

Återbruk av kontorsmöbler

Den miljö- och klimatmässiga samt ekonomiska nyttan

Jonas Hägg

2020



LUNDS
UNIVERSITET

Jonas Hägg

MVEM12 Examensarbete för naturvetenskaplig examen 30 hp, Lunds universitet

Intern handledare: Åke Thidell, IIIIEE, Lunds universitet

Extern handledare: Ulrika Lundby, NSR/Simsalabim Förvandlingsdesign

CEC - Centrum för miljö- och klimatforskning

Lunds universitet

Lund 2020

Abstract

This thesis was conducted to quantitatively describe environmental and economic benefits from reuse of office furniture together with a status analysis of methods used to calculate that kind of data. Information was gathered from literature and interviews with industry players. The results from the different sources were initially presented separately and later compiled to demonstrate what they indicated as a collective.

Four different methods to calculate and estimate benefits from reuse of office furniture was found, being lifecycle analysis, lifecycle cost analysis, a circularity index called “Måttet C” and a requirement-based model. It is also common that both municipalities and companies use estimations from research institutes to describe benefits from their reuse.

The environmental benefit of reduced carbon emissions varies from less than a kilogram to more than a metric ton depending on the type of furniture, materials used and labor intensity in manufacturing. Compared to purchasing new furniture does it signify a reduction in the same unit of roughly between 30-70 percent differing accordingly to how much is put in to reconditioning and renovating the furniture. There are also positive possibilities in an economic perspective. With today’s approach one can presume that 40 percent can be saved by the customer while buying reused instead of new furniture. This market is at an early stage and with further development and enlargement of the market the economic benefits could be even higher.

Innehållsförteckning

Abstract 3

Innehållsförteckning 5

1. Inledning 9

1.2 Problemdefinition 10

2. Syfte 13

2.1 Frågeställningar 13

3. Avgränsningar 15

4. Metod 17

4.1 Litteraturstudie 17

4.1.2 Litteratursökning 18

4.1.3 Sökord 19

4.2 Intervjuundersökning 20

4.2.1 Val av respondenter 21

4.3 Bearbetning av material och analys 23

4.4 Etisk reflektion 23

5. Bakgrund 25

5.1 Linjär ekonomi 25

5.2 Cirkulär ekonomi 25

5.3 Förklaringar 26

5.3.3 Ordförklaringar 26

6. Resultat 29

6.1 Litteraturgenomgång 29

6.1.1 Metoder för kvantitativ beskrivning av återbrukspotential 29

6.1.2 Miljö- och klimateffekter samt kostnad av återbrukade kontorsmöbler i jämförelse med nyinköpta. 38

6.2 Intervjustudie 42

6.2.1 Metoder för kvantitativ beskrivning av återbrukspotential 42

6.2.2 Miljöpåverkan och kostnad av återbrukade kontorsmöbler i jämförelse med nyinköpta 50

6.3 Sammanställning av resultat 53

6.3.1 Metoder 53

6.3.2 Återbrukspotential av kontorsmöbler 57

7. Diskussion 61

7.1 Metoder för beskrivning av återbrukspotential 61

7.2 Kvantitativ återbrukspotential 62

7.3 Metoddiskussion 63

7.4 Vidare studier 64

8. Slutsats 65

Tack 67

Referenser 69

Bilagor 76

Bilaga 1 76

Intervjumall 76

Bilaga 2 78

Resultat från ”Återbruk av kontorsmöbler – Hur kan man räkna på miljöeffekten” 78

Bilaga 3 80

Resultat från “Life cycle assessment in the furniture industry: the case study of an office cabinet” 80

Bilaga 4 81

Resultat från ”Hållbarhetsanalys av cirkulära möbelflöden” 81

Bilaga 5 82

Resultat från ”Gör medvetna val genom att synliggöra dolda kostnader vid möbelanskaffning” 82

Bilaga 6 83

Resultat från ”Miljöberäkning Möbelbruket” 83

Bilaga 7 84

Resultat från ”Product-level inherent circularity and its relationship to environmental impact” 84

1. Inledning

I Sverige producerades år 2018 möbler för omkring 24 miljarder kronor varav en femtedel var kontorsmöbler. Samma år uppgick möbelkonsumtionen i landet till drygt 26 miljarder kronor (TMF, 2019). Vad som händer med möblerna när de slutar användas saknas det statistik på (Arvidsson et al. 2017), dock uppskattas det av flera aktörer att merparten av kontorsmöblerna kasseras vid en renovering eller flytt av verksamhet (Arvidsson et al. 2017; Appelgren et al. 2018).

Detta slöseri av resurser leder till stora miljö- och klimatmässiga samt ekonomiska kostnader (Appelgren et al. 2018). Samtidigt framgår det i undersökande studier att det finns en enighet kring behovet av en omställning till ett mer cirkulärt resursflöde inom hanteringen av kontorsinredning i offentliga miljöer (Appelgren et al. 2018). Konsumenter börjar allt mer efterfråga återbrukade eller renoverade möbler som en del av deras hållbarhetsarbete (Arvidsson et al. 2017).

Ur ett globalt perspektiv finns tydliga kopplingar till FN:s tolfte hållbarhetsmål: *"Hållbar konsumtion och produktion"*, framför allt till delmål 12.5 och 12.7. Det förstnämnda, *"Minska mängden avfall markant"* innebär att mängden avfall påfallande ska reduceras till 2030 genom bland annat förebyggande strategier och återanvändning. Delmål 12.7 *"Främja hållbara metoder för offentlig upphandling"* uppmanar till hållbara system för upphandling i analogi med nationell politik och prioriteringar (FN, 2015).

Många svenska företag och organisationer har valt att anamma flera av de globala miljömålen även när det kommer till avfallshantering (Appelgren et al. 2018). Vad anbelangar de svenska nationella miljömålen behandlar inget mål återbruk direkt (Naturvårdsverket, 2019). Däremot redogörs det för förberedelser för återanvändning och hållbar hushållning av resurser men då avgränsat till byggsektorn (Naturvårdsverket, 2019 B).

Möbler klassas som grovavfall, vilket beskrivs som hushållsavfall som är för skrymmande för att slängas i vanliga sopkärl och istället lämpar sig att lämna på återvinningsstationer (Avfall Sverige, 2019). Enligt 20 § 15 kap. Miljöbalken (MB) (1998:808) är det kommunerna som ansvarar för att hushållsavfall återvinns

eller bortskaffas. Hit kan även jämförligt avfall från annan verksamhet räknas enligt 3 § 15 kap. MB. Vidare ska även kommunen tillhandahålla en avfallsplan i enlighet med 41 § 15 kap. MB. En sådan plan ska innehålla mål och åtgärder för att både förebygga och hantera avfall som kommunen ansvarar för men också för avfall som täcks av producentansvar i den utsträckning kommunen kan påverka detta (NFS, 2017). Ett annat viktigt lagrum i kontexten är Avfallshierarkin eller i dagligt tal "*Avfallstrappan*". Denna avser enligt 10 § 15 kap. MB att primärt förbereda avfallet för återbruk, därefter materialåtervinna eller återvinna på annat sätt om det är lämpligare med avseende på människors hälsa och miljöpåverkan. Alternativt ska avfallet bortskaffas om det är mer rimligt än samtliga föregående alternativ.

Förberedelser för återbruk är det mest resurs- och energieffektiva alternativet (Arvidsson et al. 2017; Appelgren et al. 2018; Francart et al. 2019; IVL, 2020). När effekterna av att återbruka resurser jämförs med motsvarande från nyinköp av en likvärdig resurs beskrivs de miljömässiga och ekonomiska besparingar som återbrukspotential. Det vill säga de reducerade utsläpp och kostnader som uppstår i och med återbruk (Andersson et al. 2018; Francart et al. 2019).

I en studie ges ett exempel där ett svenskt kontor med en yta på 2000 kvadratmeter och 170 anställda inreder sitt kontor med återbrukade möbler och inredningsdetaljer. Återbrukspotentialen i ett sådant fall innebär en minskning med 60 ton koldioxidutsläpp och ekonomiska besparingar på 2 000 000 kronor. Sett till hela Sverige skulle det leda till ekonomiska besparingar på 1,3 miljarder kronor och en utsläppsminskning på 43 000 ton koldioxidekvivalenter (CO_{2e}) (Andersson et al. 2018), vilket är en utsläppsminskning på 30 % i jämförelse med dagens linjära affärsmodeller för kontorsmöbler (RISE, u. å.).

1.2 Problemdefinition

Det finns ett antal hinder för ett mer utbrett återbruk av kontorsmöbler och interiör. En fundamental barriär är en allmän kunskaps- och informationsbrist angående återbruk. Detta är sammankopplat med konsumenternas tro på att det inte finns några ekonomiska incitament för konceptet. Även verksamheterna själva väljer ofta att utgå ifrån inarbetade linjära affärsmodeller (Andersson et al. 2018). Detta menar Andersson et al. (2018) dels bero på att det alltid finns en inneboende ekonomisk risk vid förändring av affärsmodeller även om prognosen ser god ut. Vidare påverkar rättsliga men även företagsadministrativa aspekter möjligheterna för ett mer cirkulärt förhållningssätt inom företagsvärlden. Även om ambitionen att göra miljönytta ofta är god hos många företag introduceras

cirkuläritet däribland återbruk i regel för sent i processutvecklingar, vilket kan leda till att konceptet avfärdas (Andersson et al. 2018).

Kontentan av problematiken är att återbruk i sig är tids- och resurskrävande. Kräver planering, lagerutrymme, logistik och bör tas upp i planeringsfasen för flytt eller renovering för bästa utförande (Andersson et al. 2018; Francart et al. 2019). Det skapar ett behov av aktörer som underlättar och utför nödvändiga handlingar för återbruket. I första hand genom att tillhandahålla en marknad för återbrukade resurser men också som arkitekter och konsulter som specialiserar sig på att implementera återbruksprodukter i verksamheter (Andersson et al. 2018).

Angående lösningar på dessa barriärer menar Andersson et al. (2018) att styrmedel, verktyg och processtöd och informationspridning tillsammans med affärs-, process- och produktutveckling är de övergripande områdena. Vidare är en av de prioriterade lösningarna att som tidigare nämnt skapa en professionell marknadsplats för återbrukade produkter åt den existerande efterfrågan. För att kunna göra det behövs bland annat fallstudier och värdeidentifikation för att skapa incitament. Detta i form av kvantitativa mått på ekonomiska och miljömässiga nyttor (Andersson et al. 2018).

Ur miljö- och klimatsynpunkt är det i regel, uteslutande bättre att upphandla återbrukade möbler än att köpa nya (Börjesson, 2020; Andersson et al. 2018; Røyne, 2019). En fråga som uppstår är: hur mycket bättre? Frågan i sig är problematisk då det i dagsläget inte finns något standardiserat sätt att beräkna miljöeffekten av cirkulära livscyklar. Detta beror dels på att det finns olika sätt att resonera kring huruvida miljöpåverkan från en cirkulerad möbel skall allokeras (Jarnehammar et al. 2004; Røyne, 2019).

Det går att argumentera för att miljöpåverkan från en återbrukad produkt, förslagsvis en möbel, är noll. I och med ett sådant påstående fördelas miljöpåverkan mellan dess livstid innan det återbrukades och efter (Francart et al. 2019; Røyne, 2019). Ur detta perspektiv menas alltså att möbeln egentligen skulle ha bortskaffats och genom att bli återbrukad inte längre ha någon miljöpåverkan. I ett sådant scenario läggs hela ”miljöskulden” på producenten och den första konsumenten, men principen blir diskutabel när fler konsumenter använder möbeln allt eftersom. I ett sådant fall kan det vara rimligt att dela upp miljöpåverkan över hela ”livstiden”. Det vill säga dels på producenten men också på de enskilda konsumenterna beroende på hur länge de har ägt möbeln. Denna allokering kan också vara problematisk, rent administrativt, men också eftersom eventuella renoveringar eller rekonditioneringar kommer göras. Hur ställs miljöpåverkan tillhörande dessa mot att livslängden för produkten faktiskt förlängs? (Røyne, 2019).

I sin rapport om återbruk av möbler skriver Røyne (2019) ”Att räkna och sedan kommunicera miljövinster måste göras med stor försiktighet och transparens, så att inte felaktiga slutsatser dras.” När generaliseringar av kvantitativt beskrivna miljönyttor används en möjlighet för rekyleffekter. Det innebär att branschkollegor, kunder med flera kan inspireras av den cirkulära affärsmodellen och ändra på sin praktik. Detta kan absolut leda till ännu större miljönytta men utan tillräcklig och trovärdig kunskap inom ämnet kan det också leda till negativa effekter på både miljö och ekonomi (Broberg, 2011).

Vidare menar Røyne (2019) ”Att försöka ta fram en generell siffra för miljövinster av cirkulära lösningar, är inte heller relevant då vinsten såklart varierar från fall till fall.” Det kan således vara mer lämpligt att information om en återbrukat möbels miljöpåverkan är produktspecifik, eller åtminstone avgränsas till verksamheten som producerar eller säljer (Røyne, 2019).

Idag finns en handfull företag och organisationer som arbetar med återbruk av kontorsmöbler genom återbrukspooler, försäljning och tjänster (NSR, 2018). Ett sådant företag är Simsalabim Förvandlingsdesign som rekonditionerar och renoverar möbler och inredningsdetaljer och säljer dessa produkter och tjänster till kontor (Lundby, 2019 pers. kom.). Ämnet för studien initierades av företaget i fråga. De upplever ett behov av ett kvantitativt underlag som beskriver potentiella besparingar inom hållbarhet med en sådan verksamhet. Därför behandlar föreliggande studie återbrukspotentialen av återbrukade kontorsmöbler.

2. Syfte

Föreliggande studie syftar till att kvantitativt beskriva potentiell miljö-, klimatmässig och ekonomisk nytta av att återbruka kontorsmöbler samt undersöka vilka metoder som används för att ta fram sådan information. Detta för att göra en nulägesanalys av området och belysa eventuella hållbarhetsbesparingar med återbruk av kontorsmöbler i jämförelse med nyinköp samt underlätta redogörelse för detta.

2.1 Frågeställningar

- Vilka metoder används för att beräkna den potentiella miljö- och klimatmässiga samt ekonomiska nyttan i återbruk av kontorsmöbler?
- Hur stor är miljö- och klimatpåverkan samt den ekonomiska kostnaden för återbrukade kontorsmöbler i jämförelse med nya?

3. Avgränsningar

Företaget som tog initiativ till studien tillhandahöll en sammanställning av de möbler som är mest relevanta och frekvent förekommande i verksamheten (se nedan).

- Hög- och sänkbart skrivbord
- Förvaringsmöbel; hurts eller liknande
- Matta
- klädförvaring
- Kontorsstol

För att resultatet ska bli applicerbart och relevant avses det att i första hand behandla ovanstående möbler och material. Detta kan försvåras vid eventuell brist på material som redogör för just de möblerna.

Genom läsning av tidigare forskning och publikationer men även genom intervjuer har det framgått att de viktigaste parametrarna och mest frekvent använda i analyser är resurseffektivitet, klimatpåverkan och energikonsumtion (Börjesson, 2020). Vidare tyder flera studier på att klimatpåverkan med enheten koldioxidutsläpp är den mest använda för att beskriva miljöeffekten av återbruk av möbler. Föreliggande studies resultat kommer därför spegla detta faktum.

Då ämnet fortfarande är under utveckling prioriterades nytt källmaterial till resultatet. Därför togs artiklar publicerade innan 2015 inte med. I brist på ny vetenskaplig litteratur i ämnet användes även expertintervjuer och grå litteratur. I föreliggande studie bestod den av publikationer från företag och kommuner samt rapporter som inte nödvändigtvis är skrivna efter vetenskaplig metod.

4. Metod

4.1 Litteraturstudie

För att besvara studiens första frågeställning behövdes litterärt material som kritiskt beskriver metoderna som används för beräkning av återbrukspotential. Även publikationer som innefattar sådana beräkningar och beskriver sin metod för detta ansågs som lämpligt material för frågeställningen. Den sistnämnda varianten kunde också användas till att besvara den andra frågeställningen, det vill säga att den också gav kvantitativ information angående miljöparametrar och kostnaden för kontorsmöbler.

Materialbearbetningen i studien gick ut på att systematisera den kvantitativa informationen och sammanställa samt kritiskt granska de metoder som använts för att ta fram informationen. Detta skapar i sin tur beskrivande analyser av ett material. För sådana frågor lämpar sig en kvalitativ textanalys (Esaiasson et al. 2012).

En kvalitativ textanalys ”... går ut på att ta fram det väsentliga innehållet genom en noggrann läsning av textens delar, helhet och den kontext vari den ingår.” skriver Esaiasson et al. (2012). En betydande anledning till varför en sådan metod lämpar sig är att vissa delar i det litterära materialet antagligen är mer intressanta för arbetet än den sammanlagda slutsatsen (Esaiasson et al. 2012). I fallet med denna studie betyder det metoder och delar av resultatet i vetenskapliga publikationer.

Vid val av litteratur och avgränsningar därhän finns det enligt Esaiasson et al. ”... inget allmängiltigt svar på vad som är det bästa alternativet” (2012). Vetenskaplig litteratur är att föredra ur ett källkritiskt perspektiv, men vid brist på sådan eller vid tillfällen där undersökningens frågeställning och avgränsning inte stämmer överens med det tillgängliga materialet medföljer en risk av att relevant fakta och/eller majoriteten av den sammanlagda informationen inte kommer med i studien. Därför är det optimalt att analysera all relevant ämneslitteratur och det blir istället studiens praktiska begränsningar som avgör hur mycket och av vad

som kan tas med (Esaiasson et al. 2012). Den litterära referensbasen i detta arbete grundar sig i vetenskapliga artiklar och rapporter men även grå litteratur.

