper, se figur 4-13. Bumpern löper runt kanterna på produkten och skyddar mot fall och slag. Produkten i detta arbete har en bumper i aluminium för att ge ett bra skydd men också för att ge laddningsstationen ett robust utseende. Materialet på resterande komponenter är dels, som nämnts tidigare, en typ av memory foam på insidan som bildar en vagga för enheten och dels en tålig plast för utsidan av laddningsstationen. Material som applicerats på produkten för att utföra viktberäkningar är:

- Bumper i aluminium alloy 1060
- Memoryfoam Viscoelastic Polyurethane
- Plasthölje HDPE – High Density Polyethylene



Figur 4-13 ”Atmos Power – Bumper”

4.6.4 Nackenhet och Strap

Nackenheten har två funktioner. Det främsta är för att koppla in en extern strömkälla till laddningsstationen via ett USB-uttag som sitter riktat bakåt mot väskan. Den andra funktionen är att göra strapet ergonomiskt genom en konkav insida i memoryfoam-liknande material, se figur 4-14.

Strapet är till för att hänga produkten runt halsen, se figur 4-14. I strapets högra sida går kabeln som sammankopplar nackenheten med lightningkontakten. I och med att produkten hänger runt halsen kan det finnas risk för skada vid fall eller liknande. Strapet rekommenderas därför att kompletteras med någon form av låsning på den sida där kabeln inte är. Låsningen kan utformas så att den löser ut om den utsetts för en viss last. Detta har inte konstruerats eller räknats på i arbetet utan lämnas därför för vidare forskning.



Figur 4-14 ”Atmos Power – Nackenhet och Strap”

5 Diskussion och slutsatser

Kapitlet ger svar på studiens frågeställningar genom att behandla studiens resultat samt teorin från det teoretiska ramverket genom en analys. Kapitlet ger vidare en sammanfattande beskrivning av studiens implikationer (konsekvenser), slutsatser och rekommendationer. Kapitlet avslutas med förslag på vidare arbete/forskning.

5.1 Planering

Planeringen för projektet utgick från ett Gantt-schema som skapades i början av arbetet. Att följa denna tidsplanering var ett av de svåraste momenten i projektet vilket resulterade i att det blev mycket att göra i slutet av tidsperioden. Anledningen till att det var svårt att följa planeringen var på grund utav missbedömning av olika delmoments tidsåtgång.

Slutsatsen blir att även en välgjord planering kan vara svår att följa om det minsta delmomentets tidsåtgång missbedöms. Denna insikt bör tas med i framtida projekt.

5.2 Syfte

Författarna anser att syftet att ta fram ett produktförslag där en extern strömkälla samt skyddande hölje kombineras, har uppfyllts. Detta har vidare gett författarna en djupare förståelse för produktutvecklingsprocessen.

5.3 Metoddiskussion

I och med att majoriteten av de valda metoderna är hämtade ur kurslitteratur som har använts under studietiden har dessa kunnat genomföras med hög kvalitet och precision. Det är dock viktigt att påpeka att det vid en bredare undersökning av metoder kunde funnits modeller som är mer relevanta för det aktuella arbetet än de som har använts. Det är lätt att låsa sig vid att använda metoder som tidigare används och på så sätt förbise metoder som bättre kunde applicerats på det gällande området. Detta kunde också genererat fler metoder att jämföra och på så sett tillföra mer validitet till arbetet.

5.4 Frågeställning 1

- *Vilken marknadspotential har produkten?*

Med hjälp av en QFD skapades en marknadsanalys. Denna metod fungerade bra då författarna hade tidigare erfarenhet av den. Författarna tycker att denna metod bidrog till ett relevant svar för frågeställningen utifrån de data som samlades in. Detta för att det tydligt syntes vart potentialen fanns för denna typ av produkt. Det som kan vara svårt med en QFD är att den kan göras omfattande vilket kräver stor mängd datainsamling samt stor tidsram. Det svåra var därför att hitta relevanta avgränsningar för hur omfattande författarna ville genomföra den, utifrån det önskade resultatet.

5.5 Frågeställning 2

- *Vilka krav ställs på den här typen av produkt?*

För att besvara den andra frågeställningen krävdes en kundundersökning. Denna genomfördes med en enkät som författarna skapat. Författarna medger att enkäten i sig var väl genomförd men att det låg svårigheter i att hitta relevanta frågor som minimerade missförstånd. I och med att projektet ändrade riktning efter att enkäten delats ut blev vissa frågor irrelevanta. Detta gjorde att endast en del av enkäten kunde användas men bidrog ändå till ett tydligt svar på den andra frågeställningen.

