



CHALMERS

Återtillverkning i möbelindustrin

Ett beslutsstöd för små och medelstora företag

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

REBECCA DROTT
WILMA ÖRNELOW

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2025
www.chalmers.se

Återtillverkning i möbelindustrin

Ett beslutsstöd för små och medelstora företag

REBECCA DROTT
WILMA ÖRNELÖW

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2025

Återtillverkning i möbelindustrin
Ett beslutsstöd för små och medelstora företag

REBECCA DROTT
WILMA ÖRNELÖW

© REBECCA DROTT, 2025
© WILMA ÖRNELÖW, 2025

Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2025

Göteborg, Sverige 2025

Återtillverkning i möbelindustrin
Ett beslutsstöd för små och medelstora företag

REBECCA DROTT
WILMA ÖRNELÖW

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola

Abstract

Purpose

This study aims to examine and identify factors influencing the direct costs associated with furniture remanufacturing and integrate these into a decision support tool intended to aid decision-making regarding remanufacturing from a cost perspective.

Method

The method is based on multiple case study design and a deductive approach, where a theoretical framework was developed from existing theories and previous research. Data collection consisted of a literature review and empirical data collection in the form of an observation, several semi-structured interviews with three Swedish furniture manufacturers, as well as analysis of cost calculation documents and a preliminary study in the field. Thematic analysis was used to identify key factors that formed the basis for answering the research questions and for developing the decision support tool.

Results and Analysis

The factors identified in the study that affect direct costs include the product's condition and design, specifically whether it is designed for easy disassembly, the type of fastenings and joints used, and its geometric design. Other factors are material consumption, purchase of external services, assessment during inspection and transportation, where distance to the customer and location of remanufacturing is included. To facilitate cost calculations and support decision-making, a checklist can be used to identify these factors. Calculations can then be performed using an economic model based on Time- Driven Activity- Based Costing.

Limitations

The study is limited to three small and medium-sized Swedish furniture manufacturers, which restricts the generalizability to other business contexts. Furthermore, the empirical data that the study's results are based on are limited, which means that they should be interpreted with some caution. The study focuses on direct costs and does not include factors such as social and environmental sustainability or profitability.

Conclusion

By using the decision support tool, companies can easily identify and highlight cost drivers in the remanufacturing process, and thereby enabling more informed decision-making for each project. Overall, this increases the likelihood that remanufacturing will become a more attractive alternative to new manufacturing, which can promote a more sustainable and circular furniture industry. However, to enhance the tool's usability, reliability and generalizability, further research and testing in practical operations are needed. Future research should also explore how indirect costs, profitability and environmental aspects can be integrated into the decision support tool to provide a more comprehensive basis for decision-making.

Keywords: Circular economy, remanufacturing, furniture industry, decision support, economic model, checklist, TDABC

Sammanfattning

Syfte

Den här studien syftar till att undersöka och identifiera faktorer som påverkar direkta kostnader i samband med återtillverkning av möbler och integrera dessa i ett beslutsstöd som ska fungera som ett hjälpmedel för beslut om återtillverkning ur ett kostnadsperspektiv.

Metod

Metoden utgår från flerfallsstudie-design och en deduktiv ansats, där ett teoretiskt ramverk togs fram baserat på befintliga teorier och tidigare forskning. Datainsamlingen bestod av en litteraturstudie samt empirisk datainsamling i form av en observation, flera semistrukturerade intervjuer med tre svenska möbeltillverkare samt analys av kalkyldokument och en förstudie på området. Tematisk analys användes för att identifiera nyckelfaktorer som låg till grund för att besvara frågeställningarna och utforma ett beslutsstöd.

Resultat och analys

De faktorer som identifierats i studien, som påverkar de direkta kostnaderna, inkluderar produktens skick och design, specifikt om den är designad för att enkelt plockas isär, typ av infästningar och fogar samt geometrisk utformning. Andra faktorer är materialåtgång, inköp av externa tjänster, bedömning vid inspektion samt transport där faktorer som avstånd till kund och plats för återtillverkning ingår. För att underlätta kostnadsberäkningar och stödja beslutsfattande kan en checklista användas för att identifiera dessa faktorer. Därefter kan beräkningar göras med hjälp av en ekonomisk modell som bygger på Time- Driven Activity- Based Costing.

Begränsningar

Studien begränsas till tre små och medelstora svenska möbeltillverkare, vilket medför begränsad generaliserbarhet till andra verksamhetskontexter. Vidare är det empiriska dataunderlaget som studiens resultat baseras på begränsat, vilket medför att de bör tolkas med viss försiktighet. Studien fokuserar på direkta kostnader och tar inte med faktorer såsom social- och miljömässig hållbarhet eller lönsamhet.

Slutsats

Genom att använda beslutsstödet kan företag på ett enkelt sätt identifiera och synliggöra kostnadsdrivare i återtillverkningsprocessen, och därmed fatta mer välgrundade beslut för varje projekt. Sammantaget ökar detta chanserna för att återtillverkning blir ett mer attraktivt alternativ till nytillverkning, vilket kan främja en mer hållbar och cirkulär möbelindustri. För att öka beslutsstödet användbarhet, tillförlitlighet och generaliserbarhet krävs dock vidare forskning och testning i praktisk verksamhet. Framtida forskning bör även undersöka hur indirekta kostnader, lönsamhet och miljöaspekter kan integreras i ett beslutsstöd, för att få en mer heltäckande grund för beslutsfattande.

Nyckelord: Cirkulär ekonomi, återtillverkning, möbelindustrin, beslutsstöd, ekonomisk modell, checklista, TDABC

Förord

Det här kandidatarbetet genomfördes våren 2025 vid avdelningen för Supply and Operations Management vid institutionen för teknikens ekonomi och organisation vid Chalmers tekniska högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng och skrivs som examensarbete vid kandidatprogrammet Ekonomi och produktionsteknik.

Vi vill tacka vår examinator Mirka Kans, vår handledare Chamirangika Madushani Hetti Arachchige och Peter Almström. Deras insiktsfulla kommentarer och vägledning hjälpte oss att höja värdet och kvaliteten på denna studie. Vi är också tacksamma för att vi fick vara en del av forskningsprojektet Re:Furn som leds av Chalmers tekniska högskola i samarbete med Jönköpings högskola, Linnéuniversitetet och andra organisationer.

Lika tacksamma är vi för de tre möbeltillverkarna som tog sig tid att dela med sig av sin kunskap och data till oss. Vi är särskilt tacksamma för intervjupersonerna vars kunskaper och expertis ökade värdet och kvaliteten på denna studie. Avslutningsvis vill vi tacka Eddie Wassholm och Pierre Moussa, samt forskningsteamet i projektet CirkuTrä på Chalmers tekniska högskola, för att de delat med sig av data till oss.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING.....	1
1.1 BAKGRUND	1
1.2 SYFTE.....	2
1.3 MÅL.....	3
1.4 FRÅGESTÄLLNING.....	3
1.5 AVGRÄNSNINGAR	3
2. TEORI.....	5
2.1 DEFINITION AV CIRKULÄR EKONOMI.....	5
2.2 DEFINITION AV ÅTERTILLVERKNING	6
2.3 OMVÄNDA LOGISTIKSYSTEM	7
2.5 FAKTORER SOM PÅVERKAR KOSTNADER VID ÅTERTILLVERKNING	9
2.6 METODER FÖR BESLUTSSTÖD VID ÅTERTILLVERKNING	10
2.7 CHECKLISTA.....	11
2.8 TIME- DRIVEN ACTIVITY- BASED COSTING.....	13
3. METOD OCH GENOMFÖRANDE	15
3.1 FORSKNINGSSTRATEGI.....	15
3.1.1 Ansats.....	15
3.1.2 Beskrivning av fallföretag.....	16
3.1.2.1 Företag A.....	16
3.1.2.2 Företag B.....	16
3.1.2.3 Företag C.....	16
3.2 INSAMLING OCH ANALYS AV DATA.....	17
3.2.1 Litteraturstudie	17
3.2.2 Empirisk datainsamling.....	18
3.2.3 Tematisk analys	19
3.3 ETIK OCH FORSKNINGSKVALITET	20
4. RESULTAT OCH ANALYS	22
4.1 KODER FRÅN TEMATISK ANALYS	22
4.2 TEMAN FRÅN TEMATISK ANALYS	25
4.2.1 Inspektion.....	25
4.2.2 Demontering.....	25
4.2.3 Kapacitet.....	26
4.2.4 Material.....	26
4.2.5 Operationer.....	26
4.2.6 Logistik.....	27
4.2.7 Externa resurser.....	28
4.3 AGGREGERADE TEMAN.....	28
4.3.1 Grundläggande förutsättningar.....	28
4.3.2 Checklista.....	29
4.3.3 Ekonomisk modell.....	30
4.3.3.1 Exemplifiering av ekonomisk modell.....	33
4.3.3.1.1 Exempel 1	33
4.3.3.1.2 Exempel 2	35
4.3.3.1.3 Jämförelse med nytillverkning.....	36
5. DISKUSSION	38
5.1 FRÅGESTÄLLNING: VILKA FAKTORER PÅVERKAR DIREKTA KOSTNADER VID ÅTERTILLVERKNING AV MÖBLER?	38
5.1.6 Svar på frågeställning 1.....	39
5.1.7 Indirekta kostnader	39
5.2 FRÅGESTÄLLNING: HUR BÖR ETT BESLUTSSTÖD UTFORMAS FÖR ATT UNDERLÄTTA BESLUT OM ÅTERTILLVERKNING UR ETT KOSTNADSPERSPEKTIV, OCH HUR KAN FAKTORER SOM PÅVERKAR DIREKTA KOSTNADER INTEGRERAS I DETTA?.....	40
5.2.1 Grundläggande förutsättningar.....	40

5.2.2	<i>Checklista</i>	41
5.2.3	<i>Ekonomisk modell</i>	42
5.2.4	<i>Svar på frågeställning 2</i>	44
5.3	METODDISKUSSION	44
6.	SLUTSATS	48
6.1	FÖRSLAG TILL VIDARE FORSKNING	48
7.	REFERENSER	50
8.	BILAGOR	55
8.1	BILAGA 1	55
8.2	BILAGA 2	58

1. Inledning

I detta kapitel presenteras bakgrund, syfte, mål, frågeställningar och avgränsningar.

1.1 Bakgrund

De globala utsläppen av växthusgaser ökar ständigt enligt World Meteorological Organisations (2024) årliga rapportering, vilket ger konsekvenser såsom höjning av havsnivån, intensiva stormar, ökad nederbörd, översvämningar, tropiska cykloner, dödlig hetta, torka och skogsbränder. Dessa är händelser som vi skådat under 2024 och som tyvärr är vår nya verklighet och en försmak på vår framtid om åtgärder inte sätts in.

2021 godkände Europaparlamentet klimatlagen som innebär att EU ska minska utsläppen med 55 procent till 2030 och nå klimatneutralitet 2050. En stor andel av utsläppen, 20,3 procent, kommer från industrisektorn (Europaparlamentet, 2024). Trots att Sverige på många sätt är ett föredöme i miljöfrågor, så är vi ett av de värsta länderna när det kommer till att konsumera mer än vad planeten klarar av. Överkonsumtion leder till förorenat vatten, skogsskövling, utrotade djurarter och förvärrar växthuseffekten (Naturskyddsföreningen, 2021). Möbelindustrin står för en stor del av Sveriges materialanvändning och avfall, vilket gör att en omställning till ett mer cirkulärt förhållningssätt i denna sektor är avgörande för att minska resursanvändning och klimatpåverkan (Naturskyddsföreningen, 2021). Utvinningen och produktionen av material och bränsle står för en betydande andel av utsläppen av växthusgaser och bidrar till förlust av mångfald och ohållbar användning av vatten (Naturvårdsverket, 2024). Möbelindustrin är särskilt aktuell då det årligen slängs 10,78 ton möbler i Europa. Av detta är det endast tio procent som återbrukas medan resterande 90 procent förbränns eller deponeras (Furn360, 2018). För möbler i offentlig sektor är det vid byte eller reovering av kontor vanligt att möbler går till avfallshantering utan värdering av befintligt skick (Svenska miljöinstitutet, 2018). Detta innebär att en stor del av de möbler som deponeras är i gott skick och skulle kunna återbrukas eller återtillverkas och därmed få ett andra liv.

Ett cirkulärt förhållningssätt och en cirkulär ekonomi innebär att produkter och material används så länge som möjligt och vid slutet av livscykeln repareras, återbrukas eller återvinns dem

(Naturvårdsverket, 2024). Omställningen till en cirkulär ekonomi har stor potential att minska resursanvändning samt klimat- och miljöpåverkan (Naturvårdsverket, 2024). Det finns uppenbara miljömässiga fördelar med återtillverkning av möbler i form av minskade utsläpp och minskad råmaterialanvändning, men frågan är om det även kan vara ekonomiskt fördelaktigt. Det finns utmaningar kring själva införandet av cirkulär ekonomi. Uhrenholt et al. (2022) tar bland annat upp affärssystem, logistikhantering och möbeldesign som försvårande faktorer. För små och medelstora möbeltillverkare är utmaningarna särskilt påtagliga då de ofta saknar effektiva produktionsstrategier, affärsmodeller och marknadsföringsstrategier för att kunna möta efterfrågan på återtillverkade möbler (Kans & Löfving, 2024). Kans och Löfving (2024) fastslår i sin översiktsartikel att det finns stora luckor i forskningen gällande återtillverkning inom träindustrin, som möbler faller under. Underlaget i litteraturen är därmed relativt tunnt vad gäller forskning som specifikt undersöker återtillverkning av möbler i kombination med modeller för kostnader. Men det finns studier som indikerar att återtillverkning kan vara ekonomiskt fördelaktigt (Besch, 2005; Grubbström & Tang, 2006; Krystofik et al., 2018; Otieno et al., 2020). Det är dock enligt dessa studier inte helt klarlagt vid vilka situationer det i så fall är det, då återtillverkningsprocessen är komplex och varierande, samt innefattar många olika variabler som behöver tas hänsyn till.

För att kunna stödja tillverkarna i att fatta ett välgrundat beslut kring om återtillverkning är ekonomiskt hållbart behöver man undersöka närmare vilka kostnader som uppstår i återtillverkningsprocessen samt hur de står i relation till kostnader för nytillverkning av motsvarande produkt (Ferrer & Ketzenberg, 2004).

Initiativ för utveckling inom området har redan påbörjats med forskningsprojekt som CirkuTrä och Re:Furn, som syftar till att öka kunskap om återtillverkning (Chalmers Research, 2023) och som denna studie är en del av.

1.2 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka vilka faktorer som påverkar beslut om återtillverkning hos små och medelstora svenska möbeltillverkare. Fokuset är på ekonomiska faktorer och därmed kommer även befintliga kostnadsmodeller och beslutsstöd för återtillverkning att undersökas. Genom att analysera dessa modeller och identifiera nyckelkostnader ska studien

bidra med insikter som kan underlätta ekonomiska beslutsprocesser och främja en mer cirkulär möbelindustri.

1.3 Mål

Målet med studien är att utveckla ett beslutsstöd bestående av ett bedömningsverktyg och en enkel ekonomisk beräkningsmodell för återtillverkningsbeslut för små och medelstora svenska möbeltillverkare. Beslutsstödet ska fungera som ett hjälpmedel för att utvärdera möjligheten att återtillverka en möbel, samt möjliggöra en jämförelse av kostnaderna för återtillverkning och nyttillverkning. Därigenom ska det underlätta beslut om huruvida återtillverkning bör genomföras.