4.1.2 Litteratursökning

De databaser som användes för insamling av vetenskapliga artiklar och rapporter var LUBsearch, Google Scholar och Web of Science. Sökslingorna presenteras i tabellen 1 nedan. Observera att Google Scholar inte tillåter samma Boolean-operationer som de övriga två. För Google Scholar användes istället sökorden som presenteras under 4.1.3. Totalt gavs 140 träffar i den databasen.

Litteraturens relevans för studien bedömdes i två steg. Initialt kvalitativt utifrån hur titeln relaterade till ämnet. Gjorde den det lästes sammanfattningen med samma utgångspunkt. Upplevdes publikationen utifrån de premisserna att kunna bidra med relevant information till undersökningen lades den till i källmaterialet.

Den grå litteraturen hämtades från sökningar på Google. Initialt gjordes detta med hjälp av samma sökord som för Google Scholar men också under arbetets gång.

Tabell 1 Tabellen visar antal träffar för respektive databas och sökord

Sökslinga/Boolean-operation	Träffar	
	LUBsearch	Web of Science
(Miljöpåverkan/Klimatpåverkan) / (kostnad*/nytt*) /(LCA/livscykelanalys) / (cirkulär ekonomi) (Återbruk/Återanvändning/upcycling) (Kontorsmög*/möbel/inredning*)	2	-
("Environmental impact")/(Lifecycle a*) (Reuse/recycle/upcycle*) ("office furniture")	9	8
"Office furniture" AND LCA/life cycle a**	9	9
"environmental impact" AND "office furniture"	37	30

Sökslingor och antal träffar i LUBSearch och Web of Science. Teckenförklaring för Boolean-operationer: " " =specifik fras eller ord, /=eller, *=allt efter

4.1.3 Sökord

Svenska sökord

- miljöpåverkan, klimatpåverkan, utsläpp, kostnad, nytta, vinst
- återbruk, återanvändning, upcycling, livscykelanalys, LCA
- kontorsmöbler, möbler, inredningsdetaljer,
- nyinköp, jämförelse, nyproduktion, cirkulär ekonomi

Engelska sökord

- environmental impact/benefits, environment climate change, emissions, carbondioxid, economic benefits, profit
- reuse, recycling, salvaging, repurposing, upcycling, lifecycle analysis/assessment, LCA
- office furniture, furniture,
- production, comparison, circular economy, circular business model

4.2 Intervjuundersökning

Litteraturstudien kompletterades med en intervjuundersökning för att tillföra aktuell kunskap. Mer konkret finns det få fallstudier på just kontorsmöbler och ännu mindre i en svensk kontext. För att komplettera men också validera det litterära underlaget till studien valdes det därför att göras intervjuer med områdesaktörer.

Samtalsintervjuer har goda egenskaper som komplement och validering av litteraturstudier (Alvesson, 2012) och lämpar sig även att kombinera med andra källor (Isaksson, 2020). Genom att hämta information från ämnesexperter säkerställs det att den representerar verkligheten på ett aktuellt och sanningsenligt sätt. Dels då risken för missuppfattningar och utelämnningar av viktig information reduceras till följd av respondentens expertis inom ämnet men också av att de mest relevanta aspekterna tenderar att påpekas och belysas bättre vid intervjuer än litteraturstudier (Alvesson, 2012).

Nyanserade och utvecklade svar kan vara svåra att få från strukturerade intervjuer (Alvesson, 2012). Därför kan semistrukturerade intervjuer vara att föredra då dessa i en större utsträckning ger utrymme för interaktion mellan respondenten och intervjuaren (Alvesson, 2012; Esaiasson et al. 2012).

Med samtalsintervjuer kommer risken att de hamnar på sidospår eller att frågeställaren ställer frågor som inte ger ”rätt” svar (Esaiasson et al. 2012). I sin bok *Metodpraktikan* liknar Esaiasson et al. (2012) det vid att den som utträttar intervjun räknar i procent men svaren från respondenten gavs i frekvens, eller borde ha varit det. Exemplet är övertydligt men poängen är att ta hänsyn till vikten av att illustrera ämnet som undersöks och vilka typer av svar som önskas och vad de ska användas till innan själva intervjun äger rum (Esaiasson et al. 2012).

Vidare är det viktigt att ha en grundläggande förståelse för ämnet innan en intervju görs. Det finns också en poäng i att reflektera över förståelsen av litteraturen i ämnet och begrunda potentiella svar till de tänkta frågorna och bearbeta dem för att identifiera kunskapsluckor med avseende på litteraturen och för att skapa en tydlig referenspunkt att utgå från i bedömningen av intervjuernas värde. För att tillgodose undersökningen med bästa möjliga information kan det vid *informantintervjuer*, det vill säga när respondentens kompetens och kunskap är studieobjektet är det viktigt att respondenterna är medvetna om studiens syfte och ämne innan intervjun (Esaiasson et al. 2012; Isaksson, 2020).

Intervjuerna som gjordes i studien var semistrukturerade och följde en mall (se Bilaga 1). Följdfrågor ställdes beroende på respondentens svar och det gavs även möjlighet för respondenten att själv tillägga något utifall denna upplevde att relevant information för undersökningen hade uteblivit vid intervjuens slut. Grundfrågorna hade utgångspunkt i studiens två frågeställningar. En del av frågorna ställdes inte nödvändigtvis för att ge underlag till studiens resultat utan hade en bredare och mer kvalitativ infallsvinkel för att ge utökad förståelse av den aktuella respondentens roll i ämnet och för ämnet i sin helhet.

Intervjuobjekten kontaktades initialt via telefon med avsikt presentera studiens ämne och syfte. Vid detta tillfälle fick de även frågan om att delta i intervjun vid ett senare tillfälle efter att de läst intervjufrågorna. Efter samtalet skickades intervjufrågorna via e-post till respondenten. Ett sådant mail skickades även till de personer som inte svarat i telefon. De som inte svarade på varken e-post eller telefon kontaktades vid flera senare tillfällen. Även dessa ombads att läsa intervjufrågorna innan intervjun. Hade de inte gjort det vid intervjutillfället så gjordes intervjun iallafall.

Innan frågorna ställdes vid intervjutillfället frågades respondenterna om de var bekväma med att hänvisas till med namn i studien eller om de ville vara anonyma och använda titel eller liknande. Likaså fick de förfrågan om citering och inspelning av intervjun. Godkände respondenten inte att bli inspelad skulle anteckningar tas för hand under samtalet. Alla inspelade intervjuer transkriberades fullständigt direkt efter intervjun ägt rum. Utifall en respondent blev citerad i studien skickades citat med tillhörande stycke för att få respondentens godkännande. Samtliga respondenter erbjöds få stycken eller avsnitt där de var hänvisade till skickade via e-post för godkännande och eventuell korrigerings innan studien slutfördes.

4.2.1 Val av respondenter

Vid *informantintervjuer* är *centralitet* den vanligaste förekommande principen för urval av respondenter (Esaiasson et al. 2012; Isaksson, 2020). Syftet med centralitet är att nå de ”centralt placerade källorna” som innehar relevant och trovärdig information för undersökningen (Esaiasson et al. 2012). Ofta finns det på förhand en uppfattning om vilka dessa personer är i och med läsning av tidigare forskning och ämnesdiskurs. Ett sådant urval kan behöva kompletteras och då är ett så kallat snöbollsurval att föredra. Det vill säga att den tänkta respondenten helt enkelt inte var lämpad till att svara på frågorna i intervjun bör den personen ändå kunna föreslå en annan informant eller informanter, och så vidare (Esaiasson et al. 2012).

Det finns ingen given gräns för hur många intervjupersoner som bör tas med. Det upphör när det på ett källkritiskt och trovärdigt sätt går att svara på frågeställningarna (Esaiasson et al. 2012).

Respondenterna till denna studie valdes utefter hur insatta i ämnet de upplevdes vara. Uppskattningen grundade sig på utifall de frekvent dök upp i tidigare forskning eller ämnespublikationer. För de företagsrepresentanter som intervjuades lades vikt vid att de på sina hemsidor uttalade sig om cirkulära affärsmodeller eller presenterade siffror på återbrukspotential eller andra kvantitativa miljöparametrar. Snöbollsmetoden implementerades vid samtliga intervju tillfällen. Intervjuobjekten var antingen sakkunniga i ämnet eller representanter från företag som specialiserat sig på återbruk av bland annat kontorsmöbler. Dessa presenteras nedan i Tabell 2 och 3.

Tabell 2 Sakkunniga inom återbruk

Respondent	Titel	Intervjudatum
Pål Börjesson	Professor och projektledare, Miljö- och energisystem, LTH	2020-03-10
Marcus Linder	Enhetschef Sustainable Business, RISE	2020-03-26
Benjamin Svanlind	Kundsamordnare och ansvarig för återbruksforumet Tage	2020-03-16
Haben Tekie	tf. Enhetschef Transition Lab, RISE	2020-03-16
Maja Jakobsson	Miljöbedömning och ecodesign, Miljögiraff	2020-04-01

Tabell 3 Företagsrepresentanter från återbruksbranschen

Respondent	Titel	Intervjudatum
John Hultberg	Recycle Partner	2020-03-19
Ola Sjödin	SOECO	2020-03-20
Jenny Ekman	Sajkla och projektledare för Möbelbruket	2020-03-24
Johanna Ljunggren	Miljöchef, Kinnarps	2020-04-02

4.3 Bearbetning av material och analys

Det insamlade materialet från litteraturen och intervjuerna komprimerades och för att underlätta analys och för tolkningar (Esaiasson et al. 2012). För det litterära materialet innebar detta en kvalitativ textanalys (se 4.1). Ur det transkriberade materialet från intervjuundersökningen togs information ut som ansågs relevant för föreliggande studies resultat.

Det komprimerade materialet tematiserades sedan efter tillhörighet, det vill säga beroende på om det var en litteratur- eller intervjukälla i avsnitten 6.1 och 6.2. Därefter delades det upp i ytterligare två underkategorier beroende på vilken frågeställning materialet kunde ge svar på.

De gånger återbrukspotentialen inte fanns tillgänglig i materialet räknades den ut genom att ta skillnaden i klimatpåverkan från nyinköp och återbruksfallet och dela denna på nyköpets klimatpåverkan. Detta beskrivs som en del av återbrukspotential av Andersson et al. (2018). När det fanns flera källor till återbrukspotentialen av en möbel presenterades dessa som intervaller från den lägsta till den högsta då ett medelvärde upplevdes kunna vara missvisande eftersom variationen av återbrukspotentialen skilde sig olika mycket mellan produkter.

Vidare sammanställdes materialet från de två referenstyperna i avsnitt 6.3 och 6.4 för att tolka dess gemensamma betydelse både kvantitativt och kvalitativt och lägga grund för slutsatserna. Resultatet utvärderades och kontrollerades kontinuerligt mot transkriptionerna, då detta är viktigt för att undvika att informationen förvrängs i och komprimering och komprimering i flera led (Bryman, 2011).

4.4 Etisk reflektion

I sin bok *Att fråga och att svara* skriver Teorell & Svensson (2013) "... det går att utfärda någon grundregel... att man i sin forskning inte får skada någon". Det kan ses som en självklarhet men om en planerad studie dras till sin yttersta gräns med avseende på genväret den kan få oförutsedda dilemman uppdagas (Teorell & Svensson, 2013). Om återbruksmarknaden för kontorsmöbler ökar drastiskt ökar även deras livstid. I sin tur bör det leda till att efterfrågan på nyproducerade möbler sjunker. Det skulle kunna innebära ett hot emot möbelindustrin och dess anställda. Framförallt de anställda som arbetar vid produktionen och mindre för

de högre upp i företagshierarkin. Eftersom företagen behöver ta ansvar och ställa om till mera cirkulära affärsmodeller kan de finnas kvar men det betyder inte att hela produktionskedjan kan bli cirkulär. Samtidigt öppnar ett mer cirkulärt samhälle andra arbetsmöjligheter exempelvis vid handpåläggningen av möbler som ska renoveras.

I Sverige finns krav på säkerhetsklassningar för möbler och många av de material som används till dem (MSB, 2013). Vidare är bristen på och komplicerad spårbarhet tillsammans med rådande lagstiftning för återbruk av dessa produkter är ett erkänt problem. Det finns uttryckt i studier att nya lagförslag är en viktig del för att underlätta cirkulära affärsmodeller, inte explicit att häva säkerhetsklassificeringar men trots allt är det en motverkande faktor (Andersson et al, 2018; Arvidsson et al. 2017). En sådan förändring skulle kunna öka hälsorisken för de som handgripligen arbetar med möblerna och även med möblerna i sig. Därför är det viktigt att diskutera angelägenheten av säkerhet, tillhörande lagstiftning, kvalitet och spårbarheten av produkterna i detta fall.

Vid insamling av information från enskilda personer får uppgifterna enbart användas i forskningssyfte. De ska även ges möjlighet till konfidentialitet och försvaras skyddat så att obehöriga personer inte kan ta del av informationen (Vetenskapsrådet, u. å.). Här bör det göras en avvägning mellan risken studien försätter de enskilda personerna och studiens kvalitet. Risken kan vara försumbar för de inblandade men det bör ändå tas i beaktning (Teorell & Svensson, 2013). I och med intervjuerna som kommer att göras är det viktigt att ta hänsyn till deras integritet. Utöver att fråga om bekvämlighet att nämnas vid namn måste det tydligt framgå vad föreliggande studie syftar till och hur respondenternas påståenden kommer att framställas och användas. Detta resonemang fanns i åtanke vid framtagandet av metoden för intervjuundersökningen.

Sannolikheten att studien på ett negativt sätt berör eller kränker en enskild individ anses marginell. Det kommer trots allt att finnas i åtanke under arbetets gång utifall det skulle uppdagas ett sådant problem och i så fall diskuteras hur hänsyn ska tas till det.

5. Bakgrund

5.1 Linjär ekonomi

Linjär ekonomi har varit den rådande ekonomiska modellen i samhällen globalt sett sedan den industriella revolutionen (Guldmann, 2016). Den går ut på att råmaterial utvinns från planetens resurser och förädlas till produkter som sedan säljs till konsumenterna. Dessa använder sedan produkterna under en tid för att sedan bortskaffa dem (Andersen, 2006; Guldmann, 2016). Bortskaffandet av produkterna, det vill säga avfallet innebär i regel att de förbränns eller deponeras. I denna modell läggs det lite till ingen energi på att återvinna material från avfallet som fortfarande kan användas eller har ett värde (Guldmann, 2016).

Modellen leder till en kontinuerlig efterfrågan på råmaterial och många gånger är det känt att efterfrågan och utvinnandet är större än vad som är hållbart ur miljö- och klimatsynpunkt. Guldmann menar (2016) att det oberoende av innovation och utveckling av utvinnandet kommer många av naturens resurser tillslut att bli utarmade i en linjär ekonomi. Utöver materialbrist är negativ miljö- och klimatpåverkan exempelvis global uppvärmning och habitatförstöring en betydande konsekvens av en linjär ekonomi (Guldmann, 2016).

5.2 Cirkulär ekonomi

Genom att återanvända och återvinna material inom samhället behåller de sitt ekonomiska värde. I viss mening är detta motsatsen till den linjära ekonomin där det ekonomiska värdet succesivt sänks och ersätts av nya produkter. Istället bibehålls värdet och produkterna utnyttjas så länge det går (Guldmann, 2016; Mattsson, 2019).

Resurseffektivitet är en hörnsten i cirkulär ekonomi. Det har också varit viktigt inom tillverkningsindustrin under en lång tid. Inom industrin sågs detta främst ur ett ekonomiskt perspektiv med målet att minimera

resursslöseri genom att hitta dessa processer och effektivisera dem (Guldmann, 2016).

Den cirkulära ekonomin går också utanför tillverkningsindustrin. Ytterligare en hörnsten är att samhället i sin helhet fyller viktiga funktioner genom att underhålla, reparera, återanvända och återvinna produkter och resurser (Guldmann, 2016) samt energi cykliskt (Andersen, 2006).

Genom att göra detta kommer per definition av den linjära ekonomin mindre resurser behöva utvinnas från jorden under och således reduceras miljö- och klimatpåverkan. I och med att resurseffektivitet är en viktig aspekt för ekonomin i sig innebär det även fortsatt om inte större ekonomisk tillväxt (Guldmann, 2016).

5.3 Förklaringar

5.3.3 Ordförklaringar

Adaptivt återbruk

När den återbrukade produkten eller materialet inte nödvändigtvis måste ha samma funktion som originalprodukten (Caves, 2004). Initialt åsyftade adaptivt återbruk framförallt byggnader men sedermera har begreppet börjat appliceras på produkter som möbler (Krystofik et al. 2018).

Gap-exploiter

En aktör som exploaterar på produkter eller tjänster där det i ett linjärt system saknas ett ekonomiskt försvarbart värde. Detta kan göras genom återbruk av redan använda produkter, reparation, renovering och tillvaratagande på överblivna resurser eller en kombination av dem (Haffmans, 2015).

