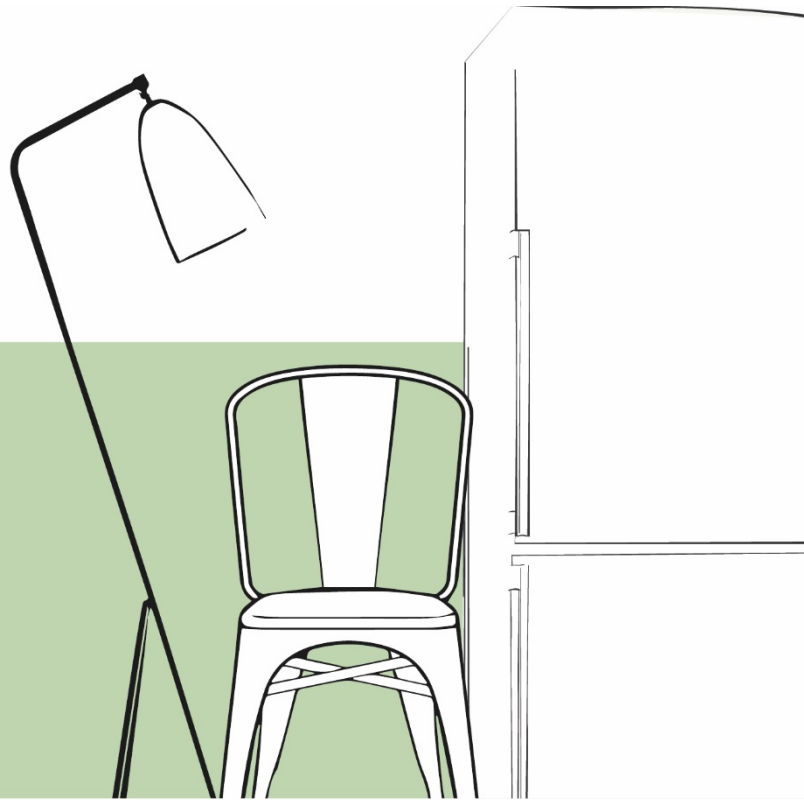




Produktutveckling med utrymme för kommande teknisk utveckling och estetisk långvarighet

– Designmässiga riktlinjer för tidlös och framtidsbeaktande design implementerade i en ny och innovativ produktutvecklingsprocess

Product development that allows for future technological advancement and aesthetic longevity

– Design Guidelines Tailored for the Future Implemented in a New and Innovative Product Development Process

Emma Ahlstedt & Oskar Stedt

Handledare: David Eklöf | Examinator: Johan Ölvander

Förord & Tack

Denna uppsats är ett kandidatarbete omfattande 18 högskolepoäng inom utbildningen Civilingenjör i design och produktutveckling på Linköping Universitet. Arbetet har utförts av Emma Ahlstedt och Oskar Stedt under vårterminen 2020. Uppsatsens fokus på estetik, miljö och möjligheter till medveten implementering av tidlöshet i produkter har uppkommit ur eget intresse samt en identifierad brist på diskussion kring ämnet.

Vi vill tacka examinator Johan Ölvander, projektägare Johan Hedbrant och handledare David Eklöf för värdefull hjälp och vägledning under arbetet. Stort tack till Maria Månsson på Prevas och Lisa Åbom på Saab som trots rådande omständigheter kunde ställa upp på en intervju och besvara frågor med hjälpsamhet och intressanta tankar. Tack till Mats Nåbo och Martijn van den Bosch från Linköpings Universitet för deltagandet i vår studie med kloka ord och insikter kring design och tidlöshet. Vi vill också tacka alla som svarade på vår enkät. Till sist vill vi även tacka projektgruppen för ett gott samarbete parallellt med uppsatsen.

We would like to pay our special regards to Robert G. Cooper for personally hand-picking and supplying his award-winning articles most relevant for this thesis.

Abstract

The thesis concludes that there is a connection between timeless and good design, and that there are many design traits capable of contributing to aesthetic and technological longevity. Based on these traits, guidelines for timeless design with regard to technological advancement have been formulated, which contribute to good design, usefulness in products, as well as increased technical and market life. Furthermore, the thesis outlines important conditions for relevant and contemporary design processes, conditions that are then used to shape a new and innovative product development framework. The guidelines are then implemented into the framework, emphasizing the aesthetic and functional value of the product over time.

The purpose of this thesis is to gain an understanding of how product development should be conducted in regard to the rapid technological advancement of today, as well as to investigate if and how products can be designed for increased aesthetic longevity. The compiled literary sources form a theoretical foundation on which the result generated from methods like interviews and surveys are superimposed, in order to confirm or deny proposed theories.

The research question “How does one design with regard to future technological advancement?” discusses the stigma around the short life cycle of technical products as result of rapid technological advancement. The second research question, “How does one develop products with aesthetic longevity?” debates whether one can intentionally create a timeless product. The third research question “How can a development process be optimized for the creation of timeless and technologically sustainable products?” examines the most important qualities a product development process should possess in order to accommodate the guidelines generated by the aforementioned research questions.

Keywords: Guidelines, design, future.

Sammanfattning

Uppsatsen fastslår att det finns ett samband mellan tidlös design och god design, samt att det finns ett flertal designaspekter som kan bidra till estetisk långvarighet. Utifrån dessa aspekter har riktlinjer för tidlös och framtidsbeaktande design formulerats som bidrar till god design, användbarhet samt ökad teknisk och marknadsmässig produktlivslängd. Vidare belyser uppsatsen viktiga förutsättningar för framtidsbeaktande design ur ett processperspektiv, som sedan används för att utforma en ny och innovativ produktutvecklingsprocess. Riktlinjerna implementeras slutligen i processen, där produktens estetiska och funktionella värde över tid ligger i fokus.

Syftet med rapporten är att få förståelse för hur produktutveckling bör utföras med hänsyn till dagens snabba tekniska utveckling samt undersöka om och hur produkter kan utformas för ökad estetisk långvarighet. Litterära källor utgör en teoretisk grund som sedan sammanställs och används för att validera eller dementera den information som genereras av studiebesök, enkät och intervjuer.

Frågeställningen "Hur formger man med hänsyn till framtida teknisk utveckling?" behandlar stigmat kring tekniska produkters korta livslängd till följd av den snabba utvecklingen. Den andra frågeställningen, "Hur utvecklar man produkter vars estetik inte går ur tiden?" diskuterar huruvida man medvetet och avsiktligt kan skapa en tidlös produkt. Den tredje frågeställningen "Hur kan en produktutvecklingsprocess optimeras för skapandet av framtidsbeaktande och tidlösa produkter?" redogör för de viktigaste kvaliteterna en produktutvecklingsprocess måste besitta för att ackommodera de riktlinjer som föregående frågeställningar genererar.

Nyckelord: Riktlinjer, design, framtid

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
1.1.	Projektets bakgrund.....	2
1.2.	Syfte och frågeställningar.....	2
1.3.	Mål.....	2
1.4.	Avgränsningar	2
2.	Metod.....	3
2.1.	Planering av litteraturstudie.....	4
2.2.	Planering av studiebesök	4
2.3.	Planering av enkät	4
2.4.	Planering av intervju.....	5
3.	Litteraturstudie.....	6
3.1.	Design för flera livscyklar.....	7
3.1.1.	Design för miljö.....	7
3.1.2.	Design för återtillverkning.....	7
3.1.3.	Design för uppgradering	8
3.2.	Människans uppfattning av färg, form och andra designaspekter	8
3.2.1.	Lättanvända och användbara produkter.....	9
3.2.2.	Estetiskt tilltalande produkter.....	11
3.3.	Befintliga produktutvecklingsprocesser	13
3.3.1.	Den generiska produktutvecklingsprocessen.....	14
3.3.2.	Stage-Gate-processen och agilitet.....	15
3.3.3.	Användarcentrerad och iterativ process.....	16
4.	Genomförande	19
4.1.	Studiebesök.....	20
4.1.1.	Prevas	20
4.1.2.	Saab	20
4.2.	Enkät.....	22
4.3.	Intervju	30
5.	Diskussion/Analys	33
5.1.	Hur formar man med hänsyn till framtida teknisk utveckling?	34
5.2.	Hur utvecklar man produkter vars estetik inte går ur tiden?.....	35
5.3.	Hur kan en produktutvecklingsprocess optimeras för skapandet av framtidsbeaktande och tidlösa produkter?	37
6.	Slutsats.....	39
6.1.	Riktlinjer för tidlös och framtidsbeaktande design.....	40
6.2.	Implementering av riktlinjer i en produktutvecklingsprocess	42
7.	Utvärdering och framtida studier	44
7.1.	Avvikelser och förbättringsförslag	44
7.2.	Framtida studier.....	44
	Referenslista	45

Figur- och tabellförteckning

Figur 1. Arbetets kronologiska förlopp, samt hur de olika metoderna har bidragit till slutsatsen, redovisat genom ett flödesschema	3
Figur 2. Kronologisk illustration av metoden Litteraturstudie	4
Figur 3. Kronologisk illustration av metoden Studiebesök	4
Figur 4. Kronologisk illustration av metoden Enkät	4
Figur 5. Kronologisk illustration av metoden Intervju	5
Figur 6. Översikt för litteraturstudien	6
Figur 7. De tre typerna av symmetri. Tolkning av bild från Lidwell (2003)	12
Figur 8. Färgkombinationer, bildtolkning från (Lidwell, 2003)	13
Figur 9. Översikt över kapitlet för produktprocesser	13
Figur 10. Den generiska produktutvecklingsprocessen (Ulrich & Eppinger, 2012)	14
Figur 11. En generisk Five-stage Five-gate process (Cooper, 1990)	16
Figur 12. Illustration av den användarcentrerade och iterativa processen	18
Figur 13. Fördelning av intresset för design bland enkätsvaren	22
Figur 14. Statistik för svaren på frågan om tidlös design är god design	23
Figur 15. Statistik för val av stol	24
Figur 16. Statistik för val av lampor	25
Figur 17. Statistik för val av klocka	26
Figur 18. Statistik för val av fjärrkontroll	27
Figur 19. Total fördelning av aspekter som påverkade val av produkt	28
Figur 20. Statistik för vilken aspekt som avgör att en produkt behålls under längre tid.	28
Figur 21. Statistik kring aspekter som anses som viktiga vid köp av ny produkt	29
Figur 22. Riktlinjer som tar hänsyn till framtida teknisk utveckling	40
Figur 23. Riktlinjer som tar hänsyn till estetisk långvarighet	41
Figur 24. Översiktsbild av den nya och innovativa produktutvecklingsprocessen	42
Figur 25. Detaljbild av den cirkulära delen av produktutvecklingsprocessen.	43
Figur 26. Detaljbild av den linjära delen av produktutvecklingsprocessen.	43
Tabell 1. Översikt av intervjuobjektens svar kring vilken produkt de ansåg vara mest tidlös.	32
Tabell 2. Översikt av enkätrespondenternas samt intervjuobjektens val av alternativ för respektive produkt.	35

01.

Inledning

Karaktäristikan av tidlös och långvarig design kan appliceras på alla typer av produkter, från kaffebryggare och datorer till bilar och cyklar. En produkt som inte begränsas inom ett specifikt tekniskt ramverk eller en specifik designperiod har mer långvarigt värde och är samtidigt mer motståndskraftigt mot trender i samhället. Den tekniska utvecklingen sker dessutom snabbare än någonsin, vilket sätter ytterligare krav på produktutvecklare att designa före sin tid. Till detta läggs att den växande köptrenden att köpa helt nya ersättningsprodukter till fullt fungerande produkter till stor del drivs av den teknologiska utvecklingen. Om produktutvecklare inte kan blicka bortom nuvarande teknologi och trender kan produkten lätt bli utdaterad innan den ens har nått marknaden. Trots detta är det få produktutvecklingsprocesser som tar hänsyn till denna aspekt.

En väldefinierad och genomarbetad produktutvecklingsprocess är en av de viktigaste framgångsfaktorena för ett företag (Cooper & Kleinschmidt, 2007; Ulrich & Eppinger, 2012). Samtidigt påpekar Robert G. Cooper (1983), upphovsman till Stage-gate-metoden, att man i produktutvecklingsprocessen begår samma misstag om och om igen trots omfattande studier. Samtida studier belyser samma motgångsfaktorer som påvisats redan två decennier tidigare. Cooper menar att mer avsiktlig återkoppling av den forskning som bedrivits måste ske.

Enligt Stoll (1999) är syftet med designriktlinjer att bidra med struktur och disciplin till designprocessen. Dessutom kan de, såvida de formuleras på ett tydligt sätt, leda till att designgrupper arbetar mer enhetligt och effektivt. Enligt Cambridge Advanced Learner's Dictionary är riktlinjer "Information intended to advise people on how something should be done or what something should be" (Walter, 2008, p. 640), medan Blessing (2008) menar att riktlinjerna bidrar med att enklare kunna förutsäga en designers resultat och möjliggöra förbättringar. Utformning av riktlinjer skiljer sig mellan olika företag och är vanligtvis utformade av och unika till det enskilda företaget (Stoll, 1999). Därför är det viktigt att vid tillämpning av generella riktlinjer skatta graden av relevans för det specifika företaget, då allmänna riktlinjer inte bör användas som en definitiv mall.

Det är med utgångspunkt i dessa problemområden som arbetet förväntas resultera i en omstrukturerad och innovativ produktutvecklingsprocess där riktlinjer för tidlös och framtidsbeaktande design implementeras.

1.1. Projektets bakgrund

Kandidatuppsatsen *Produktutveckling med utrymme för kommande teknisk utveckling och estetisk långvarighet* är en av fyra uppsatser som skapar en grund till kandidatprojektet *Framtidens cykeltrafik*. Uppdragsgivare till projektet är Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling på Linköpings Universitet. Projektägare är Johan Hedbrant, förste forskningsingenjör på maskinkonstruktionsavdelningen inom samma institution. Syftet med projektet är att ta fram en lösning som antingen förebygger olyckor för cyklister eller effektivt skyddar dem när olyckan sker.

Projektgruppen består av åtta studenter som tillsammans har valt att smalna av och fokusera på en proaktiv snarare än reaktiv produkt, samt att produkten ska vara ett utvecklat koncept av ett "smart styre". Dessa avgränsningar grundas i en workshop där både intresse hos gruppmedlemmarna och en förstudie kring existerande produkter samt marknaden användes som beslutsunderlag. Det "smarta styret" förväntas konceptualiseras och sedan visualiseras genom datorstödda hjälpmedel. Denna uppsats syftar därför till att bidra med ett stöd i formgivningen och vägleda vissa designbeslut. Ett viktigt förtydligande är dock att rapporten inte kommer utformas specifikt för att underbygga projektet. Med andra ord avgränsas inte rapporten till cykelprodukter, utan kan appliceras i många olika sammanhang.

1.2. Syfte och frågeställningar

Uppsatsens område är, på en övergripande nivå, industridesign och formgivning. Mer specifikt kommer fokus ligga på hur man bör formge med framtida teknisk utveckling i åtanke. Syftet med rapporten är att få förståelse för hur produktutveckling bör utföras med hänsyn till dagens snabba tekniska utveckling samt undersöka om och hur produkter kan utformas för ökad estetisk långvarighet. Detta presenteras i form av designriktlinjer. Vidare belyser uppsatsen viktiga förutsättningar för framtidsbeaktande design ur ett processperspektiv, som sedan används för att utforma en ny och innovativ produktutvecklingsprocess. Riktlinjerna implementeras slutligen i processen, där produktens estetiska och funktionella värde över tid ligger i fokus. Följande frågeställningar ämnas besvaras i kandidatrapporten:

- Hur formger man med hänsyn till framtida teknisk utveckling?
- Hur utvecklar man produkter vars estetik inte går ur tiden?
- Hur kan en produktutvecklingsprocess optimeras för skapandet av framtidsbeaktande och tidlösa produkter?

1.3. Mål

Med hjälp av teori från litteraturstudie kombinerat med empiri från enkät och intervjuer formuleras designriktlinjer för produktutveckling där utrymme lämnas för teknisk utveckling och estetisk långvarighet. Dessa riktlinjer förväntas implementeras i en ny och innovativ designprocess som utgår från existerande processer, men som utvecklas med uppsatsens resultat för att öka produktens livslängd.

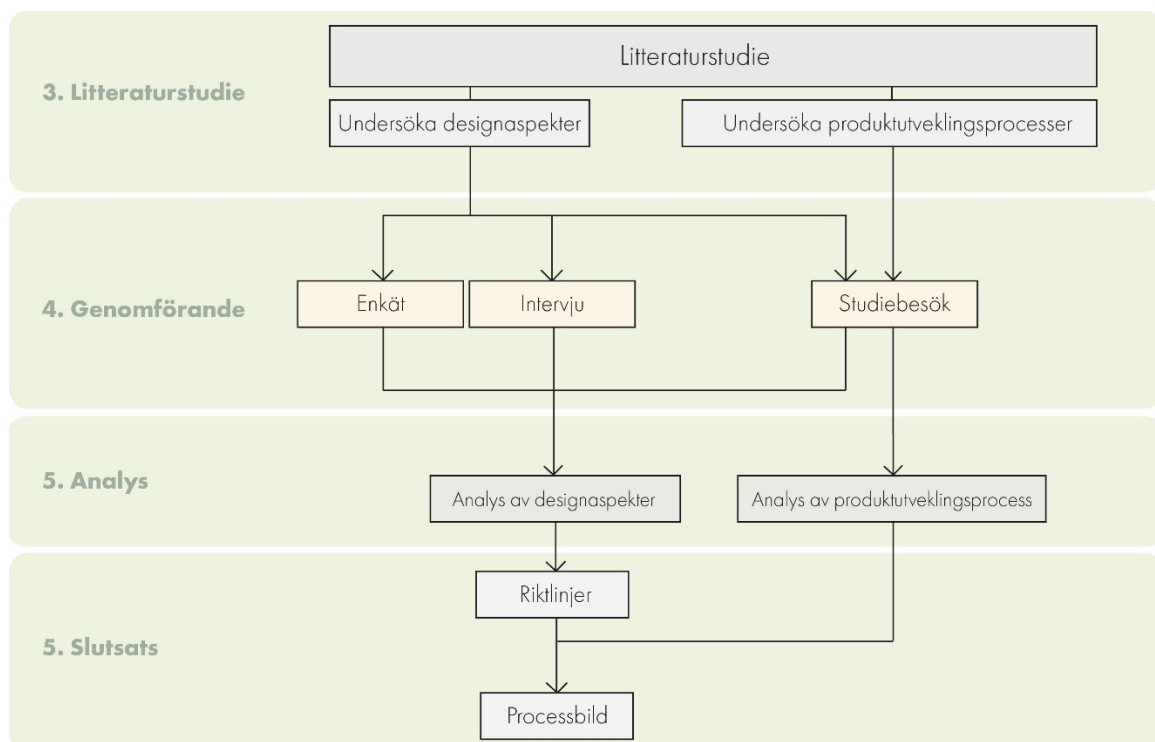
1.4. Avgränsningar

Mer praktiska avgränsningar innefattar det geografiska avståndet till företag för studiebesök samt den mängd information vi har tillgång till genom Linköping universitets fysiska och virtuella tjänster. Avgränsningar för specifika metoder, främst på grund av projektets längd, inkluderar att endast tre produktutvecklingsprocesser behandlas, samt att enkäten skickats ut till en större mängd svensktalande privatpersoner där enkätsvaren begränsas till de 100 första svaren.

02.