1.4 Frågeställning

Baserat på de utmaningar som beskrivs i bakgrunden blir det tydligt att vissa områden kräver vidare undersökning. Ett sådant område är svårigheterna med att kunna förutse vilka kostnader som uppstår i samband med återtillverkningsprocessen. Dessa identifierade problem styr formuleringen av följande frågeställningar:

- Vilka faktorer påverkar direkta kostnader vid återtillverkning av möbler?
- Hur bör ett beslutsstöd utformas för att underlätta beslut om återtillverkning ur ett kostnadsperspektiv, och hur kan faktorer som påverkar direkta kostnader integreras i detta?

1.5 Avgränsningar

Studien avgränsas teoretiskt till att undersöka återtillverkning hos små och medelstora svenska möbeltillverkare utifrån ett kostnadsperspektiv. Miljömässiga och sociala hållbarhetsaspekter samt lönsamhet inkluderas inte, då dessa kräver mer omfattande analyser som inte ryms inom

ramen för denna studie. Vidare avgränsas studien till att fokusera primärt på att kartlägga och analysera direkta kostnader, då dessa är enklare att undersöka. Direkta kostnader avser de kostnader som utan alltför omfattande utredningar kan mätas för det objekt som avses, till exempel materialkostnad, arbetskostnad och maskinkostnad (Olsson et al., 2022). Eftersom forskningsunderlaget om återtillverkning inom trä- och möbelindustrin är begränsat har även artiklar om återtillverkning inom andra områden, såsom bilindustrin, flygplansindustrin och kontorsutrustning, använts för att komplettera teorikapitlet i denna studie.

2. Teori

Detta kapitel syftar till att ge en teoretisk förankring till studiens ämnesområde genom att belysa relevanta begrepp och tidigare forskning kopplade till cirkulär ekonomi och återtillverkning. Eftersom fokus ligger på återtillverkning inom möbelindustrin kommer särskild vikt att läggas vid de utmaningar som är specifika för denna sektor. Kapitlet belyser också hur strukturerade verktyg som checklistor kan användas för att stödja beslutsfattande och effektivisering. Slutligen presenteras relevanta ekonomiska analysverktyg, med särskilt fokus på Time-driven Activity-Based Costing (TDABC), som möjliggör en bättre förståelse för kostnadsstrukturen vid återtillverkningsprocesser. Syftet med kapitlet är att skapa en teoretisk referensram som kan användas för att analysera studiens empiriska material och besvara forskningsfrågorna på ett systematiskt sätt.

2.1 Definition av cirkulär ekonomi

I dagsläget finns det ingen entydig definition av vad cirkulär ekonomi innebär (Kirchherr et al., 2017). Regeringskansliet (2020) beskriver det som ett system med en biologisk och en teknisk materialcykel, där syftet är att förlänga livslängden och det ekonomiska värdet hos produkter samtidigt som förbrukning av råmaterial och avfall minskar. Detta står i kontrast till den linjära ekonomin, där produkter tillverkas, konsumeras och sedan kasseras, en modell som ofta benämns som ”slit-och-släng” enligt Naturvårdsverket (2024). Naturvårdsverket definierar cirkulär ekonomi som ett ekonomiskt system och ett verktyg för att minska miljöpåverkan genom mer effektiv resursanvändning. I detta system används produkter så länge som möjligt och när de blir utslitna återanvänds, renoveras, återtillverkas eller återvinns de. Syftet är att minimera nyttjandet av naturresurser och därigenom skapa en mer hållbar ekonomi.

Naturskyddsföreningen (2021) anser att en övergång från linjär till cirkulär ekonomi innebär att sträva mot att produkter används så länge som möjligt och när de är uttjänta samlas materialet in och återvinns, i syfte att minimera mängden avfall.

Kirchherr et al. (2017) anser att övergången till cirkulär ekonomi behöver ske på systemnivå, alltså genomsyra hela verksamheten, och definitionen bör innefatta en avfallshierarki för att tydliggöra vilka åtgärder som kan anses falla inom begreppet cirkulär ekonomi. Kans et al. (2024) beskriver i sin studie en avfallshierarki som benämns som 10R-modellen, som bygger på studien

av Kirchherr et al. (2017). Modellen fungerar som ett ramverk och inkluderar tio cirkulära strategier samt beskrivning av deras syften och resurseffektivitet utifrån ett cirkulärt perspektiv. Strategierna är: utvinning och återvinning av material, omarbetning, återtillverkning, renovering, reparation och återanvändning av delar eller hela produkter, samt reducering av resursanvändande, omprövning av produkternas användningsområden och till sist att avstå från att tillverka nya produkter. Modellen utgör en skala mellan linjär- och cirkulär ekonomi. Den går från nivå nio till noll där de högre nivåerna motsvarar en mer linjär ekonomi och de lägre nivåerna en mer cirkulär ekonomi. Återtillverkning utgör steg sex i modellen och är en strategi som syftar till att förlänga livslängden på produkter och ge dem nya livscyklar.

Definitionerna har gemensamt att en cirkulär ekonomi syftar till att minska användningen av naturresurser, minska mängden avfall samt förlänga produktens livslängd genom återbruk och effektiv resursanvändning. Eftersom det saknas en entydig definition av begreppet är det denna tolkning av cirkulär ekonomi som studien utgår ifrån.

2.2 Definition av återtillverkning

Det finns flera definitioner av begreppet återtillverkning. Sundin (2004) har i sin studie studerat flera olika beskrivningar av begreppet och från det syntetiserat följande definition: *“Remanufacturing is an industrial process whereby products referred as cores are restored to useful life. During this process the core pass through a number of remanufacturing steps, e.g. inspection, disassembly, part replacement/refurbishment, cleaning, reassembly, and testing to ensure it meets the desired product standards”* (s.2).

Det varierar hur olika företag ser på begreppet återtillverkning och vad det innefattar. Det framgår till exempel i kartläggningen av Kans och Löfving (2023) där de bland annat får begreppet beskrivet som att “tvätta och putsa upp en produkt” samt att “byta ut en komponent” på en produkt. Detta är inte helt i linje med ovan definition. Sundin (2004) anser att termen renovering kan vara mer lämplig om bearbetningen av produkten är av mindre omfattande karaktär. Till exempel att endast ytan putsas upp eller bara någon enstaka del byts ut.

Med bakgrund av att begreppet återtillverkning definieras på olika sätt i olika verksamheter kommer samtliga av ovan nämnda definitioner att inkluderas och benämnas som återtillverkning i denna studie.

2.3 Omvända logistiksystem

Det finns flera strukturella relationer mellan företag och kund som påverkar hur anskaffning av använda produkter sker i industrin, så kallad omvänd logistik. Östlin et al. (2008) identifierade sju olika: *Ägarbaserad*, *direktorder*, *servicekontrakt*, *depositionsbaserad*, *kreditbaserad*, *återköp* och *frivilligbaserad*. Dessa används i praktiken ofta i en kombination beroende på situation.

En *ägarbaserad relation* innebär att tillverkaren behåller ägandet, till exempel via leasing, vilket ger kontroll över när produkterna returneras och underhålls.

Servicekontrakt liknar ägarbaserad relation, men kunden äger produkten. Tillverkaren ansvarar för service och renovering, vilket kan skapa problem om parterna har olika tidskrav.

Vid en *direktorder-relation* skickar kunden in produkter för återtillverkning. Det minskar tillverkarens behov av att lagerhålla produkter, men skapar osäkerhet kring skick och kostnader för åtgärder.

En *depositionsbaserad relation* innebär att kunden vid köp av en återtillverkad produkt, returnerar en likvärdig produkt. Det möjliggör direkt leverans och är särskilt användbart i branscher med höga krav på tillgänglighet.

I en *kreditbaserad relation* får kunden rabatt vid retur av produkter, baserat på skick. Det ger tillverkaren viss kontroll på tillgången av material för återtillverkning.

Återköp innebär att tillverkaren köper in använda produkter, vilket särskilt görs när tillgången är begränsad.

Slutligen bygger en *Frivilligbaserad relation* på att produkten returneras utan ersättning, av kunder eller med bakgrund av lagar och regleringar.

Återtillverkarens möjlighet att använda sig av olika omvända logistiksystem beror på typ av produkt och på vad kunden vill ha för arrangemang Östlin et al. (2008).

I den här studien är direktorder-relation mellan tillverkare och kund helt dominerande.

2.4 Utmaningar

Återtillverkningsprocessen innebär ett flertal utmaningar. Guide (2000) identifierade i sin forskning flera försvårande omständigheter som påverkar produktionsplanering och kontroll inom industriell återtillverkning av blandade produkter. Samtliga förekommer dock inte hos alla företag. En av de största svårigheterna är oförutsägbarheten i när och hur många använda produkter som returneras, då det beror på slitaget på produkterna och kundens vilja att lämna in dem. Skicket och demonteringen av produkter är andra faktorer som försvårar produktionsplaneringen, då det på förhand är oklart hur mycket av produkten som kan återanvändas och hur mycket nytt material som behöver tillsättas. Detta medför svårigheter i materialplanering, inköp, resursfördelning och lagerhållning, samtidigt som det blir svårt att hålla nere ledtider. De varierande skicken på returnerade produkter resulterar dessutom i oförutsägbara bearbetningstider, vilket ytterligare komplicerar processen. Även Östlin et al. (2008) påtalar att produkterna som anskaffas är i olika skick och av olika varianter, vilket kan medföra svårigheter att samordna flödet av produkterna i produktionen. De såg vidare att det är en utmaning för tillverkaren att hålla kontakten med alla sina kunder för att på så sätt bättre kunna förutse när produkter kommer in för återtillverkning. Därför ligger det ofta på kunden att själv kontakta tillverkaren för förfrågan om återtillverkning, vilket kan ske slumpmässigt.

Vilken affärsmodell företaget använder påverkar vilka utmaningar som uppstår. Till exempel såg Guide (2000) att balansen mellan retur och efterfrågan är en svårighet för de företag som samlar in använda produkter och säljer vidare till annan kund. På liknande sätt såg man ökade krav på samordning av demontering, reovering och återmontering i de fall där kunden behåller äganderätten av produkten, det vill säga att produkten returneras till samma kund. De såg vidare att ett effektivt omvänt logistiksystem är avgörande för att hantera returflöden, men insamling och transport av produkter till återtillverkning är en komplex process som påverkas av affärsmodellen. Kans och Löfving (2024) diskuterar även problemet med att det är svårt för tillverkare att spåra produkter som sålts till kund, vilket försvårar den omvända logistikprocessen med anskaffning av använda produkter.

Demontering är ett steg i processen som kan medföra osäkerheter. Enligt Sundin och Lindahl (2008) är enkel demontering av produkterna centralt för att återtillverkningsprocessen ska vara framgångsrik. Infästningar och fogar mellan olika delar behöver vara utformade så de klarar att plockas isär, rengöras och sätts ihop på nytt (Geda et al., 2018; Sundin & Lindahl, 2025). Även

antalet infästningar och fogar spelar roll för effektiv demontering och återmontering enligt Otieno et al. (2020).

Ovan nämnda utmaningar inom industriell återtillverkning kan delvis bekräftas av studier som gjorts specifikt inom återtillverkning i möbelindustrin. Otieno et al. (2020) bekräftar i sin studie att det är en utmaning att produkterna som anskaffas till stor del varierar avseende vilket skick de är i, hur stora volymer och hur de är designade. Det kräver flexibilitet i att återtillverkningsprocessen kan anpassas efter de olika förutsättningarna. Besch (2005) identifierade ytterligare utmaningar i form av att det geografiska avståndet mellan kund och tillverkare påverkar möjligheterna för återtillverkning då det har en avgörande betydelse för implementering av produkt-tjänstesystem och huruvida detta blir lönsamt.

2.5 Faktorer som påverkar kostnader vid återtillverkning

Faktorer som påverkar kostnaderna kan kopplas tätt till utmaningarna som finns med återtillverkning inom industrin i stort och till möbelindustrin specifikt. Kostnaderna för bland annat anskaffning, demontering och ommålning varierar beroende på möbel (Otieno et al., 2020). Litteraturen visar dock att det vid återtillverkning av en produkt, ej möbler specifikt, generellt går åt mindre material än vid nytillverkning av en motsvarande produkt, vilket medför att materialkostnaderna blir lägre (Grubbström & Tang, 2006). Däremot kan hanteringskostnader öka. Även kvaliteten och skicket på möblen när den kommer in för återtillverkning har betydelse för hur kostsam processen blir (Krystofik et al., 2018; Otieno et al., 2020). Ju fler delar som behöver repareras eller bytas ut helt desto högre blir kostnaden, då det påverkar hur mycket bearbetning, energianvändning och nytt material som krävs.

Vidare menar Guide (2000) att produkter som inte är designade för att plockas isär medför ökade kostnader, eftersom det är svårare att förutse mängden material som kan återanvändas. Denna studie är dock inte gjord på möbler specifikt.

Besch (2005) intervjuar i sin studie ett flertal möbeltillverkare. Deras erfarenhet av återtillverkning är att det kräver mer individanpassade processer jämfört med nytillverkning, vilket leder till ökade kostnader. Det bekräftas dock inte i studien, som istället belyser att det är möjligt att kostnadsbesparingarna till följd av minskad materialanvändning, energibesparingar

och arbetskraft kompenserar för de ökade kostnaderna. En sammanställning av faktorerna som påverkar kostnader presenteras i tabell 1.

Tabell 1: Sammanställning av faktorer som påverkar kostnader samt om de setts i studier gällande återtillverkning generellt eller återtillverkning av möbler specifikt.

Faktorer som påverkar kostnader	Generellt för återtillverkning	Specifikt för möbelindustrin	Referens
Anskaffning		<input checked="" type="checkbox"/>	Oteino et al., 2020
Demontering		<input checked="" type="checkbox"/>	Oteino et al., 2020
Ommålning		<input checked="" type="checkbox"/>	Oteino et al., 2020
Materialåtgång	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Generellt: Grubbström & Tang, 2006 Möbler specifikt: Krystofik et al., 2018 och Besch, 2005
Hantering/arbetskraft	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Generellt: Grubbström & Tang, 2006 Möbler specifikt: Besch, 2005
Skick		<input checked="" type="checkbox"/>	Krystofik et al., 2018 och Oteino et al., 2020
Design för demontering	<input checked="" type="checkbox"/>		Guide, 2000

2.6 Metoder för beslutsstöd vid återtillverkning

För att hantera de osäkerheter som är förknippade med återtillverkning, såsom variationer i kvalitet, kvantitet och timing av returnerade produkter (Ferrer & Ketzenberg, 2004), har olika modeller och metoder utvecklats. Dessa modeller syftar till att stödja beslut kring om, när och hur en produkt ska återtillverkas, samt att beräkna kostnader och resurser på ett strukturerat och tillförlitligt sätt. Modellerna skiljer sig åt i komplexitet och fokus, från enklare rankningsmetoder till avancerade optimerings- och kostnadsmodeller.

De enklare modellerna, såsom Weighted Average Method (viktat medelvärde), erbjuder ett praktiskt och relativt lättanvänt sätt att snabbt värdera returnerade produkter baserat på definierade kriterier (Rahdi, 2012). Detta kan vara särskilt värdefullt i möbelindustrin där variationen i produkter är stor och återtillverkningsbeslut ofta behöver fattas snabbt.