Miljöpåverkanskategori

Om en produkt eller tjänst resulterar i många olika former av miljö- och klimatpåverkan är det svårt att få en överblick av betydelsen av dem. För att underlätta kan effekterna kategoriseras tillsammans under en miljöpåverkanskategori. Arbetssättet och begreppet är vanligt förekommande i livscykelanalyser (Erlandsson, 2000).

- Environmental Priority Strategies (EPS)
Beskrivs som en produkts sammanlagda kostnad för dess miljö- och

klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv.

- Troposfäriska fotokemiska oxidanter
Kategorin förenklas ofta till bildande av marknära ozon, då detta är den vanligaste. Förhöjda halter är hälsovådligt för människor och påverkar växtligheten negativt. En del arter som har stor betydelse för det svenska jordbruket är särskilt känsliga för förhöjda halter av ozon. Det har även en funktion som växthusgas (Pleijel, 1999).
- Utarmningspotential av fossila resurser
Begreppet kan förenklas eller ses som en del i resursutarmning. Det åsyftar ändliga bränslen som olja. En vanlig enhet är Mega Joule (MJ) (SLU, u. å.).
- Utarmning av icke fossila resurser
Som *Utarmning av fossila resurser* behandlar enheten ett icke hållbart utvinnande av jordens resurser men i detta fall för ämnen som inte klassas som ändliga. En vanlig enhet är antimon-ekvivalenter (Sb-e) (SLU, u. å.).

Livcykelanalystermer

Vid uträttande av livscykelanalyser (LCA) sätts avgränsningar för hur stor del av produktens livslängd som undersökts (Baumann & Tillman 2004). I föreliggande studie benämns tre av dem vilka förklaras nedan.

- Cradle to gate (vagga till grind)
Avgränsningen avser allt en produkt förorsakar från att råmaterialet utvinns ur jorden tills att den ska levereras till kunden (Baumann & Tillman 2004).
- Cradle to grave (vagga till grav)
I denna avgränsningen undersöks hela produktens livslängd, allt från materialutvinning, produktion, användning och bortskaffning (Baumann & Tillman 2004).
- Cradle to cradle (vagga till vagga)
Begreppet är inte i första hand kopplat till livscykelanalyser utan snarare för hållbarhetskonceptet med fokus på hela samhället. Meningen med begreppet är att främja arbete för en nettonegativ miljö- och klimatpåverkan istället för att minimera den. Detta genom att ta tillvara på produktens värden på ett hållbart sätt efter att den ur ett linjärt perspektiv är uttjänt (Cefur, 2019).

Teknisk och ekonomisk livslängd

Teknisk livslängd är tiden som en tillgång uppfyller den funktion den ursprungligen var avsedd för att göra. Med tillgång avses en resurs som är menad att stadigvarande användas eller lagras under minst ett år. (Hansson, u. å.)

Ekonomisk livslängd är alltid kortare eller lika lång än den tekniska. Detta begrepp används redovisningstekniskt hos verksamheter och är den tid som en tillgång eller investering är eller bedöms att vara företagsekonomiskt lönsamt för verksamheten (Hansson, u. å.).

6. Resultat

6.1 Litteraturgenomgång

I avsnitt 6.1.1 presenteras metoder som används för att beräkna miljö-, klimatmässig och ekonomisk nytta av återbruk. Under 6.1.2 presenteras nyttorna kvantitativt. Informationen baseras på tidigare forskning och grå litteratur.

6.1.1 Metoder för kvantitativ beskrivning av återbrukspotential

6.1.1.1 Allokeringmetoder

Projektet ”Affärsmodellinnovation för cirkulära möbelflöden” syftar till resurseffektivisering och industriell utveckling genom att ge förutsättningar för en mer hållbar produktion av möbler i offentliga miljöer. I projektet ingår totalt 25 parter varav flera är möbelföretag. Utöver dessa ingår flera regioner, RISE, TMF, fastighetsbolaget Vasakronan, Linköpings universitet arkitektkontoret White och Volvo med flera. Vidare används även en referensgrupp som syftar till att ge stöd åt projektet bestående av bland andra Möbelfakta, Naturvårdsverket, Upphandlingsmyndigheten och University of Exeter Region Kronoberg (Cirkuläritet.se, u. å.).

I en rapport av projektet ”Återbruk av kontorsmöbler – Hur kan man räkna på miljöeffekten?” har det tagits fram en metod för just detta. Den påminner om en förenklad livscykelanalys med syfte att räkna ut klimateffekten av återbrukade möbler. Liksom en livscykelanalys bygger metoden på att en fråga tydligt definieras. Røyne exemplifierar i rapporten (2019) ”Hur mycket mindre klimatpåverkan blir det om vi upphandlar dessa 30 begagnade kontorsstolarna i stället för 30 nyproducerade”? Därefter tas en funktionell enhet fram, förslagsvis ”Användning av en möbel av en person under X år, där möbeln kontinuerligt är i ett acceptabelt skick” (Røyne, 2019). Sedan fortsätter arbetet genom att sätta systemgränser, alltså hur stor del av möblernas livstid som ska tas hänsyn till i undersökningen (Røyne, 2019)

Nästa steg i metoden är att hitta data för miljö- och klimatpåverkan för de möbler som är intressanta för undersökningen. I metoden finns en tabell (se Tabell 7, Bilaga 2) som bygger på information från miljövarudeklarationer. Nämda tabell bygger på specifika möbler och skribenten menar att miljö- och klimatpåverkan kan skilja sig mycket möbelmodeller sinsemellan och därför kan det vara fördelaktigt att själv tillgodose sig med möbelspecifika data. Det vill säga data under den andra kolumnen i Tabell 7 (Røyne, 2019).

Ofta behövs det göras uppskattningar angående möblers livslängd och antal användningar, dessa bör i den utsträckning det går underbyggas av produktspecifika fakta men detta är inte alltid fallet. Miljöeffekten av renoveringar redogörs ofta som fasta procentsatser av nyproduktionen beroende på hur omfattande de är. Ett sådant antagande effektiviserar beräkningsprocessen men medför en risk för spridning av felaktig information (Røyne, 2019).

I många fall kan det vara fördelaktigt att allokera miljö- och klimatpåverkan till en produkts olika delar i livet (Røyne, 2019). I sin handbok för livscykelanalyser "The Hitch Hiker's guide to LCA" presenterar Baumann och Tillman (2004) ett flertal olika sätt att allokera för livscykelanalyser varav fyra anses vara relevanta och applicerbara på återbruk av kontorsmöbler (Røyne, 2019).

Det första sättet att allokera på kallas för "cut-off" (Baumann & Tillman, 2004). Enligt denna ska endast direkt orsakad miljö- och klimatpåverkan allokeras till varje "liv" för en produkt och med liv avses tiden mellan olika ingrepp. Ett liv utgörs exempelvis från nyproduktion till renovering. I exemplet delas produkten upp i tre liv (se Allokeringmetod A, Bilaga 2) (Røyne, 2019). All miljö- och klimatpåverkan från nyproduktionen allokeras till det första livet. Det vill säga från produktion tills den första renoveringen. Renoveringen går i exemplet till det andra livet och avfallshanteringen till det sista livet (Baumann & Tillman, 2004). Denna metod kan vara att föredra om det bara finns information om ett liv (Røyne, 2019).

Allokeringsmetoden ”raw material acquisition generate waste” bygger på producentansvar. I och med detta allokeras även avfallshanteringen till det första livet (se Allokeringsmetod B, Bilaga 2) (Røyne, 2019). Detta motiveras med att producenten har valt att tillverka produkten och bör bära en större del av miljöansvaret (Baumann & Tillman, 2004) Metoden skapar incitament för producenter att ta större ansvar och för hållbarhetstänk i produktionsprocessen (Røyne, 2019).

Den tredje allokeringsmetoden ”Closed loop approximation” delar upp miljö- och klimatpåverkan procentuellt över produktens samtliga liv beroende på vardera livslängd (Baumann & Tillman, 2004). Om en produkt uppskattas ha en total livslängd på 25 år och uppehålls i ett specifikt liv i 5 år allokeras 20 % av den totala klimat- och miljöpåverkan till detta liv (se Allokeringsmetod C, Bilaga 2). Metoden är lättförståelig och belastar inte någon part än någon annan (Røyne, 2019)

I den sista allokeringsmetoden ”relative loss of quality” antas det att produktens kvalitet blir sämre för varje liv och att miljöeffekten korrelerar med detta (se Allokeringsmetod D, Bilaga 2). I metoden används en fördelningsfaktor som indikerar kvalitetsförlusten, exempelvis konsumentpriset för produkten. (Baumann & Tillman, 2004). Att allokera efter pris kan vara att föredra när det är allmänt känt att priset korrelerar med andra faktorer, såsom kvaliteten. Hur starkt sambandet är kan dock variera. Möbler med mekaniska komponenter tenderar att ha en större korrelation mellan kvalitetsförlust och pris i jämförelse med en designmöbel (Røyne, 2019).

I dagsläget finns det ingen konsensus om vilken av ovanstående metoder som är bäst lämpad till just återbruk av kontorsmöbler (Røyne, 2019). Røyne menar (2019) att ”Förhoppnings kommer beräkningsmetoder standardiserar inom olika branscher” och således ge svar på detta i framtiden (Røyne, 2019).

I en fallstudie av miljö- och klimatpåverkan av en kontorsflytt hos RISE undersöktes klimateffekten av att ta med sig en del befintliga möbler och komplettera med köp av begagnade. En del möbler renoverades för att uppnå en god teknisk standard. Studien gjordes främst i utbildningssyfte för att belysa hur effektberäkningar ur miljö- och klimatsynpunkt kan göras (Røyne, 2019).

Den funktionella enheten för undersökningen var ”Användning av kontorets möbler under deras livstid, där möblerna kontinuerligt är i ett acceptabelt skick”. Avgränsningarna var att enbart behandla miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan och att livslängden för återbrukade möbler ansågs vara densamma som

nyproducerade. Systemavgränsningen var (vagga till grind). Enligt Røyne (2019) "...minskat klimatutsläpp från återbruk av en möbel antas motsvara växthusgasutsläppen från materialutvinning, transport och tillverkning av en motsvarande nyproducerad produkt" (Røyne, 2019).

För att kunna jämföra återbrukspotentialen mot en referenspunkt gjordes ett fiktivt scenario där de medhavda möblerna kompletterades med fabriksnya istället för återbrukade. För de nyinköpta togs klimatpåverkan med från både produktion och distribution och för de begagnade enbart distribution (Røyne, 2019)

I studien valdes Allokeringmetod A "Cut-off" enligt Røyne (2019) eftersom "... att RISE inte är första kunden, och om RISE fortsätter nuvarande praktik, inte heller sista kunden" och således bara påverkar det liv de har information (Røyne, 2019).

6.1.1.2 LCA I Multifunktionell kontorsmöbel

I en fallstudie av adaptivt återbruk, undersöktes "Steelcase Avenir". Det är multifunktionell kontorsmöbel som innefattar både förvaringsutrymme och arbetsyta. Studien syftade till att jämföra ett antal miljöpåverkanskategorier för kontorsmöbeln utifrån flera återbrukscykler eller liv i jämförelse med den fabriksnya produkten (Krystofik et al. 2018).

Resultatet togs fram med hjälp av en ISO 14040:2006-godkänd livscykelanalys med den funktionella enheten: "Ett komplett system för arbetsyta tillhandahållet användaren i tio år". Den avgränsades till att behandla materialförvärv, transport och tillverkning av de tre beståndsdelarna: förvaringsutrymmet, arbetsytan och väggpanelerna. Parametrar från användningsfasen som reparation och underhåll togs inte med i analysen då detta ansågs försumbart. Möbeln i sig tar upp en yta på 8,73 kvadratmeter men eftersom återbruket kan innebära att arean ändras så normaliserades detta värde till 1 kvadratmeter i analysen (Krystofik et al. 2018).

I studien behandlades parametrar för Circularity Indicator Calculation (CID) i form av energikonsumtion som Jouleekvivalenser och totalt 16 miljöpåverkanskategorier (se nedan).

- Global uppvärmning
- Förtunnande av ozonlagret
- Terrest försurning
- Övergödning av söt- och havsvatten
- Hälsotoxicitet
- Fotokemiska oxidanter
- Partikelutsläpp

- Terrest, akvatiskt och marint eko toxicitet
- Joniserande strålning
- Markanvändning
- Habitatförstörning
- Utarmning av vatten
- Utarmning av fossila bränslen och metaller

(Krystofik et al. 2018)

6.1.1.3 LCA 2 Kontorsskåp

Miljöpåverkan från ett specifikt kontorsskåp undersöks med hjälp av samma ISO-godkända LCA som ovan. Scoopet för denna livscykelanalys var ”cradle to grave”, vilket inkluderar råvarutag, tillverkning, transport, användning av produkten, avfallet som uppstår och hanteringen av detta (Medeiros et al. 2017).

Kontorsskåpet har dimensionerna 900 mm bredd, 480 mm djup och 1600 mm höjd. Information om miljö- och klimatpåverkan från skåpets tillverkning och transport inhämtades hos det medelstora företaget som tillverkar produkten i Brasilien under ett års tid (2013) (Medeiros et al. 2017).

Datainsamlingen är tydligt uppdelad på råvarutag, tillverkning, användning och avfallshantering. Undersökningen gick huvudsakligen ut på att väga material och uppskatta miljö- och klimatpåverkan tillsammans med transportsträckor, men också energiåtgång och utsläpp från utmärkande tillfällen som avfallsförbränning. Miljö- och klimatpåverkan presenteras sedan med hjälp av följande miljöpåverkanskategorier:

- Global uppvärmning
- Förtunnande av ozonlagret
- Bildande av marknära ozon
- Försurning
- Söttvattenstoxicitet
- Terrest, marin och akvatisk övergödning
- Markanvändning
- Resurs- och vattenutarmning

(Medeiros et al. 2017)

6.1.1.4 Måttet C

Som en del i innovationsprogrammet Re:source av IVL och RISE, finansierat av Energimyndigheten, Formas och Vinnova har ”Måttet C” (RISE, 2018), med åsyftning på ”cirkularitet” (Linder, 2020 personlig kommunikation) tagits fram (RISE, 2018). Syftet är att skapa en mätbarhet av cirkulära produkter för jämförelse med dem sinsemellan och med nyproducerade. Måttets grundprincip

bygger på att ta hur stor del av en produkt som är återbrukad tillsammans monetär värdebesparing. Det resulterar i en kvantitativ uppskattning som indikerar hur hållbar en produkt är (RISE, 2019).

Enheterna som används i uträkningen måste vara ekonomiska värden (RISE, 2019). I en traditionell livscykelanalys är det vanligt med enheter som massa eller energikonsumtion (SLU, 2019). Eftersom olika materials sällsynthet och efterfråga varierar då nya material kontinuerligt introduceras på marknaden kan det vara missgynnsamt att enbart förlita sig på sådana enheter under en längre tid. Vidare är det i komplexa produkter komplicerat att tabulera och vikta värden på komponentnivå. Valet av ekonomiska enheter motiveras med att priser förändras utefter tillgång och efterfrågan. Nya material prissätts så fort de kommer ut på marknaden och även i komplexa fall där marknadspris saknas går det att göra uppskattningar så länge som företaget som säljer produkten är vinstdrivande (Linder et al. 2017).

Måttet C beskrivs på en procentuell skala 0–100 %. I praktiken görs beräkningen utifrån värden för primärt material (n), det vill säga resurser tagna direkt från naturen och cirkulerat material (r). Värdet för det cirkulerade materialet divideras sedan med summan av det primära och cirkulerade materialet och kvoten beskrivs som en indikator för produktens cirkuläritet (se ekvation 1). I regel tillkommer det omkostnader för logistik och nytt material vid handpåläggning av en återbrukad produkt. Dessa beskrivs i ekvation 2 som (n_i) för introducerad jungfrulig kostnad och (r_i) som kostnaden för återbrukat material. Summan av dessa beskrivs som (v_i). Summan används sedan i ekvation 3 för att räkna ut slutproduktens ”Cirkuläritet” (Linder et al. 2017).

$$1. C = \frac{r}{r+n}$$

$$2. v_i = r_i + n_i$$

$$3. c_1 \& c_2 = c_1 \times \frac{r}{v_1+v_2} + c_2 \times \frac{r}{v_1+v_2}$$

$$4. \text{Exempel } c_1 \& c_2 = \frac{1000}{1000+50} + 0 \times \frac{50}{1000+50} \approx 95 \%$$

När en produkt består av flera komponenter räknas först Måttet C ut separat för komponenterna (c_1 respektive c_2). Därefter multipliceras vardera C-mått med det procentuella ekonomiska värdet för vardera komponenten (v_1 respektive v_2) och adderas sedan ihop till ett sammanlagt värde ($c_1 \& c_2$) (se ekvation 3) (Linder et al. 2017).

För att exemplifiera: ett företag vill räkna ut Måttet C för en plastprodukt. De köper in återvunnen plast för 1000 kr till produkten, alltså är $r=1000$ kr och $n=0$ kr i ekvation 1 vilket ger att $c_1=100$ %. Omkostnaderna för återbruket uppskattas vara 50 kr (v_2). Inget av materialet är återbrukat och därför är $c_2 = 0$. Måttet C för ett sådant scenario blir då 95 % (se exempel i ekvation 4). Observera att verkligheten ofta är mer komplex och företag med cirkulära affärsmodeller ofta använder återbrukat material i flera led, exempelvis förpackningar, vilket hade gett c_2 ett större värde (Linder et al. 2017).