Metod

I följande kapitel presenteras metoder för hur information och teori bör samlas in samt hanteras för att ge en bra grund till uppsatsens analys och resultat. Litterära källor utgör en teoretisk grund som sedan sammanställs och används för att validera eller dementera den information som de övriga tre metoderna frambringar. Arbetets förlopp redovisas genom ett flödesschema, se figur 1, som illustrerar hur de olika metoderna tillför till uppsatsens resultat. En detaljerad kronologisk beskrivning av metoderna redovisas i rubrikerna 2.1–2.4.



Figur 1. Arbetets kronologiska förlopp, samt hur de olika metoderna har bidragit till slutsatsen, redovisat genom ett flödesschema

2.1. Planering av litteraturstudie

Litteraturstudier förväntas ge en historisk bakgrund till vad tidlös design är och hur det har förändrats över tiden. Det är också ett sätt att samla information från existerande rapporter och undersökningar om framtidens design samt hur form och färg kan användas för att förbättra estetiken hos produkter. Till detta kan facklitterära böcker, tillgängliga genom universitetets bibliotekstjänster, med fördel användas. Hur litteraturstudien kommer att utföras illustreras i figur 2.

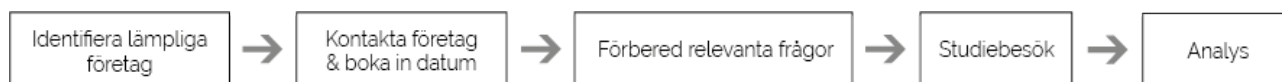


Figur 2. Kronologisk illustration av metoden Litteraturstudie

Eftersom litteraturstudien är mycket omfattande, och på egen hand utgör den teoretiska grunden, presenteras dess resultat i ett separat kapitel, se 3. *Teoretisk empiri*.

2.2. Planering av studiebesök

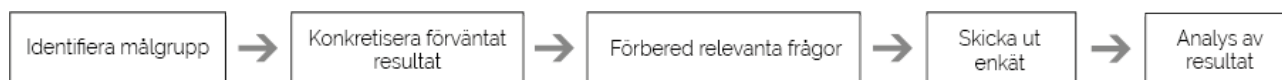
Studiebesök på företag är ett bra sätt att undersöka samtida tillämpning och jämföra designmässig långsiktighet mellan olika företag och olika branscher. Att få en inblick i hur produktutveckling går till samt ta del av kunskap som produktutvecklare på olika företag besitter redan idag kan bidra med en bättre bild av verkligheten och möjliggör identifiering av förbättringsfaktorer. En avgörande faktor inom den här metoden är att vara väl förberedd och att välja representativa företag inom önskade områden. Första steget är alltså att identifiera lämpliga företag, vilket visas i figur 3.



Figur 3. Kronologisk illustration av metoden Studiebesök

2.3. Planering av enkät

En enkät används som ett lämpligt komplement till de studiebesök som beskrivs i 2.2 i syfte att få en konkret inblick i vad ett urval av konsumenter uppfattar som exempelvis tidlöst eller framtidssträvande. Eftersom området kan uppfattas som högst subjektivt är det sannolikt att de litterära källorna är få, vilket gör enkäten till ett godtagbart substitut som skulle utöka förståelsen av design och estetik. För att utforma frågor som ger tillfredsställande svar är det viktigt att identifiera respondenter samt konkretisera det förväntade resultatet. För att kunna analysera resultatet och dra underbyggda slutsatser från enkäten bör antalet svarande överstiga 50 personer. I figur 4 illustreras förloppet för enkät-metoden.



Figur 4. Kronologisk illustration av metoden Enkät

2.4. Planering av intervju

Kvalitativa intervjuer med personer som besitter kunskap inom området förväntas bidra med en djupare förståelse för både produktutveckling och dess process, och kompletterar därför både enkät och studiebesök. Intervjuformen är en typ av ”enkätgenomgång” där personerna får besvara ovannämnda enkät, men göra det genom att resonera verbalt när undertecknade är närvarande. På så sätt kan resultaten från de två metoderna jämföras mer rättvist. Processen för intervjuer beskrivs i figur 5 och påbörjas genom att identifiera relevanta personer att intervjua.

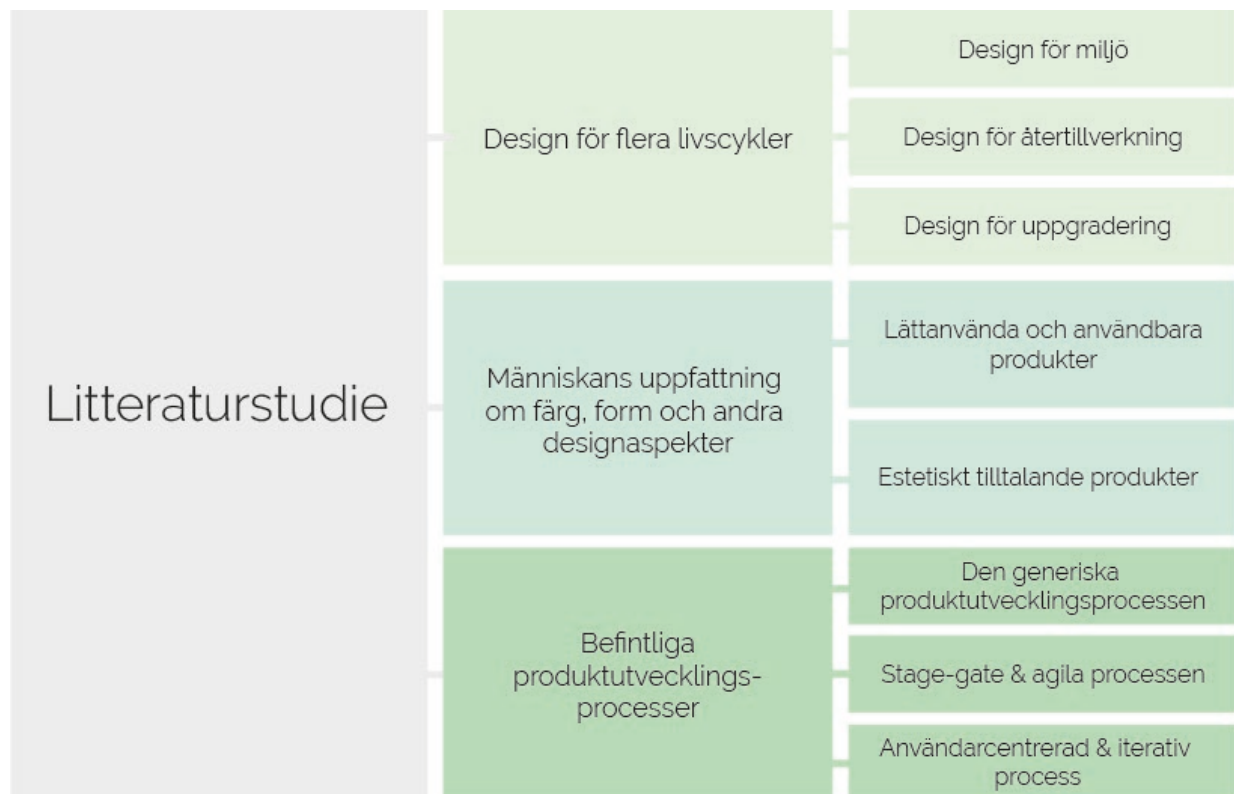


Figur 5. Kronologisk illustration av metoden Intervju

03.

Litteraturstudie

Som tidigare nämnt presenteras under denna rubrik de resultat som litteraturstudien genererat. Resultatet delas in i teori kring följande områden: *Befintliga produktutvecklingsmetoder*, *Design för flera livscyklar* samt *Människans uppfattning av färg, form och andra designaspekter*. I figur 6 visas strukturen för litteraturstudien som är uppdelad i de tre tidigare nämnda huvuddelarna.



Figur 6. Översikt för litteraturstudien

3.1. Design för flera livscykler

Även om renodlade processer centrerade kring framtidsbeaktande design är svåra att hitta finns mängder av områden, och en uppsjö av metoder inom dessa, som på ett eller annat sätt omvandlar produktens linjära vagga-till-graven-förlopp till ett cirkulärt sådant. Här är begreppet *Design for X* ytterst centralt, där 'X' står för den specifika designaspekt som står i fokus, till exempel *recycling*, *manufacturing*, *reliability* eller *assembly*. Principerna från Design for X förser alltså produktutvecklaren med riktningvisande kriterier kring design för flera livscykler (Go, Wahab, & Hishamuddin, 2015). Sundin (2004) beskriver Design for X som "både en filosofi och en metodologi som kan hjälpa företag att ändra sättet de hanterar produktutveckling, samt att bli mer konkurrenskraftiga." Nedan beskrivs tre nära besläktade 'X' som är de mest relevanta för kandidatuppsatsen.

3.1.1. Design för miljö

Idag är tillverkningsföretag mer framtidsbeaktande än någonsin. Tidigare reaktiva åtgärder har ersatts av ett mer proaktivt angreppssätt (Sundin, 2004) i takt med ökad kunskap om, samt mer restriktiva lagar kring, miljön. Målet med Design för miljö, på engelska *Design for Environment*, är att förutse och förebygga belastningen på miljön genom systematiska och väl underbyggda beslut under produktutvecklingsprocessen (Go et al., 2015). Sundin (2004) lyfter fram följande strategier:

- Reducera produktens material
- Använd material som går att återvinna eller återbruka
- Använd återvunnet material
- Använd lösbara förband som möjliggör utbyte av delar

Medan Go et al. (2015) bland annat presenterar nedanstående riktlinjer:

- Minimera antalet ingående delar
- Minimera antalet olika material
- Minimera antalet fästelement

3.1.2. Design för återtillverkning

Design för återtillverkning, på engelska *Design for Remanufacturing*, innefattar facilitering av aspekter som demontering, sortering och renovering, och syftar till att återanvända delar av produkten i så stor utsträckning som möjligt. Studier visar att det är miljömässigt och ekonomiskt fördelaktigt att utforma produkter med dessa aspekter i åtanke (Sundin, 2004). Samtidigt indikerar en undersökning av Charter & Gray (2008) att parametrar som kostnad och marknadsledtid väger tyngre än miljömässig hållbarhet för många företag, vilket, bortsett från att uppfylla lagkrav, uppfattas som icke-kritiskt. Av denna anledning är det fördelaktigt att initialt fokusera på de allra viktigaste egenskaperna som en produkt bör besitta för att kunna återtillverkas på ett effektivt sätt. Enligt Sundin (2004) bör produktens ingående delar vara...

- ... lättåtkomliga
 - Det bör vara enkelt att montera, underhålla och demontera moduler utan att hindras av andra komponenter.
- ... lättidentifierade
 - En montör eller reparatör bör okulärt kunna särskilja moduler från varandra.
- ... slittåliga
 - Montering, underhåll och demontering bör inte orsaka skada på vare sig modul eller produkt.
- ... lätthanterliga
 - Montering, underhåll och demontering bör underlättas genom att undvika otympliga moduler och komplicerade gränssnitt.

Go et al. (2015) uppmanar produktutvecklare att underlätta återtillverkning genom att...

- ... använda standardiserade fästelement och delar
- ... använda samma typ och dimension på fästelement i så stor utsträckning som möjligt
- ... ge olika funktioner tydliga kännetecken så att de lätt kan identifieras

3.1.3. Design för uppgradering

Design för uppgradering, på engelska *Design for Upgrade*, tillämpas med fördel i fall där komponenter är benägna att genomgå teknisk utveckling och förändring. Detta är särskilt viktigt vid utvecklande av produkter riktade mot konsumenter, vilka ställer allt hårdare krav på funktion, teknik och estetik (Charter & Gray, 2008). En produkt inom denna sektor måste vara lätt att uppgradera för att fortsatt kunna uppfylla kundens krav och inte upplevas föråldrad. Om detta inträffar reduceras dess livslängd på marknaden (Sundin, 2004).

Ett centralt begrepp inom Design for Upgrade är *Modular design*, en metod där ett system delas in i mindre självständiga sådana för att hantera systemkomplexiteten. Modulerna bör designas så att den interna komplexiteten döljs och att de interagerar med övriga moduler genom enkla gränssnitt (Lidwell, 2003). Ett annat namn för Modular design är *Platform design*. Anledningen är att komponenter som har liknande livslängd med avseende på teknik och marknad grupperas för att utgöra en plattform på vilken nästa generation kan byggas. På samma sätt kan komponenter som riskerar att gå sönder eller bli föråldrade placeras tillsammans (Charter & Gray, 2008).

Vissa ser Design for Upgrade som ett område inom Design for Remanufacture. Förklaringen till detta kan vara att modularitet faciliterar just återtillverkning (Amezquita, Hammond, Salazar, & Bras, 1995), eftersom produktens funktionella självständighet har potentialen att göra både underhåll och återtillverkning enklare (Gershenson & Prasad, 1997; Lidwell, 2003). Denna funktionella självständighet är anledningen till att modularitet kallas ”målet med god design”. Andra fördelar med modularitet är att produktutvecklare får större kontroll över tillverkningsprocessens påverkan på produktens design (Gershenson & Prasad, 1997) samt ökad flexibilitet gentemot både marknadssättning och slutanvändarens behov (Gershenson & Prasad, 1997; Lidwell, 2003).

Flexibilitet, framför allt i tillverkningsprocessen, är något som blir allt viktigare inom industriföretag i takt med att osäkerheten kring tillverkningskraven ökar. Denna flexibilitet innebär rent konkret att man kan fördröja vissa designbeslut, eftersom konsekvenserna av detta inte blir lika stora. Produkter och processer som besitter denna förmåga benämns som *agila*, eftersom de kan snabbt anpassas efter såväl ny produktionsteknologi som sena ändringar i tillverkningsstrategin. Dessa oförutsedda händelser inträffar idag med allt tätare mellanrum vilket innebär att kortare cykeltider är en stor fördel, något som kan uppnås genom modularitet. (Gershenson & Prasad, 1997)

3.2. Människans uppfattning av färg, form och andra designaspekter

Vad är god design? Är det en fråga som går att besvara? Huruvida en produkt är illa eller väl designad är likväl subjektivt som tvetydigt. En designer kan tycka att en produkt är enastående medan användaren inte alls förstår hur den används och ser den som värdelös. En produkt som en designer ser som ett misslyckande kan bli en stor succé och upplevelsen skiljer från person till person. Enligt Lidwell (2003) är god design tillgänglig och användbar för så många som möjligt. Samtidigt uttrycker Norman (2002) att design är lika med kommunikation och det viktigaste med design är att den är anpassad efter den specifika användaren. All god design har däremot en balans och harmoni av bland annat estetisk skönhet, tillförlitlighet, funktionalitet, kostnad och användbarhet.

Vår upplevelse av en produkt påverkas av vår biologi, psykologi, kultur och samhälle, vilka alla förändras mycket långsamt (Norman, 2002). Det gör att design som utgår från människan och dess omgivning inte blir utdaterade men trots det är ett vanligt problem hos nya produktutvecklare att endast blicka framåt och inte bakåt när ny teknik uppkommer, vilket enligt Norman (2002) gör att allt som i grunden gör att en design blir god glöms bort. Därför är det viktigt att förstå dessa aspekter och hur människan fungerar för att ha större chans att skapa produkter med god design.

Det är viktigt att alltid sträva efter att skapa estetiska mönster vid produktframtagning eftersom estetik och användarupplevelse är nära besläktade. Produkter med estetiska mönster och design uppfattas som mer lättanvända än mindre estetiska produkter och har även större sannolikhet att användas över tid. Estetisk design bidrar även till högre tolerans för fel samt ett positivt förhållande till produkten. Ett positivt förhållande till produkter bidrar till ökad problemlösningsförmåga och kreativitet vid interaktion, vilket är viktigt för att kunna använda produkten i stressiga situationer (Lidwell, 2003). Design handlar om kommunikationen mellan designern och slutanvändaren, samt förståelsen mellan dessa två. Det finns flera grundregler för design som är viktiga att ta hänsyn till för att skapa produkter som anses vara av god design och som är viktigt att tänka på för en designer. Om en produkt inte gormgivits med dessa regler i åtanke kan det istället leda till att produkten blir svår att använda och riskerar att upplevas frustrerande (Norman, 2002).

De viktigaste aspekterna som bör inkluderas vid skapandet av vardagliga saker, enligt Norman (2002), är:

- Konceptuella modeller
- Återkoppling till användaren
- Begränsning av möjligheten att göra fel
- Synlighet eller ”inbjudan till rätt handlingar”

Design is really an act of communication, which means having a deep understanding of the person with whom the designer is communicating.
– Norman, (2002, p. 6, Preface)

3.2.1. Lättanvända och användbara produkter

Universal design kan ses som en strategi med målet att göra produkter brukbara på ett objektivt sätt. Avsikten är att förenkla livet för människor genom produkter som är användbara, lättförståeliga och tillgängliga (Null, 2014). Enligt Falvo and Urban (2007) är *universal design* ett koncept som innebär skapandet av produkter som är användbara för så många människor som möjligt. Det inkluderar även människor med speciella behov och till och med personer med olika inlärningsstilar eller preferenser. Samtidigt menar Null (2014) att det är viktigt att fokus inte ligger på de funktionsvarierade personerna utan på alla människor, samt att alla människor vid något tillfälle kommer att drabbas av en typ av funktionsnedsättning, då vi förr eller senare kommer att åldras och då få nedsatt funktion.

Universal design kan skapas med hjälp av olika designprinciper som exempelvis *regeln om tillgänglighet*, vilken innebär att produkten ska kunna användas av personer med olika förmågor utan att behöva modifieras, vilket kan verifieras med de fyra områdena; uppfattbarhet, driftduglighet, enkelhet samt förlåtelse (Lidwell, 2003; Lidwell, Holden, & Butler, 2010).

Dessa fyra områden kan uppfyllas med hjälp av följande punkter enligt Lidwell et al. (2010);

- *Uppfattbarheten* uppfylls när människor, oavsett sensoriska förmågor, kan uppfatta designen. Det kan förbättras och uppfyllas genom att (1) presentera information genom flera olika kommunikationssätt, så som taktilt, auditivt och visuellt, (2) erbjuda överensstämmande sensoriska hjälpmedel som exempelvis taggar för bilder samt (3) kontrollera placeringen av information så att både sittande och stående användare kan se och uppfatta den.
- *Driftiduglighet* uppfylls när alla, oavsett fysiska förmågor, kan använda designen. Det kan uppfyllas genom att (1) minska repetitiva utföranden och behovet av fysisk varaktig aktivitet, (2) underlätta användandet av kontroller genom begränsningar, (3) inkludera tekniska hjälpmedel för fysisk nedsättning, exempelvis plats för rullstol, samt (4) kontrollera placering av information så att både stående och sittande kan ta del av den.
- *Enkelhet* uppfylls när alla kan med lätthet förstå och använda designen. Det kan göras genom att ta bort onödigt komplexa element, använda konsekventa och tydliga kodsystém samt att presentera endast relevant information vid rätt tillfällen samt att nivån av svårighet i texterna passar ett brett spektrum av läskunnighet.
- *Förlåtelse* i en design kan uppnås när antalet fel, samt konsekvenserna av dessa fel, minimeras. Genom att exempelvis använda varningssignaler, verifiera en korrekt handling eller designa för att endast rätt handling går att utföra kan en förlåtande produkt skapas.