Mer avancerade modeller som den ABC- baserade kostnadsmodellen (Abbu, 2022) eller optimeringsmodeller som använder genetiska algoritmer (Jiang, 2016) erbjuder en mer detaljerad och exakt beräkning av kostnader då resurser och aktiviteter som faktiskt förbrukas kopplas direkt till specifika tjänster eller produkter. Dessa metoder kan ge högre precision men kräver omfattande data och expertkunskap, vilket kan begränsa tillämpbarheten i små eller mindre mogna organisationer.

Modeller som AHP kan också vara särskilt användbara då de erbjuder ett sätt att väga både subjektiva och objektiva faktorer, något som är relevant när exempelvis design eller kvalitet måste bedömas vid sidan av rena kostnader (Sepúlveda-Rojas, 2024). Sammanfattningsvis visar forskningen att valet av beslutsmodell bör anpassas efter organisationens resurser, datatillgång och ambitionsnivå samt efter vilken typ av produkt och marknad man riktar sig åt.

För återtillverkning inom möbelindustrin, där både estetiska och strukturella faktorer spelar in, framstår en kombination av enkel rankning baserat på kvalitetskriterier och kostnadsbedömning av aktiviteter som en effektiv strategi (Guide & Van Wassenhove, 2001).

2.7 Checklista

Martz (2010) beskriver att en checklista består av aktiviteter, föremål och kriterier som krävs för att utföra en bestämd aktivitet. När checklistor används vid utvärdering ger de vägledning för insamling av relevanta bevis som sedan används för att bestämma värdet eller betydelsen av en bestämd aktivitet. Den systematiska processen som en checklista innebär gör den mycket relevant och användbar för utvärderingsändamål.

Scriven (2005) förklarar att det finns olika typer av checklistor varav en av dem är en så kallad laundry checklist, som nästan enbart baseras på minnesteknik och därför också är användbar för

just det. I en laundry checklist spelar ordningen på kriterierna ingen roll, checklistan behöver inte fyllas ut i någon specifik ordning. Däremot är införandet av kriterier under rätt kategori eller gruppering viktig, för att undvika så kallade inmatningsfel vid inmatning av empirisk data. Laundry checklist är inte det naturliga valet av checklista för utvärdering, men de används ofta för detta ändamål.

Vidare beskriver Scriven (2005) en annan typ av checklista som kallas comlist. Comlists används ofta som grund för en viss poängprocedur där kriterierna viktas, exempelvis med en skala från ett till fem. Scriven (2005) poängterar dock att comlists kan användas även utan poängsystem. Denna typ av checklista är ofta svår att utveckla och validera då det krävs att den är komplett, eller mycket nära komplett genom att inkludera alla betydande kriterier.

Scriven (2005) listar sju anledningar till varför checklistor väsentligt bidrar till en stärkt trovärdighet och tillförlitlighet för utvärdering och ökad kunskap kring en domän. En av dessa anledningar appliceras endast för comlists men resterande sex gäller generellt för checklistor. Dessa sex skäl är följande:

1. Checklistor är minnestekniska enheter vilket innebär att de minskar risken för att glömma att kontrollera något viktigt.
2. Checklistor är generellt enklare för gemene man att förstå och validera än många andra teorier eller statistiska analyser.
3. Checklistor minskar risken att låta sig påverkas av den så kallade haloeffekten, det vill säga tendensen att låta en högt värderad egenskap överinfluera bedömningen av andra kriterier.
4. Checklistor innehåller ofta stora mängder specifik kunskap som baseras på lång erfarenhet inom det specifika området. Mängden kunskap är grovt sett proportionell mot hur abstrakta punkterna i checklistan är, vilket tillåter checklistor att utformas på detaljnivå.
5. I allmänhet kan utvärderande checklistor utvecklas enklare än vad som normalt beskrivs som teorier om utvecklingsdomänen. Detta medför att man ofta kan utvärdera eller diagnostisera det vi inte kan förklara.
6. I allmänhet är det enklare att skapa en utvärderande checklista än att bygga en teoretisk modell eller förklaring av hur ett visst område fungerar i detalj. Därför är det möjligt att

bedöma eller upptäcka problem med hjälp av en checklista utan att ha en fullständig förståelse av problemet.

2.8 Time- Driven Activity- Based Costing

Time- Driven Activity- Based Costing (TDABC) är en vidareutveckling av traditionell ABC som kräver mindre datainsamling eftersom den endast utgår från två parametrar: kapacitetskostnad per tidsenhet och tidsåtgång (Kaplan & Anderson, 2004). Det är en flexibel metod som kan hantera förändringar och variationer i aktiviteter och resursanvändning.

TDABC tar dock inte hänsyn till icke tidsberoende kostnader, såsom materialkostnad. Amiatik et al. (2023) har i sin studie utvecklat en kostnadsmodell baserat på en kombination av metoderna ABC och parametrisk kalkylering (Amiatik et al., 2023), vilket möjliggör en mer heltäckande kostnadsmodell som inkluderar både tidsberoende och icke tidsberoende kostnader.

I den här studien används TDABC som primär metod men kompletteras med icke tidsberoende kostnader, likt tillvägagångssättet i studien av Amiatik et al. (2023).

TDABC innebär att olika aktiviteter identifieras varpå tidsåtgången för tidsberoende moment estimeras, antingen genom mätning eller genom intervjuer med anställda (Kaplan & Andersson, 2004). Utifrån dessa uppgifter formuleras en tidsekvation som inkluderar faktorer som påverkar tidsåtgången, så kallade kostnadsdrivare, såsom produktens komplexitet eller geometriska form. Därefter multipliceras tidsekvationen med kostnaden per tidsenhet, för respektive aktivitet, för att få kostnaden för aktiviteten. Kostnaden per tidsenhet kan beräknas genom att dividera kostnaderna för en resurs med den totala tillgängliga tiden. För att få fram den totala kostnaden för samtliga tidsberoende aktiviteter summeras kostnaderna för respektive aktivitet. Amiatik et al. (2023) ger ett exempel i två steg på hur en sådan här ekvation kan se ut. I steg ett av ekvationen har Amiatik et al. (2023) även med övriga kostnader (O_j), vilket kommer att läggas till i ett senare steg när ekvationen används i den här studien. I steg två tar Amiatik et al. (2023) även med felkostnader (F) i ekvationen, vilket denna studie inte tar hänsyn till.

$$\text{Ekvation 1: } C_j = \sum_{i=1}^k (R_i \times T_i) + O_j$$

Där C_j är kostnaden för aktiviteten, R_i är kostnad per timme och T_i är tidsåtgången. i är index för deloperationen och k är antal deloperationer i aktiviteten.

$$\text{Ekvation 2: } C_t = \sum_{j=1}^n C_j + F$$

Där C_t är den totala kostnaden för alla aktiviteter summerade, j är index för aktiviteten och n är antal aktiviteter.

I de fall det saknas data för att estimeras tidsåtgången för en viss aktivitet kan data från en annan aktivitet användas som referens och justeras av en expert så den motsvarar värdena för aktiviteten där data saknas (Amiatik et al., 2023). Justeringsfaktorer (α) kan exempelvis uttryckas som andel i procent. Amiatik et al. (2023) föreslår att denna ekvation kan skrivas:

$$\text{Ekvation 3: } C_j^e = \sum_{i=1}^k (R_i \times T_i \times \alpha_e) + (O_j \times \alpha_e)$$

Där e står för att tidsåtgången är estimerad med hjälp av en justeringsfaktor.

Vidare kan kostnaden per tidsenhet delas in i arbetskostnad per timme och maskinkostnad per timme beroende på vilken resurs som nyttjas under respektive aktivitet (Amiatik et al., 2023). Utöver tidsberoende kostnader består återtillverkningsprocessen även av icke tidsberoende moment såsom materialkostnad och transportkostnad (Amiatik et al., 2023). Dessa benämns som övriga direkta kostnader och behöver adderas för att få fram den totala direkta kostnaden av alla aktiviteter.

I ekvationerna av Amiatik et al. (2023) ingår även indirekta kostnader och dessa kommer att bortses ifrån i den här studien.

Fördelen med att använda TDABC är att metoden är flexibel och tar hänsyn till att tidsåtgången kan variera beroende på aktivitet och situation enligt Kaplan & Anderson (2004). De menar att TDABC även kan användas för att identifiera vilka faktorer som är de största kostnadsdrivarna i processen, vilket är centralt för studiens syfte då det möjliggör riktade åtgärder för att effektivisera dessa och därmed kunna sänka kostnaderna. Precisionen är dock beroende av noggrannheten i tidsekvationerna.

3. Metod och genomförande

I detta avsnitt beskrivs den metodologiska utgångspunkten för studien. Syftet är att beskriva hur studien genomfördes, motivera val av forskningsstrategi och ansats samt förklara de tillvägagångssätt som använts för att samla in och analysera data.

3.1 Forskningsstrategi

3.1.1 Ansats

Studien genomfördes med en deduktiv ansats, vilket enligt Blomkvist och Hallin (2015) kännetecknas av att arbetet utgick från befintliga teorier och tidigare forskning vid utformningen av ett teoretiskt ramverk, i detta fall om återtillverkning, ekonomiska modeller och cirkulär ekonomi. Resultaten av den empiriska datainsamlingen analyserades i relation till det teoretiska ramverket vilket möjliggjorde en bedömning av teorins tillämpbarhet i den specifika kontexten. En deduktiv ansats bedömdes vara lämplig eftersom den möjliggör testning av etablerade teorier och bidrar till att vidareutveckla tidigare forskning inom området.

Studien är en förklarande fallstudie där återtillverkningsprocessen hos tre möbeltillverkare i Sverige studerades retrospektivt, det vill säga efter att processerna som undersöks skett (Säfsten & Gustavsson, 2023). Syftet med att välja flerfallsdesign är att få en mer nyanserad förståelse för återtillverkningsprocessen i olika företagssammanhang, samt att möjliggöra jämförelser som kan ge insikter om mönster och variationer. En fallstudie är bra för att besvara frågorna *varför* och *hur* (Säfsten & Gustavsson, 2023). Det är även en passande metod när syftet med studien är förklarande (Blomkvist & Hallin, 2015), vilket det är i detta fall då studien ska ge insikt i vilka redan befintliga teorier som kan användas samt hur dessa kan anpassas för att besvara frågeställningen. Man behöver dock ta hänsyn till fallstudiens begränsade generaliserbarhet och vara försiktig med vilka slutsatser som dras, då materialet som ingår är begränsat (Ejvegård, 2009). Nedan följer en kort beskrivning av företagen som studerats i studien.

3.1.2 Beskrivning av fallföretag

3.1.2.1 Företag A

Företag A är en medelstor svensk möbeltillverkare som specialiserar sig på att tillverka kvalitativa möbler för offentliga rum.

Produkterna tillverkas i den egna fabriken primärt, men vissa delar beställs från externa leverantörer. En stor del av produktionen utgörs av mänskligt hantverk, i kombination med maskiner.

De arbetar aktivt med hållbarhet och profilerar sig som ett företag med cirkularitet och återbruk i fokus. De arbetar med att utveckla system för återtagning av produkter för renovering och återtillverkning, i syfte att ge produkterna en längre livslängd och minska miljöavtrycket.

3.1.2.2 Företag B

Företag B är också en medelstor svensk möbeltillverkare som specialiserar sig på kontorsinredning.

Verksamhetens fokus ligger på att tillverka miljömässigt hållbara möbler som håller i flera generationer såväl som att säkerställa att råmaterialet de använder kommer från koldioxidneutrala fabriker. Cirkulär design och återbruk av möbler är en växande del i verksamheten och ambitionen är att expandera inom detta område.

3.1.2.3 Företag C

Företag C är en mindre möbeltillverkare från Sverige som specialiserar sig på att tillverka möbler av hög kvalitet för både privata och offentliga miljöer.

Företaget fokuserar på att tillverka möbler som håller genom generationer och de har därför bedrivit renovering av sina sålda möbler sedan 1990-talet. Renovering har fått en alltmer central roll i verksamhetens hållbarhetsarbete under de senaste åren.

Produktionen sker i liten skala i den egna fabriken och majoriteten av möblerna tillverkas eller renoveras internt.

3.2 Insamling och analys av data

3.2.1 Litteraturstudie

Datainsamlingen inleddes med en översiktlig litteraturgenomgång enligt scoping review-metodik. Scoping review valdes för att den ger en bred översikt över ämnesområdet och möjliggjorde identifiering av kunskapsluckor, vilket är särskilt användbart för den här studiens syfte (Munn et al., 2018). Litteraturstudien gjordes genom strukturerade och systematiska sökningar där noggrant utvalda sökord och fraser användes för att identifiera relevanta artiklar i en hanterbar omfattning. Primärt användes databasen Scopus och fraserna som användes finns presenterade i tabell 2.

Tabell 2: Sökord och fraser som användes i scoping-review-sökningen samt antal träffar.

Sökord och fraser	Antal träffar
“circular economy” AND “cost” AND “furniture”	28
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “furniture”	25 (Begränsat till artiklar)
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “circular economy” AND “furniture”	11
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “cost model”	26 (Begränsat till artiklar)
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “cost model” AND “decision making”	7
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “activity based costing”	15
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “decision” AND “cost model”	19
“remanufactur*” OR “re-manufactur*” AND “cost” AND “furniture”	11

Dessa sökningar bedömdes som tillräckliga för ämnesområdet då de gav ett relativt stort antal träffar och täckte in alla relevanta aspekter av frågeställningen. Urvalet av relevanta artiklar gjordes inledningsvis genom granskning av abstracts där särskild vikt lades vid studier med högt antal citeringar samt artiklar som publicerats nyligen. De utvalda artiklarna (38 stycken) lästes därefter i sin helhet, och kedjesökning tillämpades för att identifiera ytterligare relevant litteratur. Det innebar att referenserna i de mest relevanta artiklarna lästes. Även artiklar som föreslagits av handledare och examinator inkluderades i litteraturstudien.

Den strukturerade litteratursökningen kompletterades även med sökningar i Scopus AI, vilket är ett AI-verktyg som möjliggör sökning av olika fraser, så kallade promptar. Med hjälp av AI bearbetades promptarna och relevanta artiklar föreslogs. Promptarna som användes var: “Vilka faktorer påverkar kostnader för återtillverkning eller renovering av möbler?”, “Hur påverkar designen av en möbel kostnaden för dess återtillverkningsprocess?” och “Artiklar som använder Time-Driven Activity-Based Costing för att utforma en guide eller checklista”. Detta gav ett antal träffar med artiklar som sällades ut med samma metod som tidigare. Informationen i artiklarna från litteratursökningen användes sedan för att utforma teorikapitlet.

3.2.2 Empirisk datainsamling

För att samla in både kvalitativ och kvantitativ data användes flera metoder, däribland intervjuer, en observationsstudie, mailkonversationer, sekundärdata i form av tidigare intervjuer inom forskningsprojektet Re:Furn, granskning av dokument samt analys av kalkyldokument.