I projektet testades Måttet C på verkliga produkter från 18 olika företag, däribland flera inredningsprodukter. För att validera metoden gjordes livscykelanalyser för samtliga undersökta produkter och jämfördes mot Måttet C (Linder et al. 2018). I slutrapporten skriver Linder et al. (2018) ”Detta slutvärde avseende sammanvägd miljöpåverkan ... visade sig korrelera relativt väl med indikatorn C.”

Modellen tar inte hänsyn till produktens livslängd och inte heller de utsläpp som uppstår under användningsfasen av produkten. Den lämpar därför inte att använda för att värdera cirkulär-ekonomistyrkan i produkttjänstesystem (PSS), delningsekonomier och direkt återbruk som vid begagnatförsäljning. Den är bäst lämpad för produkter som förberetts för att återgå till marknaden (Linder et al. 2018). Linder beskriver det (2018) ”Alltså fall som inkluderar användning av återvunnet material i produkter, återtillverkning, renovering och användning av komponenter till nya användningsområden”

6.1.1.5 LCA 3 Trä- och metallstol, kontorsstol och skrivbord

I en hållbarhetsanalys av cirkulära möbelflöden undersöktes en kontorsstol, en metallstol och trästol båda med stoppad sits samt ett möblemang bestående av ett skrivbord med tillhörande stol. Syftet var att skapa ett informationsunderlag för miljöeffekterna av cirkulära affärsmodeller inom möbelindustrin för att kunna jämföra dessa med linjära affärsmodeller. Studien gjordes med hjälp av ett urval fallstudier av möbelföretag med cirkulära affärsmodeller. Fallstudierna bestod huvudsakligen av ISO-standardiserade livscykelanalyser på kontorsmöbler (Bolin et al. 2017).

Avgränsningen för samtliga analyser var cradle-to-grave och den funktionella enheten: ”Användning av kontorsmöbel/offentlig möbel av en person under 1 år, där möbelen kontinuerligt är i ett av användaren accepterat skick.” (Bolin et al. 2017). Studien åsyftade att ge en generell bild av miljö- och klimatpåverkan från kontorsmöblerna. Data för underleverantörernas bidragande hämtades därför från LCA-databaser, alltså användes inte möbelspecifik information (Bolin et al. 2017).

Genom en iterativ process togs en modell fram där olika produktspecifika, kvantitativa värden för miljöpåverkanskategorierna kan läggas in (se nedan).

- Klimatpåverkan
- Utarmningspotential av det stratosfäriska ozonskiktet
- Bildningspotential av troposfäriska fotokemiska oxidanter
- Förurningspotential av mark och vatten
- Övergödningspotential
- Abiotisk utarmningspotential av icke-fossila resurser
- Abiotisk utarmningspotential av fossila resurser

(Bolin et al. 2017)

Resultaten blev en relativt säker och rättvis fingervisning om möblers miljö- och klimatpåverkan i både linjära och cirkulära affärsmodeller. Tack vare modellen förenklar den även för framtida replikat av undersökningen (Bolin et al. 2017).

6.1.1.6 LCC-verktyg

I en *Life-cycle-cost-analys* (LCCA) belyses alla monetära kostnader för en produkt under dess livstid inom en organisation, i regel 20 år. Verktyget lämpar sig att användas som stöd i beslutsprocesser, för att jämföra kostnader av nyinköp med andra alternativ. Hos företag och organisationer är kostnader för möbler ofta svåra att kvantifiera och jämföra med andra utgifter, vilket är ett argument för att använda en strategisk modell som en LCCA för att tydliggöra dess ekonomiska betydelse (Tekie et al. 2019).

Det finns flera olika varianter av LCC-verktyg (Upphandlingsmyndigheten, 2018; Tekie et al. 2019). I projektet ”Affärsmodeller för cirkulära möbelflöden” togs en LCCA anpassad för möbler fram. Verktyget är en Excel-modell som visualiserar kostnaderna och miljöpåverkan från ett kontor genom fyra olika scenarier för införskaffning av möbler: nyköpta, hyrda, återbrukade och renoverade samt internt omhändertagande. Modellen är avgränsad till följande typer av möbler: höj- och sänkbart bord, kontorstol, mötesbord och stol. Klimatpåverkan från tillkommen transport för återbruk, lagringskostnader eller avfallshantering tas inte med i modellen (Tekie et al. 2019).

Värdena som sätts in i verktyget uppskattas av användaren, det vill säga företaget, organisationen eller personen som vill göra en kostnadsuppskattning över införskaffning av ett möblemang. Tekie et al. (2019) skriver att ”uppskattningar av kostnader som relaterar till anskaffning, innehav, användning och avveckling

av möblerna.” bör ingå i värdena som används. Utöver inköpspris är kostnader för inredning, underhåll, flytt och bortskaffning viktiga aspekter att ta i beaktning. Dessa variabler läggs in med enheten kronor tillsammans med antalet av varje möbeltyp samt uppskattad teknisk livslängd för möblerna i respektive scenario (se LCC-verktyg_31-okt från Tekie et al. 2019).

I ett exempel ur Tekie et al. (2019) uppskattas miljöpåverkan för återbruk med renovering uppgå till 70 % av den från nyinköp av ett möblemanget 30 % vid en mindre renovering. Om möblerna inte alls renoveras menas att miljöpåverkan är noll i jämförelse med nyinköpet (Tekie et al. 2019).

Användning av verktyget resulterar i en uppskattning av total- och årskostnad för möblerna i ett kontor. För att indikera klimatpåverkan från möblemanget ger detta LCC-verktyg en kvantitativ uppskattning av koldioxidutsläpp från de olika scenarierna, vilka i sin tur går att jämföra sinsemellan. Det fyller också en funktion som checklista för att identifiera dolda kostnader och klimatbelastningar (Tekie et al. 2019).

Eftersom de värden som används för att ta fram indikatorerna på återbrukspotential och klimatpåverkan är uppskattningar ska de inte ses som en sanning utan ”... tjänar till att synliggöra fördelarna med att undvika nyinköp” enligt Tekie et al. (2019).

6.1.1.7 LCA 4

Projektet Möbelbruket finansieras av Västra Götalandsregionen och syftar till att stimulera möbel- och textilindustrin till att ställa om till cirkulära affärsmodeller. De gör det genom att tillhandahålla information och finansiellt stöd till kommuner och andra offentliga aktörer samt att själva tillhandahålla en marknadsplats för återbrukade möbler (Möbelbruket, u. å.).

År 2018 gjordes två fallstudier av miljö- och klimateffekten på två produkter från Möbelbrukets sortiment. Miljöpåverkanskategorierna var klimatpåverkan i enheten koldioxidekvivalenter (CO₂-e) och procentuell resursförbrukning. De möbler som undersöktes var en trästol med stoppad sits och en metallstol med stoppad sits och rygg. Undersökningarna var utformande som livscykelanalyser med den funktionella enheten ”att kunde[!] sitta på en trästol/metallstol i 45 år som håller god kvalitet och utseende samt inte upplevs som begagnad” (Røyne, 2018).

Studien jämförde miljö- och klimateffekten mot ett ”basfall” som representerade en linjär affärsmodell. I basfallet antogs möblerna användas utan några ingrepp i 15 år och sedan kasseras. I återbruksfallet antogs det att båda möbeltyperna efter

15 år skulle tvättas, kläs om och byta skruvar på. Efter ytterligare 15 år görs renoveringen om inklusive byte av stoppning för båda stolarna och ramen för trästolen. Den totala livslängden för återbruksfallet är alltså 45 år och motsvarar tre möbler från basfallet (Røyne, 2018).

I basfallet antogs möblerna transporteras 300 kilometer (från fabriksgrind till kund). I och med transport till och från underleverantörer och åter till kund antas totalsträckan för återbruksfallet vara 305 kilometer. Efter varje renovering förpackas möblerna i likadan förpackning som en fabriksny möbel. Energianvändningen för varje renoveringstillfälle antas motsvara 25 % av energianvändningen vid nyproduktion. Ullen för omklädning antogs vara återbrukat, stoppningen var polyuretan och för tvätten uppskattades det gå åt 1 deciliter rödsprit (Røyne, 2018).

6.1.2 Miljö- och klimateffekter samt kostnad av återbrukade kontorsmöbler i jämförelse med nyinköpta.

6.1.2.1 Allokeringsmetoder

Från det tidigare kontoret togs det med 88 kontorsstolar, 88 skrivbord, 72 mötesstolar och 9 mötesbord. Kompletteringen bestod av 85 kontorsstolar, 45 mötesstolar och 18 mötesbord. Genom att köpa in återbrukade kontorsmöbler gjordes en besparing på ungefär 22 ton CO₂e (se Figur 4, Bilaga 2) (Røyne, 2019).

6.1.2.2 Möbeltyp 1 - LCA 1

Livscykelanalysen av den multifunktionella kontorsmöbeln visade att energiåtgången för återbruk av hela kontorsmöbeln var 3,663 Giga Joule ekvivalenter 1,57 Mega wattimmar (MWh) för den första återbrukscykeln och 3,686 för den andra. Det utgör ungefär 18 % av motsvarande siffror för en nyproducerad möbel. Den spånskiva som används som arbetsyta har en besparingspotential på 42 % av energikonsumtionen i den första cykeln och ytterligare 13 % vid ett andra återbruk. Den största numerära besparingen görs inom ramen för materialanvändning där återbruket av en hel möbel resulterar i en besparing på 1383 kg CO₂e, vilket innebär drygt 83 % av den nyproducerade produkten (Krystofik et al. 2018).

6.1.2.3 Möbeltyp 2 - LCA 2

Kontorsskåpet som analyserades på liknande sätt som möbeln i 6.1.2.2 visade att utav de 16 utvärderade kategorierna utgjorde resursuttaget den största miljöpåverkan överlag. Framförallt genom transporten och produktionen av spånskivor med 40 % respektive 32 % i den ordningen av bidragandet till global

uppvärmning. Spånskivorna har också en förhållandevis stor inverkan på resursutarmning. Sett till hela livscykeln släpper ett kontorsskåp ut 122 kg CO₂-e (Medeiros et al. 2017).

Studien visar att om återbrukade spånskivor används för kontorsskåpet så reduceras utsläppet av CO₂-e med 42 % i jämförelse med ett basscenario där produkten förbränns vid bortskaffning. Vidare ger scenariot med återvunna spånskivor en mindre miljöpåverkan för alla undersökta parametrar bortsett från akvatisk övergödning och utarmning av vatten i jämförelse med scenarion där kontorsskåpet bortskaffas i till en högkvalitativ deponi eller när det inte tas hänsyn till miljöpåverkan från avfallet, det vill säga ur ett cradle-to-gate perspektiv (se Figur 5, Bilaga 3). Det uppstår ett visst utsläpp av växthusgaser från tillkommen transport i ett återbruksscenario, vilket tas hänsyn till i uträkningen (Medeiros et al. 2017).

6.1.2.4 Möbeltyp 3 – LCA 3

Livscykelanalysen som beskrevs under 6.1.1.5 påvisar att den största miljöbesparingen av kontorstolen görs i parametern ”bildningspotential av troposfäriska och fotokemiska oxidanter” från 4,3 kg C₂H₄e vilket är en procentuell minskning på 42 %. Återbruket innebär även en 32 % minskning av växthusgasutsläpp, från 13 kg till 9 kg CO₂e (se Figur 6, Bilaga 4) (Bolin et al. 2017).

Återbruk av metallstolen innebär en minskning av CO₂-e från 1,8 kg till 1,1 kg, det vill säga 35 %. Den största besparingen görs inom utarmning av fossila resurser från 124 MJ till 85 MJ, 41 % (se Figur 7, Bilaga 4). Trästolen har en liknande men lägre återbrukspotential. Utsläppet av koldioxidekvivalenter minskar med 20 % från 0,34 kg till 0,27 kg och utarmningen av fossila resurser med 25 % från 2,8 MJ till 2,1 MJ (se Figur 8, Bilaga 4) (Bolin et al. 2017).

För skrivbordet och stolen görs miljömässiga besparingar. Bland annat minskar uppvärmningspotentialen från 18,3 kg CO₂e till 9,3 kg. Det innebär en procentuell minskning på 49 %. Samtliga miljöparametrar minskar i undersökning bortsett från utarmningspotential av icke-fossila resurser, vilken ökar med 21 % från 0,0027 till 0,0032 g antimon-ekvivalenter (se Figur 8, Bilaga 4) (Bolin et al. 2017).

För skrivbordet och stolen tillsammans görs den största besparingen inom utsläpp av CO₂-e från 18 kg till 9,3 kg, det vill säga 48 % (se Figur 9, Bilaga 4). Det är också den största numerära besparingen av alla möbler. Det görs en ökning inom resursutarmning av ickefossila material på 21 % (Bolin et al. 2017).

6.1.2.6 Möbeltyp 5 – LCC-verktyg

Utifrån livscykelkostnads-verktyget beskrivet i 6.1.1.6 uppskattas ett nyinköpt höj- och sänkbart kontorsbord under hela sin livstid (20 år) orsaka ett utsläpp av 96 kg CO₂ förutsatt att det inte renoveras. Nyproduktionen av en kontorsstol har i detta exempel störst utsläpp på 126,4 kg CO₂, medan ett mötesbord släpper ut 119 kg CO₂ och en mötesstol 10 kg CO₂ (se Figur 10, Bilaga 5). Dessa uppskattningar är tagna från EPD Norge (Tekie et al. 2019).

Om möblerna som köps in är återbrukade med en mindre respektive mer omfattande renovering reduceras klimatpåverkan med 70 % eller 30 % (se Figur 11, Bilaga 5) (Tekie et al. 2019).

6.1.2.7 Möbeltyp 6 och 7 - LCA 4 Trästol och metallstol

Undersökningen som redogjordes för under 6.1.1.7 visade att genom förlängning av livstiden hos trästolen från 15 till 45 år reducerades klimatpåverkan från 18,5 kg CO₂-e till 13,5 kg CO₂-e (se Figur 12, Bilaga 6), vilket är en procentuell minskning på ungefär 30 %. Motsvarande minskning hos metallstolen var 82 kg CO₂-e till 54 kg CO₂-e (se Figur 12, Bilaga 6), det vill säga en reduktion av klimatpåverkan på knappt 35 %.

Den största minskningen av klimatpåverkan kommer när stolarna renoveras två gånger sett till att två nya stolar behöver tillverkas på motsvarande tid för basfallet. En annan betydande parameter är minskad användning av råmaterial i form av trä, metall och stoppning. Ull har en hög klimatpåverkan per kilogram i jämförelse med de andra råvarorna och är en anledning till den renoveringens stora andel i klimatpåverkan för trästolen (se Figur 12 V). Studien visar på att ull för omklädning inte bidrar till någon reduktion av klimatpåverkan utan är densamma som för nyproduktion per tillagd livstid. Transporten är i stort sett likvärdig för de olika fallen och har således en relativt liten klimatpåverkan om hela verksamheten avgränsas till nationellt plan (Røyne, 2018).

Anledningen till att metallstolen har en mycket större klimatpåverkan beror på att stålindustrin har betydligt större utsläpp av växthusgaser än träindustrin samt att metallstolen innehåller fyra gånger så mycket ull som den i trä. Återbrukets reduktion av råmaterialsproduktion är därför mest betydande, (se Tabell 8, Bilaga 6) (Røyne, 2018).

6.1.1.8 Måttet C

I tabellen nedan presenteras ett antal produkters cirkulära värde i jämförelse med tre miljöpåverkanskategorier från en livscykelanalys på antingen samma eller snarlika produkter. Dessa är uppvärmningspotential i enheten CO₂-e (GWP100), potential för utarmning av råmaterial med enheten antimon (Abiotic) och Environmental Priority Strategies (EPS) (Linder et al. 2020).

Förenklat innebär höga värden (nära 1) hos miljöpåverkanskategorierna en relativt stor påverkan på klimat- och miljö medan ett högt C-mått innebär att en stor del av produkten är återbrukad. Studien påvisade en omvänd korrelation mellan dessa värden, det vill säga att en produkt som hade ett högt C-mått hade en låg miljö- och klimatpåverkan och vice versa (Linder et al. 2020).

Stolen *Armchair (1)* var återbrukad med den liten del återvunnet material medan *Armchair (2)* enbart bestod av återbrukat material. Sistnämnda har således ett högre C-mått och en lägre miljö- och klimatpåverkan (se Figur 13, Bilaga 7). Kontorsstolen: *Desk chair* består till en del återbrukat material och *Table* bestod helt av återvunnet material. Kontorsstolen har utav dessa exempel det högsta C-måttet och sett till *Armchair (1)* som också bestod delvis av återvunnet material en genomgående lägre miljö- och klimatpåverkan. Ur detta exempel är alltså kontorsstolen den produkt som är mest värd att återbruka även om den inte helt består av återvunnet material (Linder et al. 2020).

6.2 Intervjustudie

I avsnitt 6.2.1 presenteras resultat från intervjustudien med avseende på metoder för beräkning av återbrukspotential. Under 6.2.2 presenteras återbrukspotentialen. Informationen baseras på intervjuer med forskare, områdesaktörer och företag som arbetar med återbruk av kontorsmöbler.

6.2.1 Metoder för kvantitativ beskrivning av återbrukspotential

6.2.1.1 Livscykelanalys

För att ta fram information om en produkts ekonomiska aspekter är life-cycle-cost-analysis en gångbar metod att använda. För miljöprestanda med avseende på exempelvis klimatpåverkan är livscykelanalys ett lämpligt verktyg och den mest vedertagna. Vid livscykelanalyser är det vanligt att de uträttas efter ISO-standarderna för denna (Börjesson, 2020 pers. komm.).

