



CHALMERS



Design av däckstol

Med avseende på ergonomi och funktionalitet

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Design och Produktutveckling

Lisa Lorenz

Lisa Viebke

INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2022
www.chalmers.se

Design av däckstol

Med avseende på ergonomi och funktionalitet

Lisa Lorenz

Lisa Viebke

INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA



CHALMERS

Göteborg, 2022

Design av däckstol - med avseende på ergonomi och funktionalitet

Design of a deck chair - regarding ergonomics and functionality

LISA LORENZ, LISA VIEBKE

© LISA LORENZ, LISA VIEBKE

Handledare, examinerator: Olof Wranne

Examensarbete

Institutionen för industri- och materialvetenskap

Chalmers Tekniska Högskola

412 96 Göteborg

Telefon: +46 31-772 10 00

Omslag: Renderad bild av slutkoncept

Tryckt av Chalmers

Göteborg, 2022

Förord

Detta examensarbete genomfördes vårterminen 2022 vid Chalmers Tekniska Högskola som ett avslutande moment på utbildningen Design och Produktutveckling. Arbetet omfattar 15 hp och har utförts på uppdrag av Hillerstorps Trä AB.

Vi vill tacka Hillerstorp som anförtrott oss denna uppgift. Särskilt stort tack till Anders Mårtensson som varit kontaktperson och bistått med information som krävts för arbetet. Vi vill även tacka Jonas Netterström som såg vår potential och gav oss denna uppgift.

Vi vill tacka Olof Wranne, vår handledare och examinator på Chalmers, som med sin breda kompetens inom produktutveckling och design hjälpt oss föra arbetet framåt.

Slutligen vill vi tacka alla som deltagit i observationsstudier, enkätundersökning och fokusgrupper då det varit viktiga resurser för arbetets genomförande.

Lisa Lorenz & Lisa Viebke, Göteborg, maj 2022

Sammanfattning

Projektet har genomförts på uppdrag av trädgårdsmöbelföretaget Hillerstorp. De har sedan 1929 producerat trädgårdsmöbler med fokus på hållbarhet och hög kvalitet för att skapa ett trivsamt liv utomhus. Projektets syfte var att undersöka vilka krav användare har på en däckstol med avseende på ergonomi och funktionalitet, samt ta fram ett koncept på en ny däckstol. Detta genomfördes i tre faser; informationsinsamling, precisering av kravbild och målgrupp samt konceptframtagning.

Under projektets informationsinsamling användes Hillerstorps däckstol Tennessee som referensprodukt. Likartade åsikter gällande stolen identifierades under samtliga informationsinsamlingsmetoder. Detta gjorde att både negativa samt positiva aspekter som identifierades, styrktes oberoende av varandra. Bland annat visade sig komforten hos Tennessee vara beroende av personers längd, då generellt kortare personer upplevde bättre komfort än längre personer. Datan från informationsinsamlingen togs vidare till nästa fas där en kravbild preciserades för konceptförslaget och målgruppen för projektet definierades.

Konceptframtagningen bestod av ett flertal metoder för att utöka lösningsrymden och därmed konstruera nytänkande koncept. De framtagna koncepten utvärderades genom en jämförelse mot kravspecifikationen, där de koncept som inte uppfyllde kraven eliminerades. De koncept som bäst uppfyllde ställda krav och funktioner modellerades upp i 3D för att konkretiseras ytterligare.

Projektet resulterade i det slutgiltiga konceptet Lisa, som är en däckstol med mjuka former och enkla uttryck. Formen är ett resultat på det som under projektets gång visat sig vara viktigt för användaren, samt ett försök att modernisera dagens traditionella däckstol.

Sökord: Produktutveckling, produktdesign, möbeldesign, utemöbel, trädgård, Hillerstorp, däckstol.

Abstract

The project was initiated on request from the garden furniture company Hillerstorp. Since 1929 Hillerstorp has been producing garden furniture with focus on durability and high quality, to create a pleasant life outdoors. The purpose of the thesis was to develop a concept for a new deck chair and investigate requirements regarding ergonomics and functionality. This was implemented in three phases: gathering of information, specification of target group and requirements, and concept development.

During the project's information gathering, Hillerstorp's deck chair Tennessee was used as a reference product. Similar opinions regarding the chair were identified during all methods used for the information gathering. Both positive and negative aspects that were identified were proven independently of each other. For instance, the comfort of Tennessee turned out to be dependent on people's height, since generally shorter people experienced better comfort than taller people. The data from the information gathering were taken on to the next phase, where a specification of target group and requirements for the project was defined.

The concept development consisted of several methods for expanding the quantity of solutions and thereby constructing innovative concepts. The concept that fulfilled all previously set requirements and functions were 3D modeled to be further concretized.

The project resulted in the final concept Lisa, which is a deck chair with a continuous shape and a clean expression. The shape is a result of what during the project proved to be important for the user, as well as an attempt to modernize today's traditional deck chair.

Innehåll

1. Inledning	11
1.1 Bakgrund	11
1.3 Avgränsningar	12
1.4 Precisering av frågeställning	12
2. Teoretisk referensram	13
2.1 Träslag	13
2.2 Trä med FSC-märkning	15
2.3 Stål	15
2.4 Tillverkningstekniker	16
2.5 Hillerstorps produktion	17
2.6 Sittergonomi	17
3. Metod	19
3.1 Metoder för informationsinsamling	19
3.2 Metoder för kravbild	20
3.3 Metoder för konceptframtagning	21
3.4 Metoder för konceptutvärdering	22
3.4.1 PNI	22
3.4.2 Pugh-matris	22
4. Genomförande och resultat av informationsinsamling	23
4.1 Enkätundersökning	23
4.2 Fokusgrupp	25
4.2 Observationsstudie	26
4.3 Intervju med möbelförsäljare	27
5. Analys	28
5.1 Enkätundersökning	28
5.2 Fokusgrupp	29
5.3 Observationsstudie	30
5.4 KJ-analys	31
6. Precisering av kravbild och målgrupp	36
6.1 Funktionsanalys	36
6.2 Kravspecifikation	38
6.3 Befintlig målgrupp för företaget	40
6.4 Målgrupp för projektet	41

6.5 Moodboard & Inspirationboard	43
7. Konceptframtagning	44
7.1 Brainstorming	44
7.2 Morfologisk matris	44
7.3 Lösningkoncept	52
7.4 Konceptutvärdering	55
7.5 Vidareutveckling av koncept <i>Röd</i>	60
7.5 Val av slutkoncept	63
8. Slutkoncept Lisa	64
8.1 Mått och material	67
8.2 Hållfasthetsanalys av slutkoncept	69
8.3 Utvärdering av slutkoncept	71
9. Hållbarhetsanalys	74
9.1 Ekologiskt fotavtryck	74
9.2 Estetisk och teknisk hållbarhet	76
10. Diskussion och slutsats	75
10.1 Process och metoder	76
10.2 Utvecklingsområden	77

1. Inledning

I denna inledande del av arbetet beskrivs bakgrunden till projektet med huvudsaklig information gällande Hillerstorp, som projektets uppdragsgivare, och deras befintliga däckstol Tennessee. Vidare presenteras projektets syfte och mål samt frågeställningar och avgränsningar för genomförandet.

1.1 Bakgrund

Hillerstorp är Skandinaviens största tillverkare av trädgårdsmöbler sedan 1929 beläget i Småland (Hillerstorp, u.å.). Företaget tillverkar möbler i trä, konstrotting, naturrotting, stål och aluminium med fokus på hållbarhet och hög kvalitet. Produktionen av samtliga trämöbler sker i Hillerstorp i Småland. Hillerstorps målgrupp är främst återförsäljare som i sin tur säljer produkterna vidare till kund. Dessa kunder är vanligtvis personer i medelåldern som bor i villa med tillhörande trädgård.

Produktsortiment hos Hillerstorp har hittills utvecklats både inhouse och av utomstående designers. Dock har produktutvecklingen stagnerats något under de senaste åren. Därav grundar sig detta projekt i ett behov på ny design i produktsortimentet hos Hillerstorp. I dagsläget har Hillerstorp ett brett sortiment utemöbler, men endast en sorts däckstol vid namn Tennessee. Se figur 1.1 nedan.



Figur 1.1: Hillerstorps Tennessee, (Hillerstorp, u.å.)

1.2 Syfte och mål

Hillerstorps sortiment har sedan årtionden bland annat bestått av däckstolen Tennessee. Projektet syftar till att undersöka vilka krav som finns på en däckstol med avseende på ergonomi och funktionalitet. Målet är att ta fram ett konceptförslag på en däckstol med ett nytt formspråk till Hillerstorps sortiment.

1.3 Avgränsningar

- Arbetet kommer inte fördjupas i att ta fram en prisbild för slutprodukt.
- Arbetet syftar inte till att skapa ett koncept med fler funktioner jämfört med den befintliga produkten.
- Produktionen för slutkonceptet ska ske i Hillerstorp och materialen ska anpassas därefter.
- En överslagsmässig hållfasthetsanalys kommer genomföras på slutkonceptet.

1.4 Precisering av frågeställning

För att nå målet med projektet ska följande frågor undersökas:

- Vilka användningsområden har en däckstol?
- Vilka egenskaper är viktiga hos en däckstol?
- Vad anser användarna att det finns för förbättringspotential hos däckstolen Tennessee?
- Vad krävs av framtidens däckstol vid användning och hantering med avseende på ergonomi?

2. Teoretisk referensram

I följande kapitel presenteras material som ska ligga till grund för kommande materialval. Materialen förutsätter att stolen ska kunna tillverkas i Hillerstorp, och är därför endast trä och stål då det är den del av produktionen som sker i Sverige. Vidare presenteras även Hillerstorps produktion, samt relevant information gällande sittergonomi.

2.1 Träslag

De träslag som nämns i följande avsnitt är material som används inom Hillerstorps produktion idag (avsnitt 2.1.1 – 2.1.5) samt några utvalda träslag som växer i Sverige (avsnitt 2.1.6–2.1.8). Avsnittet tar upp materialens ursprung, egenskaper samt vanliga användningsområden.

2.1.1 Akacia

Akacia är ett träslag som har sitt ursprung i Australien men finns även i tropiska och subtropiska regioner (Thomson, 2017). Träslaget är hårt och starkt och används bland annat till utomhusmöbler och fönsterkarmar. Akacia växer relativt fort och kan därför skördas 20 år efter det odlats. Jämfört med andra exotiska träslag är akacia relativt billigt.

2.1.2 Ceder

Cederträ växer i flera delar av USA (Löv, 2011). Det är ett mycket beständigt träslag som är väl anpassat för utomhusbruk och är lätt att bearbeta. Träet innehåller röta- och svamphindrande ämnen, och har därför en funktionstid på minst 50 år. Däremot är priset mycket högt för ceder då det är begränsat utbud och ses som ett exklusivt träslag.

2.1.3 Furu

Furu kommer från Tall och är Sveriges näst vanligaste trädslag. Furu kan enkelt klyvas, bearbetas och torkas (Fransson et.al., 2006). Furu används bland annat inom konstruktions- och snickerivirke, produktion av limträfogar samt massaindustri. Furus splintvirke har dålig beständighet mot röta naturligt, men kan impregneras.

2.1.4 Ask

Ask är ett hårt, tungt och segt träslag i jämförelse mot andra vanliga svenska träslag (Fransson et.al., 2006). Träslaget är ljust, med bred gulvit splintved och brunfärgad kärna. För att behålla träslagets lyster krävs det att ytan oljas och lackas, annars mörknar den. Ask ruttnar lätt och kräver därför behandling för att tåla utomhusmiljö.

2.1.5 Teak

Teak kommer från träslaget *Tectona grandis* och är ett av de hårdaste och mest motståndskraftiga träslaget som finns (Miranda et.al, 2011). *Tectona grandis* växer i subtropiska områden i hela världen men har sitt ursprung i sydöstra och södra Asien. Teak har en guldbrun färg och används främst vid tillverkning av utemöbler eller konstruktion av båtdäck då det har hög hållbarhet och väderbeständighet (Thomson, 2017). Detta beror på att träslaget är rik på naturliga oljor som bildar en skyddande barriär. Däremot krävs det att teak behandlas med olja om den gyllenbruna färgen ska bevaras, annars går dess färg över till silvergrått.

2.1.6 Björk

I Sverige växer två skogsbildande björkarter; vårtbjörk och glasbjörk, men på norra halvklotet finns upp till 40 olika arter (Fransson et.al., 2006). Björkens ved har en gulaktig färg som saknar tydlig kärna. Virket är relativt mjukt och är därför lätt att svarva och profilera, dock är det inte beständigt mot insekter och röta. Bland de svenska träslagen har björk det bredaste användningsområdet. Björk används bland annat inom möbelindustrin samt massa- och biobränsleindustrin.

2.1.7 Ek

I Sverige finns två vildväxande ekarter; skogseken, som är den mest förekommande, och bergseken (Fransson et.al., 2006). Ek är jämfört med andra svenska träslag hårt, tungt och måttligt formstabil vid fuktförändringar. Dess kärna är mycket motståndskraftigt mot röta vilket gör eken till ett lämpligt träslag för utomhusbruk. Ekens kärnved har en mörkare färg än splintveden, men om det utsätts för fukt och väta under längre tid svartnar träslaget. Ek används främst inom möbel- och golvindustri.

2.1.8 Sibirisk lärk

Sibirisk lärk har sin naturliga utbredning i Finland, Ryssland samt norra Sverige och klassas idag som ett svenskt träslag (Arvidsson, 2006). Virket är mycket motståndskraftigt mot röta vilket gör att materialet är anpassat att användas utomhus till bland annat fasad, paneler och golv (Thomson, 2017). Lärk består till stor del av kärnvirke, vilket är den delen av trä som är mest varaktig och gör därför lärk till ett träslag med mycket god beständighet.

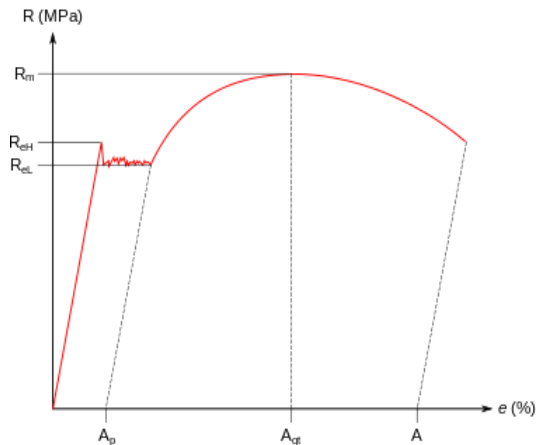
2.2 Trä med FSC-märkning

Forest Stewardship Council (FSC) är en internationell organisation som uppmuntrar till ansvarsfullt skogsbruk. Skogsägare kan FSC-certifiera skog om skogsbruket uppfyller FSC:s regler. För att få en FSC-märkning ska skogsbruket vara miljöanpassat, samhällsnyttigt och ekonomiskt livskraftigt (wwf, 2021). Idag finns FSC-certifierad skog i över 80 länder med en area som uppgår till över 115 miljoner hektar. Att köpa FSC-certifierat trä innebär att skogen är avverkad på ett miljövänligt sätt, och tar hänsyn till människorna som livnär sig på och i skogen.

2.3 Stål

Stål är det vanligaste konstruktionsmaterialet med många fördelaktiga egenskaper (Nordic Galvanizers, 2019). Bland annat är det ett stabilt material med hög hållbarhet och formbarhet. Däremot kan stål rosta vid kontakt med syre och vatten vilket gör att det blir svagare och får kortare hållbarhet. Det vanligaste sättet att undvika detta är genom att behandla stålet med en ytbeläggning, exempelvis genom att varmförzinka. Det görs genom att doppa ståldetaljen i smält zink så att en yta bildas vilket ger långvarigt skydd mot korrosion. Zink stänger ute fukt och syre från stålytan samt gör att stålet blir underhållsfritt och mycket väderbeständigt.

När stålet belastas når det så småningom sträckgränsen (Klang, 2009). Det är då materialet börjar plasticeras och inte återgår till sin ursprungsform vid avlastning. För mjuka stål kan sträckgränsen delas upp i övre sträckgräns, R_{eH} , och undre sträckgräns, R_{eL} . När stålet belastas ytterligare når det till sist brottgränsen, R_m , vilket är den största belastningen som stålet klarar av. Dessa faser visualiseras i ett spännings-töjningsdiagram nedan.



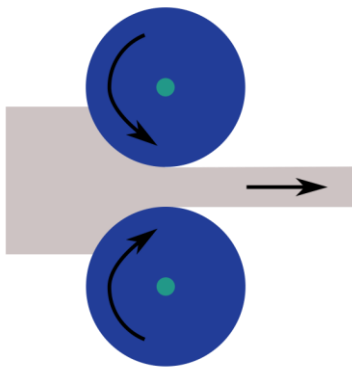
Figur 2.1: Spännings-töjningsdiagram stål (Wikipedia, u.å.-a). Publicerad med tillstånd.

2.4 Tillverkningstekniker

Relevanta tillverkningstekniker för projektet är hur stålstänger och trävaror tillverkas. Dessa tekniker beskrivs i kommande avsnitt.

2.4.1 Tillverkning av stålstång

Valsning är en typ av plastisk bearbetning där stålet passerar genom valsar (Jernkontoret, 2017). Detta moment visualiseras i figur 2.2. Processen bibehåller stålets tvärsnitt men minskar dess tjocklek samt inre struktur. Varmvalsning innebär att stålet utsätts för hög temperatur, upp till 800–1250°C beroende på ståltyp. Varmbearbetning gör att stålet blir mjukt och därmed mer formbart. Detta är en teknik som används bland annat inom möbelproduktion.



Figur 2.2: Valsning (Wikipedia, 2019-b). Publicerad med tillstånd.

2.4.2 Tillverkning av trävaror

Virke från den svenska skogen genomgår tre huvudflöden (Bergqvist & Fröbel, 2013). Åtta procent används till brännved, 45 procent går till papperstillverkning och 47 procent går till sågverken. När virket kommer till sågverken grovsorteras det först, för att sedan avlägsna bark från virket. Vidare sågas virket till brädor och plank, som därefter torkas till olika målfuktkvoter som är beroende av träets slutanvändningsområde. Därefter sorteras och justeras plankorna och brädorna för att sedan paketeras och köras till kund.

2.5 Hillerstorps produktion

Hillerstorps produktion av trä möbler sker i Hillerstorp. Processen är halvautomatiserad och innefattar både mänskliga och maskinella moment. Först hyklas och kapas virket för att sedan skannas. I skannern sorteras virke med mycket kvistar och sprickor bort. För att minska spill kan det virke som har kvistar på ena sidan användas till delar av produkter där de inte kommer synas, exempelvis till undersidan av ett bord. Delarna sågas sedan ut i mindre komponenter som är anpassade efter varje produkt. Produktionen har ett bibliotek av mallar som används vid montering av komponenter till en produkt. Detta sker genom en halvautomatiserad metod där komponenterna spikas ihop med hjälp av mallen. Slutligen ytbehandlas komponenterna och möbelen paketeras.

2.6 Sittergonomi

Den naturliga formen av människans ryggrad är en S-form vid stående position, sett från sidan (Berlin & Adams, 2017). I detta läge är kroppen i sin starkaste position att ta an fysisk last. Vid sittande position med rak rygg ökar belastningen på ryggraden med 40 procent. Att sitta ner med hopsjunken hållning ökar belastningen på ryggraden med 90 procent.

En del studier visar på att den optimala positionen för bäckenet kan uppnås genom att inta en avslappnad hållning (Physiomed, u.å.). Att luta bak ryggstödet minskar trycket på den nedre delen av ryggen och speciellt diskarna. Påfrestningar på ryggraden är som minst vid 135 graders höftvinkel och 45 graders knävinkel (Cornell University, u.å.).

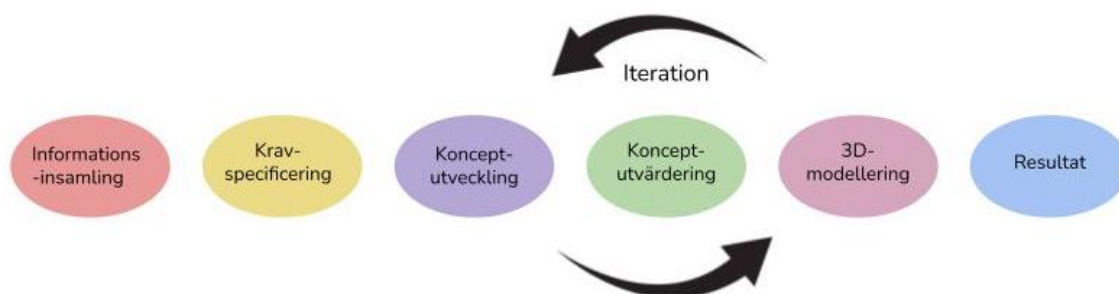
För att sitta bekvämt i en stol måste en del kriterier uppfyllas (Cornell University, u.å.). Stolar som är för höga ger ökat tryck på undersidan av knäna samt minskar blodcirkulationen. Stolar som är för låga ökar istället vikten på sittbenen. Standardhöjden på stolar är därför mellan 38–43 cm. Sätetsdjupet rekommenderas vara 42 cm för fasta säten och 36–47 cm på justerbara säten. Om sätetsdjupet är större

än längden mellan rumpa och knäveck riskerar användaren att inte få stöd för ryggen. Ett högt ryggstöd ger bättre stöd för bålen. För att få fullt stöd för rygg, huvud och nacke bör ryggstödet ha en längd på minst 91 cm.

Armstöd på sittmöbler medför bättre hållning och stöd för användaren (Cornell University, u.å.). Armstöden kan även vara till hjälp när användaren tar sig i och ur stolen. För att undvika tryck mot känsliga delar på armen, så som ulnarisnerven vid armbågen, rekommenderas ett gap mellan armstödet och ryggstödet på 10 cm. Fribärande armstöd rekommenderas vara 20–25 cm ovanför sittytan. Armstöden bör vara minst 44 cm för att överskrida lårbredden på 95:e percentilen för kvinnor.

3. Metod

De metoder som arbetet omfattar kan grupperas i fyra delar; informationssamling, kravspecifikation, konceptutveckling samt konceptutvärdering. Till sist ska ett slutgiltigt konceptförslag presenteras. Metoderna beskrivs närmare i kommande avsnitt i kronologisk ordning, samt visualiseras i figuren nedan.



Figur 3.1: Projektets designprocess

3.1 Metoder för informationsinsamling

De metoder som använts i projektet vid informationsinsamling är enkätundersökning, observationsstudie, intervju och persona som beskrivs närmare i kommande avsnitt.

3.1.1 Enkätundersökning

En enkätundersökning görs för att nå ut till många personer och samla information på ett effektivt sätt (Johannesson, Persson, & Pettersson, 2013). Informationen uppskattas vara mer kvantitativ än kvalitativ, och bör därför kombineras med andra kvalitativa informationssamling metoder.

Enkätfrågor kan vara utformade antingen som slutna eller öppna frågor (Karlsson, 2007). Slutna frågor innebär att det finns fasta svarsalternativ som respondenten exempelvis kan kryssa i. Öppna frågor i en enkät ger respondenten möjlighet att skriva ner sitt svar. Det optimala för en enkät är att ha frågor av båda sorterna då slutna frågor underlättar för respondenten, och öppna frågor ger djupare bild av situationen.