Begränsning av möjliga utföranden för att minska risken för fel bidrar även det till en mer lättförståelig produkt. Risken för möjliga mänskliga fel vid interaktionen kan minskas genom att identifiera anledningen till de olika misstagen och motverka dessa med hjälp av designstrategier. Det kan då bidra till färre fel samt minimera konsekvenserna för de misstag som begås. Olika sorters fel kan uppstå, antingen intentionsfel eller misstag vid utförandet. Intentionsfel påverkas av kartläggning eller utformning och kan motverkas med hjälp av att exempelvis endast synliggöra de delar som är meningen att användas för att minimera risken att användaren till exempel väljer fel knapp. Misstag vid utförandet är resultatet av automatiserade handlingar och vanor – vilket en designer kan minska konsekvenserna av med hjälp av återkoppling för att vägleda användaren och bekräfta rätt handlingar. Här är även begränsning av felaktiga utföranden ett bra verktyg för att minimera frekvensen av fel. (Lidwell, 2003)

Återkoppling är som tidigare nämnt en viktig del av produktens funktion för att vägleda användaren, kommunicera effekten av olika utföranden samt visa vilka utföranden som är rätt respektive fel. Det finns både negativ och positiv återkoppling som kan användas för att antingen förstärka utsignalen med tillväxt eller dämpa resultatet för att stabilisera systemet. (Lidwell, 2003)

En *konceptuell modell* hjälper användaren att förstå vad de ska förvänta sig av interaktionen med produkten. Användare interagerar med, och skapar sig en uppfattning av, en produkt baserat på erfarenheter och upplevelser genom att forma en mental modell av systemet. En konceptuell modell är en design som uppmanar användaren till interaktioner på olika sätt. Ett exempel är storleken på hålen för en sax, som indikerar att ena hålet är för tummen och det andra för fler fingrar. Med hjälp av en konceptuell modell kan användaren få möjlighet att förstå en ny produkt och förutspå effekterna av sina handlingar eller utföranden i förväg, vilket bidrar till en mer intuitiv produkt. Modellerna för vardagliga produkter är inte nödvändigtvis komplexa utan kan på ett enkelt sätt vägleda användaren för att förstå kopplingen mellan kontroller och effekterna av dessa. Det viktiga är att designern tar hänsyn till de mentala modeller som användare skapar av produkten och dess omgivning för få förståelse hur interaktionen går till. (Lidwell, 2003; Norman, 2002)

Synliga strukturer samt naturliga förhållanden mellan funktionerna och dess kontroller är viktigt för att uppnå intuitiva produkter. En produkt är lätt att använda då möjliga funktioner är synliggjorda och följer naturliga kopplingar med hjälp av kartläggning i formgivningen. God kartläggning innebär tillhörighet inom layout, beteende samt syfte och det är ett sätt att visa förhållandet mellan effekterna

och dess kontroller för en produkt vilket bidrar till förståelse och lättare användning. (Lidwell, 2003; Norman, 2002)

Synlighet är en viktig designprincip att följa – de delar som ska användas eller är rätt att interagera med måste vara synliga och uttrycka rätt budskap för användaren. Naturliga indikationer för interaktion som exempelvis huruvida användaren ska trycka på eller dra i en dörr bör inkluderas, vilket inte nödvändigtvis behöver försämma estetiken hos produkten. Det kan vara små indikationer som på ett naturligt sätt kommunicerar rätt och fel till användaren, som att ett handtag i vertikal respektive horisontell riktning signalerar att användaren ska dra respektive trycka. (Norman, 2002)

God design sägs vara omhändertagande, planerande och eftertänksam, samt uppmärksammar användarens behov. (Norman, 2002) När en effekt korresponderar med förväntningarna hos användaren anses kartläggningen att vara god eller naturlig (Lidwell, 2003). Genom naturlig kartläggning används kulturella standarder och fysiska analogier som exempelvis att en spak går uppåt för att röra ett objekt uppåt, vilket gör det lättare för användaren att interagera med produkten utan beskrivning (Norman, 2002).

3.2.2. Estetiskt tilltalande produkter

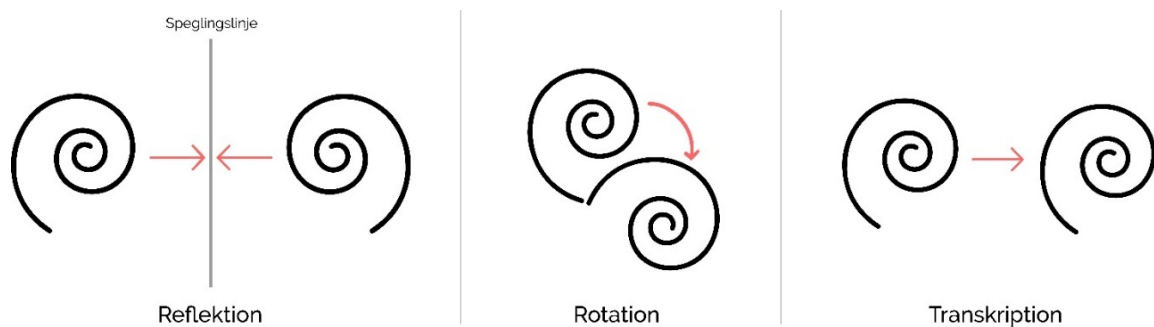
Design kan inbjuda till interaktion samt väcka känslor med hjälp av formgivning. Det är hjärnans intuitiva del som hanterar känslor samt först utvärderar om uttrycket eller formen hos en produkt är intressant. Produkter som attraherar eller uppmärksammar människor tenderar att upplevas som inbjudande vilket påvisar att estetiken hos en produkt är viktig. Attraktiva objekt påverkar även användarens mående positivt vilket medför att förmågan att vara kreativ och lösa problem ökar och produkten upplevs som mer lättanvänd. (Norman, 2004)

Beauty in design results from purity in function – Lidwell (2003, p. 90)

Objekt som har mjuka konturer tenderar att påverka människans uppfattning mer positivt och föredras över objekt som innehåller spetsiga och skarpa kanter. Däremot betyder det inte alltid att attraktiviteten hos en design är detsamma som att den är rund, då vassa drag istället kan bidra med uppmärksamhet. (Norman, 2004)

Uttrycket *form följer funktion* kan tolkas som en beskrivning av skönhet baserat på renheten i funktion samt frånvaron av ornament, vilket kommer från den tidigare tron på att form följde funktion i naturen. Samma uttryck går även att tolka som ett recept för skönhet då de estetiska valen vid designskapandet då placeras sekundärt till de funktionella. När form följer funktion i designen skapas mer tidlösa produkter som varar under en längre tid – däremot på bekostnad att användaren istället kan uppleva de som tråkiga eller ointressanta. Istället för att använda uttrycket som ett strikt krav bör det användas som en riktlinje, där designval baseras på det som är minst sannolikt att skada framgången för produkten. Det medför att det ibland är estetiken som prioriteras bort medan i andra fall är det funktionen som väljs bort. (Lidwell, 2003)

Symmetri är en annan universal designprincip som länge har kopplats ihop med skönhet samt utstrålning av harmoni, balans och stabilitet. Mönster och symmetri återfinns överallt i naturen och kan delas upp i de tre olika bastyperna reflektion, rotation och transkription som illustreras i figur 7. Designmässigt är symmetri en viktig aspekt för att väcka uppmärksamhet, öka igenkänning och visuellt sammankoppla delar hos en produkt. Symmetri som skapar samhörighet och grupperar element kan bidra med att mer komplexa former kan förenklas och få förbättrad estetik. Symmetriska ansikten upplevs som mer attraktiva än asymmetriska ansikten, vilket även kan användas vid designandet av produkter för att skapa harmoniska, intressanta och minnesvärda produkter. Elementen i en design bör även anpassas till ett eller flera andra element för att bidra med en känsla av enhetlighet, stabilitet och för att göra produkten mer estetisk tilltalande. (Lidwell, 2003)

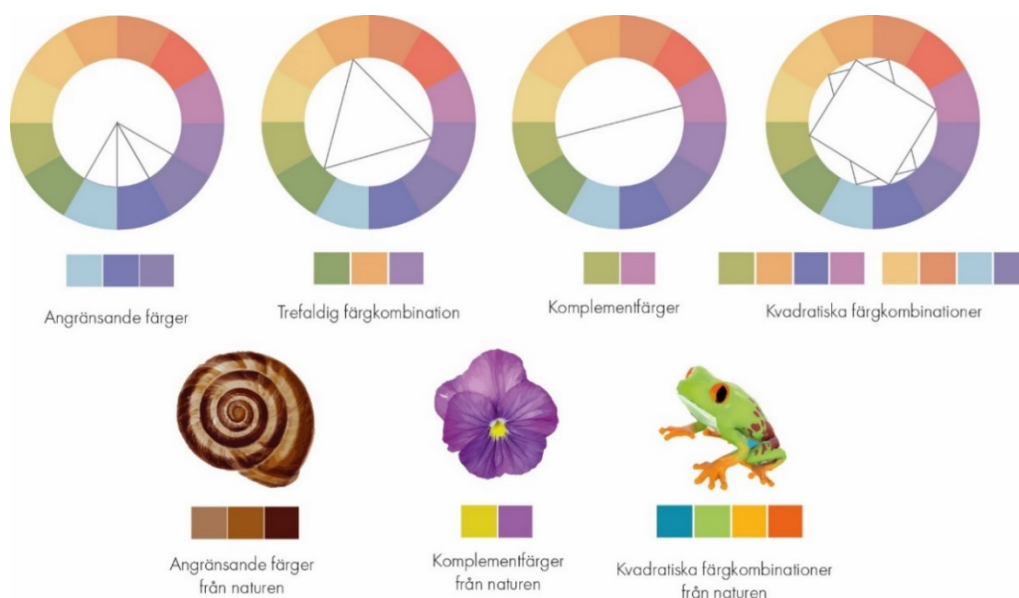


Figur 7. De tre typerna av symmetri. Tolkning av bild från Lidwell (2003)

Färg är ett bra verktyg för en designer som kan användas för att rikta uppmärksamhet, gruppera olika element eller funktioner, insinuera en viss mening eller förstärka estetiska drag. Valet av färg kan antingen bidra till god design eller påverka en produkt negativt. Det är dock viktigt att inte endast använda färg som kommunikationsmedel, utan komplettera med andra sensoriska indikatorer så att även personer med begränsad synförmåga kan använda produkten. Det är även viktigt att veta att olika kulturer har olika kopplingar till färger, vilket gör det viktigt att anpassa färgvalen efter den tilltänka användaren. (Lidwell, 2003)

När färg används i designen för produkter finns det ett antal viktiga aspekter att tänka på enligt Lidwell (2003);

- *Använd inte för många färger* - Använd ett sparsamt antal färger för att användaren lättare ska kunna processa intrycket vid en snabb överblick. En tumregel är att undvika fler än fem färger, beroende på komplexiteten hos produkten.
- *Utnyttja färgkombinationer* – Med hjälp av angränsande eller komplementära färger i ett färghjul, som visualiseras i figur 8, kan estetiskt goda färgkombinationer skapas. Det är även bra att använda hörnfärgerna från en symmetrisk polygon i samma färghjul eller utnyttja färgkombinationer som återfinns i naturen. Färgkombination är även viktigt när det kommer till förhållande mellan olika objekt – förgrundselement bör vara av en varmare färg och element som ska vara i bakgrunden bör vara i en svalare färgskala. För att inte tävla om uppmärksamheten med andra färger kan exempelvis ljusgrå användas för att gruppera element på ett stilfullt sätt.
- *Anpassa mättnaden i färgen* – Att anpassa mättnaden i färgerna efter vilken effekt designen ska uppnå bidrar till en mer lättförstådd och estetiskt tilltalande produkt och möjliggör styrning av hur den ska upplevas. Framförallt är det en fördel att med hjälp av att använda mättade färger lättare väcka uppmärksamhet. Omättade färger passar bra när prestanda och effektivitet är önskvärt och de upplevs som professionella. Omättade ljusa färger upplevs generellt som vänliga medan omättade och mörka färger upplevs istället som seriösa. Mättade färger bidrar till en uppfattning som är mer spännande och dynamisk men det är även viktigt att vara försiktig vid blandning av mättade färger då de kan bidra till ögontrötthet genom att störa varandra.

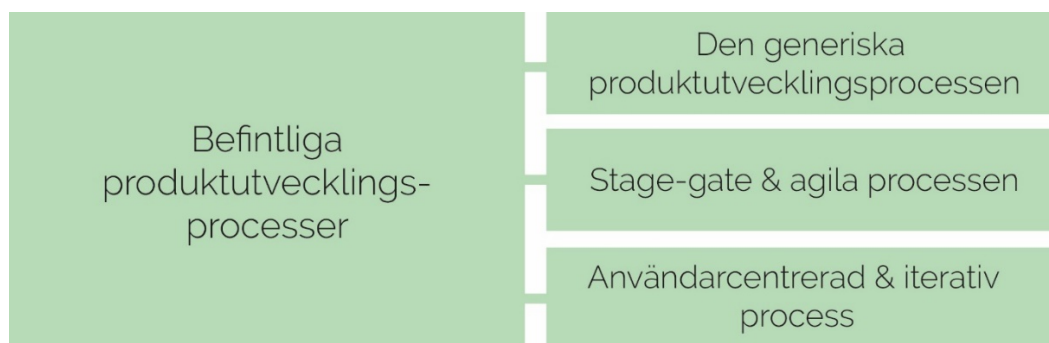


Figur 8. Färgkombinationer, bildtolkning från (Lidwell, 2003)

3.3. Befintliga produktutvecklingsprocesser

Att skapa, designa och få ut en produkt på marknaden genom att utföra olika delmoment kan benämnas som att du har genomfört en produktutvecklingsprocess. Olika företag har varierande interna processer för att genomföra produktutveckling - vissa med hjälp av att följa tydliga konkreta metoder medan andra har mer diffusa strukturer. Det ser sällan identiskt ut mellan olika avdelningar och företag, men det är viktigt för ett företag att ha en väldefinierad produktutvecklingsprocess för att på ett effektivt sätt kunna utföra kvalitetssäkring, koordination, planering, administration samt identifiera förbättringar. (Ulrich & Eppinger, 2012)

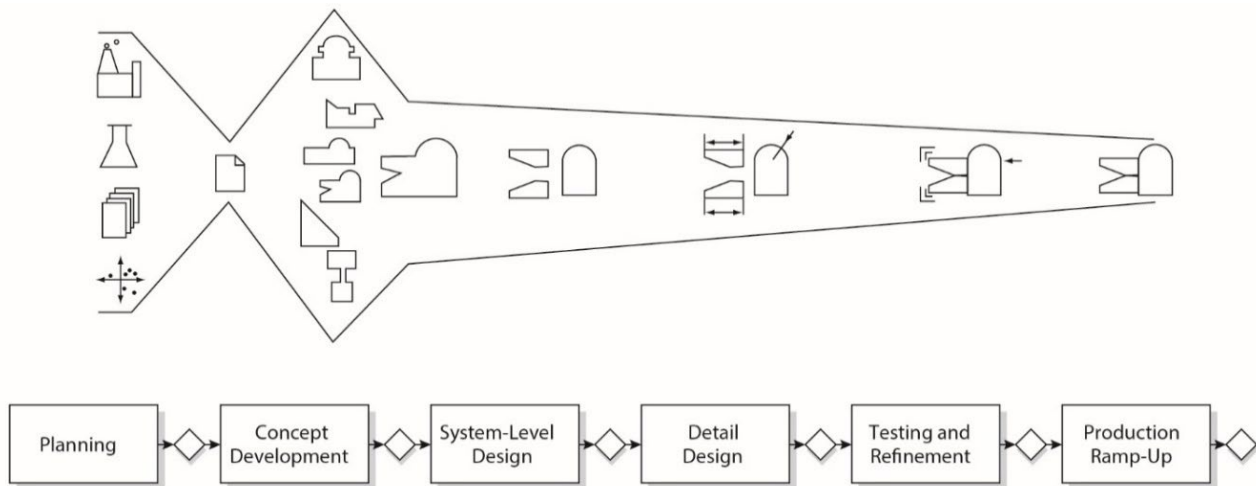
I detta delkapitel undersöks tre förhållandevis olika produktutvecklingsprocesser, vilka sedan analyseras i delkapitel 5.3 för att de viktigaste förutsättningarna för implementering av framtidsbeaktande riktlinjer ska kunna fastställas. Resultatet av detta blir en ny och innovativ produktutvecklingsprocess som innefattar de mest gynnsamma aspekterna från respektive process samt genomsyras av riktlinjerna.



Figur 9. Översikt över kapitlet för produktprocesser

3.3.1. Den generiska produktutvecklingsprocessen

Den generiska produktutvecklingsprocessen, illustrerad i figur 10, består av sex olika steg som för projektet framåt till en färdig produkt. Processen är vanligen utförd vid *market-pull*-situationer, där företag påbörjar designprocessen efter att en marknadsmöjlighet identifierats. Produktutvecklarens beslut baseras på vad som behöver göras för att möta marknadens behov, vilket gör att marknaden då "drar" produktutvecklingen framåt. (Ulrich & Eppinger, 2012)



Figur 10. Den generiska produktutvecklingsprocessen (Ulrich & Eppinger, 2012).

Den inledande fasen, som kan ses som fas noll i den generiska processen, är Planering, följt av Konceptutveckling, Design på systemnivå, Detaljdesign, Testning och förfining samt Produktionsacceleration. Nedan beskrivs de olika stegen enligt Ulrich & Eppinger (2012).

1. Planering

Första steget innebär planering av samt research kring projektet, och utförs för att tydliggöra samt konkretisera uppdraget där marknaden för den tilltänkta produkten framgår. Även affärsmål, nyckelförutsättningar och möjliga begränsningar utforskas och klargörs. Denna fas inleds med identifikation av möjligheter för produkten, vilket styrs av företagsstrategier som inkluderar bedömning av den tekniska utvecklingen samt marknadsmål. Planeringen som utförs förväntas fungera som en guide för produktutvecklaren under projektets gång.

2. Konceptutveckling

Konceptutvecklingsfasen inleds när projektet konkretiserats med hjälp av planerings-fasen. Förväntat resultat av det här steget är ett brett och stort antal alternativa produktkoncept som utvärderas för att sedan sällas och vidareutvecklas. Här kartläggs samtidigt marknadsbehov samt konkurrenser tillsammans med en utförd ekonomisk motivering. Nästa steg är generering av konceptalternativ som konkretiseras med form och funktioner. Samtidigt skapas en tydligare specifikation för att produkten ska kunna produceras pålitligt och repeterbart.

3. Design på systemnivå

Resultatet av systemdesign-fasen förväntas vara en preliminär design för stora och viktiga komponenter, tillsammans med inledande planer för produktion samt slutmontering. Dessa förverkligas vanligen med en geometrisk layout för produkten tillsammans med funktions-specifikationer till delkomponenterna, samt ett processflödesschema för montering. Det innebär även att produktens arkitektur definieras och bryts ned till delkomponenter och delsystem.

4. Detaljdesign

Detaljdesign-steget medför kompletta ritningar, materialval samt utformning av produkten och dess delkomponenter. Leverantörer till standarddelar identifieras och en processplan etableras, samtidigt som verktyg för att producera delkomponenterna skapas. Det är i det här steget som produktionskostnader fastställs innan tester påbörjas.

5. Tester och förfining

Produkten som tagits fram under detaljdesign-fasen utvärderas och testas för att sedan anpassas och förbättras. Prototyper och första produktionsversioner av produkten tas fram och granskas. Detta utförs genom att olika delar av produkten tillverkas och evalueras gentemot krav och behov från kunden, samt huruvida de fungerar som planerat. När funktion och krav uppfyllts skapas betaversioner med mer precisa metoder som liknar slutproduktionen. De är däremot inte nödvändigtvis monterade och ihopsatta på samma sätt, eftersom testprodukten används för utvärdering både internt och i kundens egen miljö. Utvärderingen sker med avseende på prestanda samt tillförlitlighet, för att identifiera om det finns några nödvändiga tekniska förändringar som behövs innan slutprodukten.