Initialt inom avfallshanteringsystem användes livscykelanalyserna för att kommunicera underlag till politiska styrmedel som lagstiftning och incitament till omställning, vilket i sin tur ska utveckla systemen för en hållbar avfallshandling i samhället (Börjesson, 2020 pers. komm.).

Livscykelanalyser kan användas som ett verktyg för att kvantifiera miljö- och klimatpåverkan och stödja argumentationen åt beslutsfattare kring vad nyttan med exempelvis återbruk av möbler är. Idag intresserar sig även företag allt mer för livscykelanalyser. I praktiken handlar det ofta om att göra och presentera miljövarudeklarationer. Ett tydligt användningsområde och ögonöppnare detta är att det går att upptäcka och specificera problemområden i ett processflöde där miljö-, klimat- och kostnadsbesparingar kan göras (Börjesson, 2020 pers. komm.).

Företagen utför de antingen själva, med hjälp av konsulter eller genom forskningsprojekt. En viktig drivkraft i detta är företagets skyldighet att göra hållbarhetsredovisningar för sina verksamheter. Mottagarna av informationen är oftast produktionschefer inom industrin men Jakobsson menar (2020) att "... kommuner och andra större organisationer börjar fråga efter de här och börjar orientera sig utifrån ett livscykelperspektiv, men har inte alls gjort det lika länge (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

Vid livscykelanalyser på återvunna produkter och resurser är det komplicerat att beakta kvalitetsförsämringar. Det kan antas att kvaliteten hos ett material försämras ju äldre det är. Det går dock inte alltid att påvisa. Funktion kan därför

skilja sig mellan en återbrukad produkt och en fabriksny. Därför blir den funktionella enheten viktig i jämförande studier av dessa, trots det händer att det bortses från i själva beräkningen. Ibland kan det vara obetydligt men för vissa material och produkter kan det ha stor inverkan. För att motverka att analysen inte stämmer överens med verkligheten kan den funktionella enheten ändras mellan de två produkterna som jämförs eller redogörs för i text. Tydlighet och transparens är viktigt (Börjesson, 2020 pers. komm.).

När det görs livscykelanalyser på passivprodukter, det vill säga "... en produkt som inte kräver någon energi under sin användningsfas" (Jakobsson, 2020) indikeras var den största miljö- och klimatpåverkan kommer ifrån. Vidare kommer denna ifrån råvaruuttaget och produktionssteget och inte transport och sluthantering och det är den problematiken som i första hand måste lösas (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

Eftersom livscykelanalyser är komplexa och kräver expertis är det viktigt att det råder full transparens angående systemgränserna, det vill säga att det tydliggörs vad som egentligen mäts. Jakobsson exemplifierar (2020) "... om man jämför en stol som har en livslängd på tre år och en stol som har en livslängd på 50 år utan att notera det då är ju inte det en "fair/rättvis" jämförelse för då skulle ju den här treårsstolen ha en mycket bättre miljöpåverkan även om det inte är så egentligen."

I dagsläget finns det inte modeller för alla miljöaspekter. En annan faktor är att återbruk av möbler inte görs i stor skala idag och det finns helt enkelt inte tillräckligt med information. Exakt hur systemgränserna ska anpassas är svårt att säga men en grundregel är att de ska fokuseras kring kärnverksamheten. Vid återbruk av möbler innebär det specifikt intag av råvaror, energikostnad för produktion och distribuering. För sistnämnda bygger sådan data generellt på uppskattningar fast det egentligen borde vara produktspecifik information (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

En viktig och givande analys av återbruk av just kontorsmöbler skulle vara att undersöka miljö- och klimatpåverkan per den funktion som levereras av en gap-exploiter. För att kunna gå vidare med detta behövs standardiserade tillvägagångssätt för att beräkna gifter och påverkan på biodiversitet. Det bör implementeras i internationella standarder innan det arbetet kan fortgå (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

Trots att det inte tas direkt hänsyn till några ekonomiska aspekter i livscykelanalyser viktas sociala, ekonomiska och ekologiska synvinklar i hållbarhetsarbete. "... då ska vi ha optimal funktion till minsta möjliga kostnad utifrån alla tre perspektiven. Det är hållbar utveckling." säger Jakobsson (2020).

Ur ett annat perspektiv är och har ekonomin varit en starkt drivande faktor i hela samhället. Därför behöver den inte nödvändigtvis kopplas på initialt i hållbarhetsarbete, men tillslut måste det tas hänsyn till ekonomin (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

6.2.1.2 Livcykelkostnadsanalys

RISE arbetar med att kvantitativt beskriva återbruk av kontorsmöbler med syftet att ställa om möbelbranschen. De verktyg och metoder som har tagits fram för detta på institutionen grundar sig i livscykelkostnads- och livcykelsanalyser samt en del miljövarudeklarationer. Det sistnämnda tas fram som underlag till analyserna. En del miljövarudeklarationer hämtas från internationella källor (EPD International och EPD Norge) (Tekie, 2020 pers. komm.).

Kommuner och regioner har upplevt att det saknas information kring kvaliteten hos återbrukade möbler och deras hållbarhetspotential. Genom arbetet på RISE kan miljö- och klimatmässig samt ekonomiska effekter synliggöras (Tekie, 2020 pers. komm.).

En återkommande problematik vid användning av framförallt LCC-verktyg är att det är svårt att allokeras miljöbelastningen. Det vill säga vem ska egentligen bära ansvaret och hur fördelas det mellan ursprunglig producent, leverantör, gap-exploiter och konsument? (Tekie, 2020 pers. komm.)

Angående verktygen menar Tekie (2020) att ”Det kanske inte finns en önskan om att den ska vara exakt utan snarare är en vägvisare”. Metoderna är dyra att utföra och i slutändan måste det vara ekonomiskt försvarbart att göra satsningar på möbelåterbruk. Ur det perspektivet kan generaliseringar som visar en bredare bild vara viktigare (Tekie, 2020 pers. komm.).

6.2.1.3 Måttet C

Enkelt beskrivet är Måttet C en kvot där täljaren är en produkt eller samling av produkter som har lämnat en tidigare bruksfas och gått in i en ny och nämnaren är hela produkten. Ett annat sätt att beskriva det på är ”värdebevarande”. Kvoten ger en indikation på hur mycket av en produkt eller samling av produkter som har bevarats från en tidigare produkt eller ”livstid”, vilka i linjärt perspektiv förlorat sitt värde och skulle ha bortskaffats (Linder, 2020 pers. komm.).

Ett argument för att använda sig av det ekonomiska värdet av produkterna i metoden är att det kan användas för att indikera miljö- och klimatpåverkan men också kvalitet. Är en produkt arbetsintensiv och/eller dyr består den antagligen av material det är ont om eller en process som är energiintensiv (Linder, 2020 pers. komm.).

Kvoten lämpar sig bra för användare som vill välja den produkt bland flera återbrukade eller delvis återbrukade alternativ som har minst miljö-, klimatpåverkan och är mest ekonomisk fördelaktig. Vidare kan den även användas som en livscykelanalys för att i ett processflöde hitta avsnitt som är mindre cirkulära och vice versa och i sin tur minst resurs-, miljö- och ekonomiskt effektiva. Ju mer vedertaget måttet blir desto mer lämpar det sig för marknadsföring hos företag eller organisationer med cirkulära affärsmodeller. (Linder, 2020 pers. komm.).

Med en bredare användarbas av Måttet C kan det vara relevant att upprätta ett system för certifiering eller revision av metoden för att motverka att felaktig information sprids. Vid applicering på ett stort antal produkter eller i företag generellt är kostnadseffektiviteten viktig att ha i åtanke. Liksom för livscykelanalyser är det dyrt att ta fram siffrorna sett till hur många olika produkter som framställs varje år. Måttet C är å andra sidan enklare att utföra än en livscykelanalys så genom att upprätta branschspecifika förenklingsregler för metoden skulle användning underlättas både med avseende på tid och svårighet (Linder, 2020 pers. komm.).

Anledningen till att avgränsa förenklingsreglerna utefter bransch bygger på att processflöden skiljer sig åt. Det är också viktigt att två produkter med olika mängd återbrukat material verkligen skiljer sig åt vid mätningar. Metoden i fråga tillåter detta i jämförelse med exempelvis schablonvärden där två produkter som kategoriseras att ha samma återbrukspotential i verkligheten kanske inte alls har det. En risk med Måttet C i sin nuvarande form är att metall generellt får ett högre värde än förnyelsebara material. I jämförelse med livscykelanalyser erhåller metaller en mindre miljö- och klimatpåverkan än vad de egentligen har. Detta beror på att metaller generellt sätt är dyrare per viktenhet än exempelvis trä (Linder, 2020 pers. komm.).

Möbelföretaget Kinnarps AB arbetar med återbruk genom att möjliggöra uppdateringar, renovering och reparationer av sina produkter samt cirkulära funktionsmodeller som uthyrning av möbler. Företaget var med i ett pilotprojekt där de testade Måttet C på drygt 40 av sina produkter om delvis bestod av återbrukat material. Informationen kring värderingen på dessa produkter är inte publika (Ljunggren, 2020 pers. komm.).

De värden som behövs för att räkna ut måttet finns i företagets produktions- och funktionssystem, det vill säga inköpskostnader för alla komponenter och kostnaden för allt arbete och handpåläggning som görs för möblerna. Vidare behövs även information om vilka och hur mycket av produkterna och

komponenterna som är återbrukade (Ljunggren, 2020 pers. komm.). Linder menar att Måttet C precis som en livscykelanalys är komplicerat (Linder, 2020 pers. komm.) och det är tidskrävande att arbeta med det på ett företag (Linder, 2020; Ljunggren, 2020 pers. komm.).

Köps det in återbrukade komponenter från en underleverantör är det vanligt att dessa har miljö- och klimatdata kopplade till sig i form av viktprocent och inte ekonomiskt värde, vilket kan vara problematiskt vid applicering av Måttet C. Detta grundar sig i att metoden är så pass ny och det är få företag och organisationer som tar fram data för det i dagsläget. Ljunggren menar (2020) att "... det har visat sig finnas ett ökat intresse av att vi ska kunna bedöma cirkuläritet ...". I framtiden kan Måttet C fylla just den funktionen och indikera en produkts hållbarhet i form av cirkuläritet vid upphandlingar och även som marknadsföring (Ljunggren, 2020 pers. komm.).

En aspekt som är viktig ur miljö-, klimat- och ekonomisk synvinkel men också ur är hur mycket livslängden förlängs hos en produkt genom återbruk. I dagsläget indikerar inte Måttet C detta och Ljunggren ser att det skulle vara en nödvändig komplettering till metoden (Ljunggren, 2020 pers. komm.).

I sin nuvarande form premierar metoden att addera "cirkulära investeringar" i en produkt eftersom ju större del av en produkts totalkostnad som kan hänvisas till återbruk eller renovering desto mer cirkulär är den enligt metoden. Om en produkt är väl anpassad efter att renoveras snabbt och billigt får denna ett lägre C-mått trots att den ur ett hållbarhetsperspektiv antagligen är bättre än en produkt som har kostat mer att få ut på marknaden igen (Ljunggren, 2020 pers. komm.).

6.2.1.4 Sajklas kravspes

Bolaget Sajkla har tagit fram en kravspecifikation för hur möbler ska återbrukas för att säkerhetsställa ett förlängt liv och ekonomisk hållbarhet hos användarna. Ekman beskriver garantierna (2020) "Vi ytbehandlar ju med vattenbaserade lacker, följer möbelfakta, allt tillfört material ska vara miljömärkt. Vi lämnar två års garanti på allt utfört arbete och fem års garanti på allt påfört material precis som en ny möbel."

Kravspecifikationen sätter krav på möbelleverantörerna så att möbler som lämpar sig för återbruk gör det och att handpåläggningen vid eventuell renovering och liknande inte överstiger miljö- och klimatvinsten med återbruket i sig. Vidare arbetar de även för att kostnaderna mot kunderna ska vara rimliga genom bland annat ett leveransnätverk. Med andra ord, kvalitativt återbruk (Ekman, 2020 pers. komm.).

Ekman menar "... att återbruk av möbler inte kommer bli lönsamt om det hanteras i en linjär fysiskt, manuell hantering". Därför har de tagit fram ett digitalt stöd för inventering och klassificering som ska underlätta återbruket. Syftet med det digitala stödet är att skapa en online-plattform där offentliga verksamheter ska kunna lägga upp bilder och information om möbler som de vill bli av med. Genom att användaren följer en mall eller får hjälp med att inventera sina möbeltillgångar skapas en översikt av antal produkter och modeller som underlättar återbruksprocessen. Det sparar även arbetstid och transport eftersom onlinebedömningen inte behöver göras i en verkstad. Mer precist råder det idag en stor osäkerhet över möblernas potential innan de kommer till en verkstad och när de väl är där är det inte alltid säkert att de lämpar sig för renovering och möblerna har således hanterats i onödan (Ekman, 2020 pers. komm.).

Efter inventeringen görs en klassificering av Sajokla. Denna syftar till att bedöma hur lämpliga de inventerade möblerna är att rekonditionera (Ekman, 2020 pers. komm.). Möblerna bedöms på en tre gradig skala (se nedan). Genom att göra detta sparas tid och resurser. Materialet som går att återbruka säkras på ett professionellt sätt (Sajokla, u. å.).

- A. Bra att rekonditionera både ekonomiskt och miljömässigt jämförelsevis med nya möbler.
- B. Bra att rekonditionera men ekonomiska och miljömässiga effekter är inte så stora.
- C. Kan ej rekonditioneras, men bör användas till det är tid för källsortering.
(Sajokla, u. å.)

Miljöpåverkanskategorin som används idag är klimatpåverkan i enheten koldioxidutsläpp. Enheten är relativt till andra kategorier enkel att relatera till för användare. De siffror som de använder underbyggs av ett samarbete med RISE, mer precist rapporten "Miljöberäkning Möbelbruket". Sajoklas miljöeffekt innebär främst transport och även där är det en lämplig enhet. En massaenhet som beskriver reduktionen av producerat avfall hade varit intressant och skulle kunna fylla en viktig funktion (Ekman, 2020 pers. komm.).

Rapporter angående miljö- och climateffekter inom området är behandlar generellt hela processflöden. För gap-exploiteras kan det vara mer relevant att få information om specifika skeenden i flödet som är mer applicerbara på den rådande verksamheten. Å andra sidan är det känt att återbruk av möbler är betydligt bättre ur miljö- och klimatsynpunkt än nyproduktion. Idag är det viktigare att återbruksverksamheterna får ta plats på marknaden och att offentliga verksamheter faktiskt använder sig av dem (Ekman, 2020 pers. komm.)

6.2.1.5 Schablonvärden

För att kommunicera miljöeffekten av återbrukade kontorsmöbler är det enligt flera respondenter vanligt att använda sig av schablonvärden. Implementeringen av sådana värden kan ske på olika sätt. Det kommunala återbruksforumet Tage i Göteborg har själva tagit fram en modell. Organisationen syfte är att syfte är i första hand att cirkulera stadens möbler och inventarier och minska antalet nyinköp samt marknadsföra Göteborgs hållbarhetstänk. Det har lett till både klimatmässiga och ekonomiska besparingar (Svanlind, 2020 pers. komm.).

För att presentera nyttorna på ett tillgängligt och lättförståeligt sätt gjordes 2018 en omfattande beräkning över ekonomiska och klimatmässiga besparingar som Tage gav upphov till. Denna uträttades genom att systematiskt räkna alla annonser som var bokade mellan halvårsskiftet 2017 och halvårsskiftet 2018 och klassificera dem utefter produkttyp. Därefter undersöktes det vad motsvarande produkter skulle kosta förvaltningarna och företagen i nyinköp samt vad det innebar i klimatbesparing i form av koldioxidutsläpp. Det sistnämnda räknades ut med hjälp av ett LCA-verktyg. Utsläppsdata hämtades från miljövarudeklarationer (EPD International). Det görs fortfarande kontinuerliga totalberäkningar halvårsvis med samma parametrar (Svanlind, 2020 pers. komm.).

Beräkningarna görs av en person och är tidskrävande. Det upplevs också komplicerat och tidskrävande i sig att hitta möbel- och produktspecifik information och många gånger finns den inte alls. Vidare varierar resurs- och möbeltyperna väldigt i sig. Detta skapar ett behov av uppskattningar och avgränsningar där vissa möbler får likställas med de som har tillgängliga miljövarudeklarationer. I och med detta uppstår en osäkerhet kring trovärdigheten i värdena från beräkningen. Det bokas årligen ungefär 700 olika annonser, undersökningen 2017–18 inkluderade ungefär 500 annonser vilket kan anses som en statistisk godtycklig siffra och argumenterar för att beräkningsgrunden är tillräcklig för att resultatet ändå bör kunna indikera klimatmässig och ekonomisk effekt (Svanlind, 2020 pers. komm.).

Det togs ingen hänsyn till transporten av möblerna då den varierar från flera mil till att flyttas förhand inom samma byggnad. Ur ett perspektiv skulle transporten av återbrukade möbler kunna likställas med den som uppstår när de bortskaffas och transporteras till förbränning. Genomsnittsträckan för transporten i återbruksscenarioet är antagligen kortare än den för bortskaffning och således bör detta inte utgöra någon risk för ett ökat utsläpp av växthusgaser vid återbruksscenarioet (Svanlind, 2020 pers. komm.).