3.1.2 Intervju

En intervju innebär att ett antal frågor ställs muntligt till en intervjuperson vars svar registreras (Karlsson, 2007). När det kommer till informationsinsamlingsmetoder är intervju den mest grundläggande. Intervjuer kan vara av olika karaktär, antingen strukturerade eller ostrukturerade. En strukturerad intervju innefattar frågor där svaren skall kodalas på ett visst vis. Strukturerad intervju ger ofta resultat i kvantitativ form. I en ostrukturerad intervju diskuterar intervjuaren och den intervjuade relativt fritt kring ett ämne där frågorna används mer som en guide i samtalet. Detta kan göras genom fokusgrupper eller djupintervjuer.

Fördelen med en intervju, som strukturerad frågemetod, är enkelheten att analysera och bearbeta information. Nackdelen är dock respondentens ovilja eller okunskap till att kunna besvara frågor. Därav är en strukturerad intervju inte lämpad för syftet att undersöka hur känslor och uppfattningar vuxit fram. Fördelen med ostrukturerad intervju är att respondenten får analysera fritt kring ämnet utan att moderatoren styr samtalet. Däremot ställer det högre krav på att intervjuaren ska vara skicklig och inte vinkla svaren från respondenten.

3.1.3 Observationsstudie

Observation utförs genom att undersökaren själv iakttar en specifik situation som ska studeras (Karlsson, 2007). Utförandet kan registreras antingen genom videoinspelning eller med skriftligt protokoll. Observation kan ske i verkliga användningssituationer eller i en arrangerad försökssituation. Denna metod används för att studera hantering och beteenden vid användning av produkter. Det ger en bild av användningsvanor samt eventuella problem som kan uppstå.

Den främsta fördelen med en observationsstudie jämfört med intervju är att man inte blir beroende av respondentens ovilja eller vilja att svara på frågor. Observationsstudier reducerar även den bias som kan förekomma vid intervjustudier. Nackdelen är däremot att respondentens känslor, tankar och preferenser inte uppmärksammas vid observationsstudier.

3.2 Metoder för kravbild

När användarnas åsikter sammanställts kan en kravspecifikation tas fram för att tydliggöra vilka krav som finns på kommande koncept. I projektet användes metoderna funktionsanalys, moodboard och inspirationboard för att skapa en kravspecifikation. Dessa metoder beskrivs närmare i kommande avsnitt.

3.2.1 Funktionsanalys

En funktionsanalys görs för att klargöra och organisera funktioner hos en produkt (Johannesson et al., 2013). Här sorteras samtliga funktioner i huvudfunktioner, delfunktioner och stödfunktioner.

Huvudfunktionen är syftet med produkten, och delfunktionerna är det som måste uppfyllas för att uppnå huvudfunktionen. En funktion är uppdelad i ett verb och ett substantiv. Funktionsanalysen kan även illustreras i ett funktionsträd med huvudfunktionen högst upp, som är uppdelad i delfunktioner under, som i sin tur delas upp i stödfunktioner.

3.2.3 Moodboard & inspirationboard

Moodboard och inspirationboard görs vid produktframtagning för att förmedla de känslor och uttryck slutprodukten ska ha (Johannesson et al., 2013). Det kan innefatta material, nyckelord och inspirationsbilder från liknande produkter. På så vis ger moodboard och inspirationboard en klar bild av den önskade designriktningen vid konceptframtagning.

3.2.4 Persona

Persona görs för att analysera möjliga användare genom att kartlägga beteenden, egenskaper, känslor och önskemål (Dam & Siang, 2022). Det är en fiktiv person som representerar projektets målgrupp. Personan skapas genom att den får ett namn, ett ansikte och vardagliga behov. Detta för att skapa en tydlig bild av en tänkt användare och dess behov hos produkten/tjänsten, samt för att undvika att författaren endast utgår från sig själv. Det underlättar då man ska designa för en viss typ av målgrupp. Personan skapas mellan informationsinsamlingsfasen och idégenereringsfasen i ett arbete. Därefter används de som vägledning under idégenereringen som återkopplar till den insamlade informationen.

3.3 Metoder för konceptframtagning

För att generera idéer och koncept kan flera metoder användas som hjälpmedel. Metoder som använts i detta arbete beskrivs närmare i kommande avsnitt.

3.3.1 Brainstorming

Brainstorming är en metod i syfte att underlätta idégenerering genom att ta fram så många idéer som möjligt (Johannesson et al., 2013). De medverkande skissar ner snabba och enkla koncept eller dellösningar. Metoden är främst lämpad för att ta fram stor kvantitet av idéer, snarare än högkvalitativa idéer. Viktigt för denna metod är att samtliga idéer tas emot positivt och inte analyseras.

3.3.2 Morfologisk matris

Morfologisk matris används för att söka lösningar genom att kombinera olika funktioner systematiskt i ett rutnät (Österlin, 2016). Detta är ett sätt för att skapa komplexa och inte självklara sammanhang av faktorer. Metoden görs genom att man delar upp problemet i delproblem för att skapa dellösningar som radas upp i matrisen. Varje rad representerar ett delproblem och varje kolumn innehåller lösningar på problemet.

3.4 Metoder för konceptutvärdering

För att analysera det utvecklade konceptet från tidigare faser används olika utvärderingsmetoder. I projektet användes PNI och Pugh-matris, dessa metoder beskrivs närmare i kommande avsnitt.

3.4.1 PNI

PNI är en utvärderingsmetod som jämför konceptförslag med varandra (Westling, 2018). Det görs genom att man graderar vad som är positivt, negativt och intressant med respektive konceptförslag. Först diskuteras positiva aspekter av konceptet. Vidare listas brister, svårigheter och nackdelar med konceptet. Det är viktigt att börja med det positiva med varje koncept, annars hamnar man lätt i negativa tankebanor. De saker som varken är positiva eller negativa kan nämnas i kategorin "intressant".

3.4.2 Pugh-matris

Pugh-matris är ett objektiva sätt att utvärdera koncept där man poängsätter varje koncept utifrån en referensprodukt och hur bra konceptet uppfyller de uppsatta kraven (Johannesson et al., 2013). Man jämför lösningsalternativ genom att ta ställning om de uppfyller kriterierna bättre (+), lika bra (0), eller sämre (-) än referensprodukten.

4. Genomförande och resultat av informationsinsamling

Informationsinsamlingen bestod av en enkätundersökning, fyra fokusgrupper, en observationsstudie och en intervju med en möbelförsäljare. Detta för att identifiera användarvanor och brukarnas krav på en däckstol. Följande kapitel redovisar genomförandet samt resultatet från respektive moment.

4.1 Enkätundersökning

En enkätundersökning gjordes för att samla information kring användningsvanor och behov hos en däckstol. Frågorna riktade sig till personer som äger en däckstol, men även till personer som inte har en däckstol. De personer som ägde en däckstol fick besvara frågor kring deras användning- och förflyttningsvanor samt ta ställning till justerbarhet, material och ursprung hos en däckstol. De personer som inte ägde en däckstol ombads att föreställa sig att de skulle köpa en däckstol och fick ta ställning till justerbarhet, material och ursprung hos en däckstol. De ombads att välja ett nummer på en skala 1–6, där 1 graderats till “inte viktigt” och 6 till “mycket viktigt”. Respondenterna fick även möjlighet att skriva övriga åsikter. Resultaten från enkätundersökningen finns i bilaga 1.

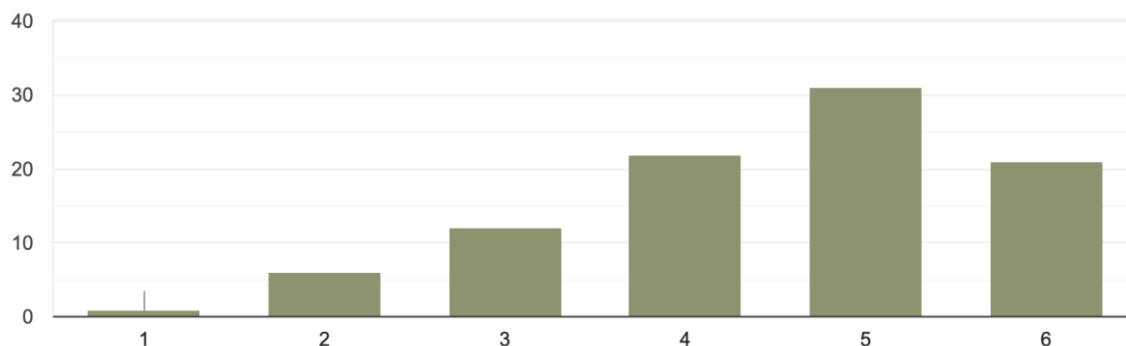
Enkäten resulterade i 93 svar, varav 24,7 procent av respondenterna ägde en däckstol och 75,3 procent inte. Av de som ägde en däckstol använde de flesta den till att läsa, sola och sova i. I dagsläget flyttar majoriteten av respondenterna stolen 0–1 gånger eller 2–3 gånger på en säsong. Majoriteten hade inte flyttat den oftare om den var enklare att flytta.

Alla personer som svarade på enkäten fick svara på frågor gällande en däckstols justerbarhet, material och ursprung. De flesta ansåg att det var relativt viktigt att enkelt kunna förflytta sin däckstol, då flest graderat det kravet till nummer 5 på skalan 1–6. Gällande om en däckstol ska vara hopfällbar eller inte var svaren mycket skilda. Allra flest valde nummer 2 på skalan, alltså ansåg flest att det inte var viktigt att stolen är hopfällbar. Däremot ansåg näst intill lika många att det var mycket viktigt då de graderat frågan till nummer 6 på skalan. Majoriteten av respondenterna ansåg att det är mycket viktigt att ha justerbart ryggstöd på en däckstol.

En av frågorna ombad respondenterna att väga komfort mot estetik, där resultatet visar tydligt att komfort väger tyngre än estetik. Detta visas i figur 4.1.

Om du ska väga estetik mot komfort hos en däckstol, vad föredrar du?

93 svar

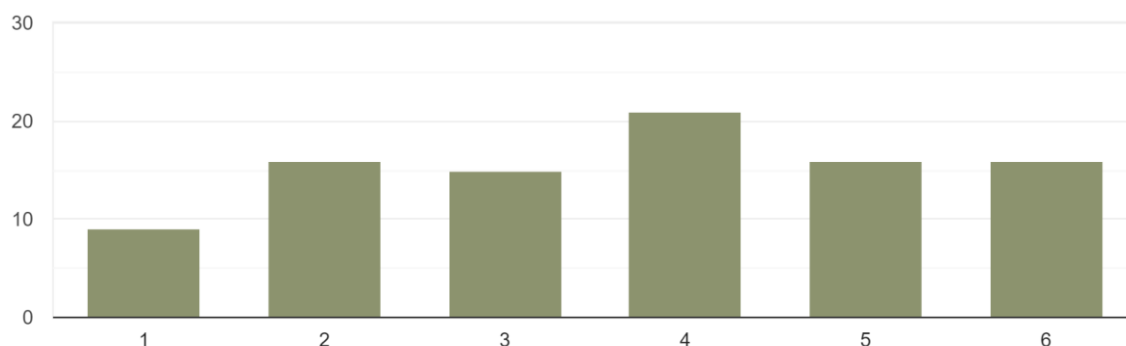


Figur 4.1: Resultat från enkäten. Författarnas egna diagram.

Två av frågorna gällde ekologiskt fotavtryck och undersökte hur mycket personer tar hänsyn till vilket material produkter är i, samt hur mycket de tar hänsyn till vilket land som produkten är producerad i. Även här fick respondenten ta ställning på en skala 1–6, där 6 var “mycket” och 1 var “inte alls”. Resultatet visade att det skiljer sig mycket i hur mycket personer tar hänsyn till material och ursprung när de handlar. Se figur 4.2 och 4.3.

Med avseende på ekologiskt fotavtryck, hur mycket tar du hänsyn till vilket material din produkt är i när du handlar nya möbler? Till exempel val av träslag vid inhandling av trä möbler.

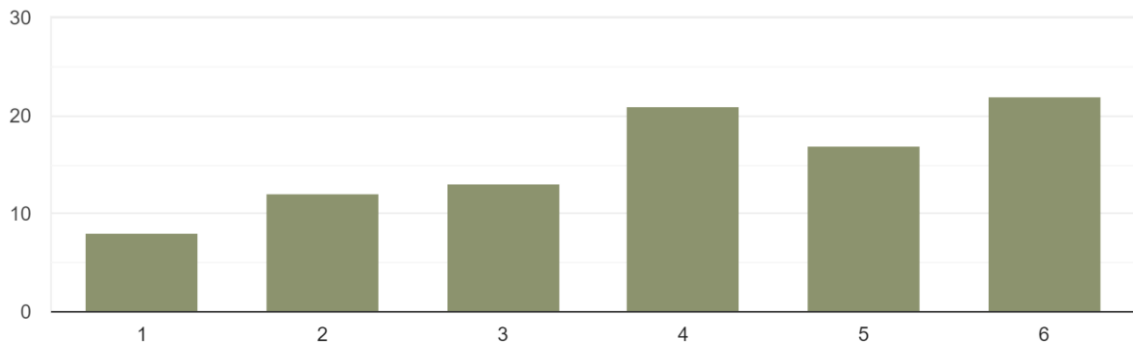
93 svar



Figur 4.2: Resultat från frågan gällande material. Författarnas egna diagram.

Med avseende på ekologiskt fotavtryck, hur mycket tar du hänsyn till vilket land produkten är producerad i när du handlar? Till exempel om produkten är tillverkad i Sverige eller i Kina.

93 svar



Figur 4.3: Resultat på fråga gällande produktionsland. Författarnas egna diagram.

Den sista frågan där respondenterna fick skriva ytterligare tankar och åsikter fick 19 svar, som togs med i kommande KJ-analys.

4.2 Fokusgrupp

Det genomfördes fyra fokusgrupper, varav tre grupper innefattade deltagare i ålder mellan 20–30 år och en grupp med deltagare i ålder mellan 50–60 år. Fokusgrupperna hölls på Lindholmen i Göteborg där syftet var att samla åsikter om Hillerstorps nuvarande stol Tennessee. Fokusgrupperna riktades därför in på att deltagarna fick provsitta och reflektera över sittkomfort, ryggstödslutning och hur det kändes att ta sig i stolen samt ta sig ur. Innan deltagarna fick provsitta diskuterades stolens estetik för att få en bild av hur stolen upplevdes som sedan kunde jämföras med hur den kändes när de provsatt den.

Fokusgrupperna resulterade i många åsikter gällande stolens uttryck och komfort. Något som uppmärksammades var att samtliga upplevde stolen relativt lika. Majoriteten upplevde att stolen var mindre bekväm än vad de trodde att den var. Dessutom ansåg många att den var svår att ta sig i och ur då pallen stod placerad framför. Lutningen på ryggstödet uppmärksammades av många då de tyckte det var obekvämt, här önskades antingen mer lutning eller en nackkudde. Långa deltagare, över 190 cm, upplevde stolen som obekvämt då de inte kunde hitta någon bekväm sittposition och uppmärksammade tryck mot delar av ryggen.

Armstöden ansåg majoriteten av deltagarna vara bra då de hade både lämplig höjd och längd, samt att de var tillräckligt breda för att användas som avlastningsyta.

Gällande stolens estetik var åsikterna väldigt spridda, en del tyckte den var fin och välkomnande, och andra inte. Majoriteten upplevde att stolens pris var högre än de trott, vilket berodde delvis på utseendet, men även att den knakade mycket vilket minskade kvalitetskänslan.

Samtliga uttalanden togs vidare med i KJ-analysen.

4.2 Observationsstudie

För att få mer kvantitativ data om vad personer tycker om dagens däckstol från Hillerstorp ställdes stolen i entrén i byggnaden Jupiter på Campus Lindholmen. Där ombads personer att provsitta och därefter fylla i en kort enkät gällande hur stolen upplevdes. Resultatet från enkäten finns i bilaga 2.

Tidigare fokusgrupper hade visat på att personers längd var en avgörande faktor i hur bekvämt de satt i stolen, därav bestod enkäten av en fråga gällande respondentens längd. Enkäten innehöll även frågor med svarsalternativ där personer fick välja vad de ansåg var bra respektive dåligt med stolen.

Svarsalternativen att välja mellan var "Utseendet", "Ryggstödet", "Armstödet", "Fotstödet", och "Lutningen på sätet" eller "annat" där respondenterna fick skriva själva. Respondenterna ombads även att ta ställning till hur det var att sätta sig i stolen samt ta sig ur. Svarsalternativen var en skala mellan 1-6 där 1 var "enkelt" och 6 var "svårt". De fick även möjlighet att skriva ytterligare tankar och åsikter. Alla frågor i enkäten grundades på saker som påpekats i tidigare fokusgrupper och som ville undersökas ytterligare.

Enkäten gav 17 svar, majoriteten ansåg att utseendet, armstödet och fotstödet var något positivt med stolen. Ryggstödet var något som 64,7 procent ansåg var mindre bra med stolen. Utöver det ansåg 35,3 procent att både fotstödet och lutningen på sätet var mindre bra med stolen. Likt resultatet från fokusgrupperna, anmärkte många att stolen knakade mycket.

De flesta respondenter valde nummer 3 på skalan 1–6 på frågan hur det kändes att sätta sig i stolen och ta sig ur. Svarens spridning visade dock på att respondenterna tyckte det var något lättare att sätta sig än att ta sig ur. Den sista frågan där respondenterna fick skriva ytterligare tankar och åsikter gav 13 svar som togs med i kommande KJ-analys.

4.3 Intervju med möbelförsäljare

En ostrukturerad intervju genomfördes med en anställd från Bra Sommarmöbler på Lindholmen i Göteborg. Ämnen så som material, skötsel och försäljning diskuterades. Under intervjun framkom det att teak var det material som främst användes på trämöbler. Anledningen till det var att de kräver väldigt lite underhåll och var väldigt beständigt. Det rekommenderas att endast skrubba av möbelen med såpa och skurborste vid behov, ingen annan behandling var nödvändig för att träet skulle hålla. Enligt den anställde tror många som ska köpa utemöbler att trä kräver mycket underhåll och undviker därför detta, något som dock motbevisas när de ser hur teak åldras med tiden utan underhåll. Figur 4.4 och 4.5 nedan visar detta.



Figur 4.4: Obehandlad däckstol i teak (Kila Möbler AB, u.å.)



Figur 4.5: Obehandlad däckstol i teak som stått ute en säsong

Kunder har aldrig klagat på att man inte kan ändra rygglutningen på Tennessee

Den anställde menade på att personer i medelåldern, 40–60 år, i störst utsträckning köper däckstolar. Vissa söker sig främst till solsängar, men att äldre personer gärna har en däckstol att sitta i och läsa eller ta något att dricka. Enligt den anställde har kunder aldrig klagat på att ryggstödet på Tennessee inte går att justera.

5. Analys

En analys av resultaten gjordes efter att samtliga informationsinsamlingsmetoder genomförts och resultaten sammanställts. I kommande avsnitt analyseras respektive metod som utförts.

5.1 Enkätundersökning

Frågan gällande hur viktigt det är viktigt att stolen är hopfällbar gav väldigt spridda svar, men majoriteten ansåg att det inte var jätteviktigt. Detta sett att de som valde alternativ 1–3 tycker det är mindre viktigt och de som valde 4–6 tycker det är mer viktigt. Däremot ansåg två tredjedelar av de som faktiskt hade en däckstol att det var viktigt att stolen var hopfällbar. Då dessa respondenter har erfarenhet av att äga och använda en däckstol kan dessa svar väga något mer.

Svaren visade tydligt att majoriteten ansåg att det var mycket viktigt att stolens ryggstöd är justerbart. Av 91 svar ansåg endast 16 personer, räknat de som valt alternativ 1–3, att det inte var så viktigt. Däremot var hälften av dessa 16 respondenter personer som hade en däckstol. Detta bör också tas hänsyn till då de som använt stolen eventuellt har bättre inblick i hur den används.

Frågorna gällande ekologiskt fotavtryck hade väldigt spridda svar. Något värt att tänka på är att när det handlar om frågor gällande goda handlingar kan det vara fördelaktigt att vara lite kritisk då respondenter inte svarar helt uppriktigt. På grund av den stora spridningen och att man bör vara kritisk gällande dessa områden gav svaren inte arbetet något konkret att föra vidare i arbetet.

Värt att nämna är att samtliga som svarat på enkäten inte testat stolen Tennessee från Hillerstorp som har analyserats i detta projekt. Respondenterna har i denna metod endast beskrivit generella användningen av en däckstol.

5.2 Fokusgrupp

Från fokusgrupperna uppmärksammades det att långa personer (190–195 cm) hade svårt att hitta en bekväm sittposition i stolen. Framför allt noterades tryck mot baksida lår och ryggkotor. Det uppmärksammades även att support saknades för svanken. I figur 5.1 har dessa punkter markerats.

Formen på stolens säte grundas i att medge komfort och vara ergonomisk. Resultatet från fokusgrupperna visar dock att formen snarare utesluter den del av målgruppen som har långa ben. Detta på grund av att formen är tänkt att ge stöd vid knäveckan, men som i detta fall hamnar under låren och istället belastar kroppen.



Figur 5.1: Rödmarkerade områden är ställen som tryck noterats på.

Det uppmärksammades även komplikationer för deltagarna att ta sig i och ur stolen. Detta på grund av att pallen uppfattades vara i vägen. I de fall där pallen avlägsnades då deltagarna skulle sätta sig ansågs momentet betydligt enklare. Däremot medförde detta ett senare problem när personen skulle flytta tillbaka pallen i sittande position, vilket ansågs vara otympligt. Figur 5.2 visualiserar detta scenario.



Figur 5.2: Person sträcker sig efter pallen för att sätta sig till rätta.

Något som observerades var att personer hade svårt att komma till ro då de satte sig i stolen. Många anmärkte att ryggstödet var i en vinkel där stolen upplevdes vara lämplig att sitta och prata i, men inte att sola eller vila i. Därav uppgav många att ryggstödet skulle vara mer bakåtlutat om stolen skulle användas för detta syfte.