6. Produktionsacceleration

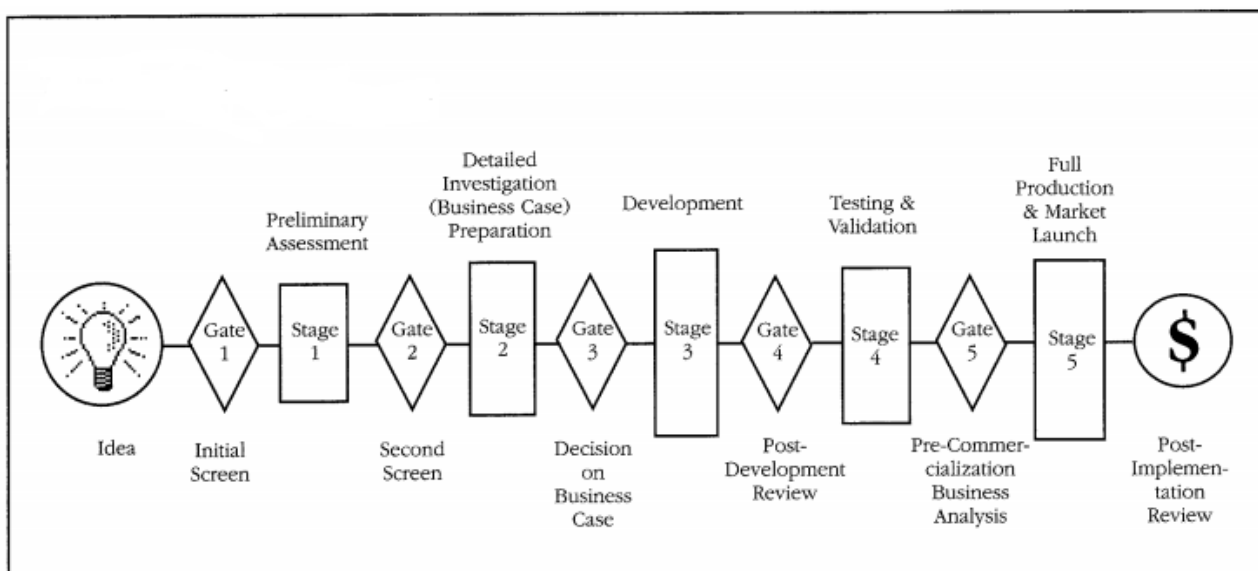
Det sista steget i processen är storskalade tester samt stegvis ökning av produktionen. Syftet är att utvärdera produktens slutversion genom att identifiera möjliga fel eller svagheter, för att sedan successivt öka produktionstakten tills den lanseras och släpps på marknaden. Bedömning av projektet ur tekniska samt kommersiella perspektiv utförs för att hitta möjligheter till förbättring.

3.3.2. Stage-Gate-processen och agilitet

Stage-Gate-modellen gjordes känd under 80-talet av Robert G. Cooper. Metoden framställdes efter det att Cooper observerat ett tydligt mönster i produktutvecklingsprocessen hos framgångsrika företag. Även om modellen har sitt ursprung i produktframtagning har den sedermera tagits i bruk i mängder av olika projektledningssammanhang. (Cooper, 2015)

Cooper (2015) beskriver själv metoden som förhållandevis enkel och förnuftig. I korthet innebär Stage-Gate att ett stort projekt bryts ned i ett antal linjärt beroende delmoment, *Stages*, som skiljs åt av beslutspunkter, *Gates*. Inför varje gate fastställs ett antal leverabler samt kvalitetskriterium för dessa. Under gate-mötet ställs arbetet mot kvalitetskraven för att kunna fatta ett beslut om huruvida processen bör tas vidare eller avvecklas. Dessa beslut benämns *Go* respektive *Kill* (Cooper, 1990). Ytterligare två beslut, *Hold* och *Recycle*, kan användas när projektet inte är tillräckligt moget för att tas vidare, men inte så undermåligt att det bör avvecklas omgående. Det förstnämnda innebär att projektet sätts i viloläge och kan återupptas vid ett senare tillfälle, medan det sistnämnda betyder att projektet kan fortsätta förutsatt att en del ändringar genomförs (Mulder, 2018).

Den ursprungliga processen delas upp i fem delmoment, även om antalet kan variera mellan fyra och sju beroende på företag och produktens komplexitet (Cooper, 1990). Dessa illustreras i figur 11 nedan.



Figur 11. En generisk Five-stage Five-gate process (Cooper, 1990).

Problemet med denna typ av process är att den hårda och byråkratiska strukturen, specifikt gällande det tidiga fastställandet av projektplanen samt produktdefinitionen, sällan är lämplig för dagens företag. Detta eftersom marknaden förändras snabbare och så även kundens behov. Man har helt enkelt inte möjlighet att i förhand definiera precis vad som behöver ske, utan det måste få framkomma och revideras under projektets gång. På senare tid har därför agila metoder, med ursprung i mjukvaruföretag baserade i Silicon Valley, implementerats av ett antal tillverkningsföretag för utveckling av fysiska produkter. Oftast går detta till genom att en traditionell Stage-Gate-process utgör ett ramverk inom vilket agila principer placeras in i. Exempel på dessa är *Scrums* (korta stå-upp-möten), *Demos* (tidiga prototyper) och *Sprints* (tidsbegränsade arbetscykler). På detta sätt uppnås en snabb och produktiv, men samtidigt kontrollerbar och strukturerad, process. Fältstudier på företag som experimenterar med dessa hybridmetoder visar på ökad produktivitet och marknadsanpassningsförmåga, kortare utvecklingstider och högre arbetsmoral. (Cooper & Sommer, 2018)

3.3.3. Användarcentrerad och iterativ process

Att förstå användaren och involvera denne genom hela produktutvecklingsprocessen är av största vikt när det kommer till att utveckla nya framgångsrika produkter (Cooper, 1995; Kärkkäinen & Elfvingen, 2002). Trots det sker ofta motsatsen i små till medelstora företag, sannolikt på grund av bristande metoder och resurser. Det är inte ovanligt att användaren enbart tas i beaktande tidigt i planeringsfasen, i syfte att formulera en problemställning eller fastställa produkt- och marknadskrav. Med detta som bakgrund syftar den beskrivna processen till att, genom ett iterativt arbetssätt, strukturera och systematisera förloppet samt integrera användaren i fler stadier av produktutvecklingen. (Gherardini, Renzi, & Leali, 2017). Vidare är det av största vikt att etablera en fungerande process i små till medelstora företag, eftersom de utgör den stora majoriteten av bolag i den moderna ekonomin. De är dessutom källan till flest jobbtillfällen och en stor del av ny produktinnovation (Edwards, Cooper, Vedsmand, & Nardelli, 2019).

Företagsmarknaden är uppenbarligen i behov av en ny användarcentrerad och iterativ process. Gherardini et al. (2017) har utformat ett förslag som består av tre faser med ett antal underordnade faser. Detta ramverk hjälper produktutvecklaren att definiera de aktiviteter som behöver utföras i respektive fas, samtidigt som utvecklaren själv tillåts välja lämpliga metoder baserat på projektets specifikationer och egen expertis. De tre huvudsakliga faserna Konceptuell design, Preliminär design samt Tidig utvärdering beskrivs nedan och illustreras i figur 12.

1. Konceptuell design

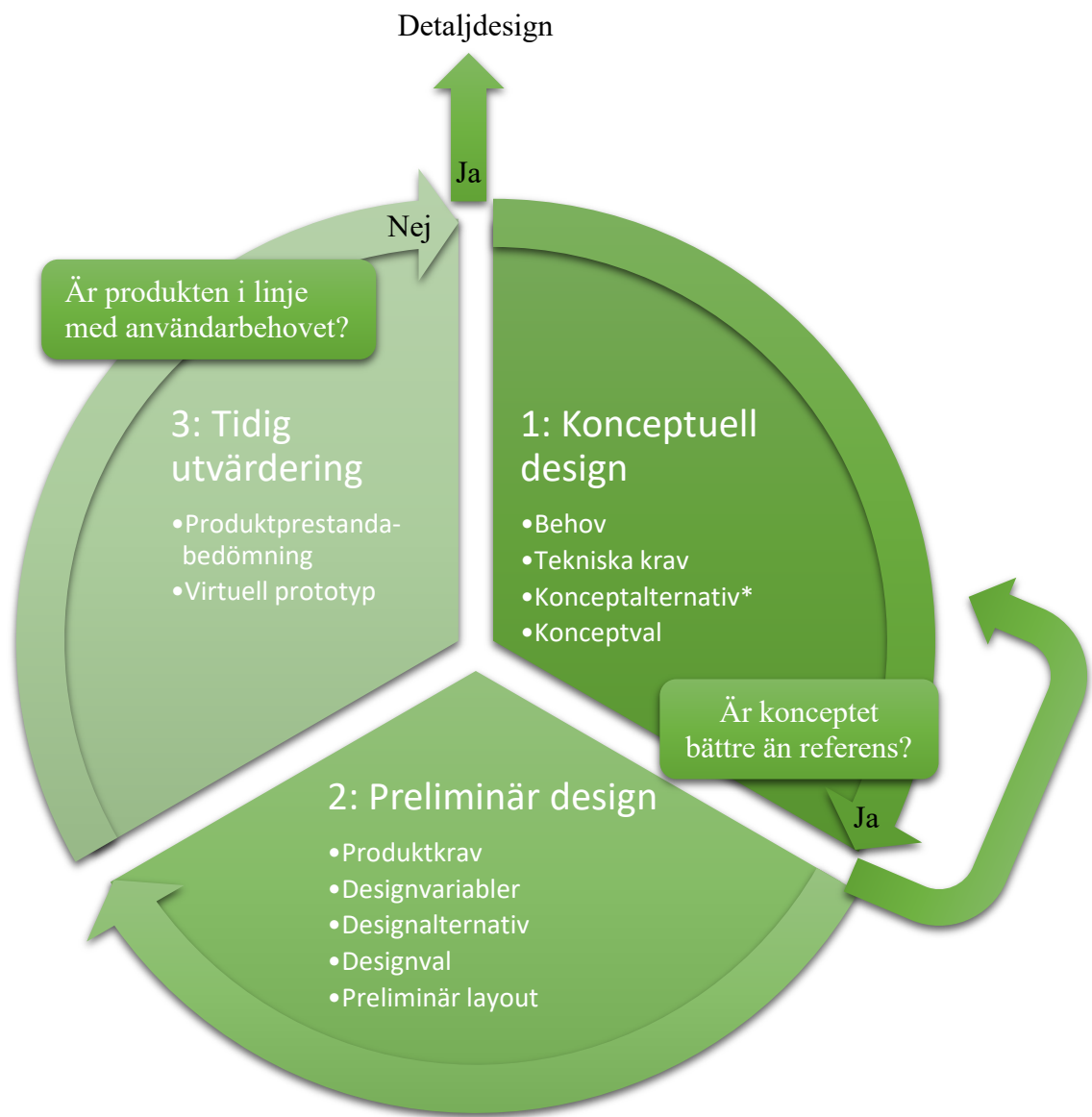
Det allra första steget är att samla information från den tänkta användaren i syfte att identifiera dennes behov. Exempel på samtalsbaserade samt syntetiska eliciteringsmetoder för detta är enkät och intervju respektive scenario-workshop och kontextuell utfrågning. Därefter översätter produktutvecklaren de subjektiva åsikterna till tekniska krav. Detta kan med fördel göras tillsammans med användaren genom metoder som axiomatisk matris eller FBS (Function-Behavior-Structure). Utifrån kraven kan produktutvecklaren använda till exempel funktionsanalys eller morfologisk matris för att generera konceptalternativ, vilka användaren sedan utvärderar genom en lämplig eliciteringsmetod. Även produktutvecklaren utvärderar koncepten på egen hand genom en evalueringsmatris eller likvärdig metod. Baserat på den sammantagna bedömningen görs ett konceptval, varpå konceptet slutligen jämförs mot en referensprodukt. Om konceptet är överlägset kan nästa fas initieras – om inte behöver konceptalternativen revideras så att ett bättre koncept kan väljas ut. (Gherardini et al., 2017)

2. Preliminär design

Resultatet som genererats i föregående fas är alltså de produktkrav som definierar det valda konceptets huvudsakliga funktioner. I fas två kombineras dessa produktkrav med övriga krav som till exempel lagar eller företagsriktlinjer och översätts sedan till designvariabler av produktutvecklaren, som utifrån dessa modellerar ett antal designalternativ med hjälp av ett 3D-visualiseringsprogram. Användaren delges de olika designalternativen och får än en gång uttrycka sin åsikt kring förslagen. Det slutgiltiga designvalet utförs av både användaren och utvecklaren genom rangordning av designalternativen baserat på i vilken utsträckning alternativen uppfyller de tidigare nämnda produktkraven. Slutligen utnyttjar produktutvecklaren sina ingenjörsmässiga färdigheter för att konstruera den lösning som valts. Detta genom att med hjälp av lämpliga metoder, identifiera och ta hänsyn till ekonomiska, miljömässiga och produktionsmässiga aspekter. Resultatet av denna fas är således en preliminär layout. (Gherardini et al., 2017)

3. Tidig utvärdering

Denna fas inleds med att genomföra simulationer, det vill säga utföra digitala test, på den virtuella produkten i syfte att utvärdera produktens prestanda i ett tidigt skede. När det gäller konventionella industriella produkter sker detta ofta genom datorstödda analysmetoder som Finita Elementmetoden (FEM). Baserat på simuleringens resultat optimeras sedan produkten för ökad prestanda. Även detta steg är datorbaserat, där algoritmer används baserat på vilka begränsningar som är definierade respektive icke-definierade. Simuleringen och optimeringen ligger till grund för en första produktprestanda-bedömning, som finns till för att identifiera och lösa kritiska problem tidigt i produktutvecklingsprocessen (Gherardini et al., 2017). Detta innebär en lägre kostnad och en mildare konsekvens jämfört med om revideringen av konstruktionen hade skett senare i förloppet, vilket beskrivs av Ullmans välkända konstruktionsparadox (Ullman, 1992). En virtuell prototyp framställs och presenteras för användaren, som bedömer huruvida produkten faktiskt löser dennes tidigare uttryckta behov. Om svaret är nej måste hela processen börjas om och användarens behov identifieras på nytt. I annat fall kan produkten tas vidare till fortsatt detaljdesign (Gherardini et al., 2017).



Figur 12. Illustration av den användarcentrerade och iterativa processen.

04.

— Genomförande —

Här presenteras utförande och resultat från de resterande tre metoderna, det vill säga studiebesök, enkät och intervjuer. En beskrivning av hur metoderna genomfördes redogörs tillsammans med resultatet som genererades. De tre metoderna ställs i nästkommande kapitel emot den teoretiska bakgrunden i syfte att vidimera eller dementera upptäckterna från litteraturstudien.

4.1. Studiebesök

Planeringen av studiebesök sammanföll med utbrottet av Corona-pandemin, och den fortsatta utbredningen av viruset medförde att fysiska besök uteblev. Fastän de förändrade omständigheterna försvårade arbetet etablerades kontakt med Prevas och Saab, som trots nya förhållanden kunde ställa upp på en telefonintervju. Även om ett fysiskt möte hade varit att föredra var syftet att få en uppfattning om den kontemporära synen på produktutveckling för industriellt producerade produkter, vilket uppnåddes genom dessa intervjuer.

4.1.1. Prevas

Maria Månsson är chef för en enhet som utvecklar elektronik och mjukvara för inbyggda system och IoT samt Director of Innovation and Research på Prevas AB. De tillverkar inga egna produkter utan är ett konsultföretag som erbjuder lösningar och produkter till företag som antingen vill effektivisera sin verksamhet eller implementera ett stort IT-innehåll i sina produkter. Oavsett kund arbetar de genom ett nära samarbete på ett agilt sätt. Maria berättar att kunden sällan skickar en kravspecifikation och passivt inväntar ett resultat, utan att arbetet innefattar frekventa möten där de två parterna arbetar tillsammans snarare än som beställare respektive leverantör. (Månsson, 2020)

Vanligtvis startar produktutvecklingsprocessen med en kort förstudie för att verifiera att idén är tekniskt och ekonomiskt genomförbar. Processriktlinjer finns och är relativt omfattande, där en projektplan innehållande avstämningspunkter och granskningar utformas för att hela tiden säkerställa att projektet rör sig åt rätt håll. Maria betonar vikten av att produktutvecklaren inte bara tar hänsyn till funktionalitet utan tidigt konstruerar in eventuella nödvändiga aspekter kring till exempel producerbarhet, marknadssättning och lagkrav. (Månsson, 2020)

Maria berättar att majoriteten av produktutvecklingen inledningsvis var seriell och att det mesta skedde steg för steg. I takt med att större vikt har lagts vid att tidigt komma ut i marknadsfönstret har dock utvecklingen successivt gått från seriell till parallell, vilket dessutom medför snabbare produktcykler. Maria ser en tydlig trend i att produkter snabbare blir omoderna och komponenter för dyra. Nya och billiga sensorer blir tillgängliga varje månad, vilket sätter högre krav på företagens anpassningsförmåga. Extremfallet är Hemelektronik, även om samma fenomen förekommer i de flesta branscher. (Månsson, 2020)

När det fastställts vilka komponenter som ska ingå i produkten är första steget alltid att undersöka om det finns färdigkonstruerade dellösningar, eller moduler, att sätta in. Om en produkt till exempel ska strömsättas på samma sätt som tidigare behöver man inte konstruera en ny strömförsörjning varje gång. Denna typ av modularitet är inte ny utan har varit en del av arbetssättet länge. Däremot står man nu inför utmaningen att det ständigt kommer nya, billigare och bättre komponenter som företagen så klart vill använda istället. (Månsson, 2020)

4.1.2. Saab

Lisa Åbom har arbetat som chef för teknologi- och innovationsavdelningen på Saab AB i ungefär två år. Hon beskriver sin roll som teknikstrateg, där hon matchar produktutveckling och produktbehov mot teknologiutveckling för att säkerställa att produktens teknologi har rätt mognadsgrad vid rätt tid. (Åbom, 2020)

Lisa inleder med att berätta om det nuvarande utvecklingskontraktet för Gripen och dess tidslinje. Beställningen från Försvarets materielverk lades 2012, leveranserna började hösten 2019 och kommer att pågå under ett antal år framöver baserat på kundens planerade driftsättning. Enligt planeringen kommer produkten vara i bruk fram till 2060, och på grund av de generationsomspännande tidsperspektiven påpekar Lisa skyndsamt att Saab knappast kan användas som ett typexempel för industrier i allmänhet. (Åbom, 2020)

Att förstå slutanvändaren är dock, precis som på andra industriföretag, en förutsättning för en användbar produkt. Lisa förklarar: "Vi hittar liksom inte på ett flygplan och tänker att 'det här vore ju lite fränt, det här är antagligen en bra grej', utan vi har en väldigt nära dialog med den som använder produkten". Hon förtydligar genom att beskriva utvecklingsprocessen som behovsdriven snarare än marknadsdriven. Här skiljer sig Saab från andra industriföretag i det att produktbeskrivningen föds ur landets försvarsbehov i förhållande till disponibel budget. Man arbetar mycket nära flygvapnet för att ta del av information och kvalificerade gissningar kring hur omvärlden kommer att se ut om 20, 25 eller 30 år. (Åbom, 2020)

Vi hittar liksom inte på ett flygplan och tänker att "det här vore ju lite fränt, det här är antagligen en bra grej" – Åbom (2020)