En observationsstudie och ostrukturerad intervju utfördes under ett studiebesök på företag A den 12:e februari 2025, i syfte att få en bättre bild av verksamheten och deras återtillverkningsprocess. En ostrukturerad intervju gjordes då det ofta är ett bra sätt att utforska ett område i ett tidigt skede av en studie (Blomkvist & Hallin, 2015). Därefter genomfördes en semistrukturerad intervju den 27:e mars 2025 över Microsoft Teams med VD:n på företag A, för att ställa fördjupande frågor om kalkyldokumentet. Detta följdes av ytterligare en semistrukturerad intervju med design- och hållbarhetsansvarig på företag B den 6:e maj 2025, även den över Microsoft Teams. Mailkonversationen utfördes med marknads- och produktutvecklingsansvarig på företag C den 8:e maj 2025, som komplement till intervjuerna. Intervjufrågorna som ställdes i den semistrukturerade intervjun med företag B baserades på en intervjuguide som togs fram utifrån de teman som ansågs viktiga att undersöka. Detta presenteras i bilaga 1. Frågorna var av öppen karaktär för att möjliggöra mer nyanserade svar och minska risken att påverka respondentens svar. Anledningen till att intervjuer valdes som datainsamlingsmetod är att det möjliggör att få djup och detaljerad information om det som undersöks (Säfsten & Gustavsson, 2023), vilket var fördelaktigt i den här studien. Det innebar även flexibilitet samt möjlighet att kontrollera informationen för relevans i samband med inhämtning, vilket är stärkande för validiteten. Respondenterna som medverkade valdes baserat på att de ansågs vara kunniga inom området.

Som komplement till primärdatan samlades även information in från intervjuer som gjorts tidigare inom forskningsprojektet Re:Furn. Sammanlagt analyserades transkriberad data från tre sekundärintervjuer, där två var med VD:n på företag A den 30:e september 2024 respektive den 20:e mars 2025, samt en med marknads-och produktutvecklingsansvarig på företag C den 21:a mars 2025. Därtill analyserades en sammanställning av resultat från en förstudie som gjordes i forskningsprojektet CirkuTrä, vilket var ett projekt med syfte att kartlägga förutsättningarna för hållbar återtillverkning av träprodukter.

Kalkyldokumenterna som studerades i studien tillhandahölls av företag A. Dessa var sekundärdata och gav en bild av hur produktionskostnader, produktionstider, processteg med mera sett ut under det senaste året, vilket var ett bra komplement till primärdatan från intervjuerna. Dokumenten som studerades var information från företagens egna hemsidor. Fördelen med att studera sekundärdata var att den inte har påverkats av forskarna, men det är viktigt att utvärdera att det är originaldokument, för att säkerställa att de inte manipulerats (Säfsten & Gustavsson, 2023). I tabell 3 redovisas hur den empiriska datainsamlingen är gjord.

Tabell 3: Sammanställning av empirisk datainsamling.

	Företag A	Företag B	Företag C
Primärdata	1 st observation & 1 st ostrukturerad intervju - 4 timmar 1 st semistrukturerad intervju - 1 timme	1 st semistrukturerad intervju - 1 timme Dokument (designmanual)	Mailkonversation
Sekundärdata	2 st semistrukturerade intervjuer - 1 timme/st 8 st kalkyldokument		1 st semistrukturerad intervju - 1 timme

3.2.3 Tematisk analys

Tematisk analys användes för att strukturera och analysera kvalitativ primär- och sekundärdata, i syfte att besvara studiens frågeställningar. Analysen följde metodbeskrivningen av Bryman (2011). Analysen inleddes med att materialet, som bestod av främst intervjuer, kodades. Det innebär att allt material lästes igenom ett flertal gånger och återkommande uttalanden och begrepp som kunde kopplas till kostnader och förutsättningar för återtillverkningsprocessen

identifierades. Kodningen skedde deduktivt, det vill säga att den utgick från teman och begrepp som identifierats i teorin. De koder som behandlade liknande innehåll eller relaterade till samma aspekt av återtillverkningsprocessen kategoriserades till större övergripande teman. Denna kategorisering gjordes genom att jämföra koderna och deras kontext inom intervjumaterialet och diskutera hur de förhöll sig till studiens syfte och frågeställning. Dessa teman låg sen till grund för utformningen av checklistan och den ekonomiska beräkningsmodellen. Reliabiliteten av studien ökade genom denna typ av analys då det möjliggjorde ökad objektivitet i fynden (Nowell et al., 2017).

3.3 Etik och forskningskvalitet

Etiska frågor har utvärderats i enlighet med Forskningsmetodik 2.0 (Säfsten & Gustavsson, 2023). Aspekter som studien särskilt beaktade var konfidentialitet, kvalitetssäkring och objektivitet. Konfidentialiteten säkerställdes genom att företaget såväl som de personer som intervjuades blev informerade om studiens syfte, samt tillfrågades om de önskade att vara anonyma. Samtycke inhämtades för användning av dokument tillhandahållna av berörda parter. Känsliga uppgifter såsom företagsinterna kostnadsuppgifter behandlades konfidentiellt enligt deras önskemål.

För att säkerställa kvaliteten på datan jämfördes den empiriska informationen med tidigare forskning och andra relevanta källor. Dessutom genomfördes intervjuer och datainsamling med personer som ansågs ha djupgående kunskap inom ämnesområdet, för att höja tillförlitligheten och representativiteten i materialet. Ambitionen var att redovisa resultaten som framkom på ett så transparent sätt som möjligt, för ökad kvalitet (Säfsten & Gustavsson, 2023).

För att minimera risk för bias och stärka studiens objektivitet följde arbetsgången en vetenskaplig metodologi. Intervjuerna var av både ostrukturerad och semistrukturerad karaktär, med öppna frågor för att undvika ledande frågeställningar och möjliggöra nyanserade svar. Möjligheten att vara anonym stärkte detta ytterligare då intervjupersonerna inte behövde oroa sig över hur deras svar och formuleringar skulle kunna påverka deras anseende eller position på företaget. Kombinationen av olika tekniker för datainsamlingen i studien kallas triangulering och användes för att stärka studiens validitet och reliabilitet (Säfsten & Gustavsson, 2023). Motivet till triangulering var att svagheter med en teknik, till exempel documentsökning, kunde kompenseras av styrkan hos annan teknik, till exempel intervjuer. Det användes för att få en mer heltäckande

och balanserad bild av forskningsområdet. Även flerfallsstudie-designen bidrog till stärkt validitet, då det bidrog till att information kunde jämföras mellan fallen (Säfsten & Gustavsson, 2023). Beslutsstödet delgavs även till tillverkarna under processens gång, för att ge möjlighet till feedback i syfte att stärka validiteten.

4. Resultat och Analys

I detta avsnitt presenteras fynd från datan och analys av kalkyldokumentet samt de teman som tas fram genom kodning och tematisering av intervjuer. Analysen av datainsamlingen appliceras sedan i en checklista och en ekonomisk modell.

4.1 Koder från tematisk analys

Identifiering av koder i intervjuerna i kombination med teori och observation var nödvändigt för att identifiera nyckelfaktorer som behöver tas i beaktning vid beslut om återtillverkning. För att öka transparensen och tydliggöra vilka koder som identifierades samt från vilket informationsunderlag de kommer, sammanställdes dessa i tabell 4. Tabellen visar koder från sex intervjuer och en förstudie:

- Intervju 1: Ostrukturerad intervju med VD:n på företag A (primärdata).
- Intervju 2: Semistrukturerad intervju med VD:n på företag A (primärdata).
- Intervju 3: Semistrukturerad intervju med design - och hållbarhetsansvarig på företag B (primärdata).
- Intervju 4: Kombination av semistrukturerad intervju (sekundärdata) och mailkonversation (primärdata) med marknads- och produktutvecklingsansvarig på företag C
- Intervju 5 och 6: Semistrukturerade intervjuer med VD:n på företag A (sekundärdata).
- Kolumn 7: Sammanställning av resultaten från en förstudie i forskningsprojektet CirkuTrä (sekundärdata).

Tabell 4: Sammanställning av identifierade koder från tematisk analys av det kvalitativa datamaterialet, samt från vilken informationskälla koderna har identifierats.

Koder	Intervju 1	Intervju 2	Intervju 3	Intervju 4	Intervju 5	Intervju 6	CirkuTrä 7	Citat
Skick	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	”Är produkten i sämre skick krävs fler åtgärder och det tar längre tid” Företag A
Renoveringsbehov	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	“Vi delar upp i enklare renovering och mer omfattande återtillverkning” Företag A
Design for disassembly	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		“Möblerna designas för enkel demontering” Företag B
Antal delar		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Den kostar mer för att den har fler pinnar” Företag A
Geometri	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		“Trånga utrymmen och runda ytor försvårar” Företag C
Fogar & infästning	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		“Är den limmad är det svårare att renovera” Företag A
Säkerhet	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			“Vid putsning av gammal färg krävs ansiktsmasker” Företag A
Resurser			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vi är beroende av vår kompetenta personal” Företag A
Volym (produktion/transport)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Kostnad och val av transport beror på volymen” Företag B
Variation			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	“Det är en mängd olika produkter” Företag B

Flexibilitet			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vår fabrik är byggd för att vi har prioriterat flexibilitet, så i den aspekten fungerar återbruk väldigt bra” Företag B
Materialåtgång	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Är en del trasig byter vi ut den” Företag C
Emballage		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		“Någon form av emballage måste till” Företag A
Inköp material	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vi köper mycket utifrån...ofta är det ståldelar” Företag B
Processteg	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		“Alla produkter behöver inte genomgå alla processteg” Företag A
Antal Åtgärder		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vilka åtgärder som görs beror på produkt och skick” Företag A
Fabrik/hos kund	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		“Enklare renoveringar kan göras hos kund” Företag A
Avstånd		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Långt avstånd innebär att kunden får ordna transport” Företag C
Transportalternativ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vi ordnar med transport, vi har ett samarbete med lokal transportör” Företag A
Utrustning	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vi har en buss med enklare snickerimaskiner” Företag B
Externa tjänster	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	“Vi tar in pris på vad det kostar att göra det...så att man kan ge ett pris till kund” Företag B

4.2 Teman från tematisk analys

Ur koderna genererades teman som representerar huvudkategorier och de huvudsakliga ämnena som framkom i intervjuerna. Detta presenteras i tabell 5.

Tabell 5: Sammanställning av koder och teman från tematisk analys.

Koder	Teman
Skick, renoveringsbehov	Inspektion
Design for disassembly, fogar och infästningar	Demontering
Säkerhet, resurser, produktionsvolym, variation, flexibilitet	Kapacitet
Materialåtgång, emballage, inköp av material	Material
Processteg, antal delar, antal åtgärder, geometri	Operationer
I fabrik/hos samarbetspartner/hos kund, avstånd, transportalternativ, transportvolym, utrustning	Logistik
Tjänster som köps in externt	Externa resurser

4.2.1 Inspektion

Temat *inspektion* framkom genom en kombination av faktorerna skick och renoveringsbehov på produkten. Genom att utvärdera skicket, mängden och typ av slitage på produkten kan omfattningen av renoveringsbehovet uppskattas.

4.2.2 Demontering

Temat *demontering* framkom genom en kombination av faktorerna fogar och infästningar samt design för demontering. Fogar och infästningar har stor påverkan på om produkten är möjlig att renovera, om den går att plocka isär samt hur lång tid det tar. Om lim används istället för skruv eller liknande infästningar, blir processen mer tidskrävande, om det över huvud taget går att demontera. Både infästningar och fogar kan optimeras med en design anpassad för just demontering.

4.2.3 Kapacitet

Temat *kapacitet* baserades på faktorer som produktionsvolym, variation, resurser, säkerhet och flexibilitet. Stor variation och volym innebär att processen kräver mer resurser i form av tid, kunskap, utrymme och utrustning. Återtillverkning kräver generellt en flexibel produktion, inte minst om ordern har hög variation. Om äldre möbler med gammal färg eller lack behöver putsas upp kan detta skapa giftiga gaser vilket kräver mer resurser då personalen behöver skyddsutrustning.

4.2.4 Material

Temat *material* framkom genom en kombination av faktorer som materialåtgång, emballage och inköp av material. Hur mycket tillsatt material som krävs påverkas av skicket och resulterar i relaterade kostnader. En annan viktig faktor är om fabriken har tillgång till eller möjlighet att få tillgång till det material som krävs. Processen för att ta tillbaka produkter till fabrik kräver emballage som även det innebär ytterligare materialåtgång och kostnader.

4.2.5 Operationer

Temat *operationer* omfattade faktorer som processteg, geometri, antal delar och antal nödvändiga åtgärder. I tabell 6 presenteras de identifierade processtegen och deras kostnadsdrivare. Dock saknades det information om hur mycket dessa påverkar kostnaderna som uppstår i respektive steg. Antalet åtgärder och vilka processteg produkten behöver genomgå är nära kopplat till produktens befintliga skick. Generellt behöver en produkt i mycket dåligt skick genomgå fler processteg och kräver fler åtgärder än en produkt i bra skick, vilket ökar tidsåtgången och därmed kostnaden. I vilken omfattning processen ska utföras spelar också roll, exempelvis tar det mindre tid att putsa upp ytan på en produkt jämfört med att putsa bort all färg. Geometrin på produkten har också stor betydelse för hur lång tid det tar att utföra en viss åtgärd. Det kan handla om trånga och svåråtkomliga utrymmen eller om att ytan på produkten blivit skev och inte kan behandlas med standardutrustning. Därtill påverkar även antalet delar tidsåtgången för renoveringsåtgärder såväl som demontering och återmontering av produkten, vilket har en direkt påverkan på kostnaderna.

Tabell 6: Sammanställning av identifierade processteg och kostnadsdrivare i återtillverkningsprocessen.

Processteg	Kostnadsdrivare
Inspektion	Skick, komplexitet
Rengöring	Skick
Demontering	Fogar & infästningar
Tillskärning	Antal delar, materialtyp
Sammansättning	Antal delar
Slipning/putsning	Geometri, materialtyp
Ytbehandling	Materialval, ytans storlek
Limning/skruvning	Antal infästningar
Sömnad	Materialval, komplexitet
Tapetsering	Komplexitet
Slutmontering	Antal delar
Kvalitetsinspektion	-
Emballering	Transportkrav

4.2.6 Logistik

Temat *logistik* baserades på faktorer som avstånd mellan kund och återtillverkare, transportalternativ, transportvolym, utrustning och om återtillverkningen sker i fabrik, hos samarbetspartner eller hos kund. Om processen utförs hos samarbetspartner eller kund krävs det att den utrustning som behövs finns tillgänglig på plats. Om återtillverkning sker i fabrik behöver olika transportalternativ övervägas, vilket påverkas av faktorer såsom volymen som ska transporteras, avståndet från fabrik samt om transporten ska bokas av företaget eller av kunden själv. Avståndet produkterna ska transporteras är en viktig aspekt att ta hänsyn till då det har en betydande påverkan på kostnaderna. Det påverkas även av möjligheten att frakta större volymer, då det minskar transportkostnaderna per produkt.

4.2.7 Externa resurser

Temat *externa resurser* innefattade tjänster som företaget inte kan utföra själva utan behöver köpa in externt. Att ta hjälp av en extern aktör innebär ofta högre kostnader och svårigheter att uppskatta tidsåtgång.

4.3 Aggregerade teman

Ovan presenterade teman kategoriserades ytterligare till grundförutsättningar och faktorer som påverkar direkta kostnader vid återtillverkning. Dessa presenteras i tabell 7.

Tabell 7: Sammanställning av teman och aggregerade teman från tematisk analys.

Teman	Aggregerade teman
Kapacitet	Grundläggande förutsättningar
Inspektion, demontering, material, operationer, logistik, externa resurser	Faktorer som påverkar direkta kostnader

Grundläggande förutsättningar:

Det aggregerade temat *grundläggande förutsättningar* inkluderade temat kapacitet, som togs fram ur koderna. Kapacitetsfaktorererna bedömdes inte ha en direkt påverkan på de direkta kostnaderna men påverkar sammantaget företagets möjlighet att ta emot, hantera och genomföra återtillverkning av produkter.