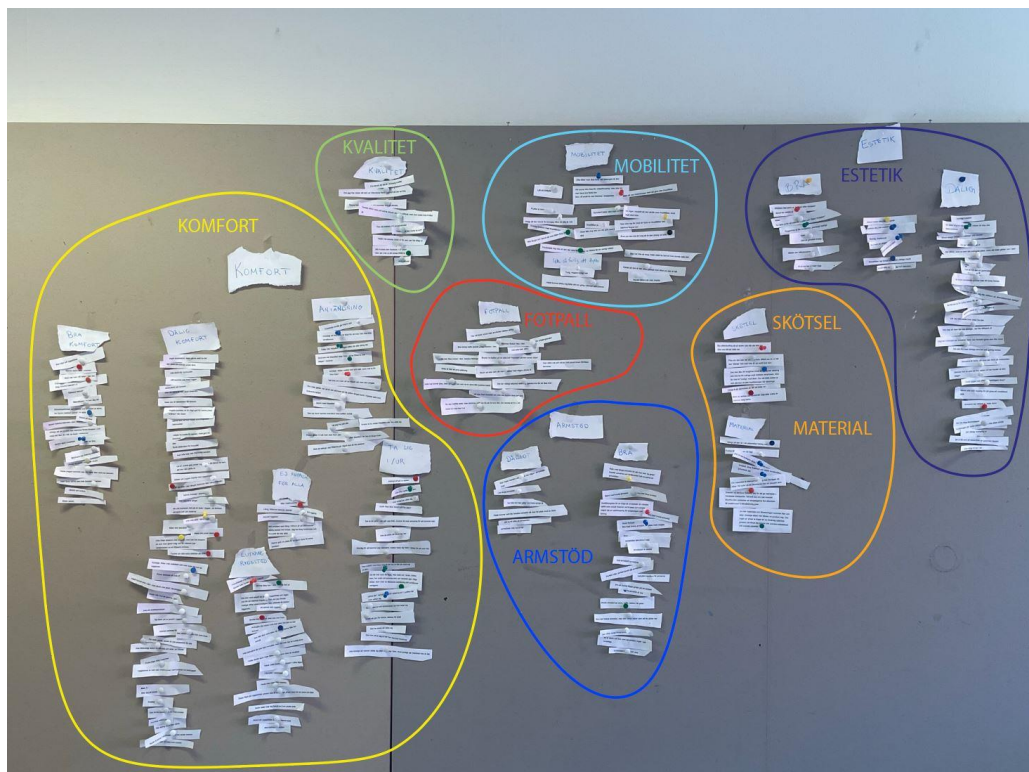
5.3 Observationsstudie

Att personer hade svårt att ta sig i och ur stolen var något som även noterades under observationsstudien. Detta styrktes även bland svaren från enkäten. Dock var pallen, likt under fokusgrupperna, placerad intill stolen under observationsstudien. Som tidigare nämnt, försvårade detta för deltagaren att ta sig i och ur stolen. Likt vad som uppmärksammats ur fokusgrupperna, upplevde också deltagarna i observationsstudien att ryggstödet hade obekvämlig vinkel. Även här identifierades det att deltagarna hade svårt att komma till ro och hitta en skön position i stolen då de satt sig.

Då deltagarna ombads att provsitta, samt svara på frågor gällande stolens komfort, kan svaren ha vinklats. Detta eftersom situationen är konstruerad vilket kan medföra att deltagarna aktivt sökt efter brister hos stolen.

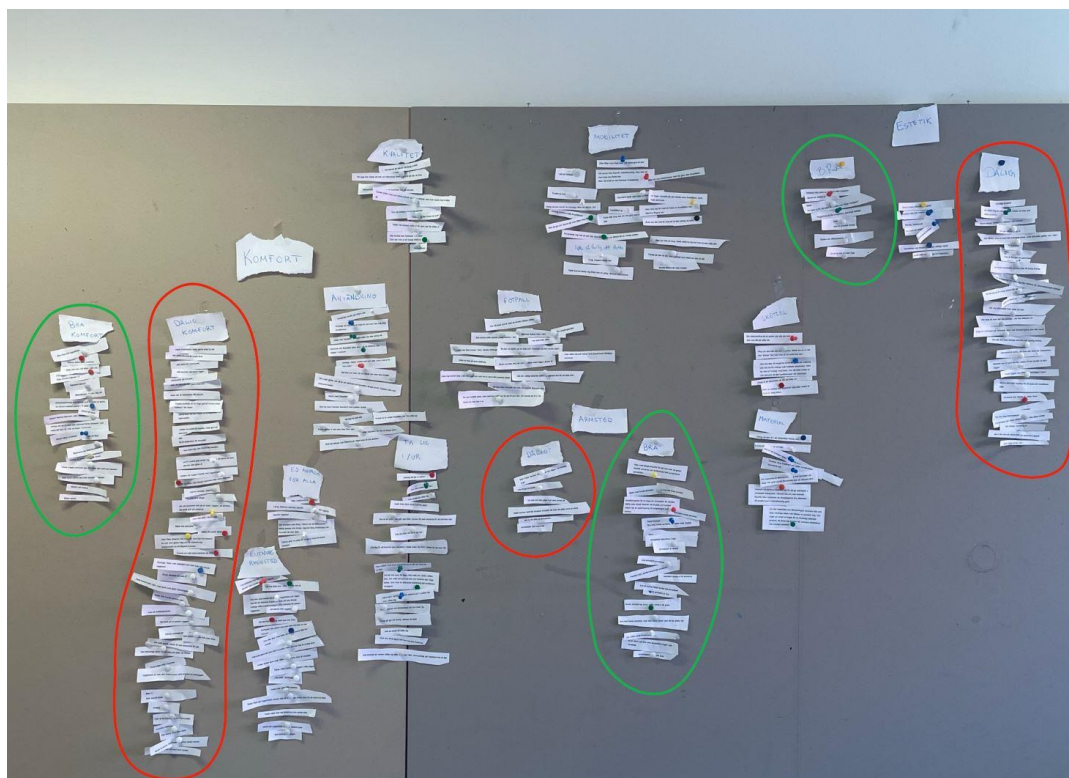
5.4 KJ-analys

Relevanta kommentarer som från informationsinsamlingen sammanställdes i en KJ-analys. Analysen skapade olika kategorier som visas i figur 5.3. I kommande avsnitt analyseras respektive kategorier närmare.



Figur 5.3: KJ-analys uppdelad i kategorier.

För att få en tydlig bild över vad deltagarna tyckte om Tennessee sorterades positiva och negativa kommentarer upp. Det resulterade i en majoritet bestående av negativa kommentarer, vilket tydliggjorde att det fanns god förbättringspotential hos stolen. Detta visualiseras i figur 5.4.



Figur 5.4: KJ-analys uppdelad i positiva kommentarer i grön och negativa kommentarer i röd.

5.4.1 Armstöd

Att armstöden på Tennessee anses vara bekväma är något som återkommit under alla delar av informationsinsamlingen. Bredden på armstöden anses vara positiv av majoriteten som medverkat i studien då det möjliggör för ytterligare användning som avställningsyta. Även längden på armstöden har uppmärksammats av flertalet deltagare då det möjliggör att man även kan ställa saker framför armarna.

5.4.2 Komfort

Gällande komfort så skiljer det sig mycket mellan individer. Något som noterades var att personer som var långa, över 190 cm, ansåg i större utsträckning att stolen var obekväm. Oavsett längd bedömde dock många att sätet inte gav något stöd för svanken och att det inte följde kroppen på ett önskvärt sätt. Däremot ansåg de flesta att stolen såg ut att vara bekväm då formen såg ut att följa kroppen, vilket motbevisades när de satte sig. De slutsatser som kan dras av detta är att det är svårt att få en kurvad form att följa olika kroppsformer och därmed ge stöd i svanken och skön sittposition.

Lutningen på ryggstödet är även något som påverkade att personer inte hade stöd för svanken och därmed ansågs stolen vara obekväm. Många bedömde det som viktigt att kunna justera ryggstödet i olika lägen. Detta för att få en mer bekväm position, men även för att kunna anpassa stolen efter olika användningsområden så som att sola, läsa eller vila. Majoriteten av deltagarna i studien ansåg att lutningen på ryggstödet idag främst var lämpad till att sitta och prata i.

Ytterligare en aspekt gällande komfort var huruvida fotpallen medför bekvämlighet eller inte. En del personer ansåg att pallen var bekväm, men däremot behövde längre personer flytta den en bit ifrån stolen för att sitta mer bekvämt. Den slutsatsen som kan dras av det var att det är en fördel att fotpallen är separerad från stolen för att kunna anpassas efter olika personers önskemål.

5.4.3 Fotpall

Under observationsstudien och fokusgrupperna ställdes fotpallen intill stolen innan deltagarna fick sätta sig ned. Detta gjorde att flertalet personer ansåg att pallen var i vägen när de skulle sätta sig i stolen och ställa sig upp. Dessutom påpekade många att knäna tog emot armstöden när de skulle resa sig vilket försvårade processen. De som provade resa sig och sätta sig utan pallen intill ansåg att det var betydligt enklare. Däremot påpekade många att det i stället var problematiskt att förflytta fotpallen när man väl satt ned.

5.4.4 Mobilitet

Gällande mobilitet och förflyttning av däckstolen ansåg alla deltagare att den var betydligt lättare att förflytta än vad den såg ut att vara. Många menade därför att den inte behöver vara hopfällbar för att förflytta den i trädgården, men såg dock ett behov av att kunna fälla ihop den vid vinterförvaring. Det diskuterades även nackdelar med att ha den hopfällbar då det ofta tappar kvalitetskänslan och känns rangligt och instabilt. Ännu en nämnd nackdel med hopfällbara stolar är att de är otympliga att bära. Många deltagare såg dock problem med att vinterförvara Tennessee då den i dagsläget tar upp stor plats och inte kan förvaras på ett smidigt sätt.

5.4.5 Kvalitet

Då deltagarna satte sig i stolen överraskades många av det knakande ljudet och påpekade det. Detta drog ned känslan för kvaliteten på produkten.

När stolen monterades spändes skruvarna åt så hårt som ansågs vara rimligt. Till följd av de uttalandena om att stolen knakade, spändes skruvarna åt ytterligare. Detta reducerade knaket något, men det upplevdes fortfarande vara kvar. Skruven spändes inte tills den var helt fastspänd, utan fram tills det att träet började spricka. Det kan vara en anledning till att stolen fortsatt knakade. Att träet sprack påverkade även känslan för kvaliteten på produkten.

Stolen monterades ihop med tolv skruvar som flertalet deltagare uppmärksammade. Detta ansågs dra ned kvalitetskänslan på stolen och gjorde den mindre attraktiv. Även kulören på skruvarna, se figur 5.5, ansågs inte stämma överens med mässingsplattan som finns placerad på pallens främre del. Färgkontrasterna mellan skruvarna och plattan kan ha medfört att de uppmärksammades mer än vad de hade gjort om de hade samma kulör.



Figur 5.5: Visar på färgskillnaden mellan bricka och skruvar.

Ett flertal av deltagarna påpekade att om de inte kände till vilket företag stolen kom från, skulle de förmodat att det var ett företag med lägre kvalitet på produkterna. Detta kan vara en följd av de påpekade aspekterna ovan. Vidare i projektet tas det i beaktande att detaljer kan påverka en produkts helhetsbild. Ytterligare något som tas med från detta kapitel är att priset bör spegla produkten korrekt.

5.4.6 Material och skötsel

Det ansågs vara viktigt att materialet ska tåla olika väder så att möbelen kan stå ute under hela säsongen. En del av deltagarna efterfrågade möbler som är lättskötta. Detta innebär att det ska vara enkelt att underhålla möbelen, samt att den inte ska behöva underhållas allt för ofta. Det kan vara bra att ha i åtanke vid utformning av stolen att alla delar ska därför vara lätta att komma åt för att underlätta för underhåll.

5.4.7 Estetik

Bland deltagare från observationsstudie och fokusgrupp påpekade en del att stolens olika delar hade former som inte fungerade ihop. Bland annat nämndes det att formspråket på stolens säte inte hör ihop med resterande delar av den. Däremot påpekade en del att sätets form gjorde att stolen såg bekväm och välkomnande ut.

Majoriteten av deltagarna anmärkte att stolen såg tung och robust ut, något som individuellt kan tolkas både positivt och negativt. En aspekt är att en robust stol kan upplevas som vädertålig och hållbar vilket kan vara en fördel. Däremot kan en robust stol upplevas som tung och klumpig ur ett estetiskt perspektiv, samt att den uppfattas som svåröflyttad vilket kan vara en nackdel.

En stor del av deltagarna ansåg att stolen hade ett gammaldags designspråk. En del benämnde detta som omodernt, och en del som traditionellt. Alltså är det ytterligare en aspekt gällande estetik som är mycket individuell och därmed svår att ta hänsyn till.

5.4.8 Slutsatser

De slutsatser som kan dras utifrån analysen är att när det handlar om estetik och formspråk är smak väldigt individuellt. Alltså är det viktigt att ha ett relativt enkelt och neutralt formspråk som tilltalar många. Det är fördelaktigt att stolen ser välkomnade och bekväm ut, men viktigast är att den faktiskt är bekväm och medger god komfort. Under informationsinsamlingen har det identifierats att komforten hos Tennessee beror mycket på personers längd. Därmed ligger det stor vikt vid att ta fram en stol som i största möjliga utsträckning är bekväm oavsett kroppsform.

Likartade åsikter gällande stolen identifierades under samtliga informationsinsamlingsmetoder. Detta gjorde att både negativa samt positiva aspekter som identifierades, styrktes oberoende av varandra.

6. Precisering av kravbild och målgrupp

I detta kapitel tas en funktionsanalys och kravspecifikation fram för att tydliggöra slutkonceptets funktioner och krav. Även målgruppen för projektet preciseras då det är av stor vikt att konkretisera vem den verkliga användaren är. Därför presenteras Hillerstorps målgrupp idag, samt målgruppen för detta projekt i form av persona. För att konkretisera slutkonceptets formspråk och känsla skapades även en moodboard och inspirationboard.

6.1 Funktionsanalys

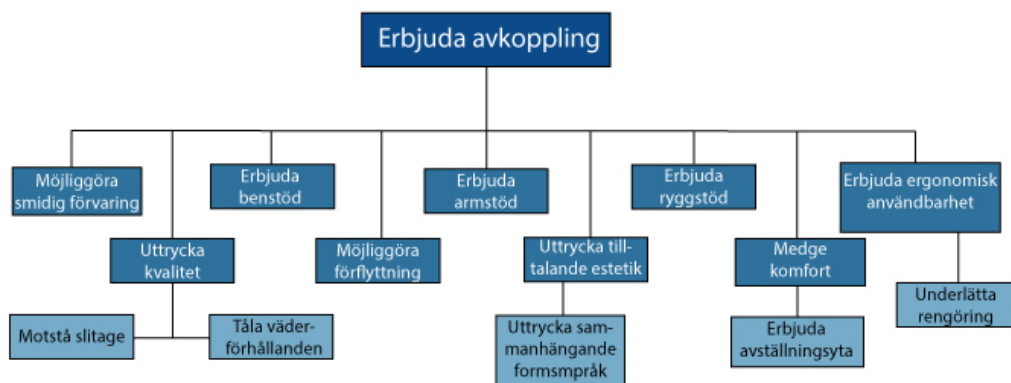
Funktionsanalysen är resultatet av informationsinsamlingen från förstudien, se tabell 1.

Funktionsanalysens syfte är att skapa en översikt över produktens funktioner och hur de är avgörande för dess prestation. Dessa funktioner har därmed klassificerats i klasserna: huvudfunktion (HF), delfunktion (DF) och stödfunktion (SF). Varje funktion har även prioriterats som Nödvändig (N), Önskvärd (Ö), och Tänkvärd (T).

Huvudfunktioner är det som måste uppfyllas för att slutprodukten ska förverkliga sitt huvudsyfte. Delfunktionerna är de funktioner som krävs för att uppfylla huvudfunktionen. Stödfunktioner underlättar användningen av produkten och tillför extra värde. Funktionernas sammankoppling visualiseras i funktionsträdet i figur 6.1.

Funktion	Klass (HF, DF, SF)	Prioritering (N, Ö, T)	Kommentar
Erbjuda avkoppling	HF	N	I bekväm sittställning
Medge komfort	DF	N	Med avseende på rygg, nacke och ben
Uttrycka kvalitet	DF	Ö	
Erbjuda armstöd	DF	N	
Erbjuda ryggstöd	DF	N	Gärna justerbart
Erbjuda benstöd	DF	N	Med fotpall
Erbjuda ergonomisk användbarhet	DF	Ö	Då brukaren exempelvis ska ta sig i och ur stolen
Möjliggöra förflyttning	DF	Ö	
Uttrycka tilltalande estetik	DF	Ö	
Möjliggöra smidig förvaring	DF	Ö	
Motstå slitage	SF	Ö	
Underlätta rengöring	SF	Ö	
Tåla väderförhållanden	SF	Ö	
Erbjuda avställningsyta	SF	Ö	
Uttrycka sammanhängande formspråk	SF	Ö	

Tabell 1: Funktionsanalys för däckstol.



Figur 6.1: Funktionsträd

6.2 Kravspecifikation

Kravspecifikationen, se tabell 2, grundar sig i fakta från informationsinsamlingen, samt en analys som gjorts av sittmöbler för både ute- och innemiljö som finns på marknaden idag. Analysen innefattar en jämförelse mellan sittkomfort och möblernas olika mått, vilket ligger till grund för de mått som presenteras i kravspecifikationen. Analysen mellan sittmöblerna kan ses närmare i bilaga 3.

Kravspecifikation - Däckstol			
Nr.	Kategori	Nödändig/ Önskvärd	Viktning
1.	ERGONOMI		
1.1	Lutning mellan säte och ryggstöd ska vara mellan 95–115°	N	5
1.2	Ryggstödslutning mellan mark och ryggstöd ska vara mellan 110–125°	N	5
1.3	Ryggstödetets längd ska vara 55–95 cm	N	5
1.4	Bakre sitthöjd ska vara inom intervallet 20–45 cm	N	5
1.5	Sätesdjup ska vara mellan 36–47 cm	N	5
1.6	Sätesbredd ska vara mellan 45–65 cm	N	5

1.7	Armstöden ska vara mellan 5–15 cm breda	N	5
1.8	Produkten får minst väga 10 kg	N	4
1.9	Produkten får max väga 30 kg	N	3
1.10	Produkten ska ha justerbart ryggstöd	Ö	2
2.	HÅLLBARHET		
2.1	Tåla ovarsam hantering	Ö	3
2.2	De delar av stolen som belastas ska inte lossna oavsiktligt	N	5
2.3	Under sommarhalvåret ska produkten ska tåla olika väderförhållanden, såsom fukt och väta	N	4
2.4	Produkten ska tåla högt dagligt slitage	N	3
3.	GESTALTNING OCH UTTRYCK		
3.1	Produktens semantik ska uttrycka komfort	Ö	4
4.	ANVÄNDNING		
4.1	Kanter som brukaren kan komma i kontakt vid normal användning ska vara rundade eller fasade. Övriga kanter ska inte vara skarpa eller vassa	N	5
4.2	Eventuella rörliga delar ska vara konstruerade så att skador undviks	N	4
4.3	Produkten ska utan problem kunna förflyttas av brukaren	N	3
4.4	Produkten ska inte välta vid normal användning	N	5

4.5	Produkten ska erbjuda avställningsyta	Ö	2
4.6	Produkten ska gå att vinterförvara på ett smidigt sätt	Ö	
5.	TILLVERKNING		
5.1	Tillverkning ska ske i Sverige	Ö	5
5.2	Produkten ska vara möjlig att serietillverka	Ö	5

Tabell 2: Kravspecifikation för däckstol.

6.3 Befintlig målgrupp för företaget

Hillerstorps målgrupp idag kan delas in i fem olika kategorier baserat på individens behov. Dessa är:

- Funktion och flexibilitet
- Design
- Lättskött
- Bekvämlighet
- Kvalitet

Samtliga kategorier täcker idag en åldersgrupp på 30–70 år. Kategorin *funktion och flexibilitet* innefattar en målgrupp med behov av funktionella och flexibla möbler. Det ska vara enkelt att flytta, förvara och utöka möblemanget. Målgruppen innefattar familjer som bor i hus, men även yngre och äldre par som bor i lägenhet. Målgruppen beskrivs ha god ekonomi eller vara i starten av sin karriär.

Kategorin *design* innefattar karriärmänniskor som är stilmedvetna. De är medel/höginkomsttagare och efterfrågar möbler med premiumkänsla och vågat designuttryck.

Målgruppen som söker *lättskötta* möbler är inom åldern 30–65+. Dessa personer vill inte lägga tid på att underhålla sina utemöbler. De bor i villa, radhus, lägenhet eller sommarhus och kan vara både medel- och höginkomsttagare.

Kategorin *bekvämlighet* omfattar personer i medelåldern, 45–65+ med en villa och trädgård eller större balkong att möblera. De är medel/höginkomsttagare som prioriterar att utelivet ska vara bekvämt.

Kategorin med fokus på *kvalitet* är i medelåldern som bor i villa eller har ett sommarhus. De är medel/höginkomsttagare som lägger stor vikt i att ha robusta och tåliga möbler som ger en problemfri tillvaro.

6.4 Målgrupp för projektet

Målgruppen har precisrats för projektet då den befintliga beskrivningen är relativt bred. Den preciserade målgruppen innefattar personer mellan 30–60 år som bor i villa, radhus eller har ett sommarhus. Personerna är medel- eller höginkomsttagare och söker en tidlös design med enkelt formspråk då de ser köpet som en investering under en längre tidsperiod. Möblerna ska spegla kvalitet både estetiskt och ergonomiskt. Svensktillverkade möbler är en viktig faktor för målgruppen.

6.4.1 Persona 1

Patrik och Johan är 38 och 43 år gamla. De bor i en villa tillsammans med sin son Nils i utkanten av Göteborg. De har en mindre trädgård som är lättskött där de spenderar mycket tid i på sommaren. På altanen i trädgården har de en grillplats med matbord och stolar. I trädgården har den även en relaxhörna med jacuzzi och plats för två däckstolar.



Figur 6.2: Foto av Karolina Grabowska från Pexels.

Patrik arbetar som läkare och Johan är projektingenjör på ett framgångsrikt företag. De är båda måna om att ha det fint, men har inte mycket tid till att ordna hemma. Därför har de städhjälp en gång i veckan samt en pensionerad granne som hjälper till i trädgården två gånger om året. I och med att de inte har mycket tid hemma söker de efter utemöbler med så lite underhåll som möjligt. De är måna om miljön och betalar gärna lite extra för att få hållbara möbler.

6.4.2 Persona 2

Anna och Staffan är 57 och 59 år gamla och arbetar båda som ekonomer på ett framgångsrikt företag. De bor i ett hus i Eksjö i Småland och har ett sommarställe på västkusten. Deras barn, Tim och Malin, har flyttat ut sedan 2 år tillbaka. Sedan dess har Anna och Staffan lagt mycket tid på att fixa hemmet så som de alltid drömt om. De är mycket noga med de möbler köper då de vill att de ska hålla under en lång tid, men också

vara snygga under flera år. Därmed inhandlas ofta kvalitetsmöbler av lite högre prisklass. Huset har en relativt stor trädgård med många olika sällskapsytor och matplatser. Både Anna och Staffan ägnar gärna sin tid åt trädgårdssysslor.