Lisa berättar att utvecklingen har sett ut på ungefär samma sätt sedan andra världskriget. Fokus har varit att skapa sig ett övertag på ren prestanda genom att utveckla de starkaste motorerna och uppnå de snabbaste hastigheterna. Nu ser hon emellertid en tydlig digitaliseringstrend där utvecklingen blir mer och mer mjukvarubaserad. Hon menar att branschen står inför ett paradigmskifte, där informationsinsamling och -användning blir viktigare än att flyga snabbast. Detta medför att tidigare ledtider på 15 år, när det handlade om att uppgradera till exempel en motor, inom kort kommer reduceras till ledtider på dagsbasis vid uppgraderingar av mjukvaran. Att se på produkten som en uppgraderingsbar plattform är därför fortsatt en fördelaktig designfilosofi enligt Lisa. (Åbom, 2020)

Produktutvecklingsprocessen för det övergripande projektet är tydligt strukturerad och väl raffinerad. Lisa beskriver tre faser – konceptutveckling, preliminärdesign och detaljdesign. Efter respektive fas hålls ett omfattande avstämningsmöte innan man kan gå vidare till nästa steg, och för varje fas blir produkten mer och mer definierad. Dessutom genomförs användartester i simuleringsmiljöer, där testpiloter får utvärdera idéer och funktioner både konceptuellt innan den faktiska utvecklingen inleds, men även kontinuerligt under processens förlopp. (Åbom, 2020)

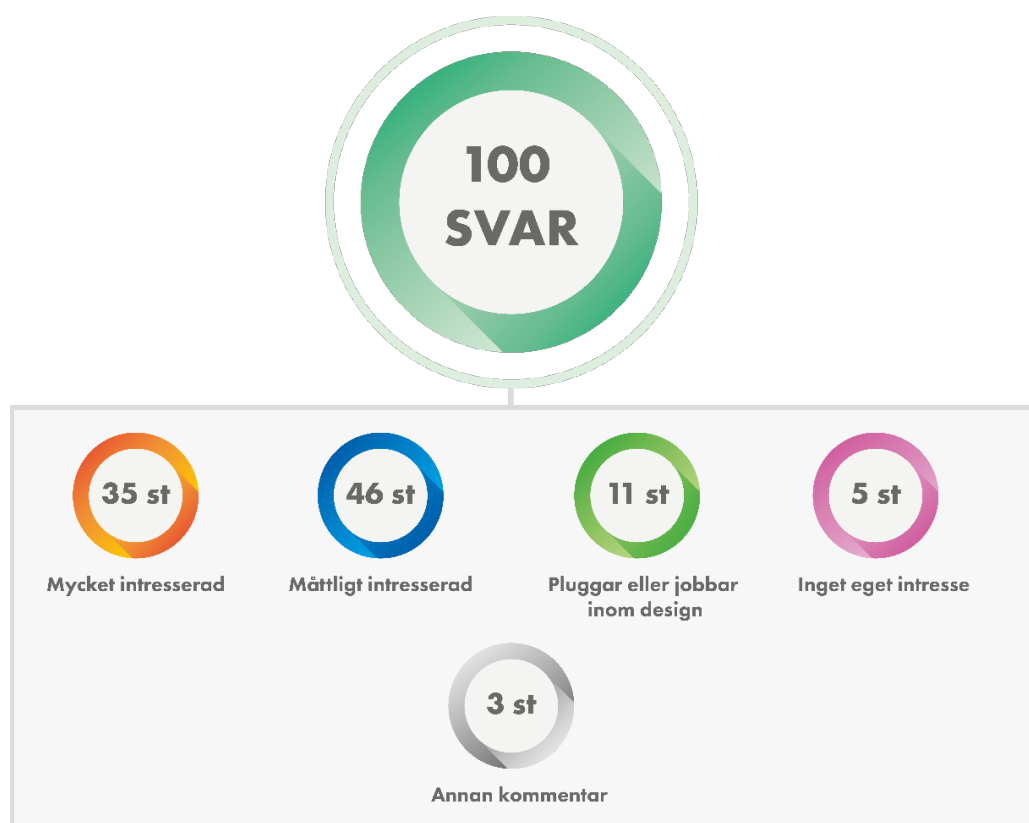
När det kommer till agilitet har företagets egen tolkning av begreppet implementerats i flera omgångar. Inom det övergripande projektet finns ett strukturprojekt och ett systemprojekt, där det förstnämnda innefattar den mer konventionella konstruktionen av hårdvaran medan det sistnämnda behandlar utvecklingen av mjukvaran. Processerna för dessa underordnade projekt skiljer sig åt i hög grad, eftersom det agila arbetssättet är väl cementerat i systemprojektet, medan agilitet i strukturprojektet snarare eftersträvas genom effektivitet i ett mer traditionellt projektledande. Lisa berättar att de två projektgrupperna arbetar fristående både mentalt och praktiskt, trots att de är ömsesidigt beroende. Även om ingenjörerna jobbar med samma problem pratar de inte nödvändigtvis med varandra, vilket utgör en stor organisatorisk utmaning i samordningen av hela flygplansprojektet. Lisa förklarar att de underliggande delprojekten måste uppnå en viss mognad vid en viss tidpunkt, så att alla har samma förutsättningar att utgå ifrån. Disciplinerna arbetar i olika cykler och sprintar genom olika arbetssätt och metoder, men måste likväl uppnå samma mognadsgrad för att projektet ska hålla ihop. (Åbom, 2020)

Lisa avslutar intervjun med en intressant reflektion kring samspelet mellan vår uppfattning av utseendet av ett flygplan och dess aerodynamik. Hon menar att ett flygplan som är designat utifrån vad människan generellt uppfattar som attraktivt också erhåller god aerodynamik. Med andra ord, funktion följer form och vice versa. Hon berättar också att branschen inte är lika trendberoende som många andra, utan att de tilltalande mjuka formerna är ett ihålligt mode. (Åbom, 2020)

4.2. Enkät

Enkäten utformades med målet att få in kvantitativa åsikter och tankar om tidlös design och dess kännetecken och förväntades bidra med ett statistiskt underlag till beslut för projektet. Enkäten bestod av 16 frågor där 14 av dessa var flervalssalternativ med möjlighet att göra en egen kommentar.

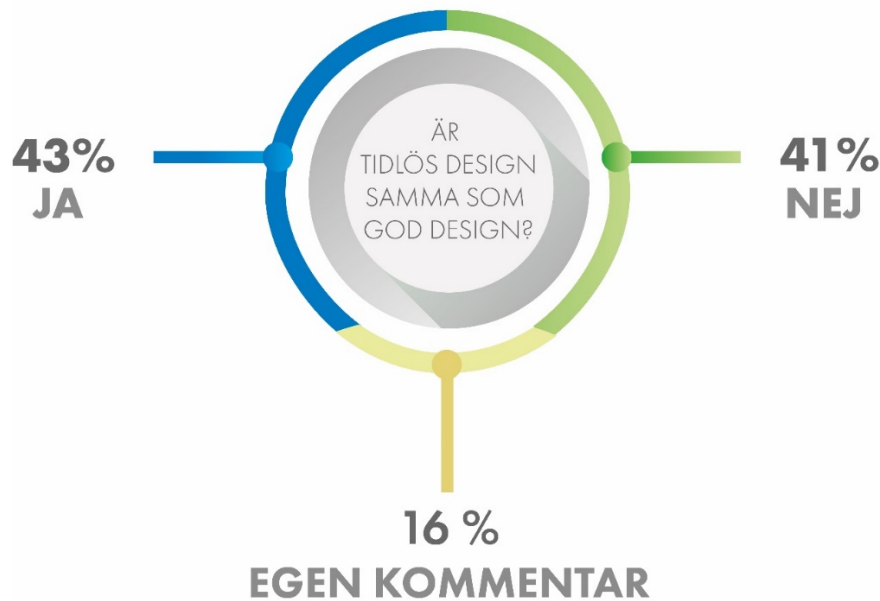
Enkäten besvarades av 100 individer efter att den skickats ut till personer med olika ålder och yrken. Därav finns ingen koppling till projektet eller någon tidigare kunskap om kandidatuppsatsen. För att säkerställa att enkäten är representativ och inte enbart besvarad av studenter eller andra designkunniga samlades information in om hur de svarandes koppling till området design såg ut vilket presenteras i figur 13. Majoriteten av de svarande ansåg att kopplingen till design kan beskrivas som *måttligt intresserad* och näst störst var andelen som svarade *mycket intresserad*. Ett mindre antal svarande valde alternativet *pluggar eller jobbar inom området design* och minst antal, 5 personer, identifierade sig som att de inte hade eget intresse för området. Efter att 100 svar skickats in stängdes enkäten för att sammanställa samt analysera svaren.



Figur 13. Fördelning av intresset för design bland enkätsvaren

Inledningsvis fick respondenterna frågan ”Vad tänker du på när du hör begreppet tidlös design?” för att få personerna att börja tänka i rätt banor samtidigt som vi skulle få en uppfattning av på vilket sätt majoriteten av de svarande tänkte. Kommentarer som var återkommande var *enkelhet/avskalat, enkla former* och att en produkt *inte går att koppla till en tidsperiod eller inte blir omodern under en längre tidsperiod*.

I enkäten ställdes även frågan ”Är tidlös design samma som god design?”. Svartalternativen som erbjöds var ja, nej eller egen kommentar, vilket resulterade i ett mycket jämt resultat mellan svartalternativen ja och nej. Som figur 13 visar svarade 43 personer nej och 41 personer svarade ja. Det erbjöds även en möjlighet att skriva en egen kommentar som svar på frågan vilket 16 personer valde att göra, där de mest förekommande svaren var *oftast, både ja och nej* och *det beror på*.



Figur 14. Statistik för svaren på frågan om tidlös design är god design

De svarande i enkäten delgavs tre olika utformningar på stolar och ombads ta ställning till vilket alternativ de ansåg vara mest tidlöst. Därefter ställdes en följdfråga kring vilka aspekter som påverkade beslutet. Här presenterades alternativen *form*, *material* och *färg* samt möjligheten att skriva en egen kommentar. Detta repeterades för ytterligare tre produkter, närmare bestämt taklampor, väggur och fjärrkontroller, där sistnämnda dessutom inkluderade en fjärde aspekt – *knapplayout*. I figurerna 15–18 presenteras resultaten från de olika produkterna, vilka inkluderar totala antalet röster på respektive alternativ, fördelning av designaspekterna som påverkade valet samt totala antalet röster på de olika kategorierna.

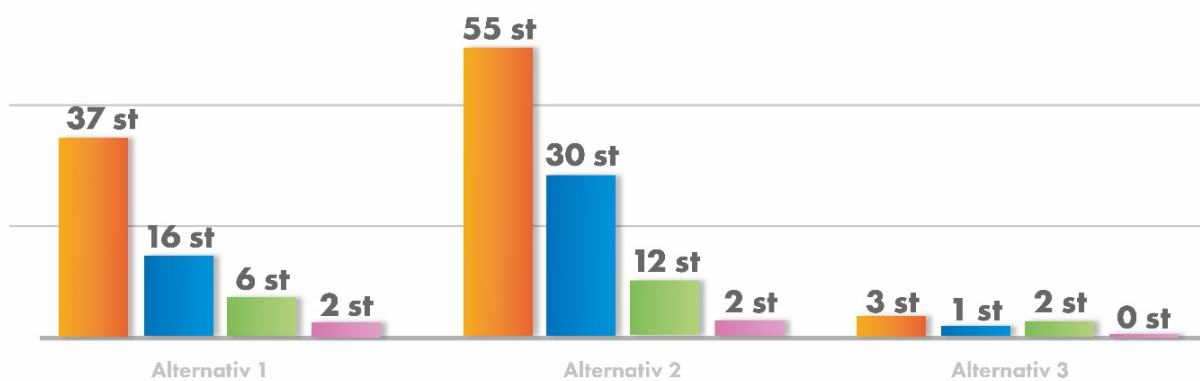
Då formuläret tillät respondenten att välja flera svarsalternativ som påverkade valet av produkt blev det totala antalet röster på de olika kategorierna tillsammans fler än antalet respondenter. I figur 19 redovisas fördelningen mellan kategorierna för alla frågor sammantaget.



Fördelning av röster

Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Totalt: 38/100 röster	Totalt: 59/100 röster	Totalt: 3/100 röster

Fördelning av vilken/vilka designaspekter som påverkade respondentens val



Färgkodning



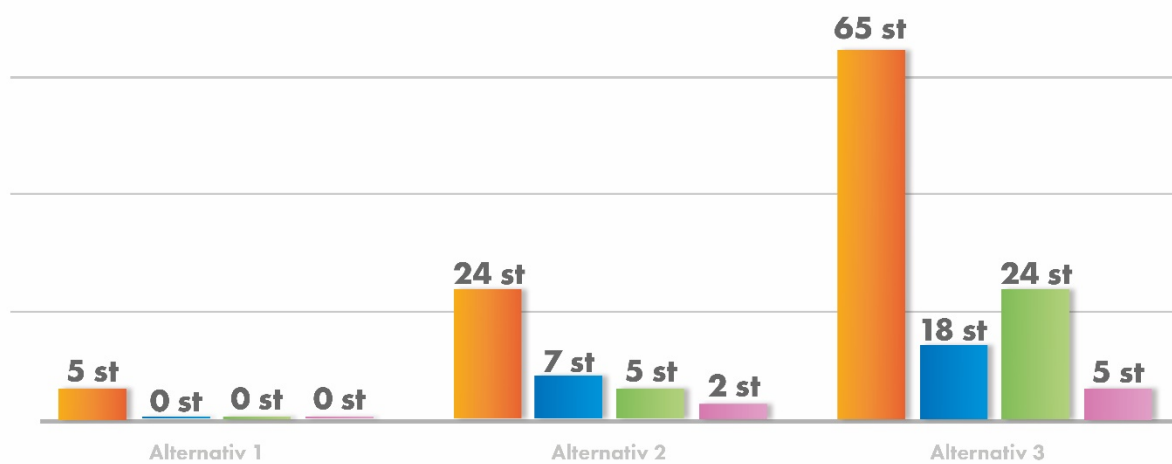
Figur 15. Statistik för val av stol



Fördelning av röster

Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Totalt: 5/ 100 röster	Totalt: 26/ 100 röster	Totalt: 69/ 100 röster

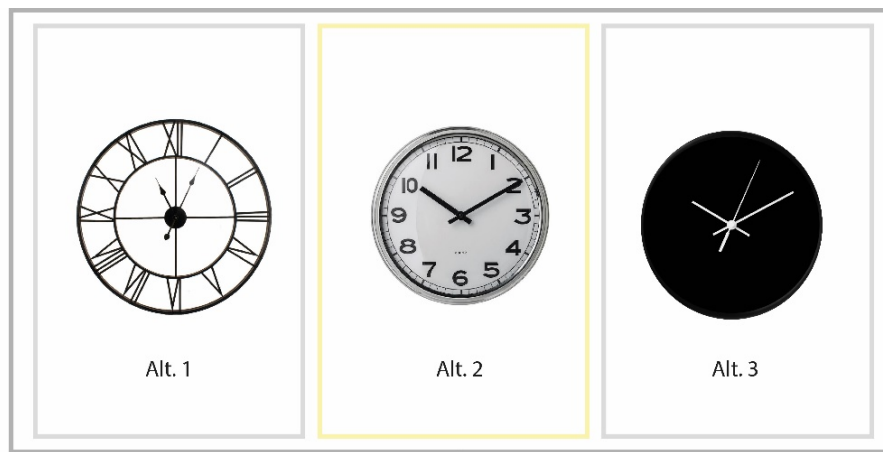
Fördelning av vilken/vilka designaspekter som påverkade respondentens val



Färgkodning



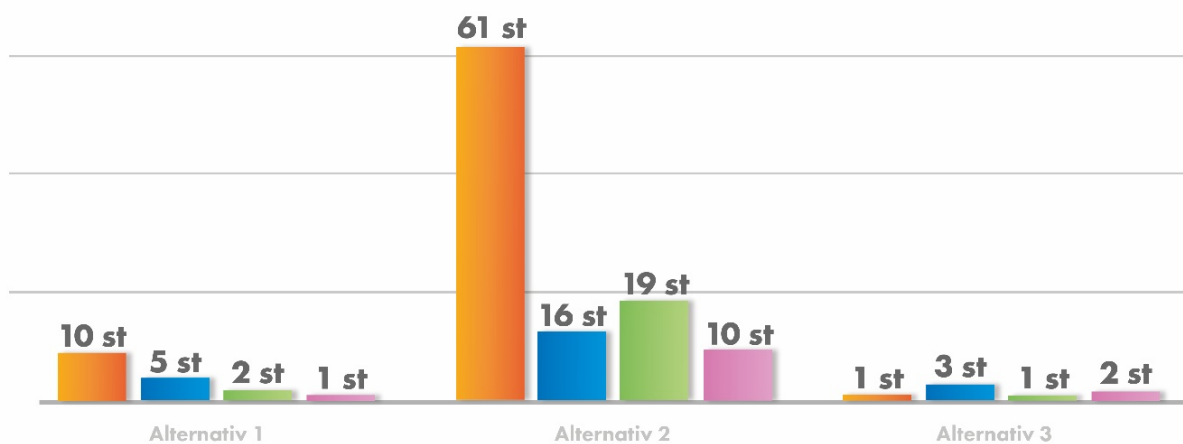
Figur 16. Statistik för val av lampa



Fördelning av röster

Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Totalt: 13/ 100 röster	Totalt: 81/ 100 röster	Totalt: 6/ 100 röster

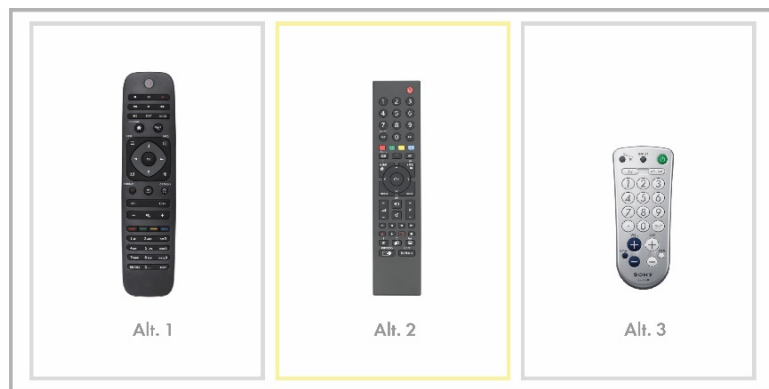
Fördelning av vilken/vilka designaspekter som påverkade respondentens val



Färgkodning



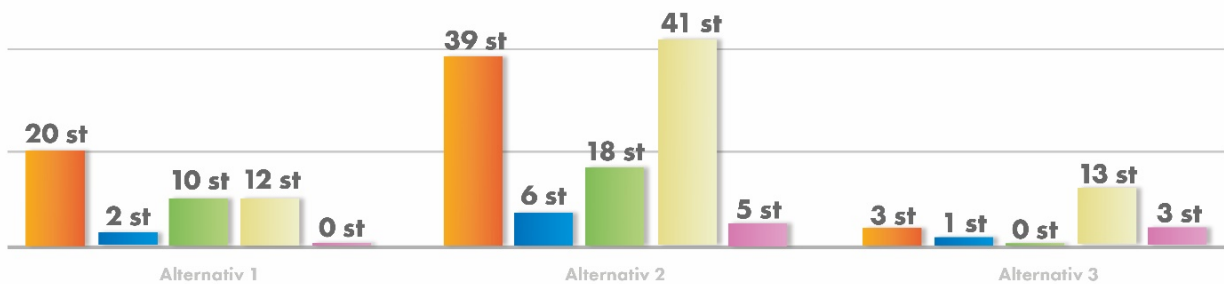
Figur 17. Statistik för val av klocka



Fördelning av röster

Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Totalt: 29/100 röster	Totalt: 58/100 röster	Totalt: 13/100 röster