Faktorer som påverkar direkta kostnader:

Det aggregerade temat *Faktorer som påverkar direkta kostnader* baserades på temana inspektion, design, material, operationer, logistik och externt. Dessa teman bedömdes ha en direkt koppling till kostnader i återtillverkningsprocessen.

4.3.1 Grundläggande förutsättningar

För att det ska vara relevant att undersöka återtillverkningskostnaden för en produkt, behöver det först avgöras om produkten över huvud taget är lämplig att återtillverka. Ur den tematiska analysen framkom det att de kapacitetsrelaterade faktorerna volym, variation, resurser, säkerhet och flexibilitet avgör om återtillverkning kan genomföras.

Följande frågor behöver undersökas för att avgöra om de grundläggande förutsättningarna som krävs för återtillverkning finns. För att kunna ta sig an återtillverkningsprojektet krävs det att svaret är *Ja* på samtliga frågor. Om svaret är *Nej* på minst en av frågorna behövs en vidare utredning. Är svaret fortfarande nej kan återtillverkning inte genomföras och man behöver inte gå vidare till nästa steg, som är checklistan.

- Har vi en flexibel layout, anpassad för återtillverkning?
- Har vi utrymmet som krävs i produktionen för att hantera ordern?
- Har vi utrymmet som krävs i lager för att hantera ordern?
- Har vi de resurser i form av personal och utrustning som krävs?
- Har vi tillräcklig kunskap och kompetens för att hantera ordern?
- Har vi möjlighet att ta oss an den volym som ordern innebär?
- Har vi möjlighet att hantera den variation som ordern innebär?
- Har vi de säkerhetsåtgärder som krävs för att hantera ordern?

4.3.2 Checklista

Den tematiska analysen visade att faktorerna som påverkar direkta kostnader i samband med återtillverkning av möbler kunde grupperas i temana *inspektion, demontering, material, operationer, logistik* och *externa resurser*. Koderna som låg till grund för temana användes för att formulera relevanta frågor som behövde besvaras för att identifiera och utvärdera direkta kostnader. Även kostnadsdrivare i processtegen beaktades. Vid utformning av checklistan var det viktigt att säkerställa att faktorerna som specificerades inte var överlappande samt att kriterierna hamnade under rätt rubrik, då det enligt Scriven (2005) ökar användarvänligheten.

Checklistan följer mallen för en laundry checklist men har även inslag av comlist då några av kriterierna graderas på en skala. Det är ett förslag på utformning som tar hänsyn till de viktigaste momenten i processen och de processteg som identifierades i studien. Individuella justeringar kan krävas beroende på vilka behov och förutsättningar verksamheten har. Checklistan finns att se i bilaga 2.

Skalorna och poängsättningen som används för bedömning av renoveringsbehovet är även dem ett förslag på kategorisering och gränsvärdena för respektive kategori är exempel. Här används kriterierna *enkel renovering*, *återtillverkning* och *ej återtillverkningsbar*. Gränsvärdena sattes till 25-50 procent för enkel renovering, 51-75 procent för återtillverkning och 76-100 procent för ej återtillverkningsbar. Det är dock viktigt att ta hänsyn till att vissa delar av en möbel är enklare att byta ut än andra. Det går exempelvis relativt lätt att byta ut ett ben som är i för dåligt skick men det är svårare att byta ut ramen eller stommen. Det innebär att skalan kan behöva justeras beroende på produkt.

Strukturen följer en logisk ordning och inleds med frågor om inspektion av skicket, för utvärdering av om produkten är lämplig för renovering eller återtillverkning. Därefter följer frågor om demonterbarhet och behov av demontering, följt av frågor om nödvändiga processteg samt uppskattad tidsåtgång och maskinbehov. Frågorna därefter berör var renovering eller återtillverkning ska utföras, vilket beror på skick och nödvändiga processteg. Slutligen kommer frågor om vilka externa tjänster som behöver köpas in samt vilket material som behöver tillsättas.

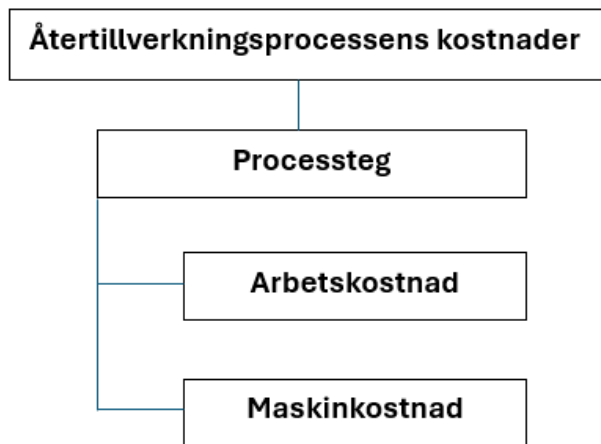
Checklistan är tänkt att användas under inspektionsfasen för att underlätta beslut om återtillverkning. Checklistans syfte är att identifiera alla åtgärder och faktorer som påverkar direkta kostnader. Den ligger till grund för den ekonomiska modellen och därmed offerten för projektet.

4.3.3 Ekonomisk modell

Den ekonomiska modellen som presenteras i denna studie baserades på TDABC och inspirerades av en tidigare studie av Amiatik et al. (2023) där man kombinerat metoderna ABC och parametrisk kalkylering. Modellen tar således hänsyn till både tidsberoende och icke tidsberoende kostnader, vilket var essentiellt i denna studie då datainsamlingen visade att de direkta kostnaderna består av båda delar.

De processteg som innebar direkta kostnader som identifierades i datan var *inspektion*, *rengöring*, *demontering*, *tillskärning*, *sammansättning*, *slipning/putsning*, *ytbehandling*, *limning/skruvning*, *sömnad*, *tapetsering*, *slutmontering*, *kvalitetsinspektion* och *emballering*. De

tidsberoende kostnaderna som hör till dessa processteg delades in i arbetskostnader och maskinkostnader. Kostnadsuppdelningsstrukturen för dessa presenteras i figur 1.



Figur 1: Kostnadsuppdelningsstruktur för processtegen i återtillverkningsprocessen

Arbetskostnader (A_i) är tidsåtgången för arbetet multiplicerat med timkostnad för personal och maskinkostnader (M_i) är tidsåtgången för maskinellt arbete multiplicerat med timkostnaden för att köra maskinen. En ekvation för varje tidsberoende processteg togs fram med inspiration ur Amaitik et al. (2023) och såg ut som följer:

$$\text{Ekvation A: } C_j = \sum_{i=1}^k (R_i \times T_i)$$

Där C_j är kostnaden för alla processteg, R_i är kostnaden per timme och T_i är tidsåtgång. i är index för deloperationen och k är antal deloperationer i processteget.

R_i kunde som tidigare nämnt delas in i A_i och M_i , ekvationen blev då:

$$\text{Ekvation B: } C_j = \sum_{i=1}^k ((A_i + M_i) \times T_i)$$

Övriga kostnader (O_j) utelämnades i dessa ekvationer då de adderades i ett senare steg, i syfte att förenkla modellen.

För att ta fram en tidsekvation kan mätvärden eller estimat användas i de fall data saknas, vilket Amaitik et al. (2023) visade med *ekvation 3*. I den här studien har exakta tider för varje delmoment i processtegen inte kunnat mätas och inga tidsestimat av hur kostnadsdrivande

faktorer påverkade tidsåtgången har kunnat göras, på grund av svårigheter att få tillgång till expertkunskap.

För att beräkna tidsekvationer användes kalkyldokument från företag A, med data över tidsåtgång per processteg för 15 stolmodeller, då stolar var den produkt som återtillverkas mest. Tidsekvationerna (T_i) togs fram genom att beräkna den genomsnittliga tidsåtgången för varje processteg där data fanns. Processtider för inspektion, rengöring, demontering, slipning/putsning och kvalitetsinspektion saknades och därför estimerades dessa. Estimatet baserades på tillgänglig data från andra processteg samt information som framkom i teori och intervjuer med experter. I intervjuerna framkom det att inspektion och slipning/putsning är tidskrävande steg, vilket förklarar de höga estimerade processtiderna. Data för demontering fanns för en stol och estimatet för den genomsnittliga stolen baserades därmed på detta. Kvalitetsinspektion och rengöring framställdes som mindre tidskrävande processteg och dessa estimerade tider blev därmed relativt låga i relation till övriga processteg. Processtiderna presenteras i tabell 8. Här framgår det också att den faktiska tiden processtegen tar att utföra ofta skiljer sig från den planerade tiden.

I nästa steg summerades kostnaden för alla processteg (C_j) och övriga icke tidsberoende direkta kostnader (O_t) adderades, vilket inkluderar transportkostnader, materialkostnader, kostnader för externa tjänster och emballering för att få den totala kostnaden (C_t). Ekvationen blev:

$$\text{Ekvation C: } C_t = \sum_{j=1}^n C_j + O_t$$

Där C_t är den totala kostnaden för alla processteg summerade, j är index för processteget och n är antal processteg.

Dessa ekvationer användes i den ekonomiska modellen, och beräknades med hjälp av Excel. Syftet med den ekonomiska modellen var att beräkna direkta kostnader för en produkt vid återtillverkning, för att kunna jämföra med direkta kostnader vid nyttillverkning av samma produkt.

Tabell 8: Sammanställning av processtegen i återtillverkningsprocessen hos företag A samt genomsnittlig planerad tidsåtgång, genomsnittlig faktisk tidsåtgång och hur dessa skiljer sig.

Processteg	Genomsnittlig planerad tid (h)	Genomsnittlig faktisk tid (h)	Effektivitetsfaktor
Inspektion	-	0,70	-
Rengöring	-	0,20	-
Demontering	-	0,19	-
Tillskärning	0,25	0,54	2,16
Sammansättning	0,57	0,60	1,05
Slipning/putsning	-	0,80	-
Ytbehandling	0,85	0,69	0,81
Limning/skruvar	0,18	0,30	1,67
Sömnad	0,34	0,63	1,85
Tapetsering	0,52	0,73	1,40
Slutmontering	0,31	0,38	1,23
Kvalitetsinspektion	-	0,10	-
Emballering	0,12	0,12	1,00

4.3.3.1 Exemplifiering av ekonomisk modell

För att exemplifiera den ekonomiska modellen användes den för att beräkna kostnaderna för en enkel trästol. Processtegen som ingick var inspektion, rengöring, demontering, tillskärning, sammansättning, slipning och putsning, ytbehandling, limning/skruvning, sömnad, tapetsering, slutmontering, kvalitetsinspektion och emballering. Processteg, tider, arbetskostnader, maskinkostnader, material och transportkostnader i modellen hämtades från kalkyldokument från företag A. För de processteg där data saknades, estimerades tider.

4.3.3.1.1 Exempel 1

I steg ett användes uppmätta processtider för en enkel trästol hos företag A samt den framtagna tidsekvationen, det vill säga den genomsnittliga processtiden för respektive processteg, beräknad på 15 olika stolmodeller. Detta presenteras i tabell 9. För den enkla trästolen saknades data på processtider för inspektion, rengöring, slipning/putsning och kvalitetsinspektion. Dessa tider estimerades därför genom att multiplicera processtiden för en genomsnittlig stol med den beräknade jämförelsefaktorn som i detta fall var 0,42. Detta syns i tabell 9. I tabell 10 användes

ekvation B i beräkning av den totala direkta operationskostnaden baserat på den genomsnittliga processtiden.

Tabell 9: Sammanställning av genomsnittlig processtid för 15 stolmodeller, processtid för en enkel trästol samt jämförelsefaktor för varje processteg.

Processteg	Genomsnittlig tid (h)	Faktisk tid enkel trästol (h)	Jämförelsefaktor
Inspektion	0,70	0,29	-
Rengöring	0,20	0,08	-
Demontering	0,19	0,08	-
Tillskärning	0,54	0,03	0,06
Sammansättning	0,60	0,27	0,45
Slipning & putsning	0,80	0,34	-
Ytbehandling	0,69	0,50	0,72
Limning/skruvar	0,30	0,12	0,40
Sömnad	0,63	0,03	0,05
Tapetsering	0,73	0,17	0,23
Slutmontering	0,38	0,17	0,45
Kvalitetsinspektion	0,10	0,04	-
Emballering	0,12	0,12	1,00

Tabell 10: Beräkning av total operationskostnad för en återtillverkad stol. Tidsåtgången baserades på en tidsekvation som representerar genomsnittlig processtid för respektive process, beräknad utifrån 15 stolmodeller.

Processteg	Tidsåtgång (h)	A-kostnad (kr/h)	M-kostnad (kr/h)	Operationskostnad (kr)
Inspektion	0,7	340		238
Rengöring	0,2	340	183	104,6
Demontering	0,19	340	183	99,37
Tillskärning	0,54	340	183	282,42
Sammansättning	0,6	340	236	345,6
Slipning/putsning	0,8	340	183	418,4
Ytbehandling	0,69	340	299	440,91
Limning/skruvar	0,3	340	183	156,9
Sömnad	0,63	340	183	329,49
Tapetsering	0,73	340	183	381,79
Slutmontering	0,38	340	183	198,74
Kvalitetsinspektion	0,1	340		34
Emballering	0,12	340	183	62,76
Total operationskostnad				2750,38

I steg två adderades de övriga direkta kostnaderna till operationskostnaderna som beräknades i tabell 10, det vill säga de icke tidsberoende kostnaderna såsom material och transportkostnad. Här användes *ekvation C* för beräkning av den totala direkta kostnaden för återtillverkning. Se tabell 11 för en exakt beräkning av den totala återtillverkningskostnaden.

Tabell 11: Beräkning av total direkt kostnad för återtillverkning av en stol, inklusive operationskostnader från tidigare beräkning.

Material	Antal/mängd	Kostnad (kr)
Polyeter sits	1 st	9
Golvskydd	4 st	5
Lack	0,2 (l)	0
Textil	0,25 (Imp)	83
Total materialkostnad		97
Kostnad externa tjänster		0
Transportkostnad		185,84
Total operationskostnad		2750,38
Totalkostnad återtillverkning		3033

4.3.3.1.2 Exempel 2

I steg ett gjordes samma beräkning som i första exemplet, men tidsekvationen baserad på genomsnittliga processtider för 15 stolmodeller byttes ut till faktiska processtider för en enkel trästol. Beräkningen av den totala direkta operationskostnaden presenteras i tabell 12.

Tabell 12: Beräkning av total operationskostnad för en enkel återtillverkad trästol, baserat på faktiska processtider.

Processteg	Tidsåtgång (h)	A-kostnad (kr/h)	M-kostnad (kr/h)	Operationskostnad (kr)
Inspektion	0,29	340		98,6
Rengöring	0,08	340	183	41,84
Demontering	0,08	340	183	41,84
Tillskärning	0,03	340	183	15,69
Sammansättning	0,25	340	236	144
Slipning/putsning	0,34	340	183	177,82
Ytbehandling	0,5	340	299	319,5
Limning/skruvar	0,12	340	183	62,76
Sömnad	0,03	340	183	15,69
Tapetsering	0,17	340	183	88,91
Slutmontering	0,17	340	183	88,91
Kvalitetsinspektion	0,04	340		13,6
Emballering	0,12	340	183	62,76
Total operationskostnad				1031,48

I steg två adderades de övriga direkta kostnaderna, precis som i första exemplet. Se tabell 13 för en exakt beräkning av den totala direkta återtillverkningskostnaden.

Tabell 13: Beräkning av total direkt kostnad för återtillverkning av en enkel trästol, inklusive operationskostnader från tidigare beräkning.