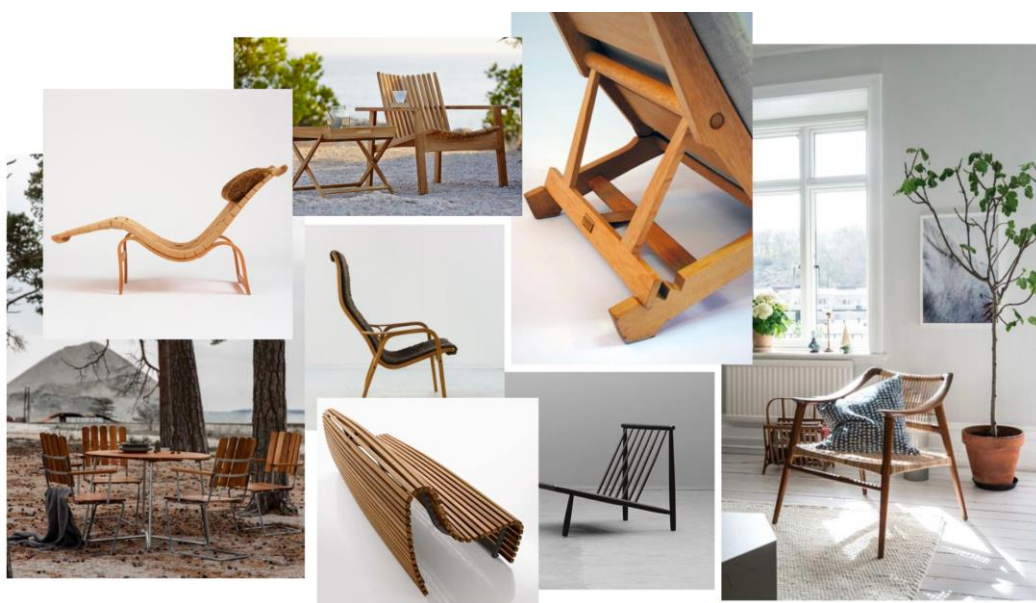
Figur 6.3: Foto av Esther Ann från Unsplash

6.5 Moodboard & Inspirationboard

För att få en tydlig bild av känsla, uttryck och designspråk för slutkonceptet skapades en moodboard och en inspirationboard. Moodboarden fokuserar på att förmedla känsla och miljö, se figur 6.4. Inspirationboarden, se figur 6.5, visar konkreta former och uttryck som har varit inspiration vid utformningen av slutkonceptet. Både projektets moodboard och inspirationboard ska förmedla ett stilrent, skandinaviskt och klassiskt formspråk med känsla av harmoni och natur.



Figur 6.4: Moodboard



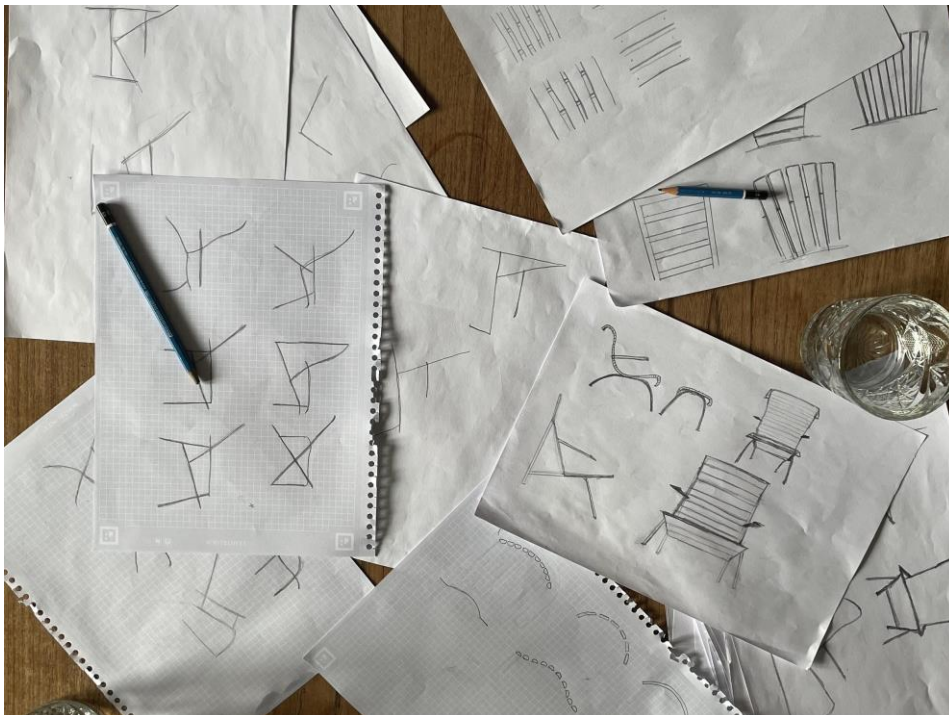
Figur 6.5: Inspirationboard

7. Konceptframtagning

Följande avsnitt beskriver arbetsgången från att dellösningar utformats och koncept skapats med hjälp av morfologisk matris, till att eliminera de koncept som inte uppfyller projektets uppsatta krav och funktioner. Vidare utvärderas kvarvarande koncept för att till sist välja ett slutkoncept.

7.1 Brainstorming

Under brainstormingen togs många olika idéer fram genom skissning. Målet var att generera många idéer som sedan skulle kunna vidareutvecklas och kombineras på olika sätt. Idéerna från brainstormingen var därför både färdiga koncept och enkla profiler av ben och säten. Brainstormingen gjordes på separata håll för att få så många unika lösningar som möjligt och inte påverkas av varandra. Framtagna skisser från brainstormingen visualiseras i figur 7.1.



Figur 7.1: Idéskisser från brainstorming.

7.2 Morfologisk matris

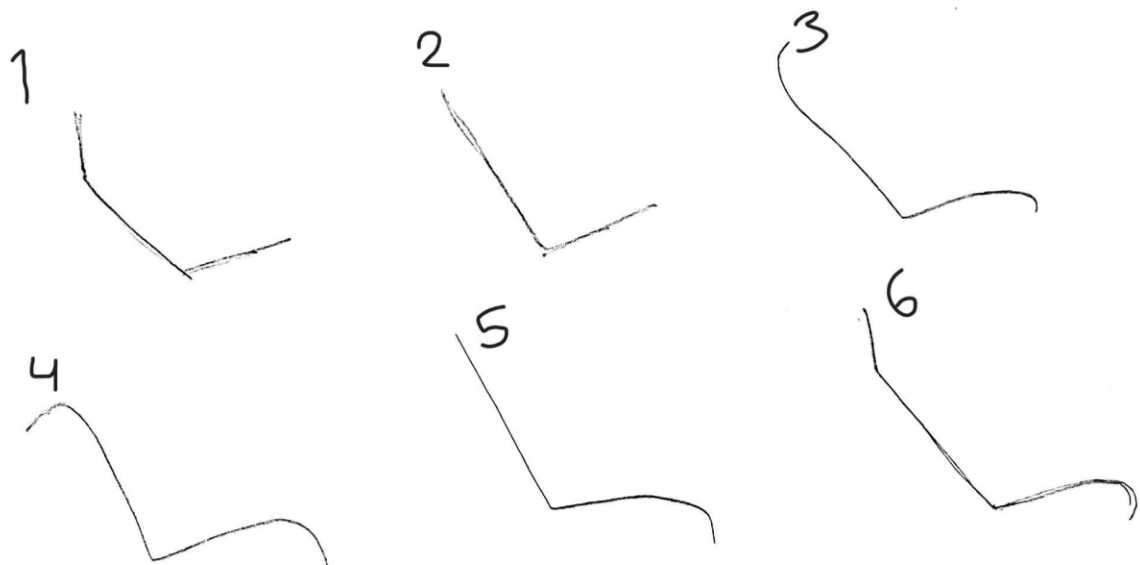
För att systematiskt generera idéer gjordes en morfologisk matris. Kommande avsnitt beskriver hur den morfologiska matrisen genomfördes, vilka koncept som matrisen resulterade i, samt eliminering av de koncept som tagits fram.

7.2.1 Genomförande

En morfologisk matris gjordes genom att dela upp stolen i fem områden. Dessa områden var:

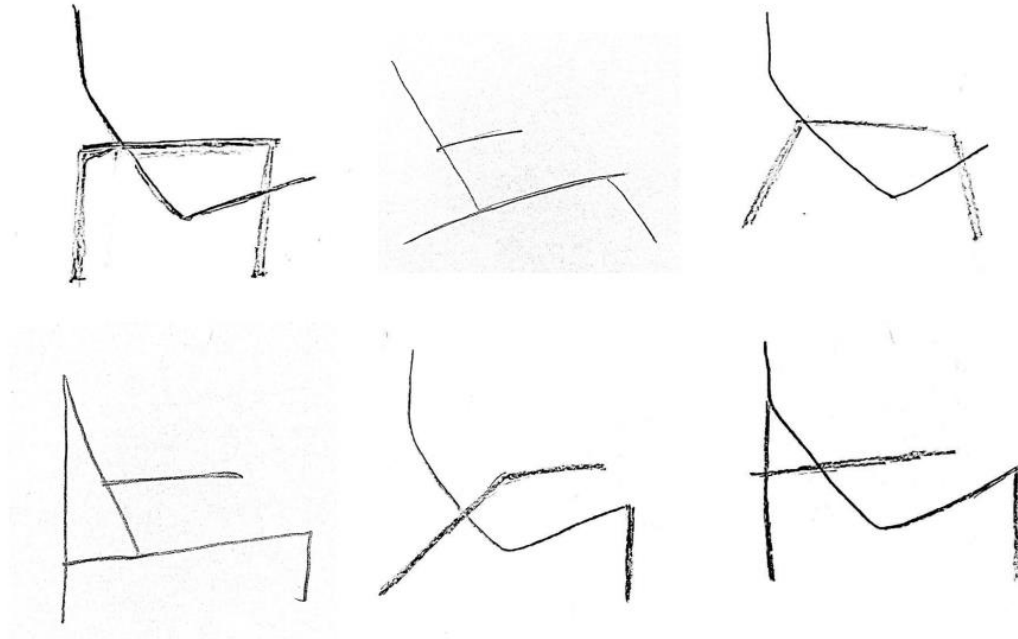
- Profil på säte och rygg
- Profil på ben och armstöd
- Ribbor på säte
- Ribbor på rygg
- Ryggform framifrån

Dellösningar skapades sedan till respektive område. I figur 7.2 visualiseras olika typer av former på stolens säte och rygg i profil. De olika profilerna ger olika komfort men framför allt olika typer av formspråk. Här beslutades det att sitsen inte skulle ha några ergonomiska former då det i förstudien identifierats att det kan belasta kroppen, se figur 5.1. Däremot var en rundad form vid sitsens främre del acceptabelt då det inte ansågs påverka sittkomforten.

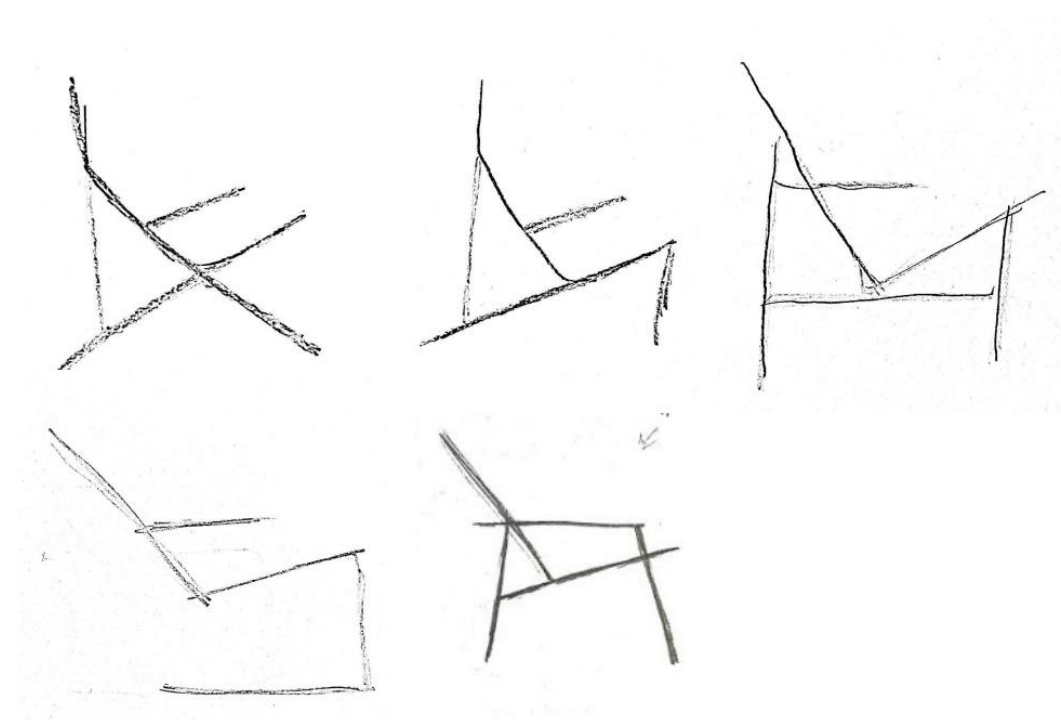


Figur 7.2: Profil på säte och rygg.

I figur 7.3 och 7.4 visas olika profiler på stolens ben och armstöd. Syftet med de olika profilerna var att ta fram olika formspråk till stolen. Profilerna hade olika komfortegenskaper som innefattade bland annat justerbara ryggstöd och vågräta eller sneda armstöd.

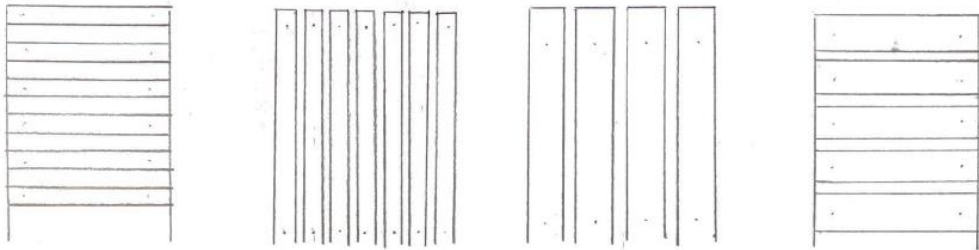


Figur 7.3: Profil på armstöd och ben.



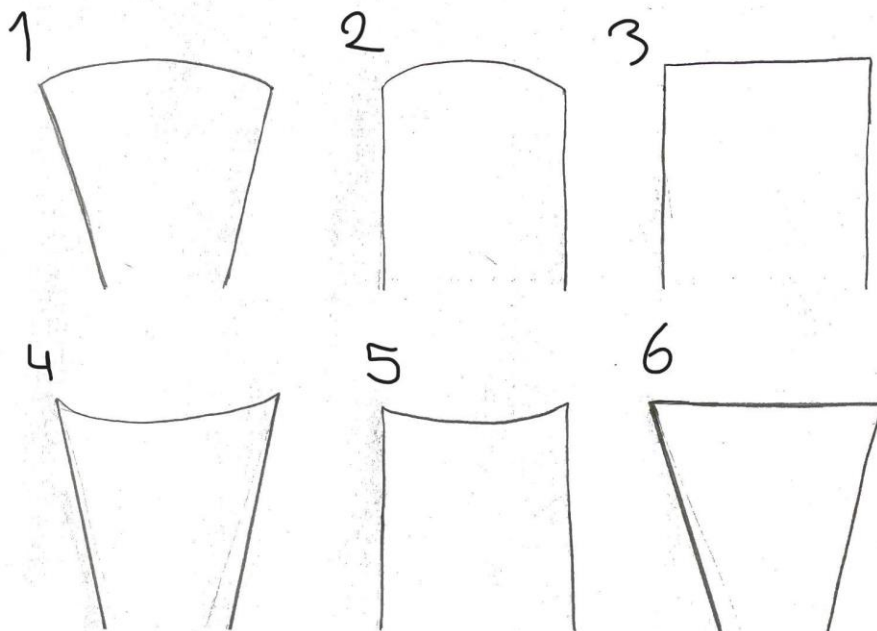
Figur 7.4: Profil på armstöd och ben.

Figur 7.5 visualiserar olika alternativ på hur träribborna på stolen skulle kunna vara utformade i rygg och säte. Ribbornas bredd och positionering kunde kombineras olika på rygg och säte.



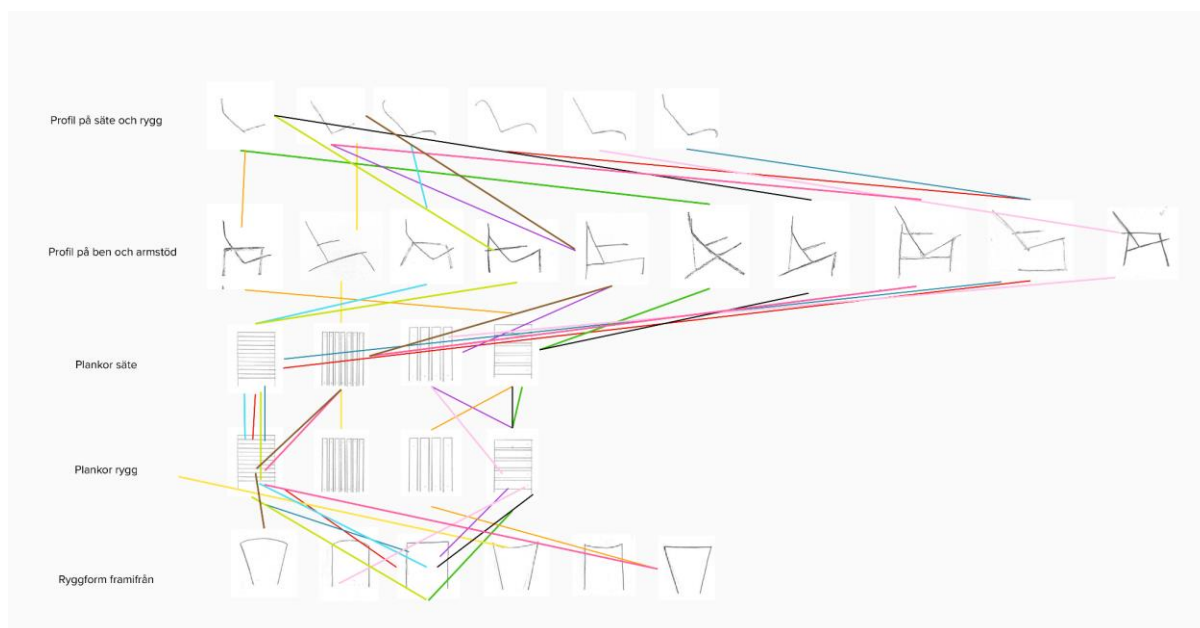
Figur 7.5: Alternativ till ribbornas placering på säte och ryggstöd.

I figur 7.6 nedan visas olika former på ryggstödet. Ryggstöden påverkar främst stolens estetik och formspråk men även stolens komfort.



Figur 7.6: Olika former på ryggstödet sett framifrån.

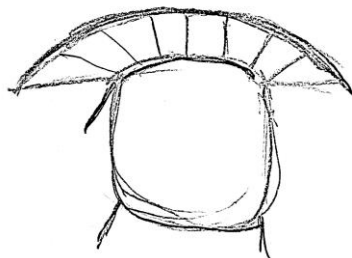
Med hjälp av den morfologiska matrisen kunde unika kombinationer av dessa dellösningar skapas. Kombinationerna tilldelades varsin färg för att kunna särskiljas. Det skapades tolv konceptförslag ur den morfologiska matrisen. Matrisen presenteras i figur 7.7.



Figur 7.7: Morfologisk matris.

Alla lösningar är inte alla kompatibla med varandra. Därför är de tolv koncepten kombinerade så att de ska vara realiserbara. Hur rygg- och sätesprofilen var utformad kunde vara avgörande för om ribborna skulle ligga vågrätt eller lodrätt. På en böjd profil, likt 3, 4, 5, och 6 i figur 7.2, var det inte möjligt att ha lodräta ribbor. Detta gällde för både rygg och säte på profil 3 och 4. För profil 5 och 6 var det inte möjligt att ha lodräta ribbor på sätet.

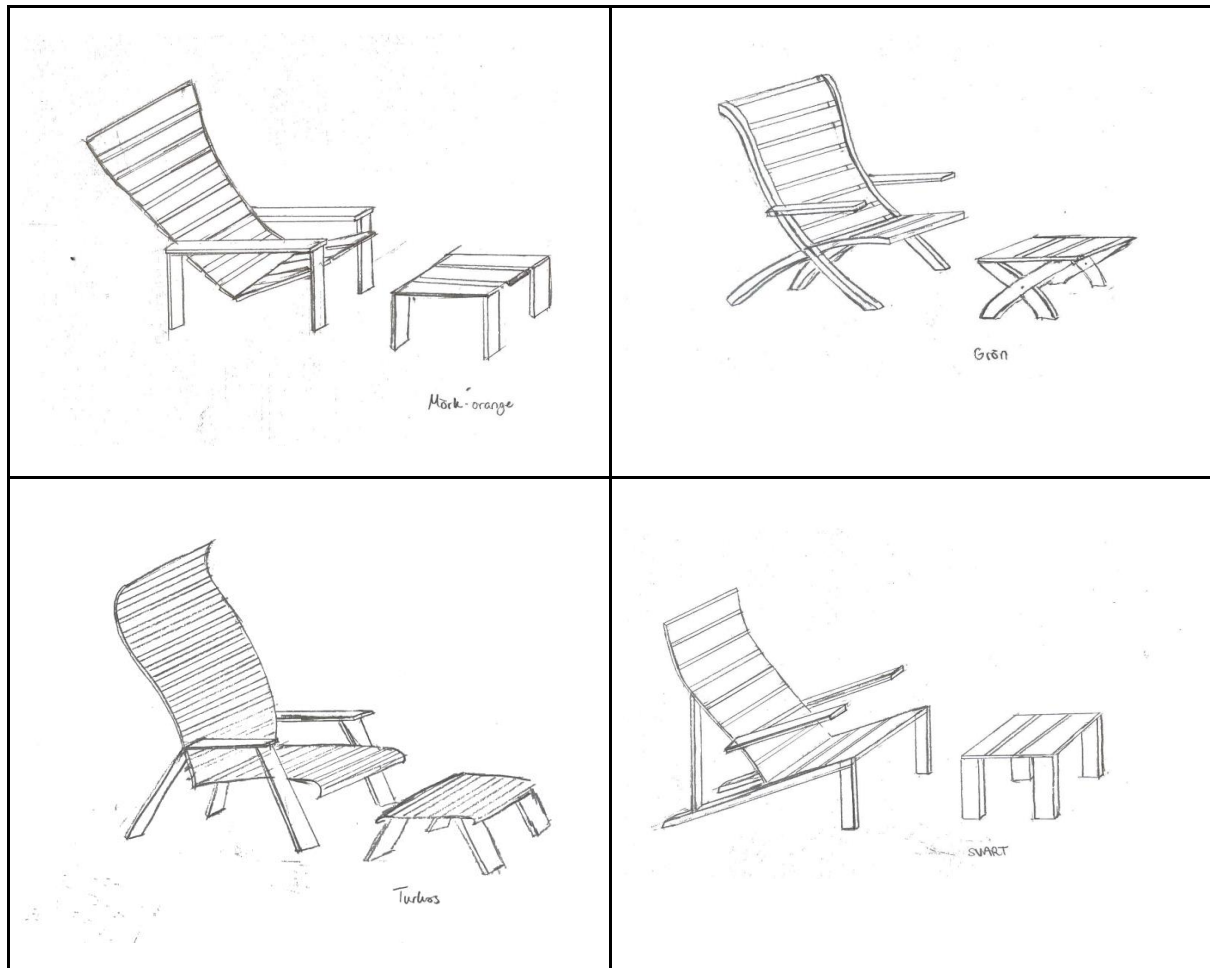
Ytterligare dellösningar som var inkompatibla med varandra var då ryggstödet var kupat, se figur 7.8, kombinerat med vågräta ribbor. Ryggformerna 4 och 5 i figur 7.6 kunde alltså inte ha vågräta ribbor.