Det som bör göras i framtiden är att överväga att i stället använda en intervju som undersökningsmetod. Detta skulle då kunna generera mer specifika förslag att arbeta vidare med förutsatt att rätt person intervjuas. Med denna metod utesluts missförstånd om den utförs på ett korrekt vis.

Svaret på frågeställning 2 sammanställdes i en funktions-specifikation. Detta för att författarna tyckte att en övergripande bild av funktionerna hade i detta projekt större relevans än en kravspecifikation. I och med att projektet avser en idé till en produkt riskerade projektet att läsas för tidigt om en kravspecifikation istället genomförts.

5.6 Frågeställning 3

- *Hur ska en portabel laddningsstation utformas för att tillfredsställa frågeställning 1 & 2?*

5.6.1 Konceptgenerering

Konceptgenereringsfasen startade med att författarna genomförde Brain Writing-sessioner, där idéer visualiserades på papper. Det svåra med att bara vara två personer vid detta genomförande är att hålla kreativiteten öppen utan att låsa sig för mycket. Författarna ser därför att fler personer i detta skede hade gynnat konceptfasen. Metoden 6-3-5 anses dock ha varit ett bra val då de fem minuterna som gavs för varje konceptidé gjorde att idéerna inte överanalyserades. Detta ger även korta intervall där författarna snabbt kunde ge feedback på den andres idé.

Den morfologiska matrisen har genom projektet genomförts utan problem. Detta för att den är enkel att använda samt att författarna är erfarna i metoden.

5.6.2 Sällning och Resultat

Författarna hade tidigt i projektet bestämt att sällning skulle genomföras med hjälp av Pughs matris. Detta kändes naturligt då detta är den metod som används under studietiden. När det väl var dags att använda sig av metoden upptäcktes vissa begränsningar. Dessa var att det var svårt att genomföra en jämlig jämförelse med Pughs metod då koncepten innehåll funktioner som var för olika. Författarna insåg att en inbördes viktning för varje koncept behövdes. Detta medförde att Kesselrings metod tillsammans med en parvis viktning applicerades på konceptevalueringen.

Då författarna inte tidigare använt dessa krävdes en noggrann genomgång av metoderna. Resultatet anses vara koncept som har valts med hög validitet.

5.7 Vidare arbete och forskning

För att realisera produkten bör Thule ta fram konstruktionsunderlag samt utföra relevanta materialval. Då arbetet inte heller gått in på djupet vad gäller krav kring stöttålighet eller vattentätighet bör detta göras samt utvärdera vilken typ av IP-klassning (Ingress Protection-klassning) som behövs. Ytterligare krävs en kostnadsanalys över processen.

Thule behöver dessutom se över hur företaget ska gå tillväga vad gäller kabeln för laddning. Den behöver köpas in och integreras i produkten.

Övrigt:

- Säkerhetslås för strap vid händelse av att fastna. Låset bör utlösas när det utsätts för en stor last.
- Lösning för att komma åt hemknappen för att utnyttja notisfönster till fullo.
- Sammankoppling av lock och bas med någon typ av gummifläns.
- Bättre låsmekanism som möjliggör enhands-användning.

Referenser

Kapitlet ger detaljerad information, i listform, om i studien använda referenser.

- [1] R. Patel och B. Davidsson, *Forskningsmetodikens grunder*, Upplaga 4:1. Lund: Studentlitteratur, 2011, s. 73-91
- [2] D. G. Ullman, *The Mechanical Design Process*, Upplaga 5. New York: McGraw-Hill Education, 2016
- [3] D. K. Sobek, A. C. Ward och J. K. Liker, "Toyota's Principles of Set-Based Concurrent Engineering", 1999. [PDF-online] Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/248139929_Toyota's_Principles_of_Set-Based_Concurrent_Engineering [Hämtad 15 februari 2017]
- [4] H. Johansson, J-G. Persson och D. Pettersson, *Produktutveckling – Effektiva metoder för konstruktion och design*, Upplaga 2. Stockholm: Liber AB, 2013, s. 187-189
- [5] H. Johansson, J-G. Persson och D. Pettersson, *Produktutveckling – Effektiva metoder för konstruktion och design*, Upplaga 2. Stockholm: Liber AB, 2013, s. 189-190
- [6] "Offgrid solar backpack", *Voltaic Systems*, 2017. [online] Tillgänglig <https://www.voltaicsystems.com/offgrid-v2>. [Hämtad 3 februari 2017].
- [7] "Fuse 6W Solar Charger", *Voltaic Systems*, 2017. [online] Tillgänglig <https://www.voltaicsystems.com/fuse6w> . [Hämtad 3 februari 2017].
- [8] "5.5W Solar Charger", *MySolarTab*, 2017. [online] Tillgänglig: <http://mysolartab.com/> [Hämtad 3 februari 2017].
- [9] "Juice Pack Air", *Mophie*, 2017. [online] Tillgänglig <http://www.mophie.com/shop/iphone-7/juice-pack-air-wireless-iphone-7> [Hämtad 3 februari 2017].
- [10] "Nomad 7 Solar Panel", *GoalZero*, 2017. [online] Tillgänglig <http://www.goalzero.com/p/11/nomad-7-solar-panel> [Hämtad 3 februari 2017].
- [11] "iPhone 7 Tech Specs", *Apple Inc.*, 2017. [online] Tillgänglig: <http://www.apple.com/iphone-7/specs/>. [Hämtad 2 februari 2017].
- [12] "Apple iPhone 7", *GSMARENA*, 2017. [online] Tillgänglig http://www.gsmarena.com/apple_iphone_7-8064.php. [Hämtad 2 februari 2017].