Material	Antal/mängd	Kostnad (kr)
Polyeter sits	1 st	9
Golvskydd	4 st	5
Lack	0,2 (l)	0
Textil	0,25 (Imp)	83
Total materialkostnad		97
Kostnad externa tjänster		0
Transportkostnad		185,84
Total operationskostnad		1031,48
Totalkostnad återtillverkning		1314

4.3.3.1.3 Jämförelse med nytillverkning

För att kunna jämföra den totala direkta kostnaden för återtillverkning med nytillverkning, redovisas här de direkta operationskostnaderna för samma enkla trästol vid nytillverkning. Vid nytillverkning uteslöts processtegen inspektion, rengöring och demontering, se tabell 14 för beräkning av operationskostnaden.

Tabell 14: Beräkning av total operationskostnad för en nytillverkad stol, baserat på faktiska processtider.

Processteg	Tidsåtgång (h)	A-kostnad (kr/h)	M-kostnad (kr/h)	Operationskostnad (kr)
Inspektion		340		0
Rengöring		340	183	0
Demontering		340	183	0
Tillskärning	0,28	340	183	146,44
Sammansättning	0,25	340	236	144
Slipning/putsning	0,21	340	183	109,83
Ytbehandling	0,5	340	299	319,5
Limning/skruvar	0,71	340	183	371,33
Sömnad	0,05	340	183	26,15
Tapetsering	0,25	340	183	130,75
Slutmontering	0,17	340	183	88,91
Kvalitetsinspektion	0,04	340		13,6
Emballering	0,12	340	183	62,76
Total operationskostnad				1413,27

För att få den totala direkta kostnaden adderades de övriga direkta kostnaderna, precis som i tidigare exempel. Vid nytillverkning blev materialkostnaden betydligt högre än vid återtillverkning, se tabell 15 för en exakt beräkning av den totala direkta nytillverkningskostnaden.

Tabell 15: Beräkning av total direkt kostnad för nytillverkning av en enkel trästol, inklusive operationskostnader från tidigare beräkning.

Material	Antal/mängd	Kostnad (kr)
Framben ask	2	56
Bakben ask	2	550
Polyeter sits	1	9
Klädd sits	1	9,1
Sidosarg ask	4	173,6
Baksarg ask	1	43,4
Framsarg ask	1	35
Sits ask	1	116,8
Rygg ask	1	95
Golvskydd	4	4,8
Islagsmutter	4	2,1
Cylindrisk pinne	6	30,3
Gånghylsa	4	21,8
Skruv	4	2,8
Bricka	4	2
Tallriksskruv	4	1,8
Lack	0,2	0
Tyg	0,25	83,2
Totalkostnad material		1236,7
Kostnad externa tjänster		0
Transportkostnad		92,92
Total operationskostnad		1413,27
Totalkostnad nytillverkning		3979,59

5. Diskussion

I detta kapitel diskuteras studiens resultat i relation till syftet och frågeställningarna, samt metodvalens styrkor och svagheter.

5.1 Frågeställning: Vilka faktorer påverkar direkta kostnader vid återtillverkning av möbler?

Skick:

Det framkom i studien att produktens skick är en faktor som påverkar de direkta kostnaderna vid återtillverkning, då det påverkar antal och typ av åtgärder, hur många delar som behöver bytas ut, behov av arbetskraft och därmed tidsåtgången. Det är i linje med fynden från Krystofik et al. (2018) och Otieno et al. (2020).

Materialåtgång och externa tjänster:

Materialåtgång har också visat sig vara en faktor som påverkar direkta kostnader, vilket till stor del beror på skicket på produkten och även val av ytfinish. Det överensstämmer med Grubbström och Tang (2006) som också såg att mängden nytt material som tillsätts är en faktor som påverkar kostnaderna. De såg också i sin studie att hanteringskostnaderna kan öka, vilket är en indirekt kostnad som inte har undersökts i den här studien. Emballering och inköp av externa tjänster framkom som direkta kostnader i denna studie, vilket inte har behandlats i litteraturen.

Design och demontering:

Studien visade därtill att produktens design påverkar de direkta kostnaderna. Både gällande om produkten är gjord för enkel demontering, då det har stor påverkan på hur lång tid det tar att demontera produkten, samt vilka typer av infästningar och fogar produkten har. Dessa fynd överensstämmer med vad Sundin och Lindahl (2025) såg i sin studie. De betonade dock att design för enkel demontering är viktigt för att återtillverkningsprocessen ska vara framgångsrik, och nämnde inte specifikt tidsåtgången som en faktor. Även Guide (2000) framhöll att designen är en faktor som påverkar kostnaderna, men betonade svårigheten med att förutse mängden material som går åt som den bidragande orsaken. Det är inte något som framkom i denna studie. Däremot har produktens geometriska utformning visat sig påverka direkta kostnader i denna studie, vilket inte nämns specifikt i litteraturen.

Logistik:

Transport av produkter visade sig i denna studie ha en stor påverkan på kostnaderna som uppstår. Det geografiska avståndet mellan fabrik och kund är en central faktor som påverkar både direkta kostnader och möjligheten att över huvud taget erbjuda transport åt kunden. Även möjligheten att utföra processen hos samarbetspartner eller kund påverkar, då det kan minska behovet av transport. Detta har inte behandlats specifikt i litteraturen men Besch et al. (2005) belyste det geografiska avståndet som en faktor som påverkar effektiviteten av produkt-tjänstesystem, vilket kan relateras till frågan om var återtillverkningen sker. Därtill är volymen en faktor som påverkar, som inte specifikt har nämnts i litteraturen. Otieno et al. (2020) belyste dock anskaffningen som en faktor som påverkar kostnader, vilket skulle kunna relatera till både transport och volymen.

Inspektion:

Studien visade även att en ytterligare faktor som påverkar de direkta kostnaderna är svårigheten att bedöma produkten. Det lyftes som ett problem att man till följd av bristfällig bedömning köper in eller tillverkar fel komponenter, vilket leder till både ökade arbetskostnader och materialkostnader. Detta nämns inte specifikt i litteraturen, men Guide (2000) tog i sin studie upp svårigheten med att bedöma en produkt som orsak till problem med materialplanering, inköp och resursfördelning bland annat.

5.1.6 Svar på frågeställning 1

Studien visade att produktens fysiska egenskaper och organisatoriska aspekter såsom plats för återtillverkning och transport påverkar de direkta kostnaderna. Faktorerna emballering, osäkerhet i bedömning, transportkostnader och inköp av externa tjänster identifierades i denna studie men tycks inte ha behandlats specifikt i den tidigare forskning som ligger till grund för studien.

5.1.7 Indirekta kostnader

Det är viktigt att notera att vissa kostnader kan anses vara både direkta och indirekta, beroende på hur företaget gör sin indelning. Det innebär att detta måste definieras innan användning av beslutsstödet, för att resultatet ska bli mer tillförlitligt. Det är också värt att nämna att litteraturen som ligger till grund för denna studie inte har separerat direkta och indirekta kostnader, vilket har medfört att båda kan vara inkluderade i begreppet "kostnader".

5.2 Frågeställning: Hur bör ett beslutsstöd utformas för att underlätta beslut om återtillverkning ur ett kostnadsperspektiv, och hur kan faktorer som påverkar direkta kostnader integreras i detta?

Beslutsstödet som togs fram i denna studie består av tre delar: grundläggande förutsättningar, en checklista för bedömning av produkter samt en ekonomisk modell för beräkning av direkta kostnader. Grundläggande förutsättningar utgör den första delen av beslutsstödet och har som syfte att kartlägga om det finns de förutsättningar som krävs för att ta sig an det berörda återtillverkningsprojektet. Om förutsättningar finns går man vidare till checklistan. Den utgör den andra delen av beslutsstödet och har som syfte att underlätta bedömningen av renoveringsbehovet av en produkt samt identifiera var kostnaderna kommer uppstå, i form av att identifiera tidsåtgång och materialåtgång genom hela processen. Om återtillverkning efter utvärdering i checklistan fortfarande anses relevant, går man vidare till den ekonomiska modellen. Den utgör den tredje delen av beslutsstödet och möjliggör beräkning av den direkta kostnaden med hjälp av tidsestimater och estimater av övriga icke tidsberoende kostnader. Målet med framtagningen av dessa var att skapa ett verktyg som kan underlätta beslut om återtillverkning ur ett kostnadsperspektiv.

5.2.1 Grundläggande förutsättningar

Ur teori och empiri framkom det att det finns faktorer som inte påverkar direkta kostnader men som ändå påverkar beslut om återtillverkning. Genom att analysera dessa faktorer framkom det att de hade en sak gemensamt, faktorerna avgör om ett återtillverkningsprojekt över huvud taget är möjligt, och kunde därmed definieras som grundläggande förutsättningar för återtillverkning av möbler.

Det framkom i studien att en grundläggande förutsättning för återtillverkning är att kunna hantera den volym och variation som ordern innebär. Detta bekräftades i Otieno et al. (2020) studie som betonade svårigheterna med att produkter som anskaffas är i olika skick, olika varianter och volym. Vidare förklarade Otieno et al. (2020) att detta kräver flexibilitet för att kunna anpassa processerna enligt produktens förutsättningar och samordna flödet av produkterna i produktionen. I denna studie framkom det att en flexibel produktionslayout inte endast krävs vid stor variation i ordern, utan är en grundläggande förutsättning för att kunna återtillverka möbler då återtillverkningsprojekt enligt experter alltid innebär stor variation i form av produkttyper,

volym och skick. Detta är i enlighet med det som framkom ur intervjuerna i Besch (2005) studie, där ett flertal möbeltillverkare ansåg att återtillverkning generellt kräver mer individanpassade processer jämfört med nytillverkning.

Vidare visade denna studie att resurser i form av tid, utrymme i produktion och lager, personal, utrustning, kompetens och säkerhetsåtgärder, alla är förutsättningar som krävs för att kunna genomföra återtillverkning av möbler. Guide (2000) bekräftade i sin studie att resursfördelning, tidsåtgång, produktionsutrymme och lagerhållning är faktorer som behöver undersökas innan ett projekt påbörjas då detta annars kan komplicera processen. Dessa faktorer framkom vid flera tillfällen i intervjuer med experter som studien är baserad på, och anses därför ha en välgrundad motivering till att inkluderas i grundläggande förutsättningar.

5.2.2 Checklista

Scriven (2005) framhöll i sin rapport att checklistor är bra som minnestekniska hjälpmedel och minskar risken för att missa viktiga bedömningspunkter, vilket är mycket relevant inom återtillverkning i små till medelstora företag där resurser är begränsade. Därför bedömdes checklistan ha potential att vara ett användbart verktyg för att strukturera bedömningen av de direkta kostnaderna. Checklistan var ett bra val av koncept utifrån att det kompletterade TDABC i att identifiera vilka faktorer som behöver tas hänsyn till och matas in i modellen. Kombinationen av laundry checklist och comlist medförde att checklistan blev lätt att använda samtidigt som skalorna för produktens skick möjliggjorde en mer nyanserad bedömning, vilket var en stor anledning till valet att kombinera dessa varianter. Det skulle exempelvis kunna underlätta situationer där prioritering blir nödvändig.

Skalorna som användes i checklistan är förslag på hur kategorisering och poängsättning kan se ut men eftersom checklistan inte kunde testas praktiskt var det svårt att bedöma relevansen. Scriven (2005) lyfte att det är svårt att utforma en checklista med skalor, som är träffsäker. Det kräver att listan är i stort sett komplett. Vidare kan det skilja mellan olika tillverkare angående vilka behov de har av att kategorisera, vilket påverkar generaliserbarheten då en skala inte nödvändigtvis är relevant för alla tillverkare.

Områdena som behandlades i checklistan byggde på temana som identifierades i den tematiska analysen, vilket styrkte relevansen. Genom att systematiskt gå igenom dessa möjliggjorde

checklistan en utvärdering av skicket, identifiering av nödvändiga åtgärder och processteg, materialbehov, behov av inköp av externa tjänster samt transport. Det möjliggjorde identifiering och kvantifiering av tidsåtgång och inköspriser som kunde användas i den ekonomiska beräkningsmodellen. Deloperationer under respektive processteg specificerades inte i checklistan, vilket kan innebära en risk att viktiga steg missas samt att precisionen blir lägre. För att stärka användbarheten finns det möjlighet att manuellt addera deloperationer under de olika processtegen. Detsamma gäller rubriken material, som enbart fångade ett fåtal möjliga exempel. Här kan användbarheten stärkas av en mer detaljerad lista över möjliga material och komponenter som kan ingå i en produkt.

Checklistan utformades för att följa en logik där frågorna följde ordningen av händelseförloppet vid bedömning av en produkt. Skicket ansågs relevant att bedöma först, då det avgjorde om produkten kunde återtillverkas och vilka processteg som var nödvändiga. Demonterbarhet ansågs relevant att behandla därefter då det var nödvändigt att ta hänsyn till om produkten över huvud taget går att demontera, om det visade sig vara nödvändigt. Processtegen ansågs relevant att bedöma innan utvärdering av om återtillverkning ska ske i egen fabrik, hos kund eller hos samarbetspartner, då detta till stor del styrs av processtegen och vilken utrustning som krävs. Huruvida resurser behöver köpas in externt och vilket material som behöver tillsättas ansågs enklare att utvärdera först efter att nödvändiga processteg identifierats. Det var dock svårt att bedöma hur väl denna ordningsföljd fungerar i praktiken. Det är möjligt att en annan ordningsföljd skulle vara mer logisk.

5.2.3 Ekonomisk modell

I beräkningen av kostnader för en genomsnittlig stol framstod tapetsering och ytbehandling som de största kostnadsdrivarna, medan det för en enkel trästol var ytbehandling som var den största kostnadsdrivaren. Det indikerar att kostnadsdrivare varierar beroende på produkttyp och komplexitet. Det visar ett behov av att beslutsstödet anpassas till olika produkttyper för att kunna beräkna kostnader på ett tillförlitligt sätt.

Den totala direkta återtillverkningskostnaden skiljde sig mellan de två exemplen som jämfördes i studien. Operationskostnaden blev lägre när de faktiska operationstiderna för en enkel trästol användes i beräkningen (tabell 12), jämfört med när den framtagna tidsekvationen användes (tabell 10). För att modellen ska fungera som ett jämförelseverktyg och underlätta

beslutsfattande, krävs det att den är träffsäker. Det understryker vikten av ökad precision i tidsekvationerna, för en korrekt kostnadsberäkning. I beräkningen för en enkel trästol identifierades ytbehandling som den största kostnadsdrivaren, med både längst tidsåtgång och högst maskinkostnad. I beräkningen där tidsekvationen användes identifierades ytbehandling som den största kostnadsdrivaren. Dock hade slipning/putsning högst tidsåtgång men eftersom maskinkostnaden var lägre blev operationskostnaderna mindre än för ytbehandling. Även tapetseringen hade här lång tidsåtgång jämfört med övriga processteg, och jämfört med tapetsering för en enkel trästol. Det kan dock förklaras med att en enkel trästol endast kräver tapetsering av sitsen, vilket är relativt okomplicerat. Sammantaget indikerar detta att kostnadsdrivare varierar beroende på produkttyp och komplexitet. Det visar ett behov av att beslutsstödet anpassas till olika produkttyper för att kunna beräkna kostnader på ett tillförlitligt sätt.