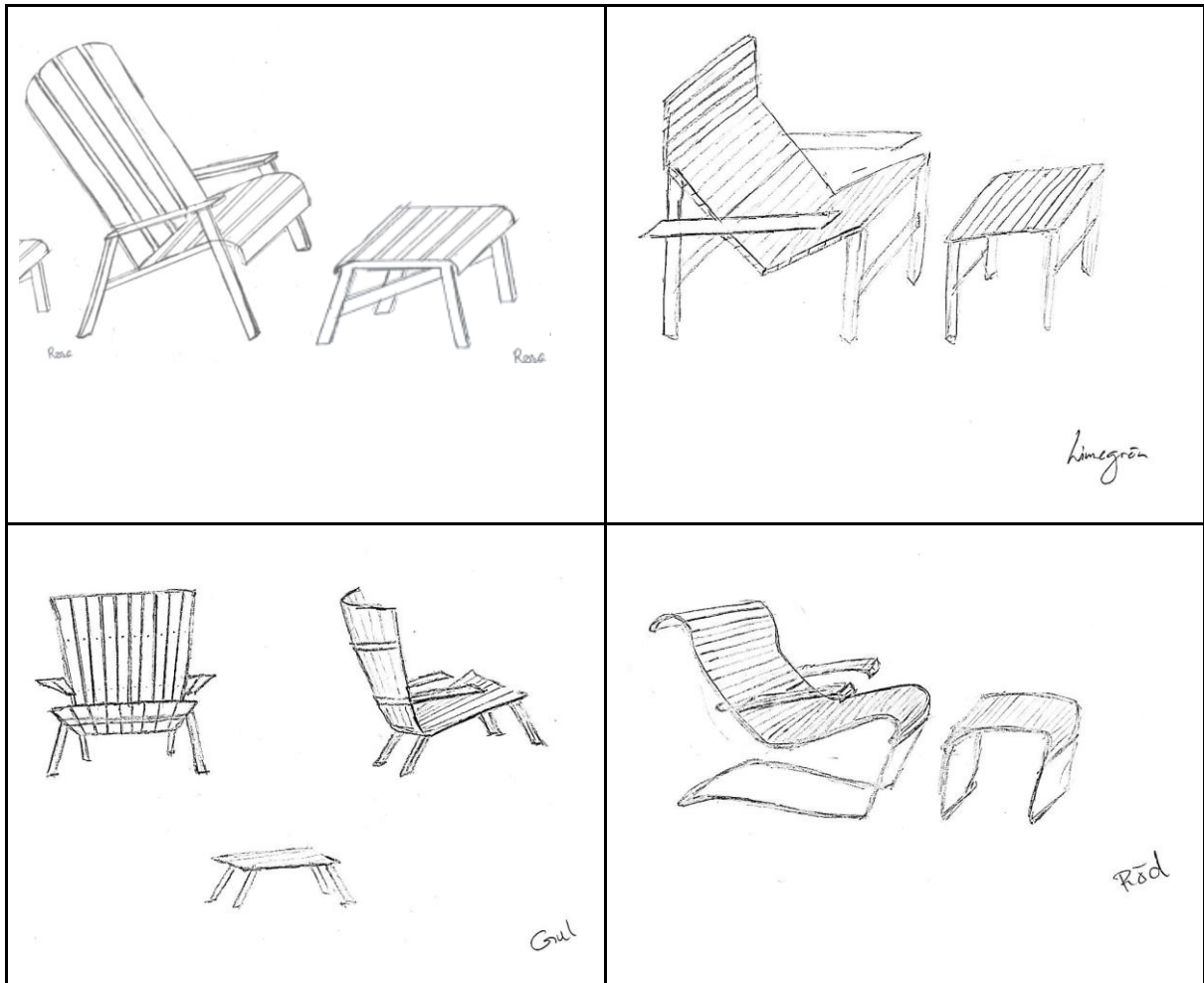
Figur 7.8: Skiss på kupat ryggstöd, sett ovanifrån.

7.2.2 Resultat av morfologisk matris

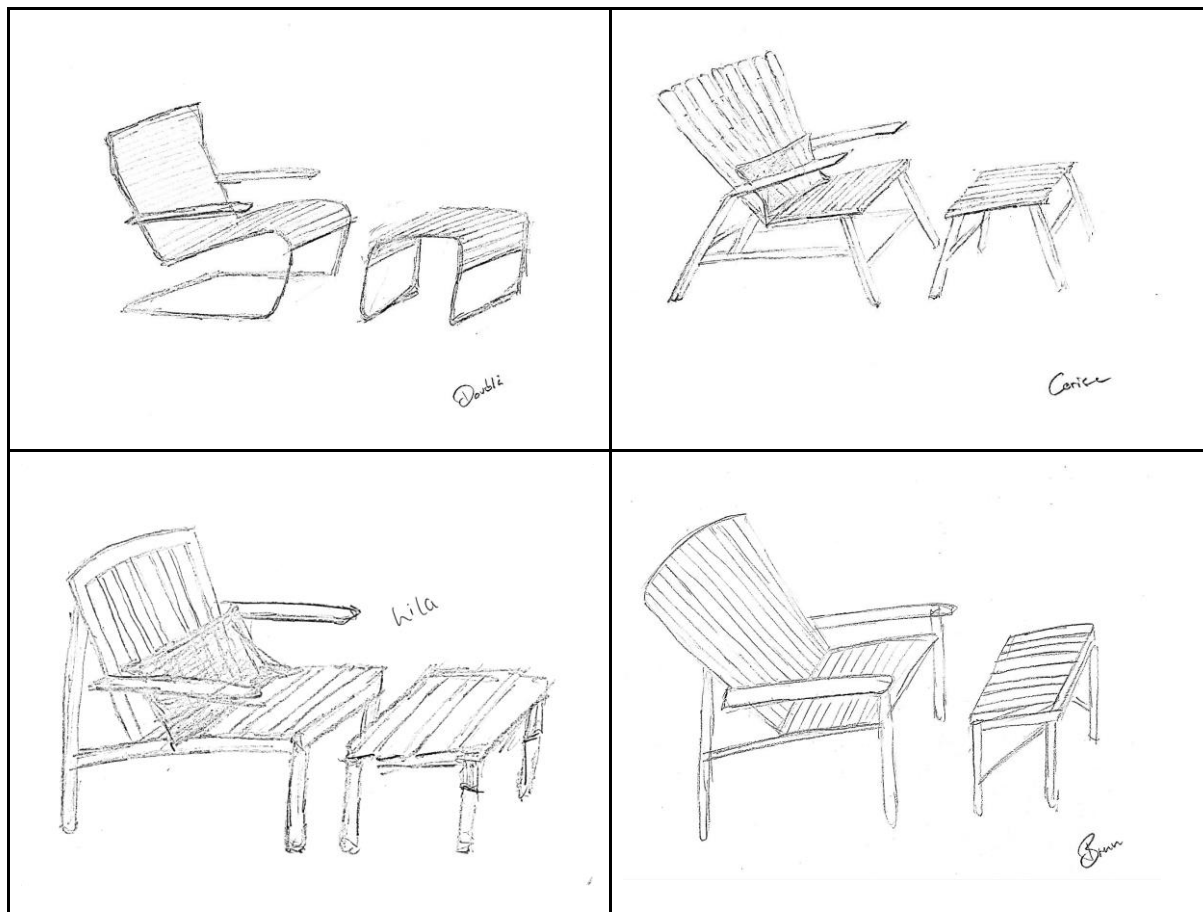
Till samtliga kombinationer som togs fram från den morfologiska matrisen gjordes det skisser på. Dessa visualiseras i figur 7.9, 7.10 och 7.11. Konzepten är döpta efter respektive färg som användes i matrisen. Till varje stol skissades även en pall för att ge en helhetsbild av konceptet.



Figur 7.9: Skisser av koncepten; Mörk-orange, Grön, Turkos och Svart.



Figur 7.10: Skisser av koncepten; Rosa, Limegrön, Gul och Röd.



Figur 7.11: Skisser av koncepten; Dovblå, Cerise, Lila och Brun.

7.2.3 Eliminering av lösningar

Av de tolv koncept som skapats kunde flera elimineras som inte uppfyllde delar av kravspecifikationen eller funktionsanalysen. Koncept Limegrön, Mörk-orange och Turkos uppfyllde inte krav 3.1 ”Produktens semantik ska uttrycka komfort”. Detta på grund av att de hade former som inte upplevdes vara bekväma. Konceptens formspråk ansågs dessutom inte tåla belastning då konstruktionerna uppfattades som fragila, detta gällde även koncept Cerise. Därav eliminerades koncept Limegrön, Mörk-orange, Turkos och Cerise.

Vidare eliminerades även koncept Grön, Svart och Rosa då de inte ansågs uppfylla funktionen "Uttrycka tilltalande estetik" från funktionsanalysen. Detta har sin grund i att Inspirationboarden som skapats för projektet syftar i att förmedla ett stilrent och klassiskt formspråk. De breda ribborna i kombination med formen på profilen hos koncepten reducerade känslan av det önskade formspråket och eliminerades därför.

De kvarstående koncepten var Gul, Lila, Brun, Dovblå och Röd. Dovblå och Röd hade mycket likheter, likaså Lila och Brun. Därför valdes det att eliminera ett koncept från respektive par. Funktionsanalysen innefattade funktionen "Uttrycka sammanhängande formspråk". Detta ansågs Röd uppfylla bättre än Dovblå. Därför eliminerades koncept Dovblå. Även vid jämförelsen mellan koncept Brun och Lila ansågs Brun ha ett mer sammanhängande formspråk. Därför eliminerades koncept Lila.

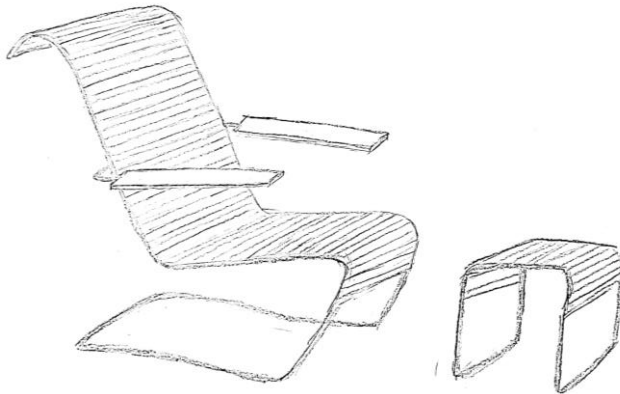
Av de tolv koncept som skapats med hjälp av den morfologiska matrisen valdes slutligen tre koncept ut för vidare analys. De utvalda koncepten var Röd, Gul, och Brun. Dessutom identifierades intressanta delar av Brun, Rosa och Svart som kombinerades till ett nytt koncept som kallades för Kombo. Även detta koncept valdes att tas med till vidare analys. Hos profilen på armstöd och ben i koncept Svart identifierades möjligheter att skapa ett justerbart ryggstöd. Därav valdes denna profil att tas vidare till koncept Kombo. Koncept Rosa ansågs ha tilltalande form på sätets profil, vilket därför utvecklades vidare till koncept Kombo. Koncept Brun hade en positionering och form på ribborna som passade väl till de utvalda delarna från koncept Rosa och Svart. Därför togs det vidare till koncept Kombo.

7.3 Lösningsskoncept

Kommande avsnitt presenterar de valda lösningsskoncepten närmare. Dessa var Koncept Röd, Gul, Kombo och Brun.

7.3.1 Koncept Röd

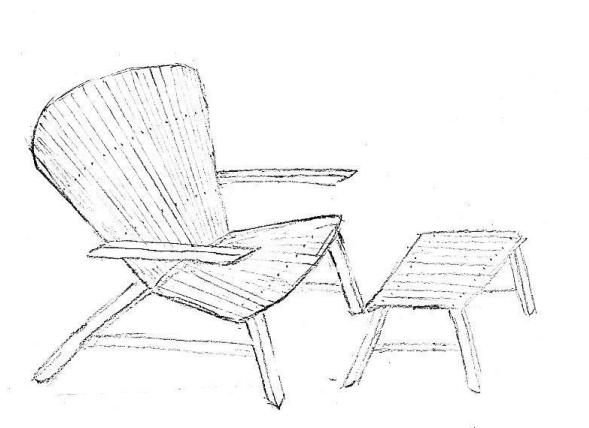
Koncept Röd har en stålram som följer stolens profil och ger stolen ett naturligt gung vid användning. Formen är enkel och klassisk med tunna träribbor längs säte och rygg, se figur 7.12. Även armstöden består av en stålram med något bredare träribbor för att möjliggöra för avställningsyta och bekvämlighet för användaren. Formen på stolen gör att det finns potential för flera stolar att staplas på varandra vilket ger möjligheter för smidig förvaring på vinterhalvåret.



Figur 7.12: Skiss av koncept Röd.

7.3.2 Koncept Gul

Koncept Gul består av tunna ribbor i både sits och ryggstöd. Ryggstödet är något kupat för att skapa en omfamnande och inbjudande känsla för användaren. Benen är vinklade utåt för att skapa en robust och stabil känsla hos stolen. Även här är armstöden breda för att erbjuda avlastningsyta. Konceptet visualiseras i figur 7.13.

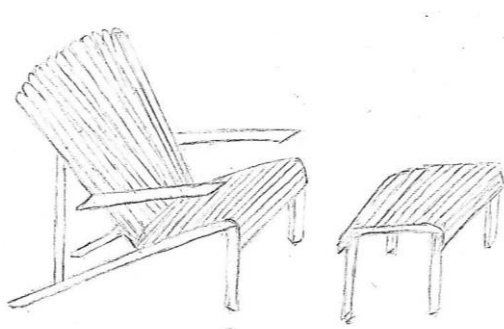


Figur 7.13: Skiss av koncept Gul.

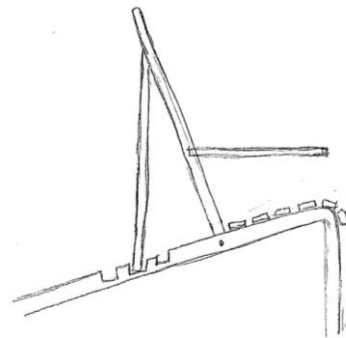
7.3.3 Koncept Kombo

Koncept Kombo, är en kombination av de tidigare koncepten Brun, Rosa och Svart från den morfologiska matrisen. Profilen på stolen har en traditionell grundform med förlängda bakben som är vanligt förekommande hos däckstolar. Ribborna är tunna och ligger lodräta i ryggen och vågräta i sätet. Konceptet visualiseras i figur 7.14.

Konceptet har även möjlighet till att justera ryggstödet lutning. Bakbenen har urgröpta spår där ryggstödet fäste kan placeras. Denna konstruktion möjliggör justering av ryggstödet lutning vilket visualiseras i figur 7.15.



Figur 7.14: Skiss av koncept Kombo.

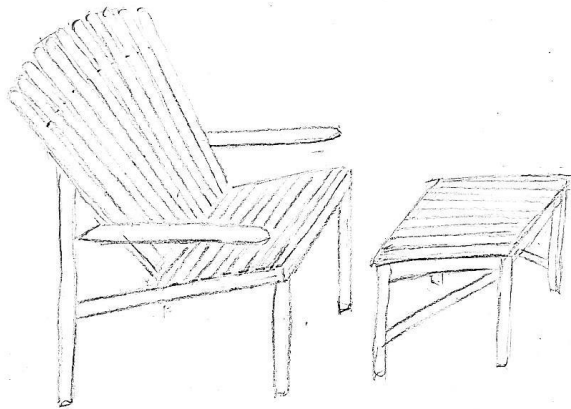


Figur 7.15: Koncept Kombo sett från sidan.

7.3.4 Koncept Brun

Koncept Brun har en enkel form bestående av tunna ribbor i säte och rygg. Konstruktionen har raka ben där det bakre benet har sitt fäste i stolens rygg vilket ger ett modernt formspråk. Ribborna i stolens sits ligger vågrätt och i stolens rygg lodrätt. Den övre delen av stolens rygg är formad som en båge vilket ger ett klassiskt formspråk som möter den moderna stilen i övriga delar av stolen.

Konceptet visualiseras i figur 7.16.



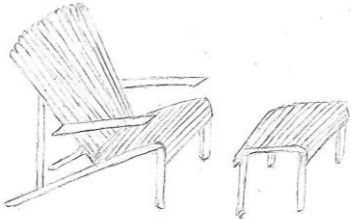
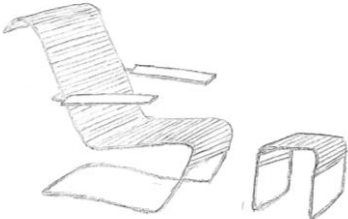
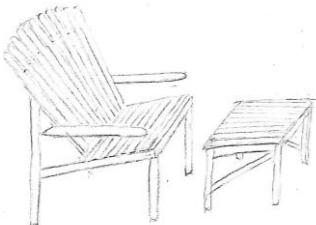

Figur 7.16: Skiss av koncept Brun

7.4 Konzeptutvärdering

En konceptutvärdering utfördes för att få en klarare bild av koncepten, samt avgöra vilka av dem som stämde bäst överens med kravspecifikationen. Detta genomfördes med hjälp av PNI och Pugh-matris där två koncept sållades bort, följt av modellering av de två kvarvarande koncepten.

7.3.1 PNI

En PNI gjordes på koncepten Brun, Kombo, Gul och Röd för att tydliggöra dess för- och nackdelar. I tabell 3 presenteras konceptens positiva, negativa och intressanta aspekter.

	P	N	I
	<p>Ser inbjudande ut</p> <p>Klassisk och modern</p> <p>Skandinavisk stil</p> <p>Ser stabil ut</p> <p>Går att göra fällbar</p> <p>Klassisk form från adirondack, känsla av däckstol och inte loungestol</p>	<p>Svår att förflytta om den är fällbar</p> <p>Tar upp mycket plats</p> <p>Instabila armstöd?</p> <p>För lik Tennessee?</p>	<p>Vad händer med armstöden när man fäller?</p> <p>Hur tunna kan benen vara för att det ska hålla?</p> <p>Mindre tilltalande med för grova ben</p> <p>Kan halvstavar i rygg bli snyggt?</p>
	<p>Bekvämt med gunget</p> <p>Robust</p> <p>Produceras idag liknande matbordsstolar Oas och Sandhamn, passar därför in</p> <p>Gillar pallen!</p>	<p>Går ej att förändra sittposition</p> <p>Har ej koll på konstruktionen hur det ska fungera</p> <p>Ser tung ut</p>	<p>Mest annorlunda från Tennessee</p> <p>Kanske går att stapla? Alltså bra att förvara</p>
	<p>Tidlös design</p> <p>Enkelt formspråk</p> <p>Klassiska former</p>	<p>Känns lite enkel</p> <p>Väldigt lik Solvik från Hillerstorps sortiment</p>	<p>Instabilt med raka ben?</p> <p>Hur hållbart blir det med fällbart ryggstöd?</p> <p>Hur tunna kan benen vara för att det ska hålla?</p>
	<p>Ser inbjudande ut</p> <p>Tidlös</p> <p>Stabil och robust</p>	<p>Vet inte hur skönt de böjda delarna känns egentligen</p> <p>Lite badtunnvibbar av det runda</p>	<p>Hur tunna kan benen vara för att det ska hålla?</p>

Tabell 3: PNI på koncepten Röd, Gul, Kombo och Brun.

7.3.2 Pugh-matris

En Pugh-matris genomfördes på de utvalda koncepten Röd, Gul, Kombo och Brun, se tabell 4. Varje koncept viktades mot referensobjektet Tennessee för respektive kriterium från kravspecifikationen.

Detta resulterade i att koncepten Kombo och Röd uppfyllde kraven bäst och valdes därför att vidareutvecklas.

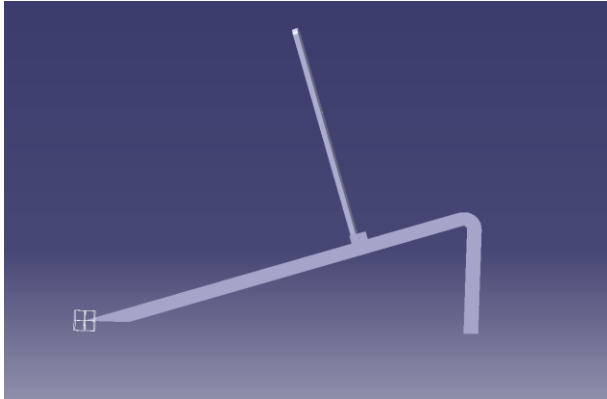
Kriterium	Vikt	Alternativ				
		(Ref)	Brun	Gul	Röd	Kombo
Lutning mellan säte och ryggstöd ska vara mellan 95–115°	5	T E N N E S S E E	0	0	0	0
Ryggstödslutning ska vara mellan 110–125°	5		0	0	0	0
Ryggstödet ska vara mellan 55–91 cm	5		0	0	0	0
Sätetsdjup ska vara mellan 36–47 cm	5		0	0	0	0
Bakre sitthöjd ska vara inom intervallet 20–45 cm	5		0	0	0	0
Sätetsbredd ska vara mellan 45–65 cm	5		0	0	0	0
Armstöden ska vara mellan 5–15 cm breda	5		0	0	0	0
Produkten får minst väga 10 kg	4		0	0	0	0
Produkten får max väga 25 kg	3		0	0	0	0
Produkten ska ha justerbart ryggstöd	2		+	0	0	+
Tåla ovarsam hantering	3		0	0	0	0
De delar av stolen som belastas ska inte lossna oavsiktligt	5		0	0	0	0
Under sommarhalvåret ska produkten tåla olika väderförhållanden, såsom fukt och väta	4		0	0	0	0
Produkten ska tåla högt dagligt slitage	3		0	0	+	0
Produktens semantik ska uttrycka komfort	4		0	+	+	+
Kanter som brukaren kan komma i kontakt vid normal användning ska vara rundade eller fasade. Övriga kanter ska inte vara skarpa eller vassa	5		+	+	+	+

Eventuella rörliga delar ska vara konstruerade så att skador undviks	4		0	0	0	0
Produkten ska utan problem kunna förflyttas av brukaren	3		-	0	0	-
Produkten ska inte välta vid normal användning	5		0	0	0	0
Produkten ska erbjuda avställningsyta	2		+	+	+	+
Tillverkning ska ske i Sverige	5		0	0	0	0
Produkten ska vara möjlig att serietillverka	5		0	0	0	0
$\Sigma +$			9	11	14	16
$\Sigma 0$			18	19	17	17
$\Sigma -$			3	0	0	3
Nettovärde			6	11	14	13
Rangordning			4	3	1	2
Vidareutveckling			Nej	Nej	Ja	Ja

Tabell 4: Pugh-matris

7.3.3 Modellering av koncept

Koncept Röd och Kombo 3D-modellerades i Catia V5 för att få en tydligare visualisering av varje koncept. De ergonomiska mått som kan ses i kravspecifikationen gjorde att modellernas form och estetik inte helt efterliknade de tidigare skisserna. Detta var tydligast för koncept Kombo vars bakre ben i förhållande till sätets djup blev oproportionerligt. Detta kan ses i figur 7.17.