Figurförteckning

- FIGUR 2-1 "KOPPLING MELLAN TEORI OCH FRÅGESTÄLLNINGAR"
FIGUR 2-2 "MODELL ÖVER STRUKTURERING & STANDARDISERING"
FIGUR 2-3 "QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT" [2, S. 144-147]
FIGUR 2-4 "MODELL ÖVER MORFOLOGISK MATRIS"
FIGUR 2-5 "MODELL ÖVER PUGHS BESLUTMATRIS"
FIGUR 2-6 "MODELL ÖVER PARVIS VIKTNING"
FIGUR 2-7 "MODELL ÖVER KESSELINGS METOD"
FIGUR 3-1 "KOPPLING MELLAN FRÅGESTÄLLNINGAR OCH METOD"
FIGUR 4-1 "RESULTATET AV OBSERVATION VID SLADDLADDNING"
FIGUR 4-2 "DET MEST RELEVANTA RESULTATET UR QFD, TYDLIG BILD AV MARKNADSPOTENTIAL"
FIGUR 4-3 "ÄR DU INTRESSERAD AV FRILUFTSLIV"
FIGUR 4-4 "HUR VIKTIGT ÄR LÅG VIKT VID VAL AV SKAL; A: MED FRILUFTSINTRESSE, B: UTAN FRILUFTSINTRESSE"
FIGUR 4-5 "HUR VIKTIGT ÄR DET ATT SKALET ÄR STÖTTÅLIGT; A: MED FRILUFTSINTRESSE, B: UTAN FRILUFTSINTRESSE"
FIGUR 4-6 "RESULTATET AV FRÅGESTÄLLNING 2 SAMMANFATTAD I EN FUNKTIONSSPECIFIKATION"
FIGUR 4-7 "DEN MORFOLOGISKA MATRISEN MED DESS KONCEPTFUNKTIONER"
FIGUR 4-8 "RESULTAT AV PUGHS MATRIS DÄR OLIKA PLACERINGSMÖJLIGHETER JÄMFÖRS"
FIGUR 4-9 "RESULTAT AV PUGHS MATRIS DÄR LADDNINGSMÖJLIGHETER JÄMFÖRS"
FIGUR 4-10 "RESULTAT AV KESSELINGS METOD DÄR DE OLIKA KONCEPTEN PÅ DOCKNINGSSSTATIONER JÄMFÖRS OCH UTVÄRDERAS"
FIGUR 4-11 "ATMOS POWER – RESULTAT"
FIGUR 4-12 "ATMOS POWER – CONTAINER & LOCK"
FIGUR 4-13 "ATMOS POWER – BUMPER"
FIGUR 4-14 "ATMOS POWER – NACKENHET OCH STRAP"

Bilagor

- Bilaga 1 GANTT-schema
- Bilaga 2 Enkät samt svar på de mest relevanta frågorna
- Bilaga 3 Quality Function Deployment
- Bilaga 4 Parvis Viktning
- Bilaga 5 Bilder på Resultatet

Bilaga 2

Denna enkätundersökning är till för att samla information till ett examensarbete inom produktutveckling.

Enkäten rör frågor kring användande av tillbehör till smartphones!

Ålder _____

Kön: Kvinna Man

1. Äger Du en smartphone?

Ja Nej *Om nej: tack för din medverkan!*

2. Är Du intresserad av friluftsliv?

Ja Nej

3. Äger Du ett skal till din smartphone?