Den totala operationskostnaden för återtillverkning av en enkel trästol (tabell 12) jämfördes med den totala operationskostnaden för nytillverkning av samma stol (tabell 14). Det visade att operationskostnaderna vid nytillverkning var högre än vid återtillverkning. Den största kostnadsdrivaren för nytillverkning var limning/skruvning, vilket inte identifierades som en kostnadsdrivare för återtillverkning av samma stol. Det kan bero på att det vid nytillverkning är fler delar som behöver limmas och skruvas ihop än vad det är vid återtillverkning. Vidare var en stor kostnadsdrivare för nytillverkning ytbehandling, vilket även var en stor kostnadsdrivare vid återtillverkning. Det kan förklaras genom att det är samma yta som lackeras/målas, då man vid återtillverkning ofta väljer att behandla hela stolens yta. Den största skillnaden mellan den totala kostnaden för återtillverkning (tabell 13) respektive nytillverkning (tabell 15) var materialkostnaden. Detta förklaras av att det vid nytillverkning krävs mer material än vid återtillverkning och är i enlighet med Grubbström och Tang (2006) som i sin studie visade att det generellt går åt mindre material vid återtillverkning än vid nytillverkning av en motsvarande produkt.

Kalkylerna visade orimligt höga värden, vilket delvis kan förklaras av att både arbetskostnad och maskinkostnad ingick i flera processteg där de rimligen inte borde ingå, som till exempel maskinkostnad i demontering. Detta tyder på metodmässiga fel i kalkyldokumentet vilket påverkar beräkningarnas tillförlitlighet.

Beslutsstödet användbarhet skulle förbättras av tillgång på uppgifter över tidsåtgången för de olika deloperationerna i processtegen. Allra bäst hade det varit att besöka företaget och göra egna mätningar, för att öka precisionen i den ekonomiska modellen. Det hade också varit önskvärt med uppgifter på olika typer av produkter, då det utöver stolar även återtillverkas fåtöljer, soffor och bord. Det skulle ge en mer heltäckande och användbar ekonomisk modell. Dock lyfte de tillverkande företagen själva att processtegen de utför är unika och att det därför är svårt att ta fram generella tidsuppskattningar som kan användas av flera tillverkare. Således finns det behov av att ekvationerna i den ekonomiska modellen anpassas efter användaren.

5.2.4 Svar på frågeställning 2

Ett förslag på utformning av ett beslutsstöd är att dela upp det i tre huvudsakliga områden: grundläggande förutsättningar, en checklista och en ekonomisk modell. Grundläggande förutsättningar syftar till att avgöra om återtillverkning över huvud taget är möjligt, checklistan syftar till att identifiera de faktorer som påverkar direkta kostnader och den ekonomiska modellen syftar till att integrera dessa faktorer i en kostnads kalkyl. Detta beslutsstöd bedöms ha potential att underlätta beslut om återtillverkning ur ett kostnadsperspektiv.

5.3 Metoddiskussion

Metodvalet har i stor utsträckning styrt vilka slutsatser som kunnat dras. Därför är det relevant att reflektera över metodens styrkor och svagheter, särskilt med tanke på att beslutsstödet ska fungera som underlag i faktiska beslutssituationer. I följande delkapitel diskuteras därmed metodvalet mer ingående.

Denna studie genomfördes med en deduktiv ansats och flerfallsdesign för att kunna analysera och jämföra återtillverkningsprocesser hos olika svenska möbeltillverkare. Det teoretiska ramverket låg till grund för både datainsamling och analys, vilket möjliggjorde att teorier testats mot praktiken. Det valda tillvägagångssättet har över lag varit lämpligt för att besvara studiens frågeställningar, men vissa metodologiska begränsningar har påverkat resultatens tillförlitlighet och bör diskuteras.

Validitet handlar om i vilken utsträckning studiens metoder och datainsamling mäter det som avses att undersökas (Säfsen & Gustavsson, 2023). Ett viktigt mål var att förstå och identifiera

faktorer som påverkar kostnader och beslutsfattande i återtillverkningsprocesser. För detta hade det varit särskilt värdefullt att intervjua personal som arbetar operativt med bedömning av inkommande produkter, då detta är ett centralt moment i återtillverkningens tidiga faser. Trots upprepade försök att få tillgång till dessa personer, fick vi inte gehör från företagen. Detta innebär att ett centralt perspektiv saknas i det insamlade materialet, vilket minskar studiens innehållsvaliditet. En annan aspekt som påverkar validiteten är att checklistan för återtillverkning, som tagits fram som en del av beslutsstödet, inte kunde testas i praktiken. Detta är en begränsning eftersom det försvårar bedömningen av dess faktiska tillämpbarhet i operativ verksamhet. Dock har ett av de medverkande företagen tagit del av checklistan och gett positiv återkoppling på dess innehåll och struktur. Detta tyder på att checklistan upplevs som relevant och användbar, vilket stärker dess validitet i den mening att den anses lämplig för ändamålet. Vidare bygger checklistan på empirisk data, teman från tematisk analys samt en grundlig litteraturgenomgång, vilket stärker innehållsvaliditeten.

Vid analysen av kalkyldokument från företag A har tolkningar gjorts utifrån ett externt perspektiv. Eftersom dokumenten inte var fullständigt kommenterade eller kontextualiserade av respondenterna, finns en risk att tolkningarna inte överensstämmer med hur företag själva använder eller förstår dessa dokument. Denna osäkerhet påverkar framför allt studiens mätvaliditet, då vi inte med säkerhet kan veta om våra slutsatser vilar på korrekta antaganden. Därtill har vi inte haft tillgång till all den data som hade varit önskvärd för att kunna genomföra djupgående och kvantitativt precisa analyser, vilket ytterligare begränsar validiteten. Exempelvis saknades detaljerad information om specifika processtider och arbetsmoment i flera fall, vilket gjort vissa kalkylmässiga antaganden nödvändiga.

Reliabilitet avser graden av tillförlitlighet och reproducerbarhet i studiens datainsamling och analys (Säfsten & Gustavsson, 2023). Vi har använt flera metoder för datainsamling, vilket stärker reliabiliteten genom metodtriangulering (Säfsten & Gustavsson, 2023). Detta innebär att data har samlats in genom intervjuer, observation, dokumentstudier och sekundärdata. Denna variation bidrar till att minska metodspezifisk bias.

Trots detta finns det svagheter att notera. En betydande faktor som påverkat reliabiliteten är det relativt låga engagemanget från vissa respondenter (Säfsten & Gustavsson, 2023), samt den sporadiska kontakt som kunnat upprätthållas med företagen. Detta begränsade möjligheten till fördjupad förståelse av återtillverkningsprocesserna. Av samma anledning kunde inte all

insamlad information valideras direkt med respondenterna, vilket innebär att vissa tolkningar saknar bekräftelse från primärkällor. När det gäller sekundärdata har vi säkerställt att dokumenten som använts är originaldokument, men eftersom vi själva inte varit delaktiga i skapandet av dessa kan deras kontextuella korrekthet inte fullt garanteras. Den tolkning vi gjort av kalkyldokumentet riskerar därför att avvika från företagets egna tolkningar, vilket påverkar reliabiliteten negativt (Säfstén & Gustavsson, 2023).

Innan den ekonomiska modellen i beslutsstödet utformades, undersöktes först vad som var gjort i tidigare forskning för att se om en befintlig modell kunde användas som inspiration. Beslutsmodeller såsom AHP (Averna, 2024), viktat medelvärde (Rahdi, 2012) och ABC (Reddy Abbu, 2022) utvärderades utifrån syftet, designen och begränsningarna i denna studie. Dessa metoder ansågs vara för komplexa och krävde mycket data, vilket bedömdes svårt att få tillgång till inom studiens tidsram. Syftet med beslutsstödet var också att det skulle vara lätt att använda och därför valdes TDABC, som är en enklare variant av ABC och kräver mindre data (Kaplan & Andersson, 2004). Metoden tar dock inte hänsyn till icke tidsberoende kostnader som material och transport, och därför kompletterades den med inslag från Amiatik et al. (2023) för att inkludera dessa. En begränsning i modellen är att den endast behandlar direkta kostnader, vilket innebär att vissa kostnadsaspekter såsom hanterings-, energi- och administrativa kostnader inte undersöks. En grundpelare i TDABC är precision i tidsekvationerna. Bristen på detaljerad data för tidsåtgång i olika deloperationer resulterade i att inga detaljerade tidsekvationer kunde tas fram. Det innebär att kostnadsberäkningarna blev mindre tillförlitliga och att metodens fördelar, såsom att kunna anpassa sig efter varierande tidsåtgång, inte kunde utnyttjas fullt ut. Detta påverkar också möjligheten att rikta åtgärder mot de största kostnadsdrivarna som identifieras i processtegen, då tillförlitligheten i beräkningarna är låg. Detta är negativt för modellens praktiska användbarhet i branschen.

Respondenter har även påpekat att deras processteg är unika, vilket innebär att det kan vara svårt att applicera generella tidsuppskattningar. Detta påverkar möjligheten att skapa en heltäckande modell som kan användas av flera företag och understryker behovet av att anpassa modellen efter företagets specifika förutsättningar. Detta kräver att den ekonomiska modellen utvecklas vidare och testas i praktiken.

Studien är av kvalitativ karaktär och bygger på en flerfallsstudie med tre företag. Det innebär att generaliserbarheten är begränsad (Ejvegård, 2009). Målet har inte varit att dra generella slutsatser

som gäller för alla möbeltillverkare, utan att identifiera mönster och faktorer som kan vara relevanta i liknande kontexter. Genom att inkludera flera företag med olika storlek och återtillverkningsstrategier ges dock en bredare förståelse, vilket ökar studiens analytiska generaliserbarhet, det vill säga möjligheten att applicera insikterna i liknande sammanhang, även om de inte går att generalisera till hela branschen (Ejvegård, 2009).

Den valda metodiken har haft tydlig påverkan på resultaten. En deduktiv ansats i kombination med tematisk analys har gjort att fokus hamnat på att testa tidigare identifierade teman, snarare än att upptäcka helt nya. Detta har fördelar i form av struktur och tydlig teorianslutning, men innebär samtidigt att viss empiri potentiellt förbises om den inte passar in i det teoretiska ramverket. Begränsad tillgång till centrala aktörer inom företagen, som till exempel operativ personal, har gjort att resultaten främst speglar ett strategiskt eller ledningsorienterat perspektiv på återtillverkning. Det kan innebära att vissa praktiska utmaningar eller kostnadsaspekter inte kommit fram. Detta har i sin tur påverkat utformningen av checklistan och den ekonomiska modellen, som i hög grad bygger på information från personer med övergripande ansvar.

Sammanfattningsvis har kombinationen av flera datakällor och metodologisk triangulering stärkt studiens trovärdighet. Samtidigt är det viktigt att vara transparent med att tillgången på data har varit begränsad, vilket har lett till att vissa centrala perspektiv saknas och att tolkningar kan ha färgat resultatet. Det gör sammantaget att studiens resultat bör tolkas med viss försiktighet.

6. Slutsats

Syftet med studien var att utveckla ett beslutsstöd som kan användas av små och medelstora företag för att fatta mer informerade beslut om återtillverkning av möbler ur ett kostnadsperspektiv, för att främja cirkulär ekonomi. Studien har besvarat båda frågeställningarna genom att identifiera de grundläggande förutsättningarna som krävs för att genomföra återtillverkning samt vilka processer och faktorer som påverkar direkta kostnader, bland annat möbelns skick och design samt transport. Ett beslutsstöd med grundläggande förutsättningar, en checklista och en ekonomisk modell utvecklades med dessa faktorer som grund.

Genom att använda beslutsstödet kan små och medelstora företag identifiera och synliggöra kostnadsdrivare i återtillverkningsprocessen, och därmed fatta mer välgrundade beslut för varje projekt. Genom att kombinera en checklista med en ekonomisk modell baserad på TDABC fås ett användarvänligt verktyg som gör det enklare att beräkna kostnader. Sammantaget ökar detta chanserna för att återtillverkning blir ett mer attraktivt alternativ till nytillverkning, vilket kan främja en mer hållbar och cirkulär möbelindustri.

Studien bidrar därmed med ett förslag på ett konkret och lättanvänt verktyg för kostnadsbedömning vid återtillverkning, vilket hittills har saknats i litteraturen om möbelindustrin. Dock behöver beslutsstödet vidareutvecklas för ökad användbarhet och tillförlitlighet.

6.1 Förslag till vidare forskning

För att förbättra beslutsstödet användbarhet är det nödvändigt att testa det praktiskt i återtillverkningsmiljö i framtida forskning, gärna hos flera tillverkare för att öka dess generaliserbarhet. Därtill behövs vidare forskning för att identifiera och kvantifiera kostnadsdrivare, vilket kan bidra till att öka precisionen i den ekonomiska modellen.

Studien visar på brister i bedömningen av kostnader vid framtagning av offert till kund, där de estimerade kostnaderna inte alltid stämmer överens med de faktiska kostnaderna. Framtida forskning bör därför undersöka bedömningsprocessen i mer detalj, för att identifiera möjliga förbättringar eller möjlighet till standardisering av processen. Vidare kan framtida studier även

med fördel inkludera indirekta kostnader, för att ge en mer heltäckande bild av vilka kostnader som uppstår i samband med återtillverkning och vilka de största kostnadsdrivarna är.

Slutligen bör framtida forskning undersöka hur miljöaspekter och lönsamhet kan integreras i ett beslutsstöd. Det kan bidra till mer informerade beslut som tar hänsyn till både ekonomiska och hållbarhetsrelaterade faktorer, vilket är centralt för att främja en cirkulär möbelindustri. Att enbart undersöka kostnader ger en begränsad bild av företagets ekonomiska förutsättningar och behöver sättas i ett större perspektiv för att vara mer användbart.

7. Referenser

Abbu, S. R., & Gade, B. R. & Windmark, C. (2022). Cost Model for Remanufacturing. *Proceedings of the Swedish Production Symposium*, 21, 267-278.

<https://doi.org/10.3233/ATDE220146>

Amiatik, N., Zhang, M., Xu, Y., Thomson, G., Kolokas, N., Maisuradze, A., Peschl, M., & Tzovaras, D. (2023). Towards sustainable manufacturing by enabling optimum selection of life extension strategy for industrial equipment based on cost modelling. *Journal of Remanufacturing*. 13(3), 263-282. <https://doi.org/10.1007/s13243-023-00129-w>

Besch, K. (2005). Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market, *Journal of Cleaner Production*, 13(10–11), 1083-1094.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.12.003>

Blomkvist, P., & Hallin, A. (2015). *Metod för teknologer : examensarbete enligt 4-fasmodellen*. (1. Uppl.). Studentlitteratur AB.

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2. uppl.). Lieber.

Ejvegård, R. (2009). *Vetenskaplig metod*. (4. uppl.). Studentlitteratur AB.

Europaparlamentet. (2024, 16 juli). *Den gröna given: nyckeln till ett klimatneutralt och hållbart EU*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20200618STO81513/den-grona-given-nyckeln-till-ett-klimatneutralt-och-hallbart-eu>

Ferrer, G., & Ketzenberg, M. E. (2004). Value of information in remanufacturing complex products. *IIE Transactions*, 36(3), 265-277. <https://doi.org/10.1080/07408170490274223>

Furn360. (2018). *Circular economy in the furniture industry: Overview of current challenges and competences needs*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular-economy-in-the-furniture-industry.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Fcirculareconomy.europa.eu%2Fplatform%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fcircular>

Geda, M. W., Kwong, C. K., & Jiang, H. (2018). Fastening method selection with simultaneous consideration of product assembly and disassembly from a remanufacturing perspective. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101, 1481–1493.