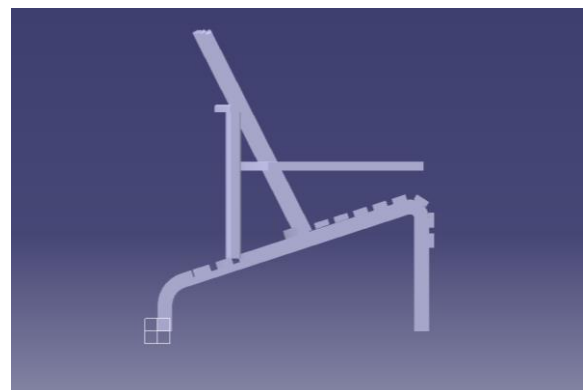


Figur 7.17: Sidvy på konceptet Kombo innan justering av bakre ben.

Av detta skäl designades de bakre benen om på Kombo för att få formen mer proportionerlig. Konceptet visualiseras i figur 7.18 och 7.19 nedan.



Figur 7.18: Konceptet Kombo efter justering av bakre ben



Figur 7.19: Sidvy av konceptet Kombo efter justering av bakre ben.

3D-modelleringen av koncept Röd kan ses i figur 7.20 och 7.21 nedan.



Figur 7.20: Koncept Röd sett från sidan



Figur 7.21: Koncept Röd sett snett framifrån

Efter att koncepten tydliggjorts i Catia V5 valdes Röd som det koncept som skulle utvecklas vidare i arbetet. Detta berodde på att koncept Röd ansågs uppfylla kravbilden bättre än Kombo både med avseende på funktionalitet och estetik. Att koncept Röd består av en stålram gav egenskaper som var utmärkande från både Kombo och ursprungsprodukten Tennessee, och värderades därför högt. Konceptet hade möjligheten att vara stapelbar, även denna funktion uppmärksammades och gjorde konceptet mer tilltalande. I en jämförelse mellan de två koncepten, ansågs även koncept Röd ha ett formspråk som stämde mer överens med projektets inspirationboard jämfört med koncept Kombo.

7.5 Vidareutveckling av koncept Röd

En vidareutveckling av koncept Röd ledde till två koncept, Koncept 1 och Koncept 2. Båda koncepten har samma grundform och funktion som det tidigare konceptet, men med några egenskaper som särskiljer dem åt.

Koncept 1 är det koncept som estetiskt efterliknar Röd mest men med några justeringar som gör konceptet mer verkställbart. Armstöden hos Röd kan tänkas vara för vecka och inte tåla belastning vid användning. Ändringen innefattade därför en förlängning av ramen på armstödetets främre del som gjorde att armstödet tål större belastning. Justeringen gav även stolen en mer omfamnande känsla. Koncept 1 visualiseras i figur 7.22 och 7.23.

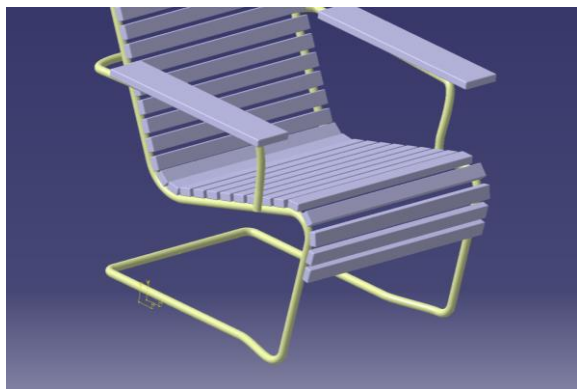


Figur 7.22: Koncept 1 sett från sidan.



Figur 7.23: Koncept 1 sett snett framifrån.

Koncept 1 har en form som möjliggör stapling av stolen då stålramens bottendel har en bredd som är mindre baktill, se figur 7.24. Detta gör att stolen kan träs över den andra då de ska staplas, vilket visualiseras i figur 7.25.



Figur 7.24: Närbild på stålramens bottendel.

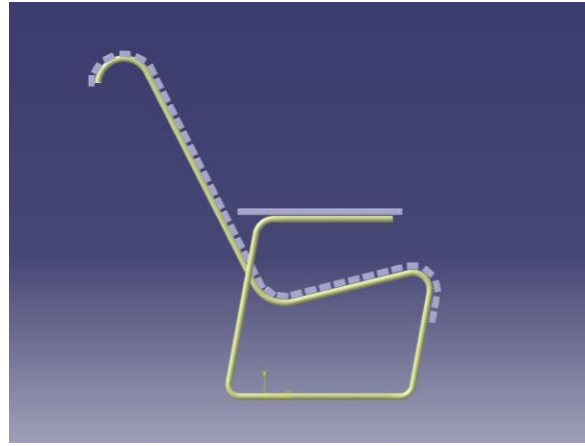


Figur 7.25: Koncept 1 staplad.

Koncept 2 har en form som skiljer sig mer från Röd jämfört med Koncept 1. Under förstudien uppmärksammade många av deltagarna möjligheten att kunna placera exempelvis drycker på armstöden hos Tennessee. Formen på Koncept 2 är därför utformad för att undvika att armstöden följer med när stolen gungar, och därmed kunna användas som avställningsyta. Figur 7.26 och 7.27 visualiserar Koncept 2.

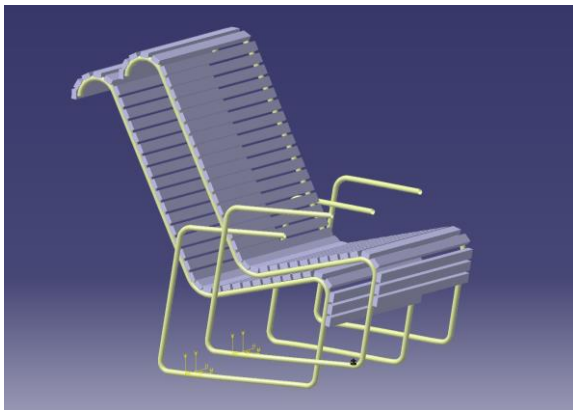


Figur 7.26: Koncept 2 sett snett framifrån.

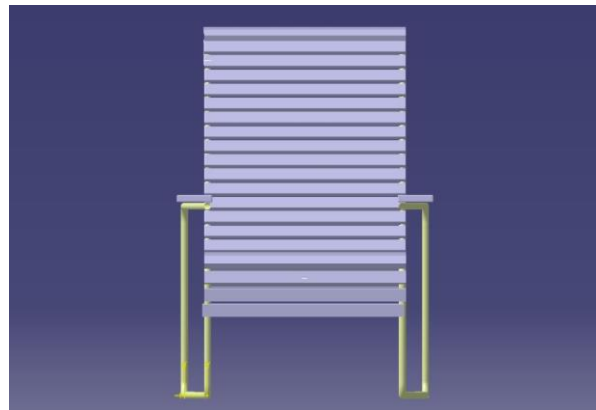


Figur 7.27: Koncept 2 sett från sidan.

Även Koncept 2 är stapelbar likt Koncept 1 förutsatt att man avlägsnar armstöden från stålramen, se figur 7.28. Stolens ram är bredare baktill vilket möjliggör att stolen kan träs över den andra då de ska staplas, detta tydliggörs i figur 7.29



Figur 7.28: Koncept 2 staplad.



Figur 7.29: Koncept 2 sett rakt framifrån.

7.5 Val av slutkoncept

En utvärdering utfördes där koncepten jämfördes mot arbetets målgrupp, valda formspråk, funktioner och krav. Koncept 1 var det koncept som mest stämde överens med dessa kriterier.

Jämfört med Koncept 2 hade Koncept 1 ett mer klassiskt uttryck, vilket stämde väl överens med projektets önskade formspråk utifrån moodboard och inspirationboard. Då projektets målgrupp har ett brett åldersspann ansågs ett klassiskt formspråk, likt Koncept 1, mer passande än ett modernt formspråk, likt Koncept 2. Detta formspråk kan vara mer lämpligt för denna typ av produkt som ska hålla i många år.

Att stolen var stapelbar var en önskvärd funktion som båda koncepten hade. Dock ansågs Koncept 2 ha sämre möjligheter att uppfylla denna funktion då det krävde att armstöden avlägsnades för att stolen skulle kunna staplas.

Trots att Koncept 2 uppfyllde önskemålen gällande att armstöden ska kunna användas som avlastningsyta, visades det sig inte vara ergonomiskt. Detta har sin grund i att användarens armar är i rörelse i förhållande till kroppen vid användning. Det innebär att kroppen inte är i vila och därför uppfyller inte Koncept 2 huvudfunktionen "Erbjuda avkoppling" utifrån ett ergonomiskt perspektiv. Önskemålet gällande avställningsyta på stolen togs vidare till Koncept 1 då den medföljande pallen till stolen är utformad för att även användas som avställningsyta.

8. Slutkoncept Lisa

Slutkonceptet Lisa är en modern däckstol som passar de flesta trädgårdar med dess mjuka former och enkla uttryck. Formen är ett resultat på det som under projektets gång visat sig vara viktigt för användaren, samt ett försök att modernisera dagens traditionella däckstol. Slutkonceptet visualiseras i figur 8.1 nedan.



Figur 8.1: Rendering av slutkoncept Lisa.

Stolen består av en stålram med tunna träribbor som följer formen, se figur 8.2. Ribborna fästs med hjälp av en skena som följer stålramen, denna visualiseras i figur 8.3. Vid användning medför stålramen ett behagligt gung till stolen. De tunna träribborna gör att stolen känns smidig, och stålramen ger en känsla av tyngd och stabilitet. Tillsammans skapar de en harmonisk känsla hos stolen som upplevs inbjudande och bekväm.



Figur 8.2: Detaljerad bild på slutkonceptet Lisa.



Figur 8.3: Detaljerad bild på skenan längs stålramen.

Till stolen finns en tillhörande pall som även går att använda som ett avställningsbord, se figur 8.4. Pallen följer formspråket på stolen vilket skapar en helhetskänsla hos konceptet, se figur 8.5. Stolens konstruktion möjliggör att stolen går att staplas, detta visualiseras i figur 8.6. Däremot är pallen inte stapelbar.



Figur 8.4: Tillhörande pall som avställningsbord.



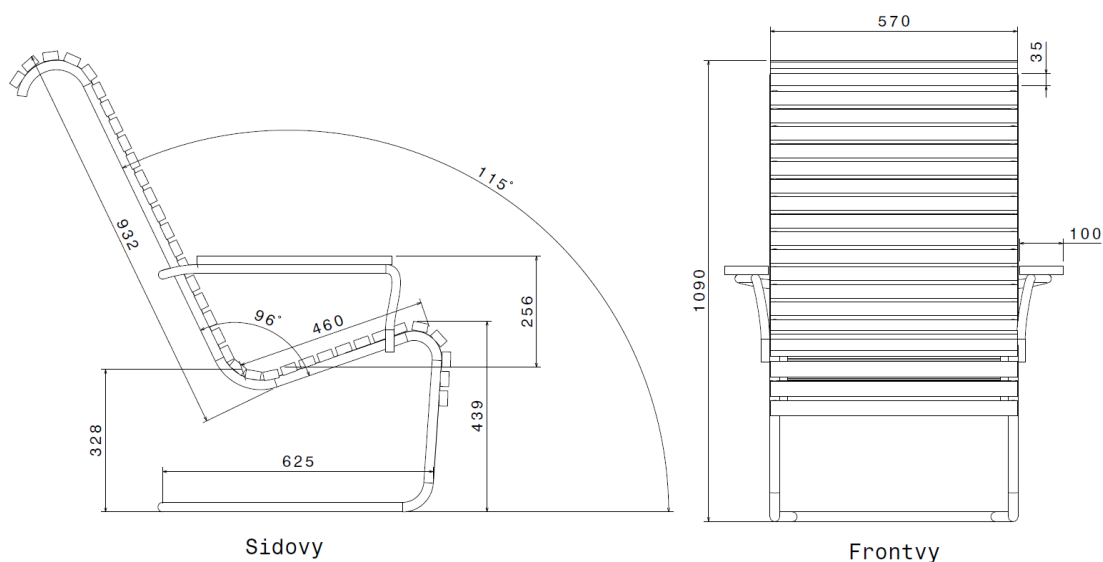
Figur 8.5: Sidvy av slutkoncept Lisa.



Figur 8.6: Två stolar staplade på varandra.

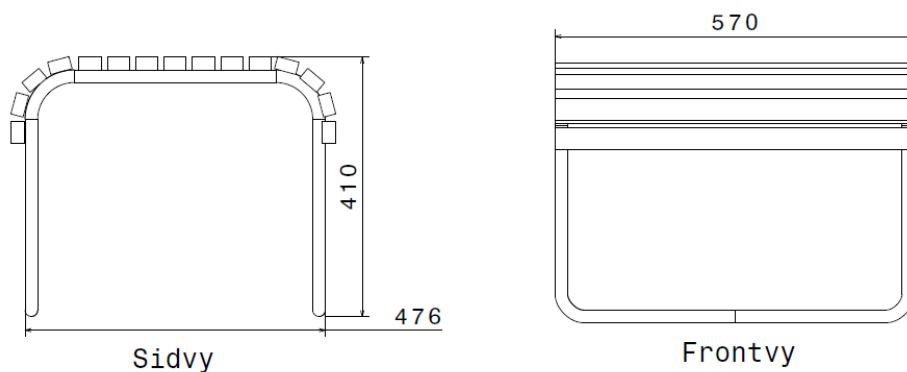
8.1 Mått och material

Stolen har en lutning bakåt i både sits och ryggstöd som gör att den kategoriseras som en relaxstol. Stolen har en sitthöjd på 439 mm framtill och 328 mm baktill. Ryggstödet är 932 mm högt vilket säkerställer att även längre personer ska kunna luta bak huvudet och få stöd för nacken. En detaljerad bild av stolens mått presenteras i figur 8.7 nedan.



Figur 8.7: Ritning med mått av stolen.

Den tillhörande pallen till stolen har en höjd på 410 mm, vilket är något lägre än stolens främre sitthöjd. Bredden på pallen är, liksom stolens, 570 mm. Samtliga mått på pallen presenteras i figur 8.8 nedan.



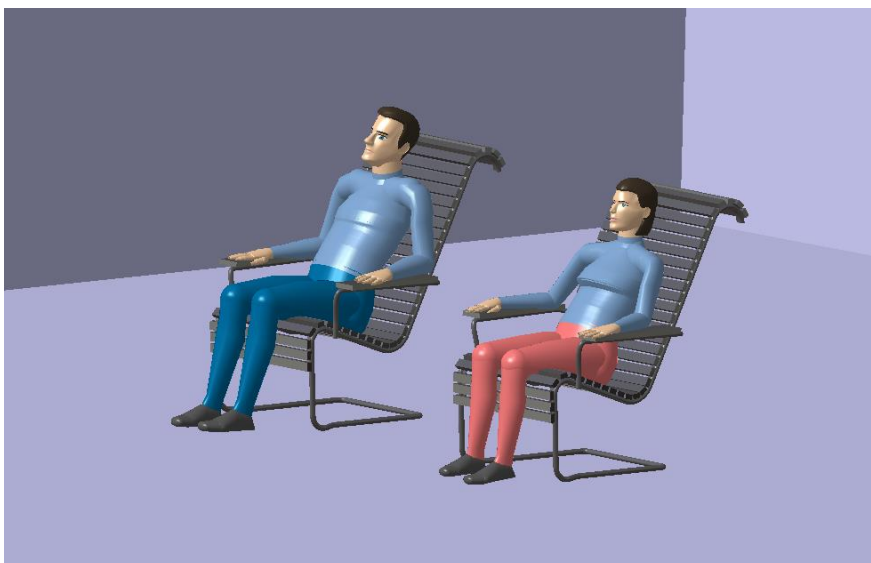
Figur 8.8: Ritning med mått av pallen.

Stålrampen har en tjocklek på 22 mm och är dimensionerad för att bibehålla formen under en maximal belastning på 110 kg. Ramen ska även ge användaren ett behagligt gung där sätet sjunker maximalt 13 cm under en belastning på 110 kg. Stålet är zinkbehandlat för att tåla utomhusmiljö och hålla under en längre tid. Ribborna på stolen är av teak vilket är ett mycket beständigt träslag som tål utomhusmiljö utan krav på att behandlas. Träet grånar med åren likt stolen i figur 8.9.



Figur 8.9: Obehandlad däckstol i teak som stått ute en säsong.

Stolen är konstruerad för att passa personer med olika längd. Sättdjupet är 474 mm vilket gör att även kortare personer bör nå ner till marken när de sitter i stolen. Figur 8.10 visualiserar hur personer i 50:e percentilen sitter i stolen. Kvinnan är 163 cm lång och mannen 175 cm.

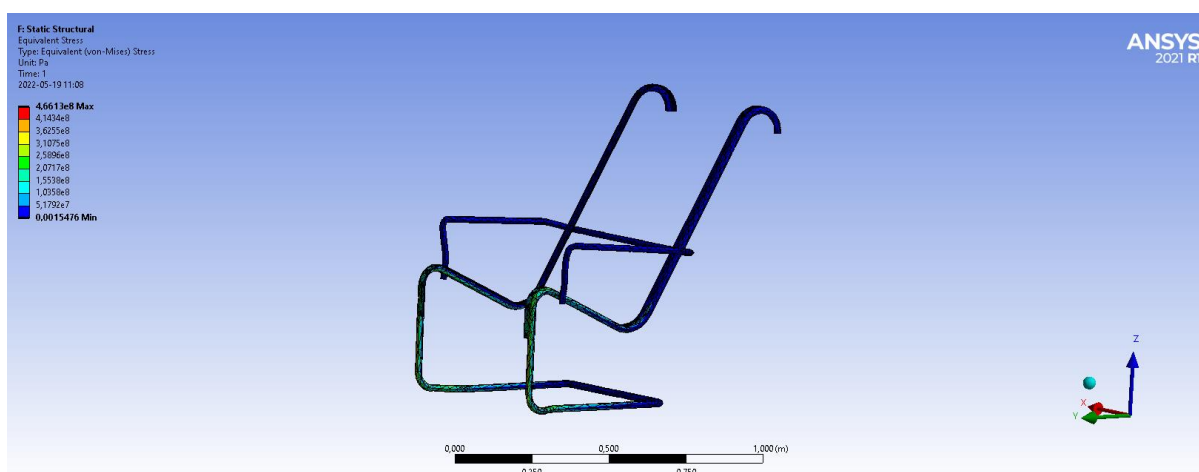


Figur 8.10: Man och kvinna i 50:e percentilen sitter i stolen.

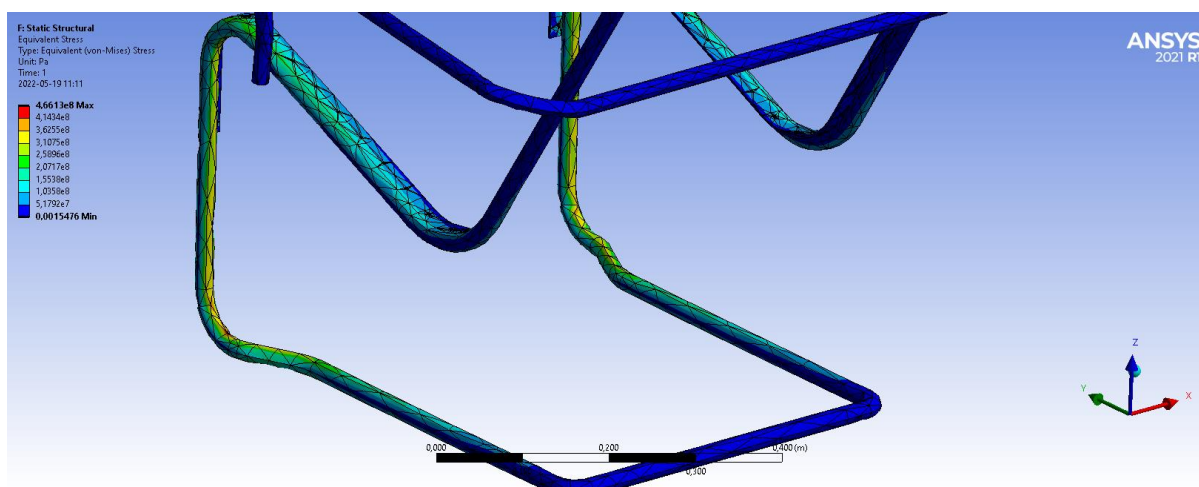
Stolen består av 36 ribbor där var och en väger 0,27 kg. Det ger en sammanlagd vikt på 9,6 kg på samtliga ribbor. Stolens stålramp väger 16,8 kg vilket ger stolen en totalvikt på 26,4 kg.

8.2 Hållfasthetsanalys av slutkoncept

Stålet som används till ramen är samma stål som Hillerstorp använder idag i ett flertal produkter. Det är ett stångstål av sorten SB600 med en sträckgräns på 570 MPa. En översiktlig FEM-analys gjordes för att beräkna de spänningar som uppkommer i ramen vid användning, samt stolens deformation. Beräkningar gjordes utifrån en användare på 110 kg, vilket innebar en kraftberäkning på 1080 N. Kraften lades på mittpunkten av stålramens rygg för att testa det mest kritiska scenariot, vilket resulterar i en extremlastning på stålramen. Resultatet visade att den högsta spänningen blir 466 MPa, detta visualiseras i figur 8.11. De mest kritiska områdena är där stolen blir röd vilket uppstår i benens nedre krökning. Detta visas i figur 8.12.



Figur 8.11: Spänningsberäkningar av stolens stålram i ANSYS.

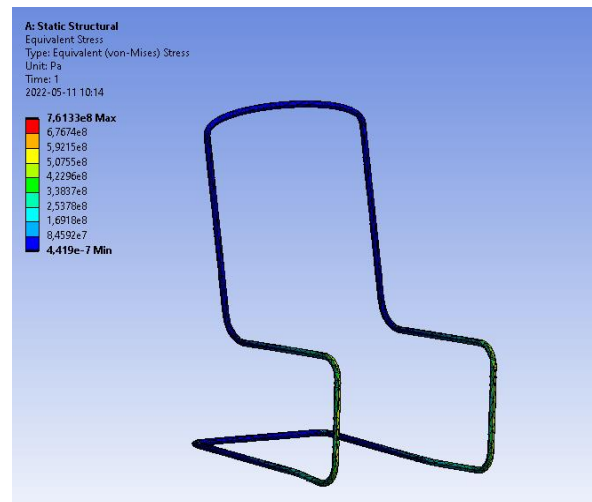


Figur 8.12: Detaljerad bild på de mest kritiska sändningsområdena på stålramen.

För att undersöka hållfastheten ytterligare gjordes en modell av stolen Spring från Hillerstors sortiment som visas i figur 8.13. Stålrampen hos Spring har en diameter på 18 mm och beräkningar gjordes med samma kraftpålägg som tidigare. Resultatet visade att den högsta spänningen blir 742 MPa, vilket överstiger materialets sträckgräns. Dess spänningsberäkningar visas i figur 8.14. Den maximala spänningen som uppkom i Spring var 276 MPa högre än det som uppkom i Lisa vid samma kraftpålägg. Det visar på att stålrampen på Lisa är realiserbar eftersom Spring är en stol som idag redan finns på marknaden och bör tåla denna typ av belastning.