För att minimera risken för desinformation och ta höjd för variationen av resurserna i annonserna sätts de slutgiltiga besparingsvärderingarna "... lågt,

förmodligen så är besparingarna högre men det kan vara bra att ha marginal uppåt.” säger Svanlind (2020).

För att utveckla metoden menar Svanlind (2020) att det i första hand behövs fler miljövarudeklarationer med större produktvariation. Det skulle underlätta arbetet med att succesivt uppdatera värdena för klimatnyttan (Svanlind, 2020 pers. komm.).

Företagen RP-kontorsinredning och Soeco använder sig av schablonvärdena på mer konventionella sätt. Båda verksamheterna arbetar med kvalitativt återbruk genom att köpa in begagnade möbler och rekonditionera och renovera utefter behov (Hultberg, 2020; Sjödin, 2020 pers. komm.).

För att kunna ge sina kunder information angående hur mycket miljö- och klimatnytta samt ekonomiska besparingar de gör genom att köpa återbrukade möbler använder RP sig av schablonvärden över besparingar av främst koldioxidutsläpp. Informationen hämtas från en publikation om cirkulära möbelflöden från 2017. Företagets egna koldioxidutsläpp från exempelvis transport och handpåläggning räknas bort från den återbrukade produktens specifika värde. Hultberg menar (2020) att ”... vi ser koldioxidekvivalenter som någon slags valuta, men det finns andra faktorer som också spelar in”.

Soeco använder sig av en publikation från Svenska Miljöinstitutet (IVL) ” Potential och lösningar för återbruk på svenska kontor” För att presentera miljö- och klimatbesparingar på en leverans till sina kunder. De upplever inte några nackdelar med metoden utan den fyller den önskade funktionen (Sjödin, 2020 pers. komm). Representanten från RP menar att de skulle kunna utveckla sin dokumentation med fler miljöpåverkanskategorier och mer precisa värden, men då behövs information direkt från tillverkarna, många gånger är denna otillgänglig (Hultberg, 2020 pers. komm.).

För att beräkna den ekonomiska återbrukspotentialen undersöktes kostnaden för inköp och renovering av ett tiotalprodukter som omsattes frekvent vid denna tidpunkt av Soeco. För att ha en vinstmarginal innebar detta att möblerna skulle kosta som mest 70–80 % av nypriset. Utifrån det bestämdes det att priserna inte skulle överstiga 60 % av nypriset. Även RP uppskattar att deras möbler kostar omkring 60 % av nypriset (Hultgren, 2020 pers. komm.). Där det behövs mer arbete subventionerades en del till vissa möbler. Sett till den totala omsättningen menar Sjödin (2020) att ”... det spelar ingen roll om några stolar har 10 eller 30 % vinstmarginal.”. Efterhand har denna modell delvis frångåtts och prissättningen bygger mera på uppskattningar till grund av erfarenhet. Om en relativt billig stol med en kort livslängd köps in och uppgraderas så att den håller tio gånger längre

än originalprodukten är det rimligt att priset hamnar kring vad den kostade i nypris (Sjödin, 2020 pers. komm).

6.2.2 Miljöpåverkan och kostnad av återbrukade kontorsmöbler i jämförelse med nyinköpta

6.2.2.1 Tage

Eftersom nyinköp av kontorsmöbler och inredning till en viss del uteblev mellan åren 2013 och 2019 reducerades stadens utsläpp med 585 ton koldioxid och det gjordes ekonomiska besparingar på 31 miljoner kronor under samma tidsperiod. Göteborgs Stads köpte 2018 in möbler för 135 miljoner kronor (Svanlind 2020).

6.2.2.2 Möbeltyp 2 Tekie

Region Skåne gjorde en omklädning av tre soffor där de sparade 35 000 kronor och renoverade 26 stolar och bord vilket innebar besparingar på 56 000 kronor. Trots höga kostnader för framförallt lagerlokaler men också för transport och hantering går det att göra stora besparingar på att inte köpa nya möbler. Tages motsvarighet Stocket i Stockholm gjorde en besparing på 16 miljoner kronor genom att inte köpa nya möbler (Tekie, 2020 pers. komm.) Tekie säger (2020) ”Besparingar görs ju.”

6.2.2.3 Miljögiraff

Som en grundregel vid återbruk av en produkt anses det att om produktens livslängd dubblas leder det till en halvering av miljö- och klimatpåverkan. Kontentan blir att ju mer användarfasen förlängs desto bättre ur ett hållbarhetsperspektiv. Å andra sidan tillkommer alltid en viss miljö- och klimatpåverkan vid varje renovering och service av produkten. Grovt uppskattat motsvarar en renovering 20 % av påverkan från fabriksproduktionen (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

Kontorsmöbler i metall är mest betydande att återbruka ur klimat- och miljösynpunkt exempelvis ett underrede till ett höj- och sänkbart skrivbord kan uppskattas att ha en klimatpåverkan på 75 kg CO₂ medan en trästol motsvarar ungefär 25 kg CO₂ och en kontorsstol ungefär 200 kg CO₂ (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

Inköp av återbrukade produkter innebär en ungefärlig ekonomisk besparing på 40 %. Jakobsson menar att (2020) ”... det kan lika gärna bli 80 % beroende på hur bra, storskaligt och konkurrenskraftigt det blir”. Å andra sidan finns inte återbruket för att spara pengar utan för att göra reducera miljö- och

klimatpåverkan. En omställning av användarbeteende och konsumtionsmönster kan i sig vara dyrt (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

6.2.2.4 *Sajkla*

Ekman instämmer (2020) om att 60 % av nypriset är en sannolik procentsats för ekonomiska besparingar av möbelåterbruk. Hanteringen och arbetskostnaderna för rekonditionering är det som avgör kostnaderna för de återbrukade möblerna. Genom att digitalisera en del av detta kommer det gå att spara ännu mer, både ur miljö- och klimatmässig samt ekonomisk synpunkt (Ekman, 2020 pers. komm.).

Möbler i metall och med metallkomponenter har störst återbrukspotential tack vare deras långa livstid och låga rekonditioneringsbehov. Metallmöblerna är ofta massproducerade och relativt billiga i jämförelsevis med en designmöbel i trä. Det sistnämnda tillhandahåller ofta sociala värden för användaren kopplade till dess estetik och höjer därför marknadspriset. I och med det och möjligheten att restaurera trämöbler till nyskick har de också en viktig plats inom återbruksbranschen (Ekman, 2020 pers. komm.). Exempelvis kan en viss designstol med ett nypris på 5600 kronor som är uttjänt rekonditioneras och målas om för under 2000 kronor. Detta innebär arbetskostnader för ungefär 35 % av ursprungsvärdet, vilket betyder mindre än halva nypriset för kunden. Ur ekonomisk synvinkel är dessa typer av möbler bäst att återbruka (Ekman, 2020 pers. komm.).

6.2.2.5 *Börjesson*

Den största miljö- och klimatbelastningen sker vid råvarutag och produktion av en produkt. Det mest effektiva ur denna synpunkt är därför att förlänga livstiden. Vidare är det mest värt att återbruka de produkter vars material har störst inverkan vid just råvarutaget och produktionen, det vill säga metallprodukter. Det beror också på vilka miljöpåverkanskategorier som undersöks. För textilier blir ekotoxiciteten en viktig parameter (Börjesson, 2020 pers. komm.).

6.3 Sammanställning av resultat

Nedan följer en sammanställning över resultaten från litteraturstudien respektive intervjuundersökningen. Först presenteras de metoder som används för att beräkna miljöeffekten av återbruk från kontorsmöbler i jämförelse med nyproducerade. Därefter redogörs den kvantitativa data angående miljöeffekten för olika kontorsmöbler i 6.3.2

6.3.1 Metoder

6.3.1.1 Livscykelanalys

Till en början användes livscykelanalyser främst för att skapa underlag till politiska beslut (Börjesson, 2020 pers. komm.) men allt eftersom har framförallt företag börjat anamma metoden för miljöberäkningar med olika ändamål (Börjesson, 2020; Jakobsson, 2020 pers. komm.).

I jämförande studier av återbrukade respektive nyproducerade möbler är det vanligt att den funktionella enheten är densamma för de två produkttyperna (Börjesson, 2020 pers. komm.). Flera av de undersökta rapporterna i föreliggande studie bygger på en sådan metod (se avsnitt 6.1.1). När den funktionella enheten är lika är det viktigt att diskutera risken av att verkligheten inte stämmer helt överens med undersökningen (Börjesson, 2020; Jakobsson, 2020 pers. komm.; Røyne, 2018). Ett tydligt exempel är eventuella kvalitetsskillnader (Börjesson, 2020) och hur länge en specifik möbel kommer hålla beroende på om den är återbrukad eller inte. (Jakobsson, 2020 pers. komm.). Å andra sidan finns det företag som höjer kvaliteten på begagnade möbler så att de får en längre livstid än den fabriksnya (Sjödén, 2020 pers. komm.), vilket blir ytterligare en osäkerhetsfaktor för miljöberäkningar (Jakobsson, 2020 pers. komm.). Det går även att använda sig av två olika funktionella enheter i en livscykelanalys (Börjesson, 2020 pers. komm.).

Utifrån föreliggande studie är den vanligaste miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan i form av koldioxidutsläpp i livscykelanalyser. Börjesson (2020) menar att det är en av de viktigaste. En anledning till detta är att enheten är lätt för allmänheten att relatera till (Ekman, 2020; Hultberg, 2020; Jakobsson, 2020; Svanlind, 2020 pers. komm.) och går att översätta mellan olika processflöden (Linder, 2020; Hultberg, 2020 pers. komm.).

Representanten från Soeco anser denna parameter som tillräcklig för att beskriva återbrukspotentialen (Sjödén, 2020 pers. komm.) men överlag vill respondenterna se fler presenterade (Svanlind, 2020; Hultberg, 2020; Jakobsson, 2020 pers. komm.). Livscykelanalyserna tillåter idag fler parametrar (Bolin et al. 2017; Krystofik et al. 2018; Medeiros, 2017) men ofta är värden för enheterna otillgängliga (Hultberg, 2020; Ljunggren, 2020 pers. komm.) eller arbets- och tidskrävande att ta fram (Ljunggren, 2020 pers. komm.)

6.3.1.2 Life cycle cost analys

Verktyget lämpar sig precis som en livscykelanalys att använda som beslutsunderlag och inför investeringar, men främst ur ett ekonomiskt perspektiv (Börjesson, 2020; Tekie, 2020 pers. komm.). Utgifterna för möbler hos ett företag eller organisation kan vara svåra att kvantifiera (Svanlind, 2020; Tekie, 2020 pers. komm.) och LCCA kan då användas för att tydliggöra ekonomin (Tekie, 2020 pers. komm.)

Liksom för LCA finns det en ISO-standard för LCC som verkställdes 2017 (SIS, u. å. A), i jämförelse LCA-motsvarigheten 2006 (SIS, u. å. B) den omnämns inte i samma utsträckning och det tycks vara Upphandlingsmyndighetens riktlinjer och modell som är mest vedertagna för analyser av möbler (Tekie, 2019).

Utefter studien är det vanligaste konceptet för att beräkna kostnadsbesparingar för återbruk av kontorsmöbler med hjälp av en LCC att beräkna inköpskostnaden av nya möbler och sedan jämföra dessa med en offert för upphandling av begagnade motsvarigheter (Svanlind, 2020 pers. komm.; Tekie, 2019)

Ekonomin kan också användas för att indikera ett eventuellt köps miljöbelastning (Linder, 2020 pers. komm; Tekie, 2019). Detta förutsätter att det finns miljö- och klimatdata för nyinköpet. Miljöbelastningen från de återbrukade möblerna utgörs av en procentuell uppskattning utifrån informationen från nyinköpet (Tekie, 2019). Vid en sådan uppskattning är det mer komplicerat att allokera belastningen till de olika parterna (Tekie, 2020 pers. komm.)

De största bristerna med LCCA kretsar kring svårigheter att förutspå framtida kostnader inom ett bolag (Upphandlingsmyndigheten, 2017). Utifrån föreliggande studie är detta ingen aspekt som berör återbruk av möbler.

6.3.1.3 Måttet C

Metoden arbetades fram genom ett forskningsprojekt och dess nuvarande form färdigställdes 2017 (Linder et al. 2017). Indikationerna från Måttet C är ofta överensstämmande med de från livscykelanalyser (Linder et al. 2018) och kan också användas för att precisera stora miljöbelastningar i ett processflöde. Till

skillnad från en LCA är metoden i fråga anpassad för cirkulära produkter och enheten som används är ekonomisk och inte miljöpåverkanskategorier (Linder, 2020 pers. komm.). Det kan vara svårt att vikta värden av komponenter i en LCA, (Jakobsson, 2020; Linder, 2020 pers. komm.) vilket det inte är med hjälp av C måttet (Linder, 2020 pers. komm.).

Ekonomiska värden för produkter och komponenter är ofta tillgängliga genom ett företags eller organisations dokumentering av produktionssystem (Linder, 2020; Ljunggren, 2020 pers. komm.). Eftersom ekonomin är ett vedertaget medium i hela samhället (Jakobsson, 2020; Linder et al. 2017; Ljunggren, 2020 pers. komm.) är det också förhållandevis enkelt att tillgodose uträkningar med relevant data från underleverantörer (Ljunggren, 2020 pers. komm.)

En tydlig konceptuell skillnad mellan LCA och Måttet C är att det sistnämnda inte utgår från ett livscykelperspektiv och tar därför inte hänsyn till eventuell miljö- och climateffekt under användningsfasen (Linder et al. 2018). Rekonditionering och renovering kan dock tas med i beräkningar av ett C-mått (Linder, 2020 pers. komm.).

Både utvecklaren av metoden och en av användarna menar att den bör justeras innan det börjar nyttjas på en större skala. Framst utefter användarvänlighet (Linder, 2020; Ljunggren 2020 pers. komm.) men också anpassning olika branscher (Linder, 2020 pers. komm.) samt korrigeringar eller avgränsningar så att det konsekvent indikerar det mest hållbara produktalternativet (Linder, 2020; Ljunggren 2020 pers. komm.).

6.3.1.4 Kravspecifikation

Sajklas kravspecifikation ämnar effektivisera återbruksfasen genom att minimera onödig transport och hantering av resurser. Ett sådant arbete ska baseras av på expertis inom området och ett nätverk av aktörer som kan hjälpa till att rekonditionera och renovera möbler (Ekman, 2020 pers. komm.).

6.3.1.5 Schablonvärden

Liksom i kravspecifikation från Sajkla är det flera aktörer som använder sig av schablonvärden för att presentera återbrukspotentialen i sin verksamhet (se avsnitt 6.1.1.). Av de tre respondenter som använder sig av schablonvärden i föreliggande studie använder sig alla av olika källor. Publikationerna är ”Cirkulära möbelflöden (2017)” och ”Miljöberäkning Miljöbruket (2018)”, båda från RISE och ”Potential och lösningar för återbruk på svenska kontor (2018)” från IVL (Ekman, 2020; Hultberg, 2020; Sjödin, 2020 pers. komm.).

Företagen tar ut värden som anses likvärdiga med deras produkter, exempelvis återbrukspotentialen från ”Trästol med förlängd livstid” ur Miljöberäkning Möbelbruket och översätter denna till sin aktuella produkt. Genomgående används koldioxidutsläpp som miljöpåverkanskategori för att kunna räkna av företagets egna miljöeffekt (Hultberg, 2020; Sjödin, 2020 pers. komm.).

För beräkning av återbrukspotentialen hos återbruksforumet Tage används miljövarudeklarationer (Svanlind, 2020 pers. komm.). Eftersom dessa i en större utsträckning är produktspecifika är det möjligt att de ger en mer sanningsenlig bild över återbrukspotentialen (Börjesson, 2020; Svanlind, 2020 pers. komm.). Det är dock nämnvärt att användningen av miljövarudeklarationer är mer tidsödande än den från ovan nämnda publikationer (Svanlind, 2020 pers. komm.).

En majoritet av företagen menar att fler miljöpåverkanskategorier skulle kunna vara fördelaktigt för att utveckla hållbarhetsarbetet (Hultgren, 2020; Svanlind, 2020 pers. komm.). Informationen som används grundar sig i regel på livscykelanalyser (Andersson et al., 2018; Arvidsson et al. 2017; Røyne, 2018) och det finns betydligt många fler tillgängliga kategorier att tillgå för kontorsmöbler (Krystofik et al. 2018; Medeiros et al. 2017), men som tidigare nämnt kan det vara problematiskt att få sådan information från tillverkare och underleverantörer. Vidare är det inte vanligt med god spårbarhet hos begagnade möbler (Hultberg, 2020; pers. komm.).

6.3.1.6 Sammanfattning av metoder

För att beskriva miljö- och klimatmässig nytta från återbruk av kontorsmöbler i Sverige används flera metoder. Fem utav nio respondenter i föreliggande studie menar uttryckligen att livscykelanalyser är den vanligaste metoden för detta idag (se Tabell 4). Detta stämmer också överens med majoriteten av den vetenskapliga litteratur som funnits utifrån föreliggande studies litteratursökning (Bolin et al. 2017; Krystofik et al. 2018; Linder et al. 2017; Medeiros et al. 2017; Røyne, 2018; Røyne, 2019). Detta bygger dels på bakomliggande metoder till kvantitativ information om kontorsmöblernas miljöeffekt, men också studier som undersökt själva metodologin i miljöberäkningar (Singh et al. 2019; Spitzley et al. 2006).