<https://doi.org/10.1007/s00170-018-3027-1>

Guide Jr., V. D. R. (2000). Production planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs. *Journal of Operations Management*, 18(4), 467-

483. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00034-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00034-6)

Guide Jr., V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2001). Managing product returns for remanufacturing. *Production and Operations Management*, 10(2), 142-155.

<https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00075.x>

Grubbström, R. W., & Tang, O. (2006). Optimal production opportunities in a remanufacturing system. *International Journal of Production research*, 44(18-19), 3953-3966.

<https://doi.org/10.1080/00207540600806406>

Jiang, Z., Zhou, T., Zhang, H., Wang, Y., Cao, H., & Tian, G. (2016). Reliability and cost optimization for remanufacturing process planning. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1602-

1610. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.037>

Kaplan, R. S., & Andersson, S. R. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*. 82(11), 131-138.

Kans, M., Hetti Arachchige, C. M., & Paulin, D. (2024). Circular strategies in the Swedish furniture industry – A business modelling approach. *Advances in Transdisciplinary Engineering*,

52, 552-563. <https://doi.org/10.3233/ATDE240197>

Kans, M., & Löfving, M. (2023). Kartläggning av förutsättningar för effektiv återtillverkning av möbler i offentlig miljö (Slutrapport, P2022-00321). Chalmers tekniska högskola.

https://research.chalmers.se/publication/539375/file/539375_Fulltext.pdf

Kans, M., & Löfving, M. (2024). Unlocking the circular potential: A review and research agenda for remanufacturing in the European wood products industry. *Heliyon*, 10(22). Volume 10, Issue

22, e40264. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40264>

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

Krystofik, M., Luccitti, A., Parnell, K & Thurston, M. (2018). Adaptive remanufacturing for multiple lifecycles: A case study in office furniture. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 14-23. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.07.028>

Martz, W. (2010). Validating an evaluation checklist using a mixed method design. *Evaluation and Program Planning*, 33(3), 215-222. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2009.10.005>

Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Med Res Methodol*, 18(143). <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>

Naturskyddsföreningen. (2012, 30 september). *Så stor miljöpåverkan har din nya soffa.*

<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/ny-rapport-sa-stor-miljopaverkan-har-din-nya-soffa/>

Naturskyddsföreningen. (2021, 29 mars). *Hållbar konsumtion - för att få planetens resurser att räcka.* <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/hallbar-konsumtion-for-att-fa-planetens-resurser-att-racka/>

Naturskyddsföreningen. (2021, 7 april). *Cirkulär ekonomi.*

https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/cirkular-ekonomi/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw1um-BhDtARIsABjU5x6m1lujhgA8k5Hj-wGx_bQGagvHI1KjS6bxFpzITXGRZVg8cCXlrxQaAk-ZEALw_wcB

Naturvårdsverket. (2024, 19 november). *Cirkulär ekonomi.*

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/cirkular-ekonomi/>

Naturvårdsverket. (2024, 19 november). *Vad är en cirkulär ekonomi.*

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/cirkular-ekonomi/vad-ar-en-cirkular-ekonomi/>

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1).

<https://doi.org/10.1177/1609406917733847>

Olsson, U., Ljunggren, S., Lönnqvist, R., Brännström, D., & Karén, M. (2022). Kalkylering för produkter och investeringar. (5. Uppl.). Studentlitteratur AB.

Otieno, W., Chen, P.-H., & Chen, K.-J. (2020). Assessing the remanufacturability of office furniture: a multi-criteria decision making approach. *Journal of Remanufacturing*, 14, 1-16.

<https://doi.org/10.1007/s13243-020-00079-7>

Rahdi, M. H. (2012). Impact of quality grading and uncertainty on recovery behaviour in a remanufacturing environment. [Doktorsavhandling, University of Windsor]. ProQuest.

Regeringskansliet. (2020). *Cirkulär ekonomi - strategi för omställningen i Sverige*.

<https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/bilder/klimat--och-naringslivsdepartementet/klimat-och-miljo/cirkular-ekonomi---strategi-for-omstallningen-i-sverige/>

Scriven, M. (2005). *The logic and methodology of checklists*. Western Michigan University.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79615178/2075-libre.pdf?1643532240=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe+logic+and+methodology+of+checklists.pdf&Expires=1748863128&Signature=Cl~8C8B~WSHwu5CrEfkTAFiLXnxNgTM4TZwcv8-YUsynBj5IWwvzk7C571RjFV5nEwOrNidVnVBMkboaz7~cFTpgORBKs8vyBxeGSi41Br4TK-JAR8IQJiuaT3UFdLCPA-01e5ndyRZ66VZED1EvkdE06rAwHy64eiMFsSggAf9m5QKgLYAbnHjh8UkRNyEMvdUuo4rfrFRaPQYb-TINEv0GkWUXK8d-CVnBbQerg6a~5Rv5DYU-X0wes6u0Yw3U~fPANDT3TkICtKGmA42EnUkqb9q1qpZPzhjnKRR56mpVIEnjmAkC0pgEYV7D4O0X4WckLu7xA18adMkxmM~djjg_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Sepúlveda-Rojas, J. P., Avena, S., & Carrasco, R. (2024). Increasing Efficiency in Furniture Remanufacturing with AHP and the SECI Model. *Sustainability* (Switzerland),

16(23). <https://doi.org/10.3390/su162310339>

Sundin, E. (2004). *Product and Process Design for Successful Remanufacturing*.

[Doktorsavhandling, Linköpings universitet]. Diva. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:20932/FULLTEXT01.pdf>

Sundin, E., & Lindahl, M. (2008). Rethinking Product Design for Remanufacturing to Facilitate Integrated Product Service Offerings. 2008 *IEEE International Symposium on Electronics and the Environment*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ISEE.2008.4562901>

Svenska Miljöinstitutet. (2018). *Återbruk av möbler och interiöra byggprodukter* (B 2324). <https://ccbuild.se/media/ytqf0cci/b2324.pdf>

Säfsten, K., & Gustavsson, M. (2023). *Forskningsmetodik 2.0: För ingenjörer och andra problemlösare*. (2.uppl.). Studentlitteratur AB.

Uhrenholt, J., Kristensen, J., Rincón, M., Jensen, S., & Waehrens, B. (2022). *Circular Economy: Factors affecting the financial performance of product take-back systems*. *Journal of Cleaner Production*, 335, 130319. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130319>

World Meteorological Organization. (2024). *State of the Climate 2024: Update for COP29*.

World Meteorological Organization. https://library.wmo.int/viewer/69075/download?file=State-Climate-2024-Update-COP29_en.pdf&type=pdf&navigator=1

Östlin, J., Sundin, E., & Björkman, M. (2008). Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 336-348. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.02.020>

8. Bilagor

8.1 Bilaga 1

Intervjuguide

Syftet med intervjun är att förstå hur återtillverkningsprocessen går till i branschen i stort samt kartlägga alla faktorer som påverkar kostnaderna.

1. Roll och bakgrund

Kan du kort berätta om din roll i företaget?

Hur länge har du arbetat med återtillverkning?

Hur ser ditt ansvar ut i återtillverkningsprocessen?

2. Definition, syfte och omfattning av återtillverkning

Hur definierar ni begreppet återtillverkning?

3. Affärsmodell och transporter

Vilka affärsmodeller finns i branschen gällande återtillverkning?

Var kommer möblerna ifrån som ni återtillverkar – till exempel kunder, egna returerna, second hand?

Vilka olika alternativ för omvänd logistik/ transport finns det?

Vilken typ av omvänd logistik använder ni? Varför har ni valt detta transportsätt?

Vad har ni för olika transporter för att frakta material och färdiga produkter?

Hur transporterar ni färdiga återtillverkade möbler? Transporteras dessa direkt till kund?

Tillkommer extra direkta kostnader i samband med transporten? (Exempelvis emballage)

4. Förutsättningar och utmaningar

Vilka förutsättningar krävs för att återtillverkningsprocessen ska kunna ske? Vilka hinder finns? (generellt)

Vilka är de vanligaste utmaningarna i återtillverkningen – tekniskt och organisatoriskt?

5. Lagerhållning

Hur hanterar ni lagerhållning för order? Vilka utmaningar och svårigheter kan finnas?

6. Externa aktörer

Var sker återtillverkningsprocessen - Internt eller externt? Vilka faktorer kan avgöra detta?

Tar ni in endast era egna produkter eller även andra aktörers? Hur kommer det sig?

Vad behöver man ta hänsyn till om det krävs hjälp från en annan aktör?

(t ex beställer ni in delar från annan aktör? Hur syns detta i kostnaderna för processen?)

Vad krävs för att man ska kunna ta in andra tillverkares möbler? Vilka svårigheter uppstår?

När behöver man ta hänsyn till ledtider för komponenter och material? (Exempelvis beroende av andra aktörer) Vilka hinder och utmaningar kan det medföra?

7. Möjligheter och begränsningar

Vilka typer av produkter går att återtillverka och vilka går inte att återtillverka?

Vad är det som avgör om ni/man kan återtillverka en produkttyp eller inte?

Påverkar volymen av produkterna hur processen ser ut? (kapacitet, kostnader, skalfördelar mm)?

Hur påverkar det processen om det är stor variation av produkter i ordern?

8. Hur processen går till i detalj och hur designen påverkar

Hur går återtillverkningsprocessen till? Vilka steg ingår? (Från kundkontakt till färdig produkt)

- Vilka avdelningar går möbelen igenom? (lager, produktion, demontering/montering, målning)
- Vad har ni för hanteringstider? Exempelvis transport mellan stationer, väntetid osv.
- Gör ni några tester? (kvalitet/annat) Hur går dessa till? Hur lång tid tar det?

Hur skiljer sig återtillverkningsprocessen från nytillverkning?

Upplever ni att återtillverkning kräver någon annan typ av processer? På vilket sätt?

Hur skiljer sig återtillverkningsprocessen åt mellan olika produkttyper? Vilka faktorer påverkar?

- Form / geometri
- Material
- Ytskikt
- Ålder
- Typ av infästningar

Hur påverkar produktdesignen?

Hur går processen till för respektive produkt?

- Hur går inspektionsprocessen till? Hur lång tid tar den?
- Hur uppskattas tidsåtgången för varje steg? Hur lång tid tar varje steg?
- Vilka maskiner och verktyg används?
- Vilka komponenter går inte att “renovera” utan behöver bytas ut helt?
- Går det att estimerar materialåtgång beroende på skick? Går det att gradera skicket på komponenten och därmed kunna relatera estimerad materialåtgång utifrån detta?
 - Tex skumsitsarna, tillsätts extra skum eller byts allt ut?
 - Om materialet är trä, vilka alternativ finns för renovering? (slipning/byta ut helt/annat?)

9. Hur avgör man om en produkt kan återtillverkas eller inte?

Hur avgör ni idag om ni ska återtillverka en produkt eller inte?

Vad tror du hade underlättat processen med att avgöra om en produkt ska återtillverkas eller inte?

10. Kostnadsfrågor och utveckling

Hur uppskattar ni kostnaderna för de olika stegen i återtillverkningsprocessen idag?

11. Avslutning

Finns det något mer du vill tillägga som vi inte tagit upp men som är viktigt för att förstå återtillverkningen?

8.2 Bilaga 2

Checklista vid bedömning av återtillverkning av möbler

Checklistan används i inspektionsfasen av ett projekt och ska underlätta identifiering av alla åtgärder och faktorer som påverkar direkta kostnader. Syftet är att underlätta beslut om återtillverkning genom att ge ett underlag till beräkning av kostnaderna.

Inspektion

Vilket skick har möbelen?

1: Gott skick, 2: Mindre renoveringsbehov, 3: Stort renoveringsbehov, 4 Ej möjlig att åtgärda

Stol

Skick på ram, 1-4: _____

Skick på ben, 1-4: _____

Skick på sits, 1-4: _____

Skick på rygg, 1-4: _____

Summera poängen: 4-8 Enkel renovering, 9-12 Återtillverkning, 13-16 Ej återtillverkningsbar

Generellt renoveringsbehov: Enkel renovering Återtillverkning Ej återtillverkningsbar

Bord

Skick på skiva, 1-4: _____

Skick på ben, 1-4: _____

Summera poängen: 2-4 Enkel renovering, 3-6 Återtillverkning, 7-8 Ej återtillverkningsbar

Generellt renoveringsbehov: Enkel renovering Återtillverkning Ej återtillverkningsbar

Fåtölj

Skick på ram, 1-4: _____

Skick på ben, 1-4: _____

Skick på sits, 1-4: _____

Skick på rygg, 1-4: _____

Summera poängen: 4-8 Enkel renovering, 9-12 Återtillverkning, 13-16 Ej återtillverkningsbar

Generellt renoveringsbehov: Enkel renovering Återtillverkning Ej återtillverkningsbar

Sofa

Skick på stomme, 1-4: _____

Skick på ben, 1-4: _____

Skick på klädsel, 1-4: _____

Summera poängen: 3-6 Enkel renovering, 7-11 Återtillverkning, Ej återtillverkningsbar

Generellt renoveringsbehov: Enkel renovering Återtillverkning Ej återtillverkningsbar

Om möbeln har generellt renoveringsbehov "Ej återtillverkningsbar" så behöver man inte fortsätta till resterande frågor i checklistan.

Demontering

Vilken typ och antal av fogar och infästningar har produkten?

Skruv _____

Lim _____

Annan typ av infästning: _____

Klarar konstruktionen att demonteras?

Ja

Nej

Krävs demontering för renovering/återtillverkning?

Ja

Ej återtillverkningsbar

Nej

Om demontering krävs för renovering/återtillverkning men konstruktionen inte klarar att demonteras, bedöms den som "Ej återtillverkningsbar" och man behöver inte fortsätta till resterande frågor i checklistan.

Processteg

Inspektion:

Ja

Tidsåtgång: _____

Nej

Rengöring:

Ja

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

Nej

Demontering:

Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

Nej

Tillskrifning:

Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

Nej

Sammanställning:

Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Antal delar: _____

Tidsåtgång: _____

Nej

Slipning & putsning:

Ja

Deloperationer: _____

Finns försvårande ytskikt (t.ex. lack, faner, metall)?

Typ: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång om produkten har simpel geometri _____

Tidsåtgång om produkten har komplex geometri _____

Nej

Ytbehandling:

Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

Nej

Limning/skruvar:

Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

Nej

Sömnad: Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

 Nej**Tapetsering:** Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

 Nej**Slutmontering:** Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

 Nej

Kvalitetsinspektion: Ja

Deloperationer: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

 Nej**Emballering:** Ja

Typ och kvantitet: _____

Maskin/utrustning som används: _____

Tidsåtgång: _____

Inköpspris: _____

 Nej**Logistik**

Avstånd till kund: _____

Finns utrustning så renoveringsåtgärder kan ske hos kund? Ja Nej**Kan renoveringsåtgärder ske hos samarbetspartner?** Ja Nej

Kan renoveringsåtgärder ske i egen fabrik?

Ja

Nej

Renoveringsåtgärder utförs hos/i: _____

Vilka transportalternativ finns?

Vi ordnar transport

Pris: _____

Kund ordnar egen transport

Transport behövs ej

Externa resurser

Behöver externa tjänster köpas in?

Ja

Typ: _____

Leveranstid: _____

Inköpspris: _____

Nej

Material

Materialtyp	Typ/specifikation	Kvantitet	Leveranstid	Inköpspris
Komponenter /råmaterial				
Färg				
Tyg				
Väv				
Skum				
Beslag				
Övrigt				

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2025
www.chalmers.se



CHALMERS