Ja Nej *Om nej: gå vidare till fråga 6!*

4. Vilken typ av skal använder Du främst?

Täcker baksidan Endast täcker kanterna Viks över skärmen

5. Vad anser Du vid val av skal? med hänsyn på:

Låg vikt

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

Liten storlek

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

Lågt pris

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

Snygg

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

Stöttålig

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

Vattentålig

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

6. Äger Du en Power bank?

Ja Kan tänka mig att köpa Nej *Om nej: gå vidare till fråga 9!*

7. Vad anser Du vid val av Power bank? med hänsyn på:

- Låg vikt

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

- Liten storlek

Viktigt _____ | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | Oviktigt

- Lågt pris

Viktigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Oviktigt

- Kapacitet (hur mycket batteri den har)

Viktigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Oviktigt

8. Vad är Din uppfattning om laddning med en Power bank?

Bra _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Dålig

9. Äger Du en portabel solpanel?

Ja Kan tänka mig att köpa Nej *Om nej: gå vidare till fråga 12!*

10. Vad anser Du vid val av portabel solpanel? med hänsyn på:

- Låg vikt

Viktigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Oviktigt

- Liten storlek

Viktigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Oviktigt

- Lågt pris

Viktigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Oviktigt

- Effekt (hur många watt den genererar)

Viktigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Oviktigt

11. Vad är Din uppfattning om laddning med en portabel solpanel?

Bra _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Dålig

12. Använder Du din telefon under tiden den laddar?

Aldrig _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Alltid

13. Vad är Din uppfattning om trådlös laddning?

Bra _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Dålig

14. Vad är Din uppfattning om laddning med sladd?

Bra _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Dålig

15. Vad anser Du om att din telefon laddas så fort du inte använder den?

Nödvärdigt _____ | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | - - - - - | Onödigt

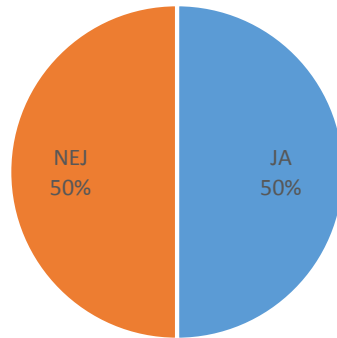
Tack för din medverkan!

Anton Edholm

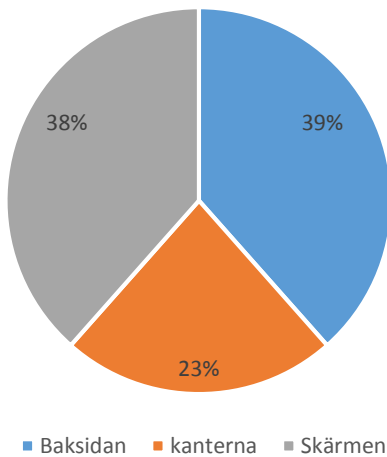
William Fredriksson

Maskinteknik, Produktutveckling & Design

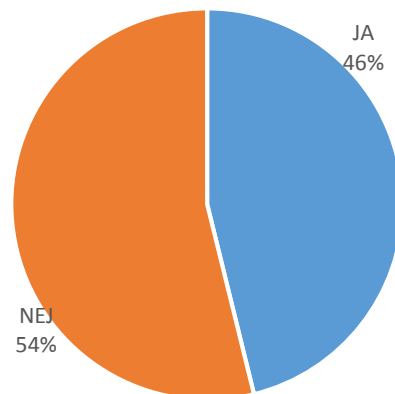
Äger du ett skal till din smartphone?



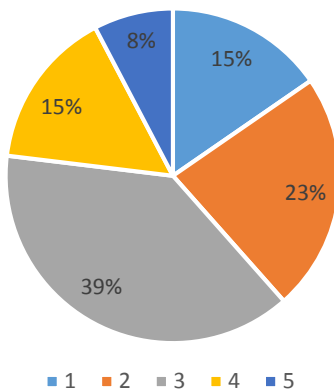
Vilket typ av skal använder du främst?



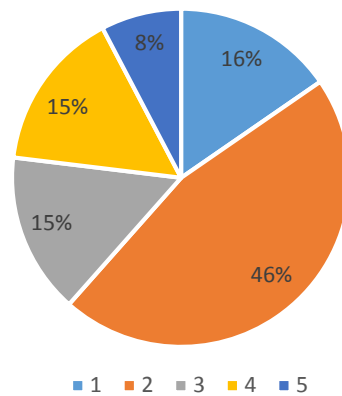
Är du intresserad av friluftsliv?