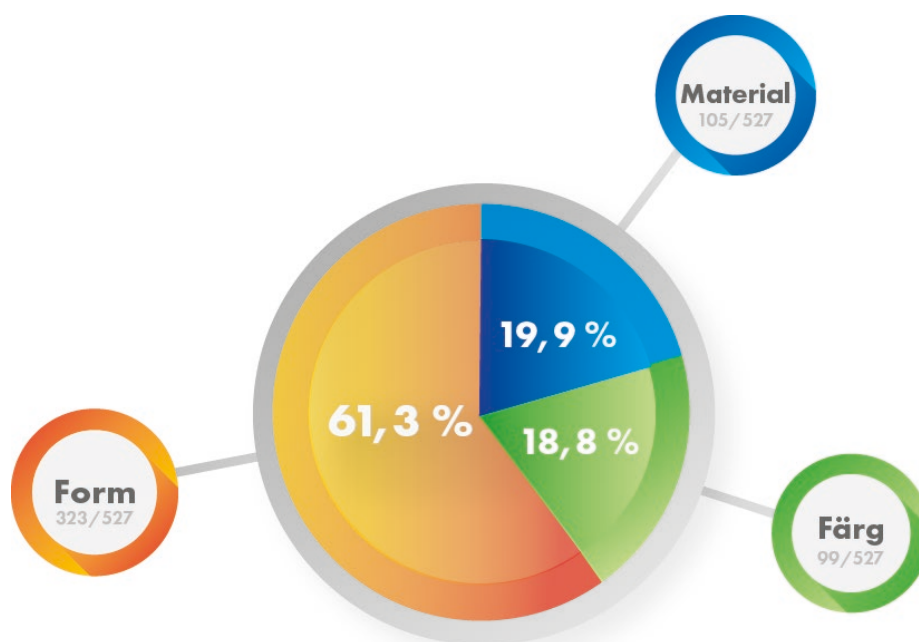
Fördelning av vilken/vilka designaspekter som påverkade respondentens val



Färgkodning

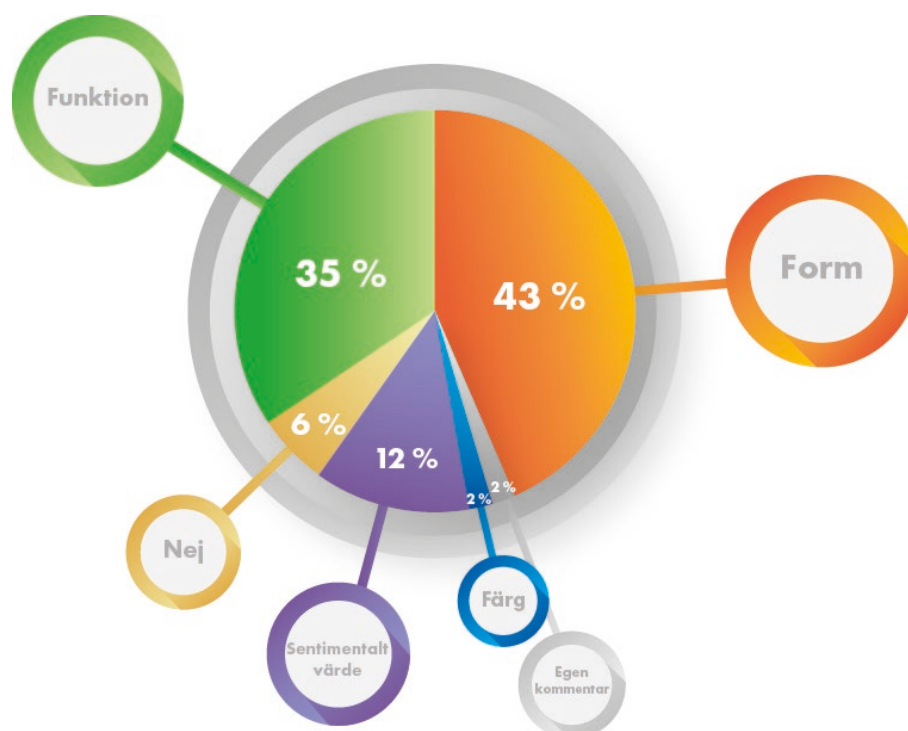


Figur 18. Statistik för val av fjärrkontroll



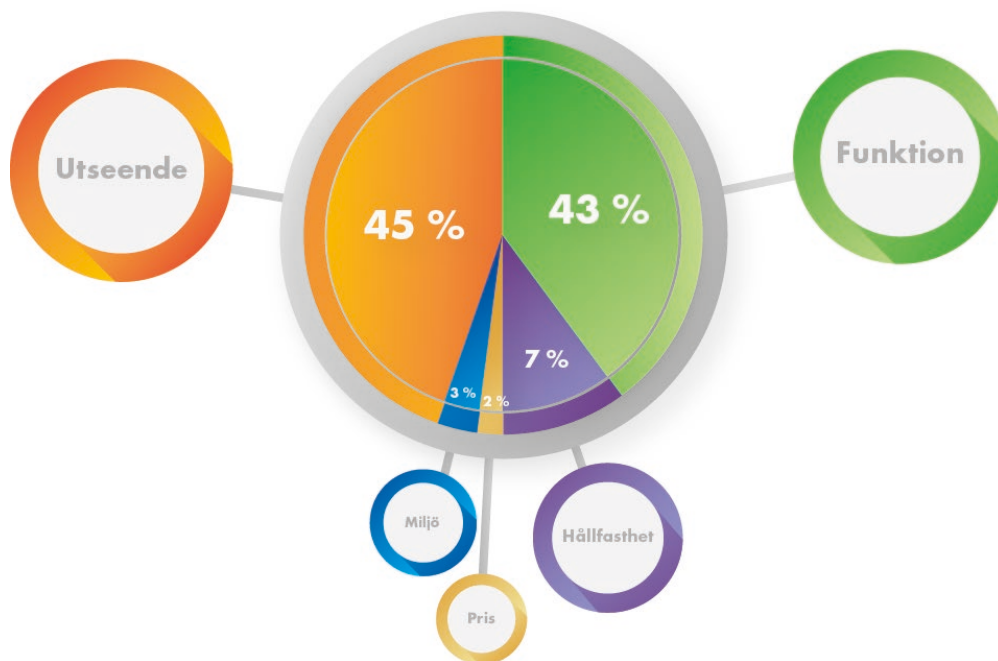
Figur 19. Total fördelning av aspekter som påverkade val av produkt

Utöver de produktspecifika frågorna innehöll även enkäten en sista del med mer allmänna frågor om design och tidlöshet. Frågan ”Äger du en produkt som du haft i många år och/eller ämnar ha i många år framöver?” ställdes med svarsalternativen ja, nej samt uppmaningen att skriva vilken produkt det var som en kommentar. Det resulterade i att 94/100 svarade ja och kommentarer där majoriteten nämnde olika möbler samt produkter i köket. Följdfrågan till dessa 94 att ange vilken aspekt som är avgörande i valet att behålla en produkt under en längre tid. Här erbjöds alternativen *färg*, *form*, *funktion*, *sentimentalt värde* samt alternativet att göra en egen kommentar tillsammans med uppmaningen att välja endast ett alternativ. Resultat och fördelning av svar visualiseras i figur 20.



Figur 20. Statistik för vilken aspekt som avgör att en produkt behålls under längre tid.

För att se vilka aspekter hos produkter som är viktigast för konsumenter ställdes frågan ”Vilken aspekt är allra viktigast för dig när du köper en ny produkt?” med svarsalternativen *utseende*, *funktion*, *hållfasthet*, *miljö* samt *pris* och resultatet redovisas i figur 21. Här uppmanades de tillfrågade att endast välja ett alternativ för att få respondenten att prioritera och välja ut det som de ansåg var den viktigaste aspekten.



Figur 21. Statistik kring aspekter som anses som viktiga vid köp av ny produkt

Utifrån resultaten ovan kunde vi dra ett antal slutsatser om allmänhetens uppfattning om tidlöshet. De viktigaste upptäckterna sammanfattas i punktform nedan.

- Form är största faktorn för vad folk uppfattar som tidlöst, se figur 19.
- Form är dessutom den främsta anledningen till att folk behåller produkter under en längre tid, se figur 20.
- På samma spår är utseende, tätt följt av funktion, den allra viktigaste aspekten vid köp av ny produkt, se figur 21.
- Vid utformning av tekniska produkter har form, semantik störst betydelse när det kommer till tidlöshet, se figur 18. Det är med andra ord en förutsättning att produkten är lättförstådd om den ska överleva på marknaden.
- Konsumenter förväntar sig sällan att behålla tekniska produkter under längre tid.
- Konsumenter beskriver främst sin uppfattning om tidlös design med ord som minimalism, enkelhet och neutralt.
- Generell konsensus tycks vara att tidlös design oftast är god, men att god design inte alltid innebär tidlöshet. Samtidigt kan tidsbunden design också vara god.

4.3. Intervju

Intervjuerna utfördes med syfte att samla in kvalitativa åsikter på motsvarande frågor som ställdes i enkäten. För att få möjligheten att jämföra åsikterna hos en designkunnig med allmänheten i frågor som lyfter tidlöshet och design genomfördes intervjuerna i form av en *walkthrough* av enkäten där följdfrågor kunde ställas för att få ytterligare förståelse för tankegången hos den svarande. Omständigheterna kring Covid-19 resulterade i att de två intervjuerna utfördes på distans, där den intervjuade kunde dela skärmen samtidigt som samtalet kunde spelas in. Den första intervjun genomfördes med Martijn van den Bosch, en inredningsarkitekt och designer från Nederländerna som är baserad i Linköping och som dessutom arbetar som gästlärare i design på Linköpings Universitet. Den andra intervjun var med Mats Nåbo, lärare i flertalet designkurser för civilingenjörsutbildningen Design och produktutveckling på Linköpings Universitet med en bakgrund inom industridesign.

Intervjuerna inleddes med att diskutera begreppet tidlös design – vad det innebär och vilka tankar och känslor som orden frambringar. Martijn inleder med att uttrycka att det är en svår fråga men att han tycker att tidlöst är något som har hängt med ett bra tag i tiden. För att vara tidlös behöver produkten ha referenser till tidigare möbler och han tror att vi måste utveckla och designa i ”mindre steg” för att människor ska acceptera det. Tidlöshet är inbyggt i våra kulturella referensramar och tidlöst här i Sverige betyder i princip ingenting i till exempel Asien. (van den Bosch, 2020)

Mats beskriver själv sitt bruk av ordet tidlös som ”ganska slapt”. I grund och botten tror han inte att det kan finnas något som är helt tidlöst, men om det skulle finnas en tidlös produkt så skulle den inte kunna vara tydligt kopplad till en stil utan vara hämtad från en bredare period – exempelvis en 50- eller 100-årsperiod. På det sättet kan man tänka att tidlöshet innebär att man inte fastnar i en trend som bara är i en 5-årsperiod utan försöker vidga alternativt att det kanske återkommer senare i tiden. (Nåbo, 2020)

Nästa del i enkäten fick de svarande välja vilket alternativ av tre motsvarande produkter som de ansåg vara mest tidlös inom kategorierna stolar, lampor, klockor samt fjärrkontroller. Här fick de intervjuade vidareutveckla tankarna kring varför de gjorde de val som de gjorde samt dela med sig av sina tankar kring vad som gör att en produkt upplevs som just tidlös. Martijn beskriver historia som en stor del av motiveringen till vilka produkter som han upplever tidlösa. Han menar att en produkt refererar bakåt i tiden och har varit med under en längre tid pekar mot tidlöshet. Även historiska aspekter som revolutionerande tillverkningsmetoder kan prägla en produkt och inge en känsla av tidlöshet – trots att den går att spåra till ett visst årtionde. Det går även att se en produkt som tidlös trots att den inte var populär när den kom. (van den Bosch, 2020)

En produkt måste på något sätt vara ny och innovativ samtidigt som en tidlös produkt inte får vara något man tröttnar på. – van den Bosch (2020)

Martijn menar att det inte är lätt att medvetet skapa något tidlöst. En produkt måste på något sätt vara ny och innovativ samtidigt som en tidlös produkt inte får vara något man tröttnar på. *Less is more* är svårare att tröttna eller klaga på men vissa tidlösa produkter skulle inte fungera om de hade gjorts mer minimalistiska. Det gäller att hitta en balans mellan nytänkande och konservativt. (van den Bosch, 2020)

Att en produkt utstrålar enkelhet och passar in överallt är även det en faktor som spelar in i valet, samt om produkten känns igen från allmänna platser som tågstationer eller klassrum. Dekorerade produkter kan vara svårare att göra tidlösa då det kopplas till komplicerade och krångliga detaljer istället för avskalat och rent. Platser som inte förändras lika drastisk ger dessutom produkterna ett tidlöst anseende då de finns kvar under en längre tid. Allmänna platser är generellt neutrala, funktionella och passar för de flesta samtidigt som de bidrar till igenkänning vilket gör att produkter i de miljöerna lever längre. (van den Bosch, 2020)

När det kommer till tekniska produkter är det, enligt Martijn, svårare att uppnå tidlöshet då livslängden är kortare och formgivningen blir då låst till en kort tidsperiod. När teknikens utveckling går så pass snabbt blir funktionen utdaterad under en kort tid. För de tekniska produkterna blir funktionen generellt viktigare än formen då trenderna är snabbare än hos exempelvis möbler. (van den Bosch, 2020)

Mats anser generellt att tidlösa former kan variera och beror på sammanhanget. En tidlös produkt kan vara kantig eller mjuk, innehållsrik eller minimalistisk, och det är svårt att i förväg veta vad som kommer att kunna anses som tidlöst i framtiden. Det som är viktigast är att den inte refererar till en kort tidsperiod och att produkten då istället är neutral eller intetsägande i formspråket. (Nåbo, 2020)

De faktorer som återkom som motivering till Mats val under enkäten var just karaktärlöshet och funktionalism – den produkt med minst karaktär och därigenom saknar en tydlig koppling till en viss tidsepok kan ses som mest tidlös. Däremot finns det produkter som trots det har karaktär och koppling till en längre tidsperiod som troligtvis kommer att finnas i 100-tals år vilket därigenom kan tolkas som tidlös istället. De produkter som har funnits under en längre tid och känns klassiska kan då på det sättet anses som tidlösa. Mats påpekar även att alla svar gjorts ur ett nordeuropeiskt perspektiv och att det skiljer sig åt beroende på kultur och igenkännande. (Nåbo, 2020)

Nästa del av intervjun lyfter frågor kring tidlös design i förhållande till god design. Är tidlös design samma som god design eller medför god design att produkten blir tidlös? Det är frågor som kan tolkas på olika sätt och där igenom ge olika svar. De intervjuade fick reflektera kring området och dela med sig av sina tankar. Martijn reflekterade kring frågorna och uttryckte att nej – bara för att en produkt är av god design medför inte det att den blir tidlös. En produkt som blivit stor och populär är troligtvis inte den enda i samma stil eller typ och det finns fler aspekter bakom som gör att produkten blir en klassiker. Det kan vara allt från kända personer som skapat den till producenten och deras höga försäljningssiffror som avgör. Att vara rätt i tiden är också viktigt för att göra en framgångsrik produkt. Troligtvis fanns det en minst lika väl designad produkt vid samma tid som lika gärna kunde blivit en klassiker, men omständigheterna kring produkten påverkade vilken som blev känd. Martijn nämner som avslutning att om målet är att skapa en tidlös produkt så kan referenser bakåt i tiden, men i nytt format, vara ett vinnande koncept. (van den Bosch, 2020)

Om allt skulle vara tidlöst, vad det nu är, så skulle världen bli rätt så trist, det är roligt med saker som sticker ut. Har man ambitionen att något ska hålla över lång tid så bör det däremot vara en ambition att det ska vara god design. – Nåbo (2020)

Mats anser att svaret inte är ett tydligt ja eller nej, utan är helt beroende på sammanhanget. ”Om allt skulle vara tidlöst, vad det nu är, så skulle världen bli rätt så trist, det är roligt med saker som sticker ut. Har man ambitionen att något ska hålla över lång tid så bör det däremot vara en ambition att det ska vara god design.” Han menar att alla aspekter måste representeras i produkten samt fungera bra – exempelvis estetik, funktion och hållbarhet. Mats tror även att tidlöshet kommer att bli viktigare i framtiden då människan inte kommer att acceptera kort livslängd för produkter längre. (Nåbo, 2020)

Utifrån de två intervjuerna kunde ett antal slutsatser dras i koppling till tidlöshet för produkter, vilket sammanfattas i punktform nedan. Tabell 1 visar även hur de intervjuade svarade på frågorna kring tidlöshet i produkter.

- Tidlösa produkter bör inte ha en tydlig koppling till en kort tidsperiod.
- Tidlösa produkter är produkter som hänger med under en längre tid.
- Det är svårt att avgöra vilka produkter som kommer att bli tidlösa och inte.
- Nya produkter bör utvecklas med koppling till tidigare produkter.
- Det är större chans att skapa en tidlös produkt om den är av god design.

Tabell 1. Översikt av intervjuobjektens svar kring vilken produkt de ansåg vara mest tidlös.

Vilken är den mest ...stolen? ... lampan? ... väggklockan? ... kontrollen?
tidlösa...

van den Bosch	Alt. 1	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2
Nåbo	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2

05.

Analys

Här jämförs empiri från litteraturstudien med den information som andra metoder genererat. Kapitel 5.1 respektive 5.2 behandlar frågeställningarna kring framtida teknisk utveckling samt estetisk långvarighet och ligger till grund för de riktlinjer som presenteras i kapitel 6. Under rubriken 5.3 diskuteras förutsättningarna för framtidsbeaktande design ur ett processperspektiv för att fastställa de viktigaste aspekterna och beståndsdelarna för den nya och innovativa produktutvecklingsprocessen.

5.1. Hur formger man med hänsyn till framtida teknisk utveckling?

I enkäten påpekade ett antal respondenter att dagens teknik utvecklas mycket snabbt och att tekniska produkter har en kort livslängd, något som både litterära källor och intervjuobjekt håller med om (Cooper & Sommer, 2018; Nåbo, 2020; Sundin, 2004; van den Bosch, 2020). Tekniska produkter är dessutom svårare att göra tidlösa eftersom de är tydligt kopplade till samtiden och inte har en lika lång historia (van den Bosch, 2020). Vidare menar van den Bosch att funktion generellt är viktigare än form för tekniska produkter, eftersom trender skiftar snabbare inom teknik jämfört med exempelvis möbler. En fjärrkontroll blir till exempel föråldrad så fort den antingen saknar funktioner som efterfrågas eller erbjuder funktioner som inte längre efterfrågas.

*Technology may change rapidly, but people change slowly.
- Norman (2002, p. 10, Preface)*

Norman (2002) ser ett problem i att produktutvecklare blickar framåt snarare än bakåt när ny teknik blir tillgänglig. Månsson (2020) fyller i att det inte alltid är det nyaste och mest avancerade sättet att realisera en funktion som är mest lämpligt. De båda är överens om att tekniken utvecklas snabbare än människan och att det är lätt att lockas av nya möjligheter och därmed försumma människans faktiska förutsättningar. Resonemanget kompletteras av van den Bosch (2020) som menar att produkter bör utvecklas steg för steg så att konsumenten känner igen och accepterar nya produkter.

Ny teknik, till exempel nya semantiska strategier som pekskrämar och taligenkänning, uppkommer ständigt och så snabbt att en given produkt sällan lyckas sträcka sig över flera tidsperioder. Det är sammantaget viktigt att formgivningen av tekniska produkter följer funktionen, samtidigt som det är viktigt att utnyttja de traditionella aspekter som bidrar till god design och användarupplevelse, till exempel symmetri, istället för att följa snabba trender.