Tabell 4 Metoder för beräkning av miljöeffekt av återbruk och dess förespråkare

Metod	Intervjurespondenter
LCA	Börjesson, Jakobsson, Hultgren, Ekman, Svanlind
LCC	Tekie
Måttet C	Linder, Ljunggren
Sajklas kravspes	Ekman
Schablonvärden	Hultgren, Sjödin, Ekman, Svanlind

Tabellen visualiserar de intervjuobjekt som i föreliggande studie uttryckligen förespråkar en viss metod för beräkning av miljöeffekt för ämnet. Observera att en del representanter som använder sig av schablonvärden indirekt använder livscykelanalyser och således är i behov av dessa.

Samtidigt menar även flera respondenter mer kontroversiella metoder behövs, förslagsvis som Måttet C och Sajklas Kravspes (se Tabell 4). En del vetenskaplig litteratur premierar också användandet av andra metoder en just livscykelanalys (Clark & de Leeuw, 1999; Jarnehammar et al. 2004; Spitzley et al. 2006).

6.3.2 Återbrukspotential av kontorsmöbler

6.3.2.1 Miljö- och klimatmässig återbrukspotential

Återbrukspotentialen av kontorsmöbler varierar beroende på möbeltyp och hur beräkningarna görs men ämneslitteraturen och svaren från respondenterna i föreliggande studie tyder på att det görs miljö- och klimatmässiga besparingar. Dessa presenteras i Tabell 5 nedan.

Av självklara själ görs den största besparingen av att återbruka hela kontorslandskap. I jämförelse med nyinköp innebär det reducerade koldioxidutsläpp på mellan 22 och 60 ton beroende på kontorets storlek och andel återbrukade möbler (Andersson et al. 2018; Røyne, 2019).

Sett till en svensk kontext utgör återbruk av kontorsstolar den största klimatbesparingen (se Tabell 5). Kontorsstolar erhåller även den största värmebesparingen enligt C måttet (Linder et al. 2020). Detta beror på att kontorsmöbler i regel består av många komponenter och framförallt metall detaljer (Börjesson, 2020; Ekman, 2020; Jakobsson, 2020; Linder, 2020 pers. komm; Røyne, 2018;). Det innebär också en större handpåläggning, vilket i regel kan översättas till mer miljöpåverkan (Ekman, 2020). Ullen i stolarna bidrar också av till klimatbelastningen (Røyne, 2018).

En stor majoritet av respondenterna i intervjuundersökningen menar att just metallmöbler har den största återbrukspotentialen (Börjesson, 2020; Ekman, 2020; Hultgren, 2020; Jakobsson, 2020; Linder, 2020 pers). Det gäller dock inte genomgående för alla miljöpåverkanskategorier som exempelvis ekotoxicitet (Börjesson, 2020 pers. komm.). I jämförelse med trä så finns det en möjlighet att materialåtervinna metall (Börjesson, 2020; Jakobsson, 2020 pers. komm.). Detta skapar ett dilemma när det kommer till återbruk av metallmöbler (Jakobsson, 2020 pers. komm.). Ekman menar (2020) att trä möbler i regler har ett större socialt värde och därför kan vara mer lämpade att återbruka.

Tabell 5 Återbrukspotential av kontorsmöbler (Koldioxidekvivalenter). Sammanställt från 6.1.2 och 6.2.2.

Möbeltyp	Återbrukspotential Uppvärmningspotential (CO ₂ -ekvivalenter)	Procentuell minskning
Kontorslandskap	22 000 – 60 000 kg	30 – 90 %
Kontorsmöbel (8,73 kvadratmeter)	1383 kg	83 %
Kontorsskåp	71 kg	42 %
Kontorsstol	4 – 64 kg	32 %
Metallstol	0,7 – 28 kg	35 %
Trästol	0,07 – 5 kg	20 – 30 %
Skrivbord och stol	9 kg	49 %

I en studie beräknades återbrukspotentialen i form av klimatpåverkan vara 70 % vid en mindre renovering av möblerna och 30 % vid en större renovering. Som redogjort för i avsnitt 6.1.2.6 togs det inte hänsyn till transport och lagring av möblerna i detta fall (Tekie et al. 2019), vilket det gjordes för möblerna i Tabell 5.

Tabell 6 Återbrukspotential av kontorsmöbler utan hänsyn till transport och lagerlokaler (Koldioxidekvivalenter). Sammanställt från 6.1.2 och 6.2.2.

Möbeltyp	Återbrukspotential Uppvärmningspotential (CO ₂ -ekvivalenter)	Procentuell minskning
Höj- och sänkbart skrivbord	28,8–67,2 kg	30–70 %
Kontorsstol	37,8–88,48 kg – (160 kg)	
Mötesbord	35,7–83,3 kg	
Mötesstolar	3–7 kg - (20 kg)	

När transporten och lagring av möblerna inte räknas med i återbrukspotentialen blir besparingarna större (se Kontorsstol i Tabell 5 och 6). Transporten och hanteringen och renoveringen av möblerna är det som tillför miljö- och klimatpåverkan vid återbruket. Transporten i sig anser både Svanlind (2020) och Jakobsson (2020) inte stå för en betydande miljöeffekt när det kommer till möbler överlag. Det är råvaruuttaget som är mest betydande ur miljö- och klimatsynpunkt (Börjesson, 2020; Jakobsson, 2020; Svanlind, 2020 pers. komm.).

6.3.2.2 Ekonomisk återbrukspotential

Det är svårt att säga exakt hur stora de ekonomiska besparingarna är för en kund som köper återbrukade möbler istället för fabriksnya (Hultgren, 2020; Sjödin, 2020 pers. komm.) men utifrån föreliggande studie tenderar en återbrukad möbel tenderar att kosta ungefär 60 % av en nyproducerad motsvarighet. Det varierar dock beroende på möbeltyp, modell och hur mycket handpåläggning som har utförts (Ekman, 2020; Hultgren, 2020; Sjödin, 2020;).

Hos etablerade verksamheter med en större omsättning av möbler fluktuerar den procentuella prissättningen mer. Som tidigare nämnt kan en återbrukad möbel ha en högre kvalitet än en nyproducerad motsvarighet och därefter ha ett förhållandevis högt pris (Sjödin, 2020 pers. komm.). Vidare kommer de ekonomiska besparingarna att bli större i framtiden i och med branscheffektivisering (Jakobsson, 2020 pers. komm.).

7. Diskussion

7.1 Metoder för beskrivning av återbrukspotential

Resultatet tyder på att den vanligaste metoden för att beräkna återbrukspotential och ekonomiska besparingar utav återbruk av kontorsmöbler är livscykelanalys. Analyserna skiljer sig åt sinsemellan med avseende på funktionella enheter och hur systemgränserna sätts. Detta kan vara problematiskt för de som använder resultat från livscykelanalyser, främst ur ett jämförandeperspektiv (Spitzley et al. 2006). Därför är det viktigt att när resultaten från en undersökning presenteras att syftet tydliggörs och vad de olika siffrorna faktiskt jämförs med sinsemellan, den funktionella enheten, felkällor och vilka antaganden som har gjorts. Beroende på vem studien är avsedd för bör det finnas en varsamhet kring ordval (Røyne, 2019; (Spitzley et al. 2006).

Det finns flera sätt att allokera miljöeffekterna utifrån en beräkning. Detta anses vara viktigt för att kunna allokera ansvar på ett rimligt sätt beroende på produkt och process samt att hitta problemområden i ett flöde med avseende på miljöeffekt (Baumann & Tillman, 2004). En del allokeringmetoder kan anses som paradoxala eller rent av beskrivas som hinder för återbruket. Om exempelvis "cut-of" tillämpas på en möbel, det vill säga att miljöeffekten helt tilldelas ägaren till produkten i det sista livet finns det en risk för att ytterligare återbruk blir problematiskt. Ägaren som riskerar att få ta ansvar för avfallshanteringen har ett gott incitament att göra sig av med produkten men nästa ägare vill antagligen inte ta emot produkten då miljöeffekten nu förflyttas till denne. Røyne poängterar (2019) vikten av att vara medveten om att miljö- och klimatpåverkan inte förändras beroende på vilken allokeringmetod som används.

I dagsläget är beräkningarna ofta tidskrävande och återigen är det också i detta avseendet viktigt att vara tydlig med vad syftet med beräkningen är (Baumann & Tillman, 2004; Jarnehammar et al. 2004). Om det då finns vetenskap som tyder på att miljö- och klimatpåverkan av återbruk av produkter är mindre än vid nyproduktionen av motsvarande är det antagligen försvarbart att använda sig av sådana uppskattningar utifall det i sig innebär besparingar (Jarnehammar et al. 2004).

Å andra sidan tycks det utifrån föreliggande studie att det börjar utvecklas nya metoder för denna typ av beräkningar, exempelvis Måttet C och Sajklas kravspecifikation. Dessa är antingen fortfarande i ett projektstadium eller i behov av utveckling för att kunna implementeras i större utsträckning på marknaden. En viktig aspekt med dessa metoder är att de kan vara mer tidseffektiva i jämförelse med en livscykelanalys (Clark & de Leeuw, 1999).

Det är inte heller ovanligt att verksamheter använder sig av icke produktspecifika värden för återbrukspotential för att redogöra för miljöeffekt. Detta är med stor sannolikhet den mest tidseffektiva metoden för beskrivande av återbrukspotential med nackdelen att värdena inte blir produktspecifika och således inte lika tillförlitliga (Morris & Therivel, 2001).

Å andra sidan finns det mycket lite i föreliggande studie som tyder på att återbruk skulle ha en större negativ miljöpåverkan än nyinköp av möbler. Det har dock visat sig att återbrukade möbler kan utgöra en större miljöpåverkan än nyinköp men enbart inom en miljöpåverkanskategori (Bolin et al. 2017). Ur en synvinkel räcker det att fastställa att återbruk är bättre än nyinköp. Det vill säga att de exakta siffrorna för besparing inte nödvändigtvis är avgörande. Det kan som sagt vara tillräckligt med vetskapen att återbruket leder till miljömässiga och ekonomiska besparingar (Jarnehammar et al. 2004) samtidigt som flera respondenter premierar flera behovet av mer produktspecifik information.

7.2 Kvantitativ återbrukspotential

Den numerära återbrukspotentialen skiljer sig kraftigt åt mellan möbeltyper och modeller. Utifrån studiens resultat finns det två anledningar till detta. Dels beror det helt enkelt på skillnader i möblernas produktsammansättning. Det har visat sig att en möbel med högre metallinnehåll eller en mer arbetsintensiv produkt kommer att ha en större återbrukspotential. Liksom Måttet C premierar detta att fortsätta återbruka produkter som har en stor miljöbelastning vid tillverkningen.

Vidare beror det också av självklara själ på hur analysen är avgränsad utefter möbelns livscykel och vilka processer som väljs att tas med i undersökningen. Detta är inget okänt faktum utan något som tas stor hänsyn till i miljöberäkningar som exempelvis livscykelanalyser (Clark & de Leeuw, 1999; Morris & Therivel, 2001).

Resultatet speglar också att de möbler som är mest arbetsintensiva och består av flest komponenter har högst återbrukspotential, det vill säga höj- och sänkbara bord och kontorsstolar. Det är dock viktigt att poängtera att vi kan materialåtervinna metall på helt annat sätt än trä (Jarnehammar et al. 2004). Träprodukter har å andra sidan en större potential att restaureras till ursprungsskick eller bättre. Kontentan kan ses som att metallmöbler har en större återbrukspotential men trämöbler kommer med stor sannolikhet ha en mindre nettoeffekt på miljön och återbruket av dessa har en större ekonomisk potential (Singh et al. 2019).

Utifrån en hel kommun är miljöeffekten av möbelåterbruk mer eller mindre obetydligt (Francart et al. 2019). Men möbelåterbruket kommer som ett naturligt påföljande efter andra mindre miljöåtgärder. Återbruket av möbler är konceptuellt bra för informations spridning och för att aktivera samhället inom hållbarhetsarbete (Jarnehammar et al. 2004).

7.3 Metoddiskussion

För kvalitativa studier är *äkthet och tillförlitlighet* grundkriterier och användbara för bedömning av en studies trovärdighet (Bryman, 2011; Esaiasson et al. 2012). Begreppen styrs av huruvida undersökningen har framställt en tillräcklig och korrekt bild av den tillgängliga informationen för ämnet (Bryman, 2011).

I intervjuundersökningen tillfrågades respondenterna om förslag på ytterligare intervjuobjekt, vilket är ett rimligt tillvägagångssätt för insamling av referenser (Esaiasson et al. 2012). Efterhand hänvisade respondenterna i stor utsträckning till litteratur och personer som redan var inkluderade i studien. Detta menar Mays & Pope (2000) vara är en indikation på *mättnad*, det vill säga att "... ytterligare datainsamling inte tillför någon ny kunskap till studien." Det är dock viktigt att poängtera att mättnad inte är någon objektiv storhet (Mays & Pope, 2000).

Respondenterna tillfrågades att granska informationen som de var tilltänka att referera till i föreliggande studie, vilket en majoritet gjorde. Enligt Bryman (2011) är detta ett sätt att säkerhetsställa att informationen är korrekt uttryckt i studien.

En potentiell brist för litteraturunderlaget i föreliggande studie är att det inte uteslutande består av vetenskapligt material och således inte alltid genomgått revidering eller granskning. Esaiasson et al. (2012) menar att "Det blir lättare att utkristallisera sanningen ju mer källmaterial som ingår i analysen." Bland annat lämpar sig intervjuer för att "dubbelkolla" källor. Således kan användandet av

både litteratur- och intervjukällor ses som validering av analysen och stärka dess trovärdighet (Esaiasson et al. 2012).

Sammantaget anses metoden vara lämpad för föreliggande studie då den tycks ha förmedlat den tillgängliga informationen om återbruk av kontorsmöbler inom avsedda avgränsningar.

7.4 Vidare studier

Flera intervjuobjekt i föreliggande studie menar att fler miljöparametrar utöver global uppvärmningspotential är intressanta och något som kan gynna ämnet i framtiden. Dessvärre är merparten av metoderna som används för miljöberäkningar inte utvecklade för detta.

Det är inte ovanligt att tabellvärden från miljövarudeklarationer används för att beskriva återbrukspotentialen av möbler. Detta kan i vissa fall anses vara problematiskt eftersom värdena inte alltid är produktspecifika och kan i värsta fall bli missvisande.

Studien tyder också på att det finns en avsaknad av livscykelanalyser på återbrukade kontorsmöbler och tillhörande processflöde. Ett sådant arbete skulle med stor sannolikhet kunna ge ett tydligt svar på hur stor miljövinsten blir av återbruket men också utgöra en viktig aspekt i utvecklingen av ämnet.

8. Slutsats

I Sverige finns det idag fyra metoder för att beräkna återbrukspotentialen av kontorsmöbler. LCA, LCCA, Måttet C och Sajklas kravspecifikation. Förstnämnda bygger på en ISO-standard från 2006 och LCCA på en från 2017. I och med en direkt koppling i resultatet till miljöeffekt i livscykelanalyser anses denna som den lämpligare av de två för att beskriva återbrukspotentialen. Ingenta har modeller för beräkningar av återbruksprocesser. För detta kan Måttet C användas och tillåter i sin grundform jämförelse mellan två återbrukade produkter. Metoden behöver dock utvecklas för att tillförlitligt och användarvänligt. Sajklas kravspecifikation är utvecklad för att effektivisera arbetet under återbruksprocessen, vilket minimerar tillkommen miljö- och klimatpåverkan och således ökar återbrukspotentialen. Gemensamt för metoderna är att de i dagsläget är arbetsintensiva.

Genom att återbruka kontorsmöbler görs en utsläppsbesparing på minst 20 % och kan uppnå 90 % för vissa typer av möbler. Majoriteten av möbler innebär reducerade utsläpp mellan 35 % och 70 %, medelvärdet av återbrukspotentialen med hänsyn till transport är i föreliggande studie 46 %.

Möbler i metall har genomgående den största återbrukspotentialen men det finns stora miljövinster att hämta även i trä möbler. När det kommer till ekonomiska besparingar av att köpa återbrukade möbler menar flertalet källor att besparingen är ungefär 40 %. Det finns mycket som tyder på att besparingarna kan bli ännu större i och med utveckling av branschen.

Tack

Ett stort tack till alla respondenter som bidragit till studien och min handledare Åke Thidell. Jag vill även uttrycka tacksamhet till min externa handledare Madeleine Brask från Miljöbron samt Ulrika Lundby från Simalabim Förvandlingsdesign som tog initiativ till studien.

Referenser

- Alvesson, M. 2012. *Interpreting Interviews*. London: SAGE Publications.
- Andersen, MS. 2006. *An introductory note on the environmental economics of the circular economy*. Science & Springer.
- Andersson, J. Gerhardsson, H., Stenmarck, Å., & Holm, J. 2018. *Potential och lösningar för återbruk på svenska kontor*. IVL.
- Appelgren, S., Bohlin, A., Helander, M., Holmdahl, M., Kindblom, K., & Wolf, N. 2018. *Kreativt återbruk och redesign i offentliga kontorsmiljöer*. Re:soruce.
- Arvidsson, N., Bolin, L., Lindberg, S., Linder, M., Mellquist, A., Norefjell, F., Nyström, T., & Rex, E. RISE; Norrblom, H. Swerea; Tööj, L. 2017. *Cirkulära möbelflöden*. IDC.
- Avfall Sverige, 2019. *Grovavfall*.
<https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/insamling/grovavfall/>
Hämtad: 2020-01-10
- Baumann, H. & Tillman, A-M. 2004. *The Hitch Hiker's Guide to LCA*. Lund: Studentlitteratur.
- Bolin, L., Rex, E., Røyne, F., & Norrblom, H-L. 2017. *Hållbarhetsanalys av cirkulära möbelflöden*. RISE. SP-rapport 2017:32
- Broberg, T. 2011. *Rekyleffekten Är energieffektivisering effektiv miljöpolitik eller långdistans i ett ekorrhjul?* Konjunkturinstitutet.
- Bryman, A. 2011. *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber. Uppl. 2
- Caves, RW. 2004. *Encyclopedia of the City*. New York: Routledge.