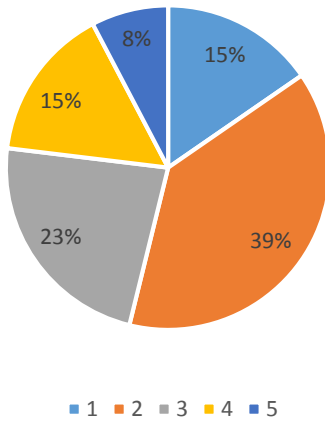
Hur viktigt är låg vikt vid val av skal?



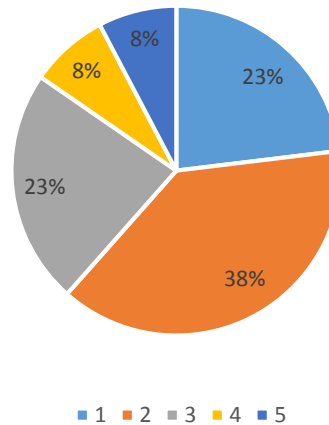
Hur viktigt är liten storlek vid val av skal?



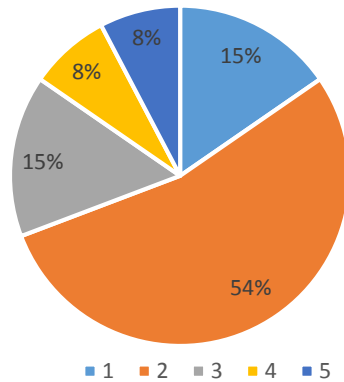
Hur viktigt är lågt pris vid val av skal?



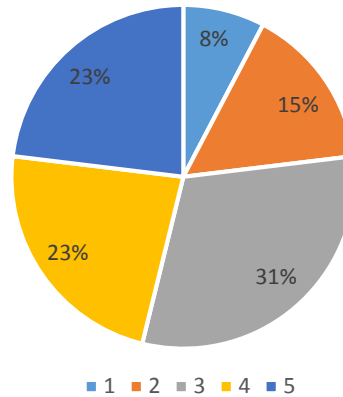
Hur viktigt är utseendet vid val av skal?



Hur viktigt är det att skalet är stöttåligt?



Hur viktigt är det att skalet är vattentätt?



		HUR					NU					
		Storlek	vikt	monteringsmoment	steg upp/ner	Placeringsmöjlighet						
							Voltaic Off Grid Solar Backpack					A
							Voltaic Fuse					B
							SolarTab					C
							Mophie Juice Pack					D
							GoalZero Nomad7					E
		VEM/VAD						NU/VAD				
VAD	Brukare	%	kg	st	st	st	1	2	3	4	5	
Underlättar förvaring	2	⊖	Δ			○	D,C	E	B	●	A	
Underlättar medtagbarhet	1,5	○	⊖			⊖	A	B	●	C,E	D	
Underlättar hanterbarhet	2,5	Δ	Δ	○	⊖	Δ	C	B,E	A	●	D	
underlätta åtkomst	2,5				⊖	⊖	B	C,E	A	●	D	
underlätta montering	2	Δ	Δ	⊖	Δ	○	C	B,E	●	A,D	●	
skyddar enheten	4					Δ	C	E	B,D	A	●	

HUR MYCKET					
A	+++++	1600	1	2-4	1
B	++++	600	2	3-5	2
C	+++	280	3	2-4	2
D	+	110	1	1-4	2+
E	++	363	3	3-5	2
Mål (positiv)		200	1-2	1-2	<1000
Mål (negativ)		600	över 3	över 3	1500

Kriterier	Passar Lightning	Passar Strap	Passar Axelband	Vikt	Storlek	Skydd mot Smuts	Skydd mot Vatten	Skydd mot Stötar	Åtkomst enhet	Viktfaktor	Relativ summa	W (1-100)
Passar Lightning		1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.22	100
Passar Strap	0		0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	0.013	10
Passar Axelband	0	0.5		0	0	0	0	0	0	0.5	0.013	10
Vikt	0	1	1		1	1	1	0.5	1	6.5	0.18	82
Storlek	0	1	1	0		0.5	0.5	0.5	1	4.5	0.123	56
Skydd mot Smuts	0	1	1	0	0.5		1	0.5	0	4	0.11	50
Skydd mot Vatten	0	1	1	0	0.5	0		0	0	2.5	0.069	31
Skydd mot Stötar	0	1	1	0.5	0.5	0.5	1		0.5	5	0.14	64
Åtkomst enhet	0	1	1	0	0	1	1	0.5		4.5	0.125	56
Tot.										36	1	