Vidare menar Åbom (2020) att en fördelaktig designfilosofi är att se produkten som en uppgraderingsbar plattform. Detta resonerar med Charter and Gray (2008) som föreslår att komponenter med liknande marknadslivslängd och teknisk livslängd bör grupperas för att utgöra en plattform på vilken nästa generation kan byggas. På samma sätt kan komponenter som riskerar att gå sönder eller bli föråldrade placeras tillsammans. Därför är moduler ett bra sätt att tillåta teknisk utveckling hos en produkt utan att förändra eller byta ut hela produkten.

Universal design är ett koncept som innebär skapandet av produkter som är användbara för så många människor som möjligt, inklusive hänsyn till funktionsvariation eller försämrad kognitionsförmåga och syn (Null, 2014). Med hjälp av olika generella designprinciper som gör att en produkt blir mer attraktiv och lättanvänd kan universal design uppnås, vilket ökar produktens sannolikhet att bli framgångsrik. Enligt Lidwell (2003) är god design tillgänglig och användbar för så många som möjligt. Därför bör en produktutvecklare som stävar efter att skapa god design även ta hänsyn till principer som bidrar till universal design.

Även om mycket kan göras för att förlänga produkters livstid kommer de inte hålla för evigt och måste förr eller senare tas om hand. Därför är det minst lika viktigt att man konstruerar produkten för ett hållbart livscykelsteg, i synnerhet genom att ta vara på de delkomponenter som fortfarande fungerar när produkten tas ur bruk. Månsson (2020) tillägger att man kan använda dessa vid utveckling och produktion av nya produkter och att man därigenom undviker att konstruera alla ingående delar från grunden varje gång. Genom att göra produktens moduler lättidentifierade (Go et al., 2015; Sundin, 2004), hanterbara (Lidwell, 2003; Sundin, 2004), lättåtkomliga och slittåliga kan återtillverkning underlättas och produktens livscykel kan slutas. (Sundin, 2004)

5.2. Hur utvecklar man produkter vars estetik inte går ur tiden?

Intervjuobjekten svarade i stor utsträckning på samma sätt som majoriteten av respondenterna i enkäten, vilket illustreras i tabell 2. Det är därmed tydligt att människans uppfattning av tidlös design inte baseras på designmässig kunskap. Däremot skiljde sig motiveringarna nämnvärt; enkätrespondenterna kopplade sina val till utseendemässiga kvalitéer medan de designkunniga snarare drog paralleller till designvetenskap och -historia. Slutsatsen är att produktutvecklare i hög grad kan använda sitt eget omdöme för att på ett rättvisande sätt spegla majoritetens intryck av en produkt.

Tabell 2. Översikt av enkätrespondenternas samt intervjuobjektens val av alternativ för respektive produkt.

Vilken är den mest tidlösa...	...stolen?	... lampan?	... väggklockan?	... kontrollen?
Enkätens majoritet	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2
van den Bosch	Alt. 1	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2
Nåbo	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 2	Alt. 2
Sammantaget resultat				

Enligt enkäten anser en svag majoritet att tidlös design är samma som god design. Flertalet respondenter motiverade dock sitt nej med att tidlös design bör vara god, även om god design inte nödvändigtvis innebär tidlöshet, något som Nåbo (2020) håller med om. Han tillägger att god design implicerar att funktionaliteten är god, samt att alla aspekter också måste representeras i produkten och fungera bra – exempelvis att estetik, funktion och hållbarhet måste samverka och vara av hög kvalitet för att ha chans att bli tidlös. Norman (2002) nämner även denna balans när han beskriver god design. Sammantaget argumenterar detta för att en produktutvecklare bör ta hänsyn till aspekter som bidrar till god design när denne försöker skapa något tidlöst.

Enkätens resultat påvisar att form anses vara den viktigaste aspekten när det kommer till varför användare behåller en produkt under en längre tid. Detta vidimeras av Lidwell (2003) som anser att produkter med estetiska mönster och estetisk design uppfattas som mer lättanvända än mindre estetiska produkter, och har då även större sannolikhet att användas över tid. Om produkten skapas med en estetiskt tilltalande form i kombination med god användbarhet bör den därför erhålla större chans att bli tidlös. Ett exempel på en universell designprincip som ökar både användbarhet och skönhet är symmetri.

Nåbo (2020) menar att ”om allt skulle vara tidlöst [...] så skulle världen bli rätt så trist”, men att de produkter som är tidlösa används under längre tid. Det styrks av Lidwell (2003) som menar att form som följer funktion leder till produkter av god design som varar under en längre tid – däremot på bekostnad av att användaren istället kan uppleva dem som tråkiga eller ointressanta. Även Åbom (2020) styrker påståendet om sambandet mellan form och funktion genom att uttrycka att ett flygplan som är designat utifrån vad människan generellt uppfattar som attraktivt också erhåller god aerodynamik. Resultatet från enkäten bidrar med ytterligare insikt i frågan. Flertalet respondenter uttrycker att funktion är den allra viktigaste aspekten av en produkt, och bör därför styra utseendet. Detta framgår särskilt genom fritextkommentarer vilka beskriver tidlöshet som ”Någonting med någon särskild funktion som är formgivet på ett sådant sätt att formen har hittat fram till kärnan hos funktionen” eller ”Det självklara valet baserat på funktionen”.

Vidare argumenterar Lidwell (2003) för att produktutvecklare bör använda uttrycket form följer funktion som en riktlinje snarare än ett strikt krav, där ett givet designval bör baseras på vad som är minst sannolikt att skada framgången för produkten. Åbom (2020) berättar att flygbranschen inte är lika trendberoende som många andra, utan att de tilltalande mjuka formerna som följer funktionen är ett ihålligt mode. Även Lidwell (2003) hävdar i teorin att mjuka former generellt uppfattas som attraktiva och gör att en produkt anses som inbjudande, samtidigt som kantiga konturer hos en produkt istället kan användas för att väcka uppmärksamhet. Sammantaget visar detta på ett samband mellan funktion och estetik som uppmanar till att hitta en balans mellan dessa två – vilket stärks av att både funktion och form var högst prioriterade i enkäten och är båda aspekter som bör tas hänsyn till enligt respondenterna. Det är dessutom viktigt att veta vad produkten ska utstråla och använda former utefter det, men även att framförallt utnyttja mjuka former för att öka attraktiviteten hos en produkt.

Enligt intervjuerna och studiebesök är det viktigt att förstå användaren och dess kultur samt skapa en produkt som är användarvänlig i förhållande till målgruppen. Åbom (2020) nämner att förståelsen av slutanvändaren är en förutsättning för att skapa en användbar produkt. Det stärks av Lidwell (2003) som skriver att kartläggning generellt är god då en effekt korresponderar med förväntningarna hos användaren. Förväntningar och erfarenheter hos användaren kan däremot vara olika beroende på kultur och ursprung, något som van den Bosch (2020) anser är viktigt att ta hänsyn till. Han exemplifierar med att det som anses vara tidlöst i Norden inte nödvändigtvis betyder att det är tidlöst i Asien. Det visar på vikten att förstå och kommunicera med den tänkta målgruppen för att ha möjlighet att skapa en produkt som är intuitiv och som kommer att användas under en längre tid.

Att skapa produkter som användaren förstår och känner igen är något som både van den Bosch (2020) och Lidwell (2003) betonar vikten av. Enligt van den Bosch (2020) är det viktigt att produkter utvecklas i små steg för att människan ska kunna acceptera och känna igen dem. Även enkätens resultat belyser vikten av igenkännande av en produkt och en respondent nämner i en kommentar att "Igenkänningsfaktor som formats genom åren" bidrar till tidlöshet. Enkäten, intervjuerna och teorin påvisar tillsammans värdet i att ta hänsyn till användarens tidigare erfarenheter vid designandet för att produkten ska bli intuitiv och lättanvänd.

Från enkäten drogs slutsatsen att riskabla designval, det vill säga stora skillnader gentemot allmänhetens uppfattning av en given produktkategori, gör att produkten har lägre chans att lyckas på marknaden och tydligare förknippas med trender. Det bekräftas av van den Bosch (2020) och Norman (2002) som anser att inkrementell utveckling behövs för att användaren ska acceptera nya produkter. Nya produkter bör med andra ord influeras av tidigare produkter för att användaren ska känna igen och förstå dem, vilket resulterar i intuitiva produkter som används längre.

Ett avskalat och neutralt uttryck hos en produkt bidrar till att den lättare kan uppskattas av fler och under längre tid (Lidwell, 2003; Nåbo, 2020; van den Bosch, 2020). Till detta läggs att enkäten genererade *minimalistiskt*, *enkelt* och *avskalat* som de mest förekommande orden förknippade med tidlöshet. Nåbo (2020) förklarar att neutralitet och karaktärlöshet gör det svårare att koppla produkten till en tidsepok, vilket tillåter användning över fler och längre tidsperioder utan att estetiskt förknippas till trender. Vidare tillägger Lidwell (2003) att det är viktigt att använda färg för att förstärka det intryck man vill förmedla, oavsett om det är neutralt, dynamiskt eller någonting annat. Slutsatsen är att neutralitet och minimalism i formgivningen är viktigt vid skapandet av en tidlös produkt och att endast nödvändiga detaljer bör inkluderas.

Resultatet från enkäten, teorin och intervjuerna visar att det är viktigt hos en tidlös produkt att gå tillbaka till produktens grundfunktion och designa därifrån. Funktionaliteten hos en produkt som ska användas under en längre tid är essentiell för produktens överlevnad och viktig för att förlänga livslängden. Det pekar även mot att det är viktigt att förstå användaren och dennes behov för att veta vilken funktion som ligger till grund för en produkt. Produktutvecklare som har som mål att ta fram en tidlös produkt bör även ta hänsyn till aspekter bidrar till god design samt sträva efter ett neutralt uttryck som inte är för tydligt kopplat till en tidsperiod.

5.3. Hur kan en produktutvecklingsprocess optimeras för skapandet av framtidsbeaktande och tidlösa produkter?

En processplan med ingående designriktlinjer kan, om dessa riktlinjer formuleras på ett tydligt sätt, leda till att designgrupper arbetar mer enhetligt och effektivt. Struktur och disciplin ökar dessutom som följd (Stoll, 1999). För att bibehålla god struktur bör en processplan innehållande avstämningspunkter och granskningar, till exempel gates, upprättas för att kontinuerligt säkerställa att projektet rör sig åt rätt håll. (Cooper, 1990; Månsson, 2020)

Generell konsensus bland källorna är att en förutsättning för användbara och framgångsrika produkter är att förstå och involvera slutanvändaren genom hela produktutvecklingsprocessen. Att vid så många tillfällen som möjligt implementera användartester och utvärderingar av idéer och funktioner ökar produktens chanser att lyckas på marknaden. (Cooper, 1995; Kärkkäinen & Elfvinggren, 2002; Åbom, 2020)

En förstudie bör ingå i produktutvecklingsprocessens tidigare skede, som syftar till att verifiera konceptets tekniska och ekonomiska genomförbarhet (Cooper, 1990; Månsson, 2020). Både Gherardini et al. (2017) och Månsson (2020) betonar att kritiska aspekter bör identifieras och adresseras så tidigt som möjligt. Att genomföra ändringar tidigt i processen innebär nämligen en lägre kostnad och en mildare konsekvens jämfört med om revideringen av konstruktionen hade skett senare i förloppet (Ullman, 1992). För att lättare identifiera dessa kritiska aspekter bör tidiga prototyper framställas (Cooper & Sommer, 2018; Gherardini et al., 2017), som sedan kan simuleras och optimeras (Gherardini et al., 2017).

Enligt majoriteten av källorna bör produktutvecklingsprocessen innehålla ett antal olika designstadier, där produkten blir mer och mer raffinerad för varje steg. (Gherardini et al., 2017; Ulrich & Eppinger, 2012; Åbom, 2020). I enlighet med Gherardini et al., (2017) kallas dessa stadier för Konceptuell design, Preliminär design och Detaljdesign. Mellan dessa stadier bör ovannämnda avstämningspunkter införas i syfte att utvärdera produkten, förslagsvis tillsammans med slutanvändaren.

Produkter blir omoderna snabbare och nya billigare komponenter blir tillgängliga med allt kortare mellanrum. Även om hemelektronik är ett extremfall, där kunden ställer allt hårdare krav på funktion, teknik och estetik (Charter & Gray, 2008; Månsson, 2020), förekommer fenomenet i de flesta branscher, något som sätter press på företagens anpassningsförmåga. Det leder till att större vikt läggs vid att tidigt komma ut i marknadsfönstret, vilket faciliteras av snabbare produktcykler samt parallell produktutveckling snarare än seriell (Månsson, 2020). Anpassningsförmågan, som rent konkret innebär att vissa designbeslut kan fördröjas, blir dessutom viktigare för företag i takt med att osäkerheten kring tillverkningskrav ökar. Oförutsedda händelser som sena ändringar i tillverkningsstrategin eller ny produktionsteknologi inträffar allt mer frekvent, vilket ytterligare stärker argumentet för kortare cykeltider. Agila processer, som snabbt kan anpassa sig efter dessa oväntade förändringar, innebär dessutom en stor fördel (Gershenson & Prasad, 1997). Genom agilitet uppnås en snabb och produktiv process som samtidigt är kontrollerbar och strukturerad. Fältstudier på företag som experimenterar med agila metoder inom ramen för traditionellt strukturerade processer visar på ökad produktivitet och marknadsanpassningsförmåga, kortare utvecklingstider och högre arbetsmoral (Cooper & Sommer, 2018).

Kortare cykeltider kan också uppnås genom modularitet (Gershenson & Prasad, 1997). Modularitet tillämpas dessutom med fördel i produkter där komponenter är benägna att genomgå teknisk utveckling och förändring (Charter & Gray, 2008). En sådan produkt måste vara lätt att uppgradera för att fortsatt kunna uppfylla kundens krav. Om produkten upplevs föråldrad eller inte uppfyller kraven reduceras dess livslängd på marknaden (Sundin, 2004). Andra fördelar med modularitet är att produktutvecklare får större kontroll över tillverkningsprocessens påverkan på produktens design (Gershenson & Prasad, 1997) samt ökad flexibilitet gentemot både marknadssättning och slutanvändarens behov (Gershenson & Prasad, 1997; Lidwell, 2003). Slutligen medför modularitet

att vissa existerande komponenter kan användas i nya produkter, vilket sparar både tid och pengar. På det sättet undviker man att behöva konstruera alla ingående delar från grunden varje gång (Månsson, 2020). Detta vidimeras av litterära källor som betonar den miljömässiga och ekonomiska fördelen med modularitet (Go et al., 2015; Sundin, 2004). Av dessa anledningar bör det första steget efter att de ingående komponenterna fastställts vara att undersöka om det finns färdigkonstruerade delkomponenter, moduler, att använda.

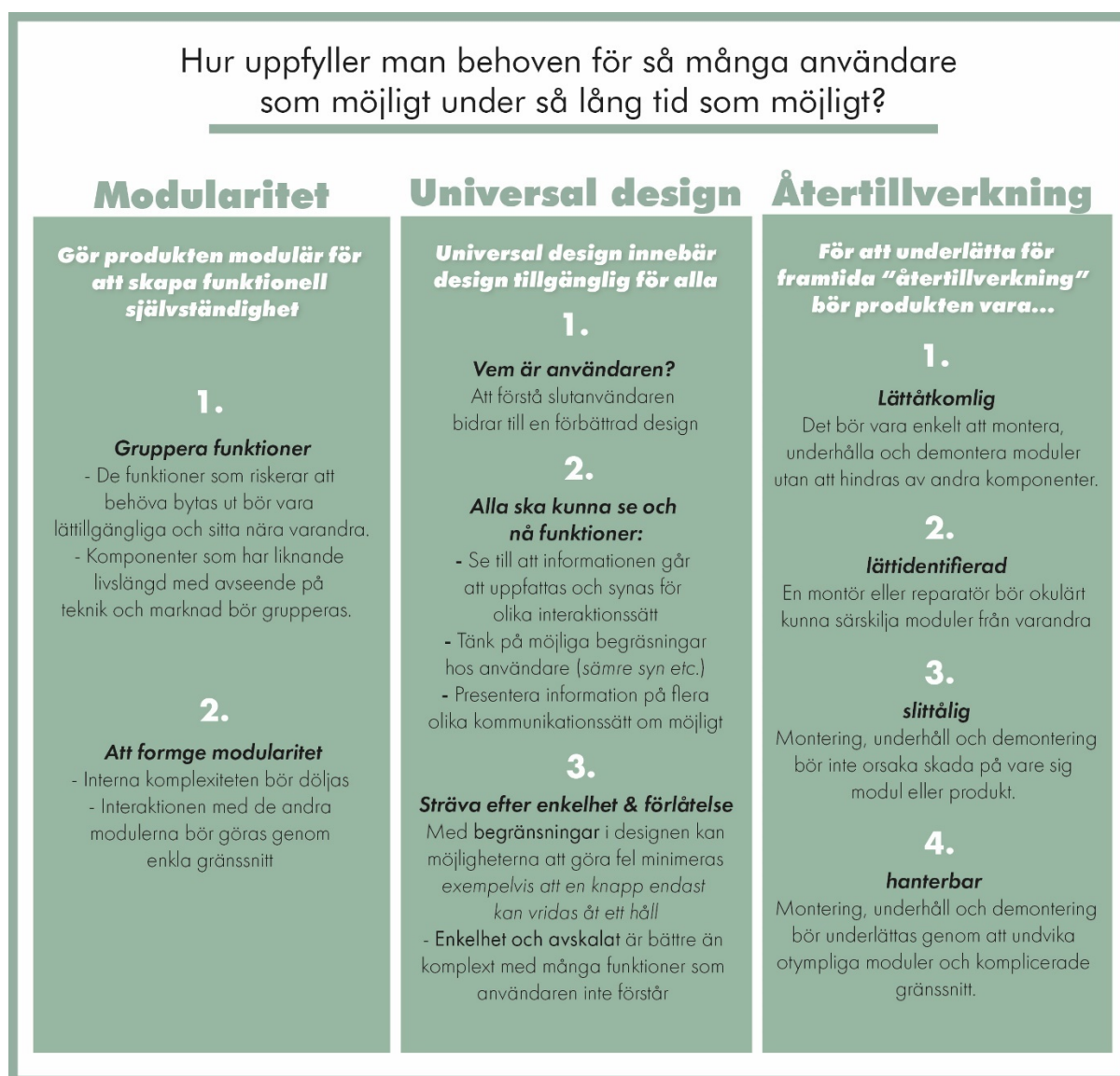
06.

Slutsats

Uppsatsen fastslår att det finns ett samband mellan tidlös design och god design, samt att det finns ett flertal designaspekter som kan bidra till estetisk långvarighet. Utifrån dessa aspekter har riktlinjer för tidlös och framtidsbeaktande design formulerats, som bidrar till god design, användbarhet samt ökad teknisk och marknadsmässig produktlivslängd. Riktlinjerna besvarar de första två frågeställningarna och redovisas i delkapitel 6.1. Vidare belyser uppsatsen viktiga förutsättningar för framtidsbeaktande design ur ett processperspektiv, vilket besvarar den tredje och sista frågeställningen. Baserat på förutsättningarna utformas sedan en ny och innovativ produktutvecklingsprocess. Riktlinjerna implementeras slutligen i processen, där produktens estetiska och funktionella värde över tid ligger i fokus. Processen inklusive implementerade riktlinjer presenteras i delkapitel 6.2.