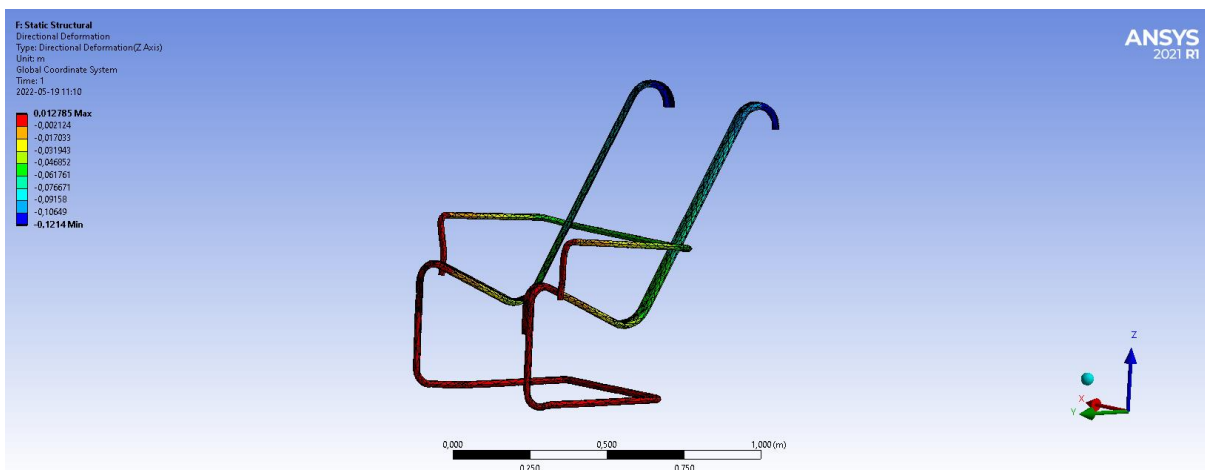


Figur 8.13: Hillerstors Spring, (Hillerstorp, u.å.)



Figur 8.14: Spänningsberäkningar av stolen Spring.

Stålrampens deformation visade en sänkning av stolens säte på 12 cm vid ett kraftpålägg på 1080 N, vilket motsvarar 110 kg. Detta visualiseras i figur 8.15. Då stolen ska ha ett gung vid användning ansågs 12 cm som en rimlig siffra.



Figur 8.15: Deformation av stålrampen i vertikal riktning.

Det finns utrymme för vidare undersökning av hållfastheten hos konceptet. Detta skulle kunna innefatta ändringar av konstruktionen, såsom förändringar av godstjocklek och former hos stålramen, för att förbättra dess hållfasthet. Dock ingår ingen fördjupning av denna del i projektet.

8.3 Utvärdering av slutkoncept

För att få en konkret bild av slutkonceptet utvärderas Lisa i kommande avsnitt mot projektets uppsatta krav och funktioner.

8.3.1 Utvärdering mot funktionslista

Slutkonceptet uppfyller alla funktionerna antingen helt eller delvis. Samtliga grundläggande funktioner för att konceptet ska definieras som en stol är uppfyllda, däribland även huvudfunktionen *Erbjuda avkoppling*. Det är dock svårt att uppskatta funktioner som kräver ett ställningstagande. Funktioner som *Uttrycka kvalitet*, och *Uttrycka tilltalande estetik* är funktioner som är svåra att uppskatta om de är uppfyllda då dessa åsikter skiljer sig åt mellan individer. Däremot går det att argumentera för att designen är relativt klassisk och har former som är bekanta för de flesta. Funktionen *Medge komfort* är också svår att utvärdera då komfort är ytterligare en faktor som skiljer sig mellan individer beroende på tycke och kroppsform.

Funktionen *Möjliggöra smidig förvaring* uppskattas ha uppfyllts mycket väl då Lisa går att stapla vilket därmed frigör utrymme. Även *Erbjuda avställningsyta* uppfylls väl då konceptet innefattar en pall som går att använda som ett sideboard.

Under informationsinsamlingen påpekades svårigheten att ta sig i och ur Tennessee. Detta berodde främst på att sitsen var låg, vilket försvårade processen att sätta sig i stolen. Dessutom var armstöden i vägen för knäna när personer skulle resa sig. Funktionen *Erbjuda ergonomisk användbarhet* syftade till att lösa dessa problem. Funktionen uppskattas ha uppfyllts i slutkonceptet då stolen har en sitthöjd som är 8 cm högre än Tennessee. Dessutom är armstöden placerade längre bak och bör därför inte vara i vägen när användaren ska resa sig.

Något som är svårt att avgöra i detta stadie är huruvida konceptet uppfyller funktionerna *Motstå slitage* och *Tåla väderförhållanden*. För att avgöra detta krävs det att stolen genomgår tester och exponeras för utomhusklimat under en längre period, något som detta arbete inte innefattar. Däremot är de material som valts för stolen anpassade efter dessa funktioner. Både teak och stål har egenskaper som bör tåla olika väderförhållanden och som är motståndskraftiga mot slitage. Funktionen *Möjliggöra förflyttning* är ytterligare en funktion som är svår att avgöra i detta stadie då ingen

prototyp tagits fram. Vikten på stolen är uppskattad till 26,4 kg, vilket riskerar vara för tungt för att en normal användare ska kunna förflytta stolen. Detta kan behöva justeras för att göra stolen mer ergonomiskt användbar vid förflyttning.

8.3.2 Utvärdering mot kravspecifikation

Slutkonceptet uppfyller samtliga krav i kravspecifikation fränsett några få önskvärda krav som delvis har uppfyllts.

I den första kategorin gällande *ergonomi*, uppfylls samtliga krav, bortsett från det önskvärda kravet att ha justerbart ryggstöd. Det går dock att argumentera för att gunget som uppstår vid användning medger någon typ av justerbarhet för ryggen då rörelsen är dynamisk. Stolens mått som ses i figur 8.7, ligger alla inom intervallen satta i kravspecifikationen.

Kategori två gällande *hållbarhet* är svår att bekräfta om kraven är uppfyllda då de är både svåra att mäta och kräver en fungerande stol. Krav 2.1 och 2.2 gällande att stolen ska tåla ovarsam hantering och inte gå sönder vid användning kräver att stolens ribbor sitter fast tillräckligt hårt i stålramen. Detta anses ha uppfyllts då ramen har en skena där ribborna kan skruvas fast från undersidan. Det gör att stolen ska tåla ovarsam hantering och ribborna bör inte lossna vid användning. Att ribborna är i teak gör att krav 2.3 gällande att produkten ska tåla fukt och väta under sommarhalvåret uppfylls då teak är ett mycket motståndskraftigt träslag. Dessutom är teak ett mycket hårt material vilket gör att krav 2.4 gällande att produkten bör tåla högt dagligt slitage uppfylls.

Den tredje kategorin gällande *gestaltning och uttryck* innefattade ett önskvärt krav om att produktens semantik ska uttrycka komfort. Detta krav anses ha uppfyllts då komforten i stolen speglas i formspråket. Formerna är mjuka och harmoniska, vilket ger ett uttryck av komfort.

Kategori fyra innefattar krav på stolen vid användning. Samtliga krav har uppfyllts i slutkonceptet, däremot kan några behöva närmare undersökning. Då stolen inte innehåller några rörliga delar, är krav 4.2, *Eventuella rörliga delar ska vara konstruerade så att skador undviks*, irrelevant för slutprodukten. Krav 4.3, *Produkten ska utan problem kunna förflyttas av brukaren*, är uppfyllt, men då stolens vikt ligger på 26,4 kg finns risken att en del användare har svårt att förflytta stolen. Konstruktionen är i så stor utsträckning som möjligt anpassad för att uppfylla krav 4.4, *Produkten ska inte välta vid normal användning*, genom att stålramens nedre del följer markytan och gör därför stolen stabil.

Krav 4.5, *Produkten ska erbjuda avställningsyta*, uppfylls då pallen till stolen är tänkt att användas som sideboard. Det sista kravet i kategorin, *Produkten ska gå att vinterförvara på ett smidigt sätt*, är uppfyllt då stolen går att stapla vilket gör att den tar upp mindre plats.

Den sista kategorin gäller *Tillverkning*. Materialvalen grundar sig i att produkten ska gå att tillverka i Sverige, vilket innebär att krav 5.1, *Tillverkningen ska ske i Sverige*, uppfylls. Konstruktionen är i så stor utsträckning som möjligt anpassad för att uppfylla krav 5.2, *Produkten ska vara möjlig att serietillverka*. Då stolen endast består av en stålram och träribbor som skruvas fast på undersidan är konstruktionen relativt enkel. Dessutom innefattar konstruktionen inte några rörliga delar, vilket skulle försvårat produktionsprocessen.

9. Hållbarhetsanalys

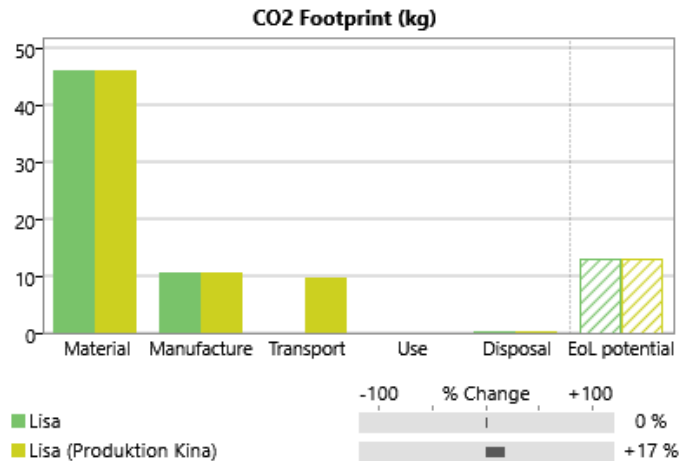
En viktig aspekt vid produktutveckling är att ta hänsyn till hur produkten påverkar sin omgivning. Kommande avsnitt tar upp hållbarhetsaspekter gällande ekologiskt fotavtryck från transport, samt produktens estetiska och tekniska hållbarhet.

9.1 Ekologiskt fotavtryck

Hillerstorp har idag sin möbelproduktion både i Hillerstorp och i Yingde, Kina. All produktion av trämöbler sker i Hillerstorp och resterande produktion sker i Yingde. Då strävan var att skapa en svensktillverkad produkt, blev därför materialvalen begränsade. Lisa består av en stålram som produceras av en underleverantör till Hillerstorp som har sin produktion i Örsjö i Småland. Stolens träribbor produceras i Hillerstorp.

En jämförelse mellan det ekologiska fotavtrycket för en produkt som produceras i Sverige jämfört med Kina har gjorts. Detta gjordes med hjälp av programmet EduPack där koldioxidutsläppen beräknats för produktens material, tillverkning, transport, användning och avfall. I det fall då produkten produceras i Hillerstorp beräknas transportsträckan vara 308 km med lastbil till en återförsäljare i Göteborg. Om produkten istället producerats i Yingde beräknades transporten först vara 252 km med lastbil från Yingde till Shenzhen, vilket är en stor hamn där många fraktfartyg går från. Fraktfartyget transporteras 20 900 km till Rotterdam i Nederländerna. Därefter beräknas produkten fraktas 1136 km med lastbil från Rotterdam till Hillerstorps lager. Detta innebär att en produktion i Kina ökar den totala transportsträckan med 22 288 km.

De totala koldioxidutsläppen för transportsträckan syns i figur 9.1. De gröna staplarna representerar utsläppen då produktionen sker i Sverige, och de gula staplarna representerar utsläppen då produktionen skulle ske i Kina. Utsläppen skulle öka med 17 procent om produkten skulle produceras i Kina.



Figur 9.1: Koldioxidutsläpp då produktionen sker i Sverige jämfört med i Kina.

Då produkten tagits fram i syfte att utöka Hillerstorps produktsortiment innebär det att företagets ekologiska fotavtryck kommer öka. Detta på grund av bland annat den energiförbrukning, materialförbrukning och utsläpp av växthusgaser som en produktion innebär. Hållbara material kan därför vara avgörande för både företagets och produktens ekologiska fotavtryck.

Som nämnt tidigare, var det viktigt i projektet att produkten skulle vara svenskproducerad. Slutkonceptet uppfyller detta, men innefattar dock materialet teak som inte är ett svenskt material och måste därför importeras. Detta gör att produkten, trots att den är producerad i Sverige, medför en högre klimatpåverkan än om träslaget hade varit svenskt. Teak valdes dock som material på grund av dess långa livslängd och hållbarhet. Således kan detta leda till att produktens livslängd ökar, vilket i längden kan ha lägre klimatpåverkan än om stolen hade bestått av ett svenskt material med kortare livslängd.

10. Diskussion och slutsats

Projektets syfte var att undersöka användarnas krav på en däckstol och utifrån det ta fram ett nytt konceptförslag på en däckstol till Hillerstorp. Projektet har uppnått sitt syfte i och med att processen lett fram till konceptförslaget Lisa. Kommande avsnitt diskuterar projektets process och metoder samt utvecklingsområden hos konceptet.

9.2 Estetisk och teknisk hållbarhet

Att ta fram en ny produkt till ett sortiment uppmuntrar konsumtion, därför är det viktigt att det som konsumeras ska hålla under en lång tid. Detta gäller både estetisk och teknisk hållbarhet. Den estetiska livstiden grundar sig mycket i trender och sociala faktorer. Detta var en viktig aspekt under konceptframtagningen då det var önskvärt att konceptet skulle vara klassiskt men ändå modernt för att locka en bred målgrupp under flera säsonger. Materialet som har valts är material som har används inom möbelproduktion under lång tid. Det är även material som uppskattas hålla under lång tid då de är slitåliga och har hög hållfasthet. Lisa är alltså sett ur både ett tekniskt och estetiskt perspektiv, en möbel gjord för att hålla under många år och generationer.

10.1 Process och metoder

Projektet delades tidigt in i olika faser för att skapa en struktur i arbetet. En tidsplan skapades för att tydliggöra hur mycket tid som skulle läggas på respektive fas. I tidsplanen planerades det att lägga två veckor på att skapa en fysisk prototyp av slutkonceptet. Hillerstorp erbjöd även att hjälpa till vid framtagning av prototyp. I diskussion med Hillerstorp visade det sig dock att prototypframtagning av konceptet skulle ta betydligt längre tid än vad som uppfattats vid projektets start. Det berodde huvudsakligen på att konceptet består av en stålram som hade tagit relativt lång tid att producera. Hade konceptet endast bestått av trä hade det varit betydligt enklare att ta fram en prototyp för projektet.

De metoder som används under projektets gång är väl beprövade metoder som varit till stor hjälp för att besvara projektets frågeställning. Enkäten, intervjuerna, fokusgrupperna och observationsstudien som genomfördes var mycket användbara metoder för att samla information ur ett användarperspektiv. Tydliga brister hos referensprodukten Tennessee framkom under informationsinsamlingen som vi själva inte identifierade tidigare.

Trots att metoderna som användes var väl fungerade, hade en bredare svarsrymd önskats till enkäten som hade gjort resultatet mer tillförlitligt. Vidare hade resultatet blivit mer tillförlitligt om enkäten nått ut till fler personer som äger en däckstol. Många frågor i enkäten handlade om användningsvanor, men endast 23 personer som svarade på enkäten ägde en däckstol. Det innebär det att en liten andel av alla svar baserades på erfarenhet. Resterande respondenter fick sätta sig in i rollen att äga en däckstol, vilket inte gav lika stor tyngd i svaren. Därmed hade det varit fördelaktigt att lägga ner mer tid på att nå ut till fler respondenter inom rätt typ av målgrupp.

Deltagarna i fokusgrupperna och observationsstudien var en majoritet mellan 20–30 år. Ur ett ergonomiskt perspektiv har denna, relativt unga, åldersgrupp generellt bra rörlighet. Det kan ha påverkat vad som identifierats gällande Tennesseees komfort då äldre personer kan tänkas ha svårare att exempelvis ta sig i och ur en stol och därmed uppleva sämre komfort än någon som är 20–30 år. Däremot påpekades samma brister gällande stolens komfort under fokusgruppen med personer i åldern 50–60 år som de grupper med personer i åldern 20–30. Således hade det eventuellt inte gjort någon skillnad på resultatet om fler fokusgrupper gjorts med äldre personer, men arbetet hade haft högre validitet.

Inledningsvis var det inte tänkt att projektet skulle ägnas åt hållfasthetsberäkningar. I och med att slutkonceptet innefattar en konstruktion som vid belastning skulle deformeras men inte plasticeras, krävdes en undersökning av detta. Det innebar att vi fick lära oss ett nytt program vilket var en relativt tidskrävande process som inte var planerad inom projektets tidsram.

10.2 Utvecklingsområden

Projektet har skapat ett slutkoncept som stämmer överens med syfte och mål, men ett flertal moment kräver vidare arbete för att produkten ska kunna produceras. Detta innefattar bland annat att konstruktionen av stolen har delar som behöver mer detaljerad undersökning. En 3D-modellering gjordes i syfte att tydligt visualisera slutkonceptet och är därför inte byggd på ett korrekt sätt ur ett konstruktionsperspektiv. Således hade 3D-modellen eventuellt behövt justeras innan produkten ska kunna gå till produktion.

Pallen som tagits fram under projektet är inte stapelbar. Detta på grund av att huvudfokus vid framtagning av pallen var att den skulle ha ett gemensamt formspråk som stolen. Det fanns dessutom inga krav på att pallen skulle vara stapelbar, men det skulle kunna ses som en egenskap som hade uppskattats. Det finns alltså utrymme att vidareutveckla pallen ytterligare.

Trots att arbetet inte skulle innefatta hållfasthetsberäkningar genomfördes det i och med att slutkonceptet består av en stålram med tänkbara kritiska områden. Stolens design utgörs även av ribbor längs stålramen, som inte genomgått några hållfasthetsberäkningar. Vi kan därför inte garantera att måtten på ribborna är utformade för att tåla en belastning på 110 kg och en justering kan därför behöva göras.

Hållfasthetsberäkningarna som gjordes på stålramen visade att konstruktionen höll eftersom spänningarna i ramen inte nådde materialets sträckgräns. Däremot var de maximala spänningarna som uppkom i stålramen vid belastning endast 104 MPa under materialets sträckgräns. För en konstruktion som utsätts för den här typen av belastning, krävs det att stålet har ett säkerhetstal för att säkerställa att ramen inte plasticeras. Det innebär att den maximala spänningen bör vara betydligt lägre än vad beräkningarna visade. Däremot har beräkningarna genomförts vid en extremlast, vilket resulterar i högre spänningar i stålramen än vad som förekommer vid normal användning. Detta kräver vidare arbete.

Som diskuterat i föregående kapitel där slutprodukten utvärderades mot funktionsanalysen och kravspecifikationen uppfyller slutprodukten samtliga krav och funktioner helt eller delvis. Däremot resulterade konceptet i en relativt hög vikt som skulle kunna vara kritisk i praktiken. Alltså skulle vikten eventuellt behöva justeras. Det kan innebära att materialet behöver bytas ut, eller att stålramens konstruktion justeras. Detta kräver vidare undersökning.

Referenser

- Arvidsson, B. (2006). *Sibirisk lärk*. Hämtad 29 april 2022 från:
https://www.skogsplantor.se/media/ncqblwmc/trad-sibirisk-lark_web.pdf
- Bergqvist, P. & Fröbel, J. (2013). *Att välja trä*. Hämtad 5 maj 2022 från:
<https://www.svensktra.se/siteassets/5-publikationer/pdf/att-valja-tra.pdf>
- Berlin, C., & Adams, C. (2017). *Production Ergonomics: Designing Work Systems to Support Optimal Human Performance*. Ubiquity Press Ltd.
- Cornell University (u.å.). *Sitting and Chair Design*. Hämtad 31 mars 2022 från:
<http://ergo.human.cornell.edu/DEA3250Flipbook/DEA3250notes/sitting.html>
- Dam, R. K., & Siang, T. Y. (2022). *Personas – A Simple Introduction*. Interaction Design Foundation.
<https://www.interaction-design.org/literature/article/personas-why-and-how-you-should-use-them>
- Fransson, J., Olsson, A., & Witten, T. (2006). *Svenska barr- och lövträd – användning och anatomi*. Hämtad 2 februari 2022 från: <http://lnu.diva-portal.org/smash/get/diva2:488206/FULLTEXT02.pdf>
- Hillerstorp. (u.å.). *Hillerstorp*. Hämtad 2 februari 2022 från: <https://www.hillerstorp.se/Hillerstorp>
- Jernkontoret. (2017). *Ordlista: V, W*. Hämtad 10 maj 2022 från:
<https://www.jernkontoret.se/sv/om-oss/biblioteket/ordlista/ordlista-v/>
- Johannesson, H., Persson, J., & Pettersson, D. (2013). *Produktutveckling: effektiva metoder för konstruktion och design*. Liber.
- Karlsson I.C.M. (2007). *Att lyssna till kundens röst, kurskompendium. Produkt och produktionsutveckling*, Chalmers Tekniska Högskola.
- Klang, M. (2009). *Hållfasthetslära*. Liber AB.
- Löv, M. (2011). *Ceder virkesegenskaper och användningsområden*. [Examensarbete, Linneuniversitetet]. DiVA. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:463571/FULLTEXT02.pdf>

Miranda, I., Sousa, V., & Pereira, H. (2011). Wood properties of teak (*Tectona grandis*) from a mature unmanaged stand in East Timor. *The Japan Wood Research Society*. DOI 10.1007/s10086-010-1164-8

Nordic Galvanizers. (2019). Handbok I varmförzinkning. http://nordicgalvanizers.com/wp-content/uploads/2020/01/NG_Handbok-1.pdf

Physiomed. (u.å.). *Correct Sitting Posture: Office*. Hämtad 2 februari från: https://www.physiomed.co.uk/uploads/guide/file/20/Physiomed_Sitting_Guide_-_Correct_Sitting_Posture_Digital.pdf

Thompson, R. (2017). *The materials sourcebook for design professionals*. Thames & Hudson.

Westling, M. (2016). *Metodbanken - verktyg för möten, utveckling och utbildning*. Hämtad 2 februari 2022 från: <https://www.metodbanken.se/post/pmi-metoden>

wwf. (2021, 3 februari). *FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC)*. Hämtad 3 mars 2022 från: https://www.wwf.se/skog/varlden/fsc/?gclid=Cj0KCQiA3rKQBhCNARIsACUEW_aQNvpOivm58QCa9MIHGb2AObwKCCQiS23AZb7iIy8xgt0Vwn4H-fcaAoKTEALw_wcB

Österlin, K. (2016). *Design i fokus: varför ser saker ut som de gör?* Liber.