6.1. Riktlinjer för tidlös och framtidsbeaktande design

Frågeställningen ”Hur formger man med hänsyn till framtida teknisk utveckling?” lyfter stigmat kring tekniska produkters korta livslängd till följd av den snabba utvecklingen. Att skapa tekniska produkter som är tidlösa är en utmaning i dagens samhälle och produkter blir snabbt utdaterade och oanvändbara. En produktutvecklare bör ta hänsyn till den framtida tekniska utvecklingen redan när en produkt designas genom att försöka förlänga livslängden samt göra produkterna mer anpassningsbara till förändring. En aspekt som en produktutvecklare bör ta hänsyn till vid skapandet av en ny teknisk produkt är modularitet. En tekniskt produkts livslängd kan förlängas med hjälp av modularitet, då delar av produkten kan bytas ut och uppgraderas i takt med att utvecklingen går framåt utan att hela produkten behöver tas ur bruk. Dagens tekniska produkter har som sagt en kort livslängd och i framtiden kommer kraven på tidlösa produkter att öka. Genom att anpassa produkter för en bred målgrupp samt med fokus på användaren med hjälp av universal design kan en teknisk produkt användas under en längre tid och möjliggöra förändring som användaren förstår och accepterar. Då den tekniska utvecklingen inte saktar ned kommer produkterna förr eller senare att bli utdaterade – trots en formgivning som förlänger livslängden. Därför bör produkter som utvecklas med hänsyn till framtida teknisk utveckling även formges för återtillverkning. Riktlinjer som bidrar till förlängd livslängd och som tar hänsyn till framtida teknisk utveckling redovisas i figur 22.



Figur 22. Riktlinjer som tar hänsyn till framtida teknisk utveckling.

Den andra frågeställningen, ”Hur utvecklar man produkter vars estetik inte går ur tiden?” lyfter frågan huruvida man medvetet och avsiktligt kan skapa en tidlös produkt. Tidlöshet i estetik hos en produkt gör att den kan leva vidare under lång tid utan att bli utbytt på grund av utseendemässiga skäl. Produktutvecklare bör lägga fokus på användaren för att göra produkten intuitiv och lättanvänd, något som ökar chansen för en produkt som används under en längre tid. Genom att följa traditionella regler för estetik och användbarhet, som till exempel symmetri, tillsammans med att använda ett neutralt och minimalistiskt uttryck kan en produktutvecklare öka sannolikheten att produkten blir tidlös samt uppfattas som estetiskt tilltalande. De riktlinjer som ligger till grund för detta återfinns i figur 23.

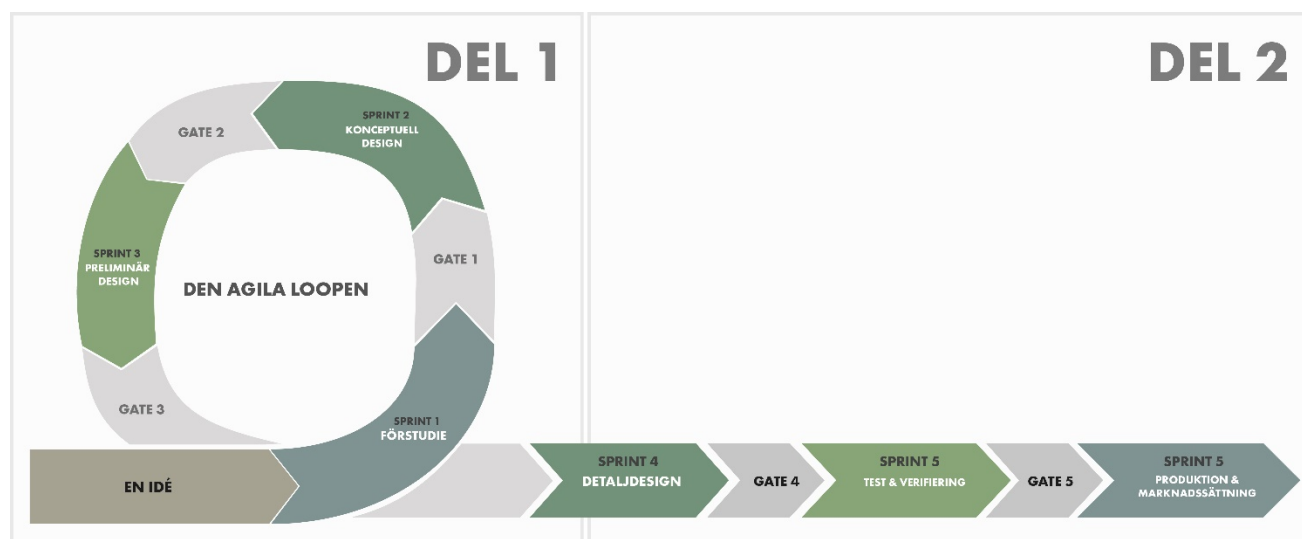


Figur 23. Riktlinjer som tar hänsyn till estetisk långvarighet.

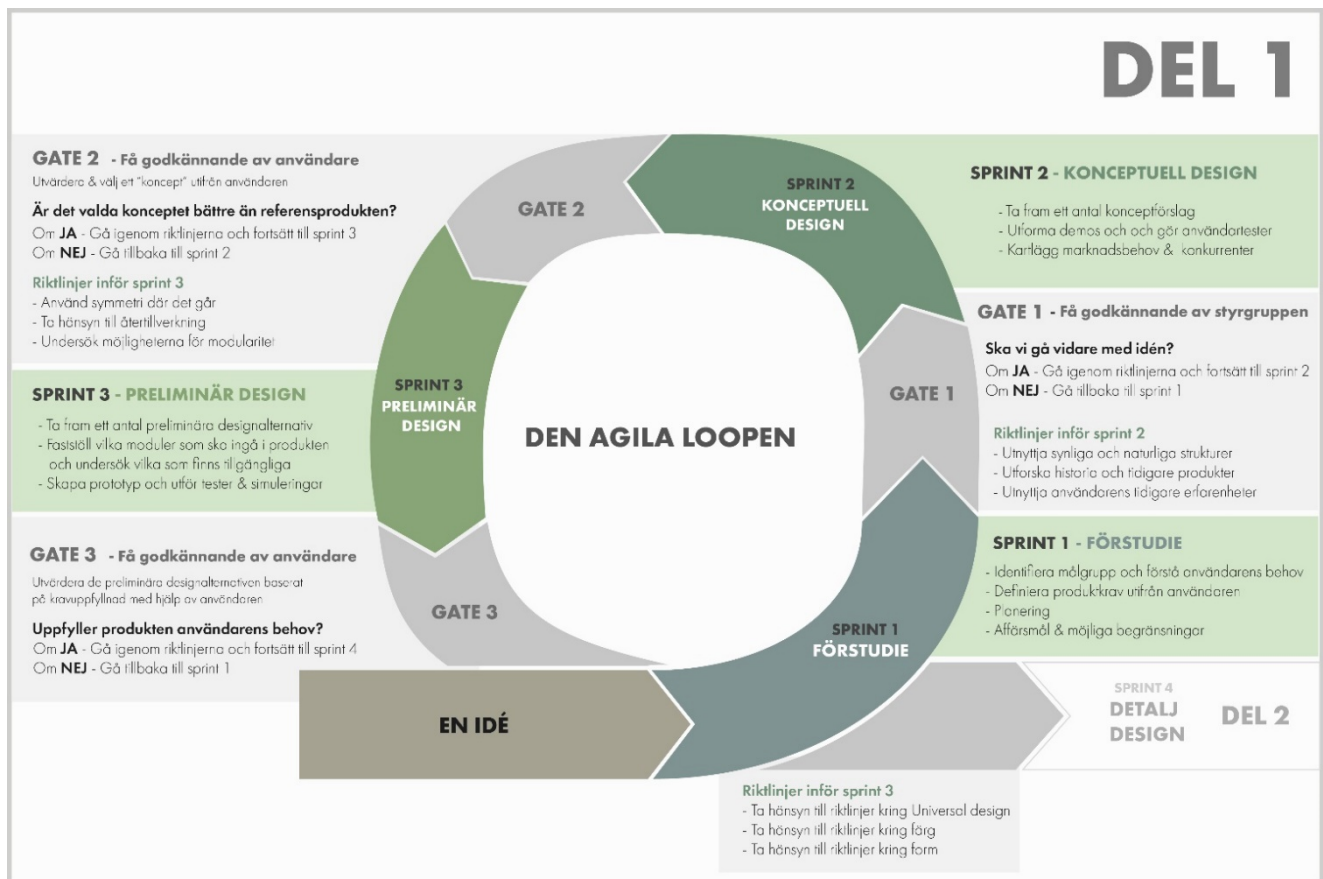
6.2. Implementering av riktlinjer i en produktutvecklingsprocess

Den nya och innovativa processen, se figur 24, består av fem sprintar samt fem gater som sträcker sig från idé till produktion och marknadssättning. Processen kan delas upp i två delar, där den ena är agil och cirkulär medan den andra är mer traditionellt linjär, se figur 25 respektive 26. De fem sprintar som utgör produktutvecklingsprocessen är Förstudie, Konceptuell design, Preliminär design, Detaljdesign, Test & verifiering samt Produktion & marknadssättning. Inom respektive sprint lämnas frihet åt utvecklaren att välja lämpliga metoder baserat på företagets arbetssätt samt egen erfarenhet och preferens. Det medför ökad flexibilitet för produktutvecklaren och breddar samtidigt metodens användningsområden.

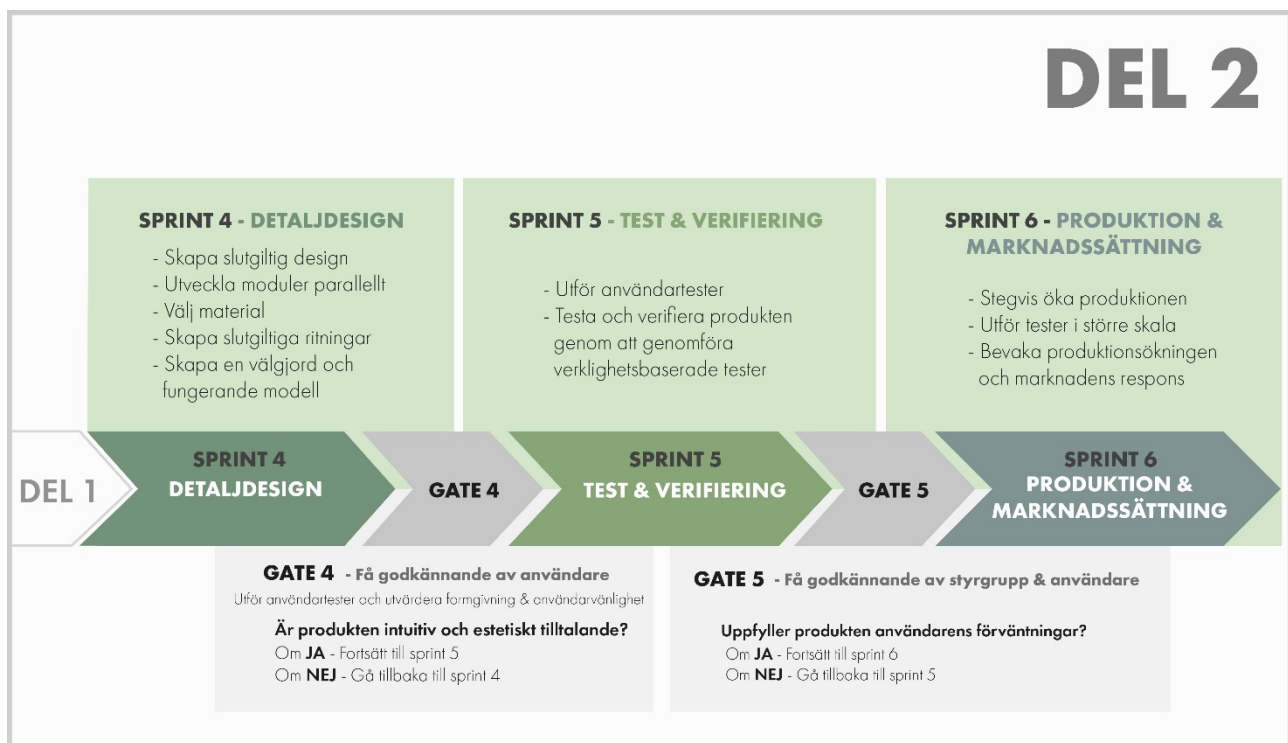
Gaterna fungerar sedan som avstämningspunkter, där produktutvecklaren tillsammans med användaren, och stundtals styrgruppen, beslutar om processen kan fortgå eller om ytterligare arbete behöver utföras innan dess. Med hjälp av gaterna inkluderas användaren under hela processen, för att kontinuerligt säkerställa att man arbetar åt rätt håll. Om användaren vid gate 1 eller 2 bedömer att ett givet förslag inte är godtagbart återgår arbetet till föregående sprint. Sker detta vid gate 3 revideras istället förstudien. I figur 24 illustreras den föreslagna produktutvecklingsprocessen, som med fördel kan appliceras inom små till medelstora företag.



Figur 24. Översiktsbild av den nya och innovativa produktutvecklingsprocessen.



Figur 25. Detaljbild av den cirkulära delen av produktutvecklingsprocessen.



Figur 26. Detaljbild av den linjära delen av produktutvecklingsprocessen.

7. Utvärdering och framtida studier

I följande kapitel diskuteras avvikelser från planeringen av kandidatuppsatsen samt möjliga förbättringsförslag för studien. Även egna tankar på möjligheter för fortsatta alternativt framtida studier lyfts.

7.1. Avvikelser och förbättringsförslag

Projektet kantades som tidigare nämnt av omständigheterna kring Covid-19 och distansläget på universitetet, vilket påverkade både utförande och resultat. Den största skillnaden som uppstod var att de planerade studiebesöken på olika företag i Sverige fick omvandlas till intervjuer på distans. De benämns dock fortsatt som studiebesök för att särskilja dem från intervjuerna som utfördes med de designkunniga. Samtidigt var det en utmaning att få tag på företag som hade möjlighet att delta och dela med sig av sina erfarenheter under den rådande pandemin och flertalet tillfrågade avböjde med orsak av detta. Det gjordes trots förslag på distansintervju, vilket resulterade i att endast två företag kunde delta. Effekterna av att ha färre företag än planerat gjorde att spridningen bland flera företag i olika storlekar föll bort och det är svårt att dra slutsatser som är generella. Det kan därför inte säkerställas att svaren stämmer för majoriteten av alla företag i Sverige. Trots att endast två studiebesök utfördes kunde tydliga likheter ses och vi upplevde att svaren från Saab och Prevas gav oss en bra grund att stå på som tillsammans med litteraturstudien kunde utgöra bra infallsvinklar för analysen.

Även metoden som inkluderade intervjuer av designkunniga påverkades av distansläget då det var svårare att få tag på personer som kunde ställa upp på en intervju samt att de två intervjuerna som utfördes var, på samma sätt som studiebesöken, på distans. Det kan ha bidragit till att frågor inte följs upp på samma sätt som om de hade utförts personligen på plats.

Om arbetet hade utförts igen skulle enkäten med fördel skickats ut tidigare för att ha tid att samla in fler svar och till fler eventuella respondenter samtidigt som fler intervjuer bör utföras. Det hade även varit positivt att läsa på mer om intervjutekniker samt utveckla enkätens utformning för att få in mer information.

7.2. Framtida studier

Tidlös design och estetisk hållbarhet är ett brett område som är relativt utforskat och förhållandevis nytt. Det finns stor potential i att forska vidare för att identifiera fler riktlinjer och vidareutveckla processen. Fler studier samt mer omfattande undersökningar av företags metoder samt fler och mer omfattande intervjuer av personer med koppling till design kan med fördel utföras för att få bättre och mer validerbara resultat. Det finns möjligheter att skapa en grundligare enkät som skickas ut till ett större antal respondenter för att undersöka trender, åsikter och för att få en bättre uppfattning om allmänhetens koppling till tidlös design. Här kan exempelvis enkäter som undersöker vilka typer av former som uppskattas mer utöver att konstatera att det är form som påverkar mest. Vi tror att tidlös design och krav på längre livslängd på produkter kommer att bli mer och mer eftertraktat i framtiden, vilket gör ämnet både aktuellt och viktigt.

Referenslista

- Amezquita, T., Hammond, R., Salazar, M., & Bras, B. (1995). *Characterizing the remanufacturability of engineering systems*. Paper presented at the ASME advances in design automation conference.
- Blessing, A. B. a. L. (2008). GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF FLEXIBLE PRODUCTS. *Proceedings DESIGN 2008*, 289 - 300.
- Charter, M., & Gray, C. (2008). Remanufacturing and product design. *International Journal of Product Development*, 6(3-4), 375-392.
- Cooper, R. G. (1983). A process model for industrial new product development. *IEEE Transactions on Engineering Management*(1), 2-11.
- Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business horizons*, 33(3), 44-54.
- Cooper, R. G. (1995). Developing new products on time, in time. *Research-Technology Management*, 38(5), 49-57.
- Cooper, R. G. (2015, June 11) *Stage-Gate in a Nutshell/Interviewer: Plainsware*. Plainsware, Youtube.
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (2007). Winning businesses in product development: The critical success factors. *Research-Technology Management*, 50(3), 52-66.
- Cooper, R. G., & Sommer, A. F. (2018). Agile–Stage-Gate for Manufacturers: Changing the Way New Products Are Developed Integrating Agile project management methods into a Stage-Gate system offers both opportunities and challenges. *Research-Technology Management*, 61(2), 17-26.
- Edwards, K., Cooper, R. G., Vedsmand, T., & Nardelli, G. (2019). Evaluating the Agile-Stage-Gate Hybrid Model: Experiences From Three SME Manufacturing Firms. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 1950048.
- Falvo, D. A., & Urban, M. (2007). W. Lidwell, K. Holden and J. Butler: Universal Principles of Design(3), 297. Retrieved from <https://login.e.bibl.liu.se/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=edsbl&AN=RN210043170&lang=sv&site=eds-live&scope=site>
- Gershenson, J. K., & Prasad, G. J. (1997). Modularity in product design for manufacturability. *International Journal of Agile Manufacturing*, 1(1), 99-110.
- Gherardini, F., Renzi, C., & Leali, F. (2017). A systematic user-centred framework for engineering product design in small-and medium-sized enterprises (SMEs). *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 91(5-8), 1723-1746.
- Go, T., Wahab, D. A., & Hishamuddin, H. (2015). Multiple generation life-cycles for product sustainability: the way forward. *Journal of Cleaner Production*, 95, 16-29.
- Kärkkäinen, H., & Elfvengren, K. (2002). Role of careful customer need assessment in product innovation management—empirical analysis. *International Journal of Production Economics*, 80(1), 85-103.
- Lidwell, W. (2003). *Universal principles of design*: Rockport publishers.
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal principles of design*: Rockport Publishers.
- Mulder, P. (2018). Stage Gate Process by Robert Cooper. *Toolshero*. Retrieved from toolshero.com/innovation/stage-gate-process-robert-cooper/
- Månsson, M. (2020, 3 apr) /Interviewer: E. Ahlstedt. [Audio Clip].
- Norman, D. (2002). *The Design of Everyday Things*.
- Norman, D. (2004). *Emotional Design - Why We Love or Hate Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Null, R. L. (2014). *Universal design : principles and models*: CRC Press.
- Nåbo, M. (2020, 30 apr) /Interviewer: O. Stedt. [Audio Clip].
- Stoll, H. W. (1999). *Product Design Methods and Practices*. New York: Marcel Dekker

- Sundin, E. (2004). *Product and process design for successful remanufacturing*. Linköping University Electronic Press,
- Ullman, D. G. (1992). *The mechanical design process* (Vol. 2): McGraw-Hill New York.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product design and development* (5th ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Walter, E. (2008). *Cambridge advanced learner's dictionary*: Cambridge university press.
- van den Bosch, M. (2020, 28 apr) /Interviewer: E. Ahlstedt.
- Åbom, E. (2020, 7 apr) /Interviewer: O. Stedt. [Audio Clip].