Bildreferenser

Ann, Esther. (2017). Bild från Unsplash. [Elektronisk bild]. Hämtad 16 maj 2022 från:

<https://unsplash.com/photos/glpYh1cWf0o>

Hillerstorp. (u.å.). *Spring karmstol teak*. [Elektronisk bild]. Hämtad 6 maj 2022 från

<https://www.hillerstorp.se/sortiment/tradgardsmobler/loungemobler/tennessee-dackstol--21838>

Hillerstorp. (u.å.). *Tennessee däckstol orkangrå*. [Elektronisk bild]. Hämtad 2 februari 2022 från

<https://www.hillerstorp.se/sortiment/tradgardsmobler/loungemobler/tennessee-dackstol--21838>

Grabowska, Karolina. (2021). Bild från Pexels. [Elektronisk bild]. Hämtad 16 maj 2022 från:

<https://www.pexels.com/sv-se/foto/karlek-man-barn-inomhus-7946276/>

Kila Möbler AB. (u.å.). *Chios däckstol i teak*. [Elektronisk bild]. Hämtad 3 mars 2022 från:

<https://www.kilamobler.se/chios-dackstol-teak/>

Wikipedia. (2019.-a). *Sträckgräns*. [Elektronisk bild]. Hämtad 12 maj 2022 från:

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Str%C3%A4ckgr%C3%A4ns>

Wikipedia. (2019.-b). *Valsning*. [Elektronisk bild]. Hämtad 12 maj 2022 från:

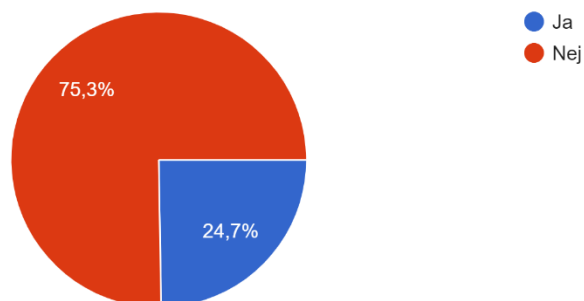
<https://sv.wikipedia.org/wiki/Valsning>

Bilagor

Bilaga 1: Samtliga svar på enkät

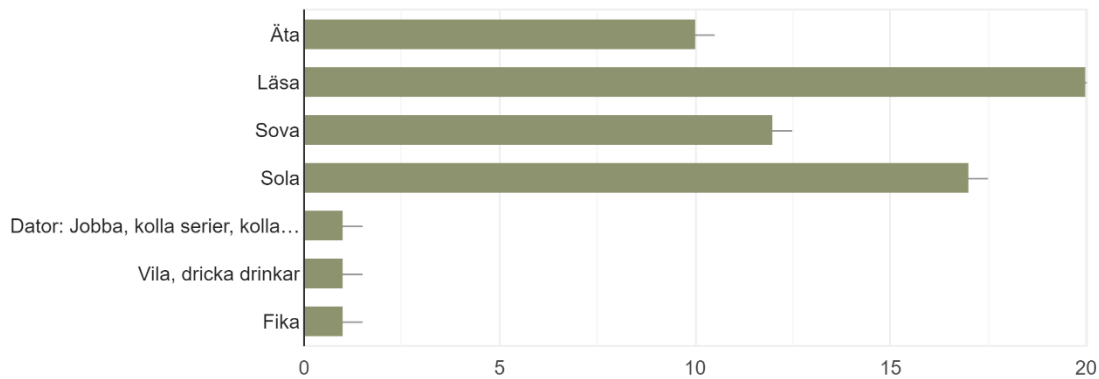
Har du en däckstol?

93 svar



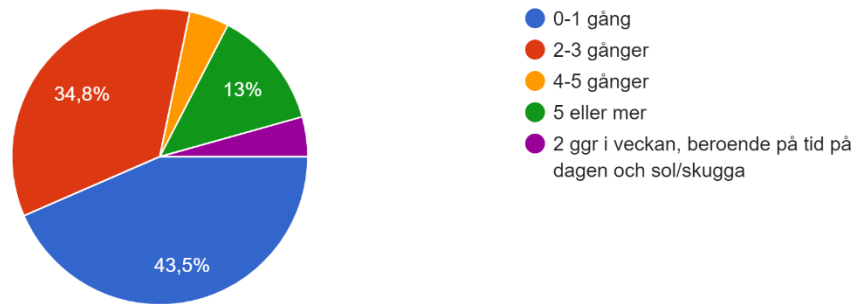
Till vad använder du din däckstol?

23 svar



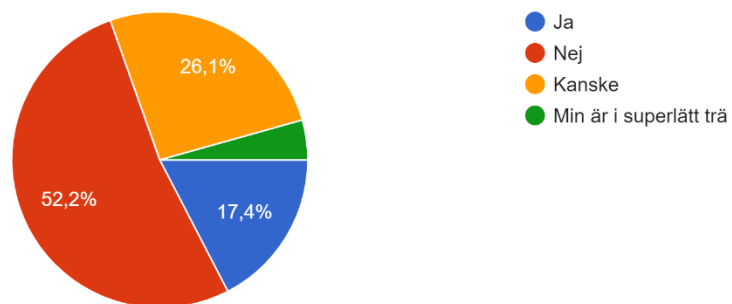
Utöver om du plockar undan den för vintern, ungefär hur ofta flyttar du på din däckstol under en säsong (tex. till en annan del av trädgården)?

23 svar



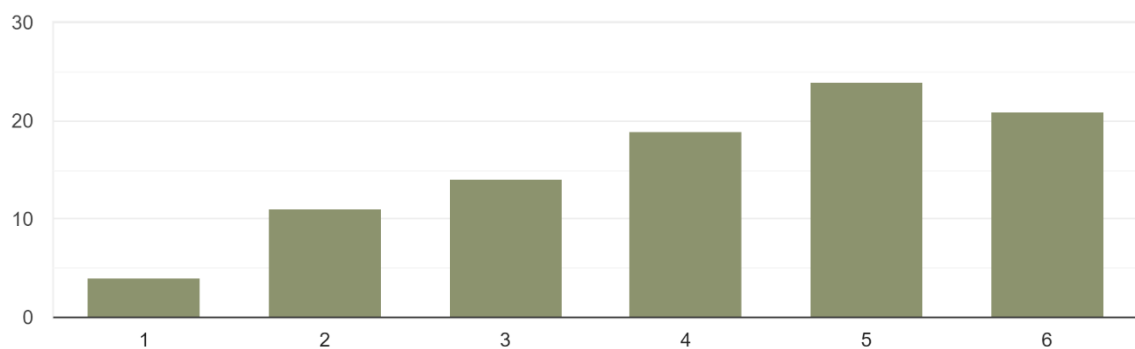
Om din däckstol hade varit enklare att flytta, hade du flyttat den oftare?

23 svar



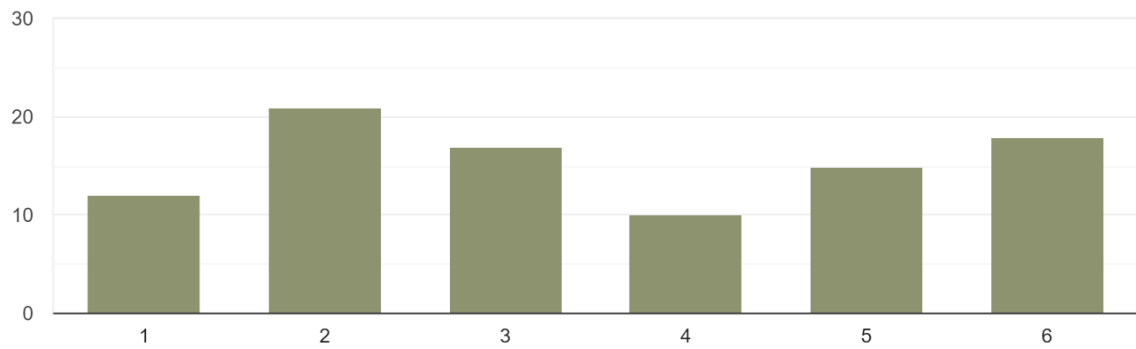
Hur viktigt är det för dig att enkelt kunna förflytta en däckstol?

93 svar



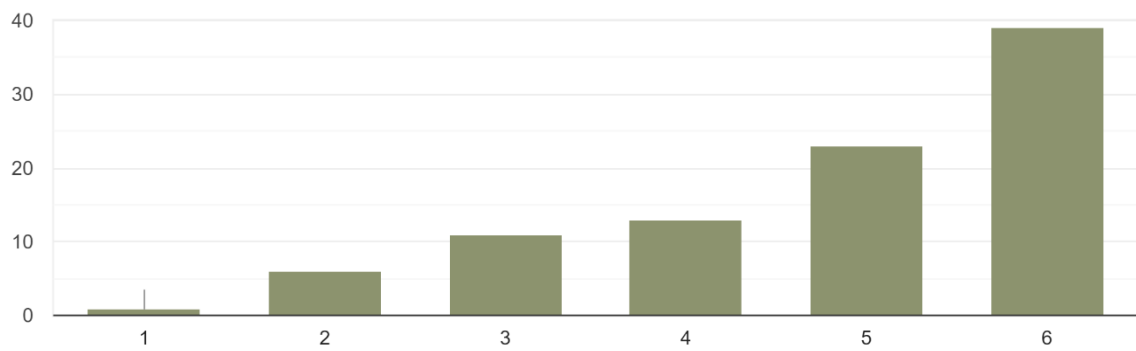
Hur viktigt är det för dig att en däckstol är ihopfällbar?

93 svar



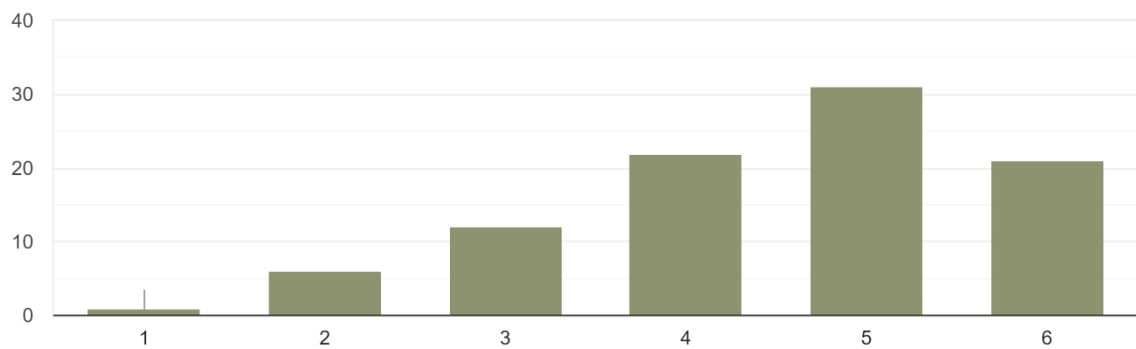
Hur viktigt är det för dig att en däckstol har justerbart ryggstöd?

93 svar



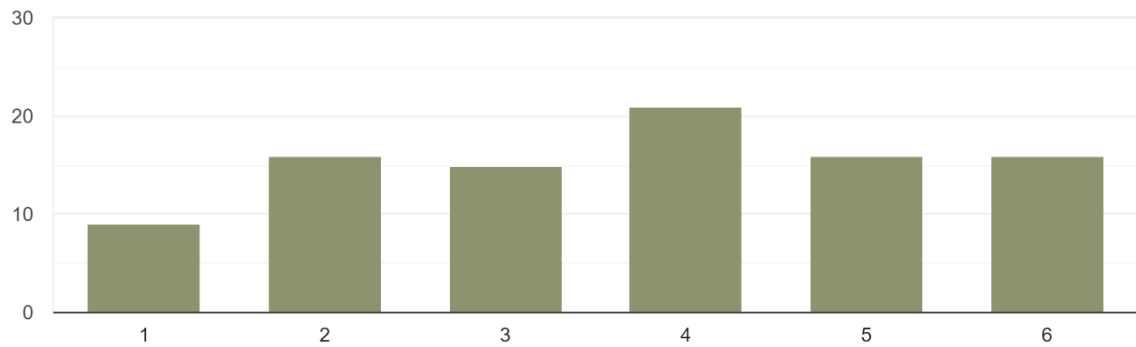
Om du ska väga estetik mot komfort hos en däckstol, vad föredrar du?

93 svar



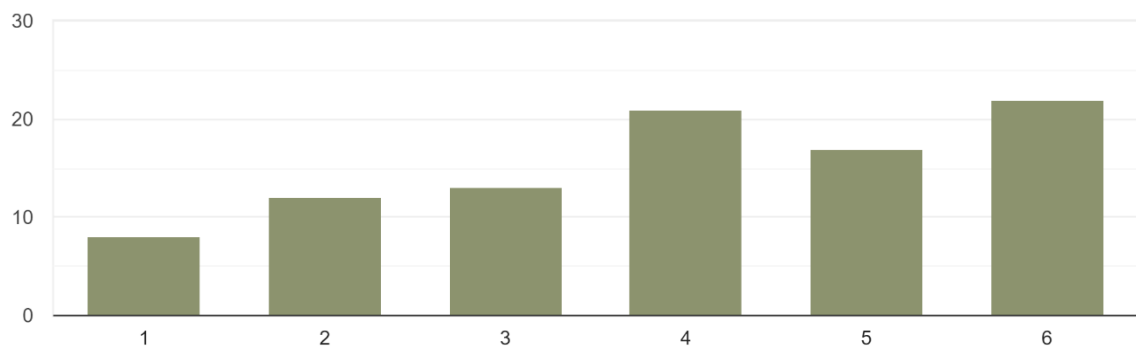
Med avseende på ekologiskt fotavtryck, hur mycket tar du hänsyn till vilket material din produkt är i när du handlar nya möbler? Till exempel val av träslag vid inhandling av trä möbler.

93 svar



Med avseende på ekologiskt fotavtryck, hur mycket tar du hänsyn till vilket land produkten är producerad i när du handlar? Till exempel om produkten är tillverkad i Sverige eller i Kina.

93 svar



Kom gärna med ytterligare tankar och åsikter!

19 svar

De får inte vara för låga. Alla med ont i knän, höfter, ben, har svårt att komma ned och komma upp i låga stolar. Och med en åldrande befolkning blir problemet vanligare.

Att stolen inte är för smal!! Det måste också finnas armstöd. Gärna gott om plats för en tjock dyna för extra komfort.

Bra ytbehandling så att stolen kan stå ute året om. Ska vara lätt att hålla ren.

Mitt problem som lång (195cm) är att däckstolar aldrig passar min kropp. Jag har lång överkropp och huvudet får inte stöd.

Den måste vara hög nog så att det är lätt att resa sig ur den. Breda armstöd så drink, kaffe, telefon får plats

Avställningsbar för en kopp på armstödet. En mindre tallrik vore också önskvärt att få plats och kanske någon typ av upphängning för solglasögon och tidning.

Om materialet är återvunnet är jag mer benägen att köpa. Det tyder på att tillverkaren har ett cirkulärt tänk

Kvalitet, lång livslängd och stabil konstruktion prioriterar jag

Kunna tåla att stå ute vid regn

Det ska vara enkelt att justera ryggstödet och ingen risk för att klämma fingrarna. Och det ska finnas många olika justeringslägen, från sittande till nästan liggande.
Den ska tåla att rengöras minst en gång per säsong och inte ha för många svår tvättade skrymslen. Den får inte bli "rockig" med åren. Dvs att träet torkar ut och därmed att alla hopfästningar blir sladdriga.

Den skall både vara snygg och bekväm, gärna i trä med borttagbar dyna. Hopfällbar ja

Ofta följer stolarna inte kroppen, man kan inte slappna av och man glider iväg och får träsmak pga avsaknaden av ett följsamt mönster.

Viktigt är att däckstolen är lätt att hålla ren, att den är i ett vädertåligt träslag och att den vid köp kan fraktas till dörren till hemadressen

Viktigt att den inte är för klumpig vilket de ofta är i trä

Plus om den kan stå ute året runt, alltså ser ok ut när den "åldras" fast man inte är så snäll mot den.

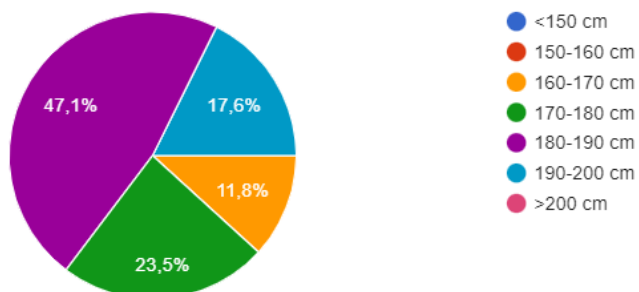
Behov av skötsel och underhåll (olja eller måla) är också en viktig faktor.

Ju mer materialet och tillverkningen kommer från och sker i Sverige desto mer tilltalar en produkt mig. Gör inget om priset är högre än en likvärdig utländsk produkt, så länge jag gynnar det svenska arbetslivet och svenskt material.

Bilaga 2: Svar på enkät från observationsstudie

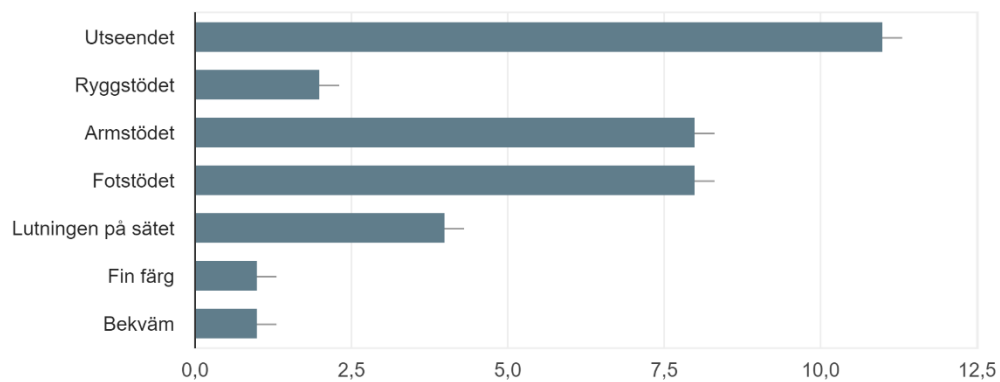
Hur lång är du?

17 svar



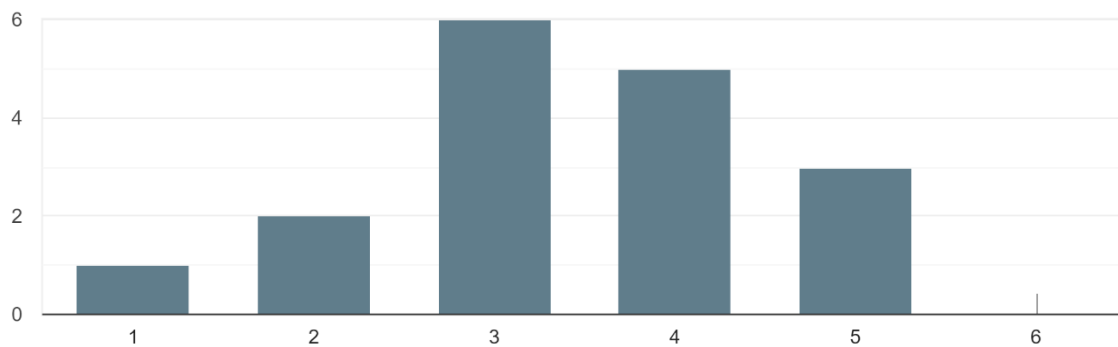
Vad tyckte du var bra med stolen?

17 svar



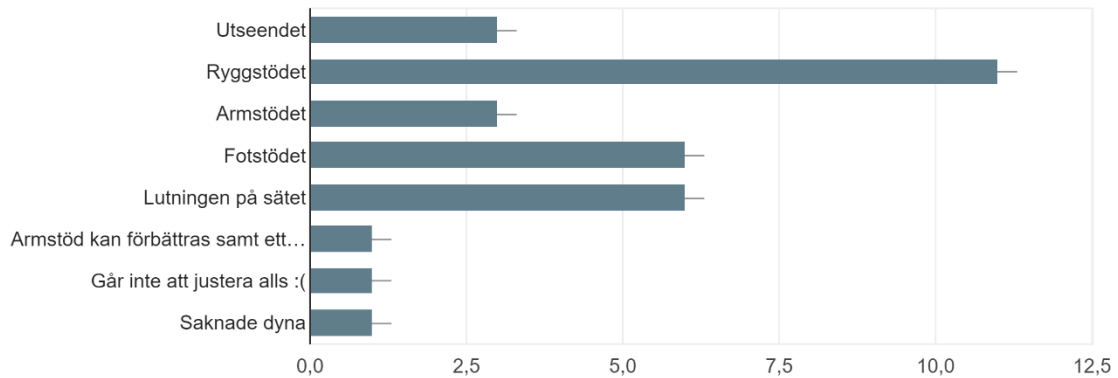
Hur kändes det att ta sig ur stolen?

17 svar



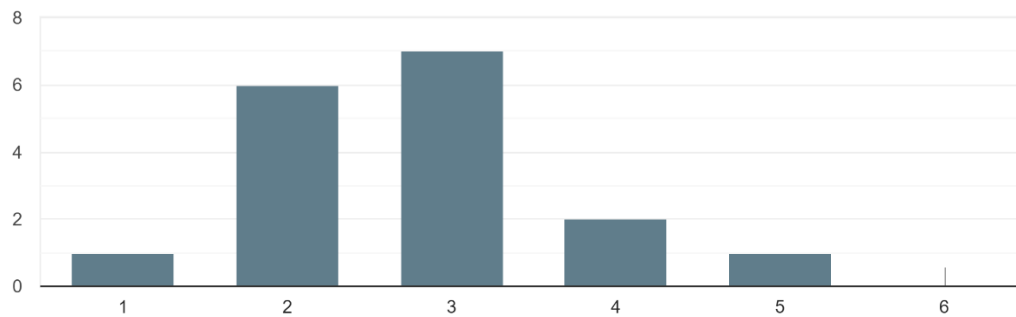
Vad tyckte du var mindre bra med stolen?

17 svar



Hur kändes det att sätta sig i stolen?

17 svar



Har du några andra kommentarer gällande stolen? Ergonomi? Utseende? Sittkomfort? Material?

13 svar

- den knarrar mycket
- Kan bli mer ergonomisk och ha avlansningsyta
- Hård, obekvä, saknar huvudstöd, går ej att justera något
- Snygg men lite för upprätt. Hade uppskattat mer lumbastöd eller nackkudde
- Om fotstödet hade varit smalare upptill (alt modulärt i sig) så kanske det hade varit lättare att ta sig upp (det var i vägen/skrymmande)
- Jag var nog lite för lång för att sitta vettigt, men den kändes okej ändå.
- Hade vart riktigt nice med en dyna då den blir rätt hård annars
- Sätta sig och kliva ur var jobbigt då den va låg, dåligt nackstöd,
- väldigt obekvä

Jag tycker den var lite låg


Det går inte att luta sig tillbaka. Knöl i ryggen

Hård

Lite mer support för ländryggen hade varit önskvärt

Bilaga 3: Analys av sittmöbler

	Sitthöjd bak (cm)	Sitthöjd fram (cm)	Armstöd från sits (cm)	Rygg- höjd (cm)	Ryggstöds- vinkel från mark (grader)	Lutning mellan säte och ryggstöd (grader)
 Pernilla	21	40	-	78	122	106
 Lamino	31	40	-	70	119	105
 Vitra	32	38	22	57	123	107
 Sunny	29	37	-	41	109	104
 Cuba	29	38	-	45	123	108

 Initial Chair	19	33	-	40	117	96
 Jackson	24	28	26	72	123	109
 Flip stolstol	24	37	24	56	122	111
 Tennessee	22	36	18 fram 29 bak	68	112,32	94,81



CHALMERS