Cefur, 2019. *Cirkulär ekonomi*. <https://www.ronneby.se/sidowebbplatser/cefur---forskning-for-hallbar-utveckling/cirkular-ekonomi/cradle-to-cradler.html>

Hämtad: 2020-04-10

Cirkuläritet.se, u. å. Om cirkuläritet.se.
<https://cirkularitet.se/om-oss/>

Hämtad: 2020-03-12

Clark, G. & De Leeuw, B. 1999. *How to improve adaptation of LCA*. The international Journal of Life Cycle Assessment. Vol 4. 1999.

Erlandsson, 2000. *Viktning av olika miljöpåverkanskategorier baserat på en vision om det framtida hållbara folkhemmet – de svenska miljö kvalitetsmålen*. IVL.

Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wängnerud, L. 2012. *Metodpraktikan*. Stockholm: Nordstedts juridik. Uppl. 4

Francart, N., Larsson, M., Malmqvist, T., Erlandsson, M. & Florell, J. 2019. *Requirements set by Swedish municipalities to promote construction with low climate change impact*. Journal of Cleaner Production. Vol. 208

Förenta nationerna Sverige (FN), 2015. *Globala målen – Hållbar konsumtion och produktion*. <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-12-hallbar-konsumtion-och-produktion/>

Hämtad: 2020-01-09

Guldmann, E. 2016. *Best Practice Examples of Circular Business models*. Köpenhamn: The Danish Environmental Protection Agency.

Haffmans, S. 2015. *Circular design class*. <https://www.slideshare.net/CIRCONl/circular-design-class-business-models-and-design-strategies-siem-haffmans>

Hämtad: 2020-05-14

Hansson, C. u. å. *Ekonomisk livslängd – när det är ekonomiskt fördelaktigt att använda tillgången*. Biz4you.

Isaksson, M. 2020. *Statsvetenskap 3, Statsvetenskapliga metoder*. <https://slideplayer.se/slide/2832409/>

Hämtad: 2020-03-02

Jarnehmmar, A., Norén, J., Uddin, A. & Lindblad, K. 2004. *Miljöstyrd produktutveckling – Tillämpning inom snickeriindustrin*. Stockholm: Trätek.

Krystofik, M., Luccitti, A., Parnell, K., & Thurston, M. 2018. *Adaptive remanufacturing for multiple lifecycles: A case study in office furniture*. USA. New York: Golisano Institute for Sustainability.

Linder, M., Sarasini, S., & Loon, P. 2017. *A Metric for Quantifying ProductLevel Circularity*. Journal of Industrial Ecology, 21: 545-558.

Linder, M., Vanacore, E., Altmann, P., Dahllöf, L., & Ljungkvist, H. 2018. *Mätning av produktcirkularitet som ett sätt att öka resursproduktiviteten*. Re:source.

Linder, M., Boyer, H.W. R., Dahllöf, L., Vanacore, E., & Hunka, A. 2020. *Product-level inherent circularity and its relationship to environmental impact*. Journal of Cleaner Production. Vol. 260.

Medeiros, D. L., do Carmo Taveras, A. O., Silva Rapôso, Á. L. & Kiperstok, A. 2017. *Life cycle assesment in furniture industry: the case study of an office cabinet*. Germany.

Mattsson, C. 2019. *EU:s upphandlingsplan för cirkulär ekonomi*. Naturvårdsverket.

Mays, N. & Pope, C. 2000. *Assessing quality in qualitative research*. BMJ.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), 2013. *Vägledning för fysisk informationssäkerhet i IT-utrymmen*. MSB

Morris, P. & Thrivel, R. *Methods of environmental Impact Assessment*. London: Spon Press. Uppl. 2.

Möbelbruket, u. å. Om möbelbruket.
<https://mobelbruket.se/om-mobelbruket/>
Hämtad: 2020-03-23

Naturvårdsverket, 2019 A. Miljömålssystemet.
<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljomalssystemet/>
Hämtad: 2020-01-10

Naturvårdsverket, 2019 B, *Etappmålen*.
<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Etappmal/>
Hämtad: 2020-01-10

Naturvårdsverkets författningssamling (NFS), 2017:2. *Naturvårdsverkets föreskrifter om kommunala avfallsplaner om förebyggande och hantering av avfall*. Naturvårdsverket.

Nordvästra Skånes Renhållnings AB (NSR), 2018. *Återbruk istället för sopor*.
<https://nsr.se/2018/02/16/aterbruk-istallet-for-sopor/>
Hämtad: 2020-01-20

Pleijel, H. 1999. *Marknära ozon – Ett hot mot växterna*. Naturvårdsverket.

RISE, u. å. *Cirkularitet.se*. <https://cirkularitet.se/cirkular-ekonomi/>
Hämtad: 2020-02-25

RISE, 2018. *Mått som mäter värdet på återanvänt material testat på produkter*.
<https://www.ri.se/sv/press/matt-som-mater-vardet-pa-ateranvant-material-testat-pa-produkter>
Hämtad: 2020-02-24

RISE, 2019. *C-Måttet – Mätning av produktcirkularitet som ett sätt att öka reusreseffektivitet*. <https://circularhub.se/articles/matning-av-produktcirkularitet-som-ett-satt-att-oka-resursproduktivitet-c-mattet/>
Hämtad: 2020-02-24

Røyne, F. 2018. *Miljöberäkning Möbelbruket*. RISE.

Røyne, F. 2019. *Återbruk av kontorsmöbler – Hur kan man räkna på miljöeffekten*. RISE.

Sajkla, u. å. *Inventering och klassificering*. <https://sajkla.se/inventering-klassificering/>
Hämtad: 2020-04-05

Singh, J., Kyungeun, S., Cooper, T., West, K. & Mont, O. 2019. *Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses – The case of textile and wood upcycling businesses in the UK*. Resources, Conservation and Recycling. Vol. 150

Spitzley, D., Dietz, B. & Keoleian, G. 2006. *Life-Cycle Assessment of Office Furniture Products Final report on the study of three Steelcase office furniture products: Airtouch table, Garland desk, and Siento chair*. University of Michigan.

Svensk författningssamling (SFS). 1998:808. *Miljöbalk*. Miljödepartementet.

Svenska institutet för standarder (SIS), u. å. A. *Building and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life-cycle costing*.
<https://www.sis.se/produkter/byggnadsmaterial-och-byggnader/byggnader/allmant/iso-15686-52017/>
Hämtad: 2020-04-14

Svenska institutet för standarder (SIS), u. å. B. *Miljöledning – Livscykelanalys – Principer och struktur (ISO 14040:2006)*
<https://www.sis.se/produkter/ledningssystem-e07b0fe8/ledningssystem-for-miljo/sseniso140402006/>
Hämtad: 2020-04-14

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), u. å. *Abiotiska resurser*.
<https://www.slu.se/institutioner/energi-teknik/forskning/lca/vadar/abiotiska-resurser/>
Hämtad: 2020-04-10

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), 2019. *Vad är en livscykelanalys?*
<https://www.slu.se/institutioner/energi-teknik/forskning/lca/vadar/>
Hämtad: 2020-02-24

Svenska miljöinstitutet (IVL), 2018. *Återbruk på kontor – en besparing hur man än räknar*.

Svenska miljöinstitutet (IVL), 2020. *Avfallshierarkin*.
<https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/avfall/avfallshierarkin.html>
Hämtad: 2020-01-10

Tekie, H., Thomtén, M., & Johansson, M. 2019. *Gör medvetna val genom att synliggöra dolda kostnader vid möbelanskaffning*. RISE.

Teorell & Svensson, 2013. *Att fråga och att svara*. Stockholm: Liber.

Trä- och möbelföretagen (TMF), 2019. *Möbelstatistik, januari - september 2019*.
<https://www.tmf.se/siteassets/statistik/branschstatistik/mobler/mobelrapport---jan->

sept-2019.pdf

Hämtad: 2020-01-10

Upphandlingsmyndigheten, 2017. *För- och nackdelar med LCC.*

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/omraden/lcc/perspektiv/for--och-nackdelar-med-lcc/>

Hämtad: 2020-04-14

Upphandlingsmyndigheten, 2018. *LCC-verktyg.*

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/omraden/lcc/lcc-kalkyler/>

Hämtad: 2020-03-10

Vetenskapliga rådet, u. å. *Forskningsetiska principer.* Vetenskapliga rådet: Codex.

Bilagor

Bilaga 1

Intervjumall

Intro

- Introduktion till studien och syfte samt frågeställningar med denna
- Förfrågan om inspelning (OM JA, starta inspelning)
- Förfrågan om citering
- Förfrågan om att referera till respondenten vid namn i studien

Intervju

- Hur arbetar du inom området återbruk av möbler?
- Vilken metod/er eller beräkningssätt använder ni för att beräkna återbrukspotentialen (nyttan med återbruk av kontorsmöbler)?
 - Vad är syftet med att använda metoden?
 - Fördelar med metoden?
 - Lämpar sig den av alla typer av affärsmodeller?
 - Vem/vilka använder metoden/gör undersökningen?
 - Vem/vilka är de avsedda för?
 - Nackdelar med metoden?
 - Hur används resultaten?
 - Vilka miljöaspekter undersöks och varför?
 - Finns det miljöaspekter som har en större betydelse för metodens resultat?
 - Tas några ekonomiska aspekter med?
 - Om ja, vilka och varför?
 - Om nej, varför inte?
 - Hur avgränsas scoopet ur ett livscykelperspektiv (cradle-to-grave etc.)?
- Hur stor är miljöpåverkan för återbrukade möbler?
 - Vilka kontorsmöbler är ur ett miljö- och klimatperspektiv mest värda att återbruka?

- Hur stor är kostnaden för återbrukade kontorsmöbler i jämförelse med nya?
 - Vilka kontorsmöbler är ur ett ekonomiskt perspektiv mest värda att återbruka?
 - Hur betydande är dessa i en svensk kontext (sett till andra miljö- och klimatpåverkansaspekter samt ekonomin)?
- Saknas det något underlag eller liknande till dagens metoder för beräkning av återbrukspotential och miljödeklarationer?
- Förfrågan om att tillägga något.
- Förfrågan om förslag på ytterligare respondent för studien.

Avslut

- Tack för medverkan
- Förfrågan om kontakt vid ytterligare frågor eller oklarheter

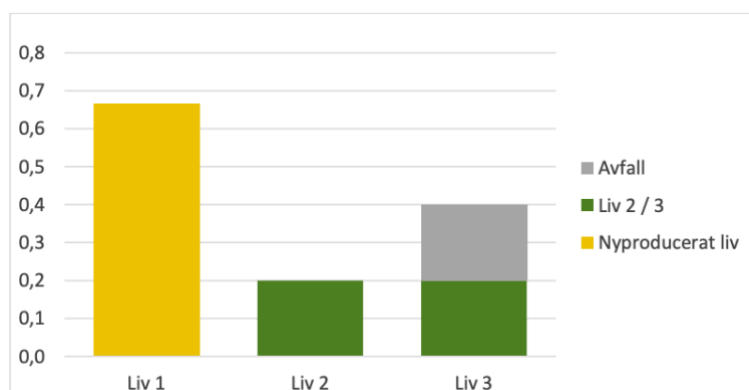
Bilaga 2

Resultat från ”Återbruk av kontorsmöbler – Hur kan man räkna på miljöeffekten”

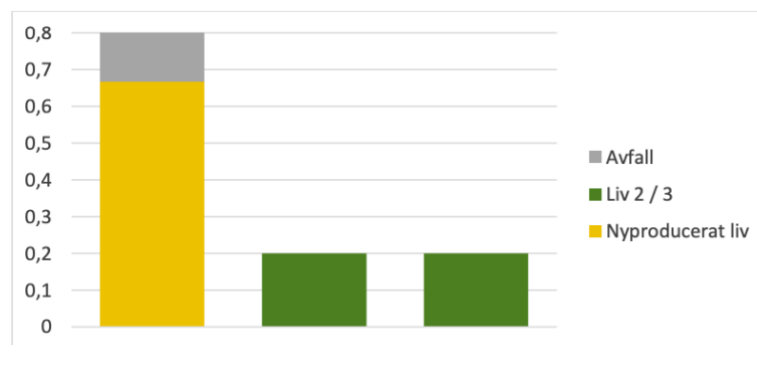
Tabell 7 klimatpåverkan av kontorsmöbler (Røyne, 2019)

Utsläpp av koldioxidekvivalenter (CO₂-e) från olika kontorsmöbler allokerat procentuellt utefter livsrykten (Røyne, 2019).

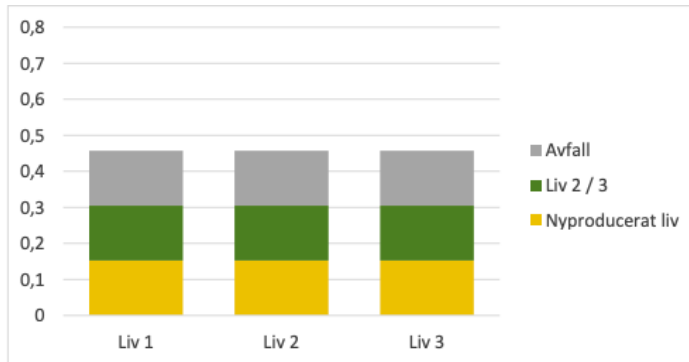
Möbel	Total klimatpåverkan (kg CO ₂ -eq)	Produktion	Distribution	Avfalls-hantering
Hög kontorsstol	160	79%	2%	19%
Låg kontorsstol	77	81%	3%	17%
Trästol med stoppad sits	16	63%	>1%	37%
Stol med metallben och platsits och -rygg	15	73%	>1%	27%
Elektrisk höj- och sänkbart skrivbord	112	86%	4%	11%
Mötesbord 3600*1200	159	75%	7%	18%



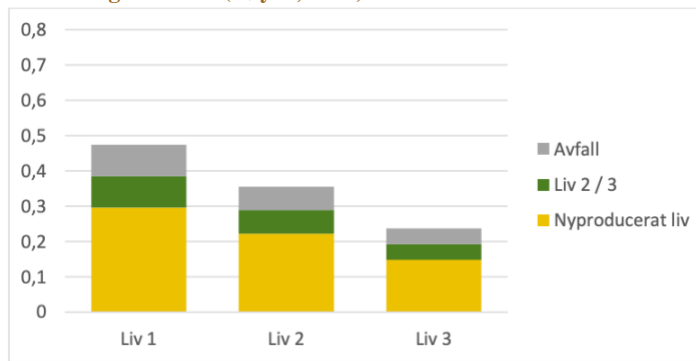
Allokeringsmetod A (Røyne, 2019)



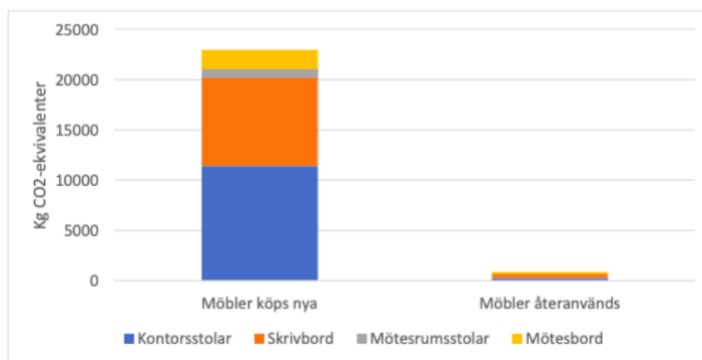
Allokeringsmetod B (Røyne, 2019)



Allokeringsmetod C (Røyne, 2019)



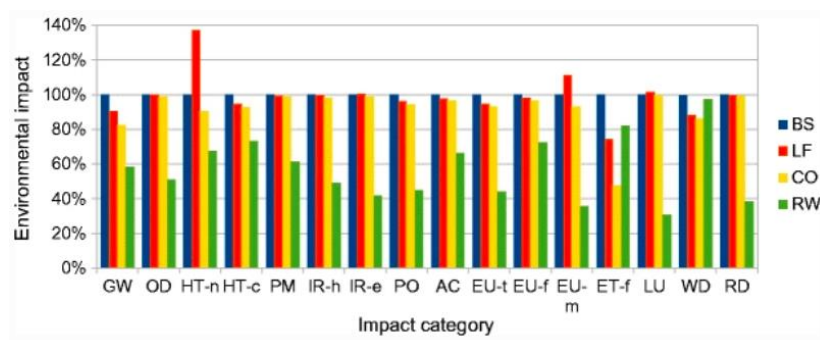
Allokeringsmetod D (Røyne, 2019)



Figur 1 Klimatpåverkan från nyproduktion eller återbruk/begagnade möbler (Røyne, 2019)

Bilaga 3

Resultat från “Life cycle assessment in the furniture industry: the case study of an office cabinet”



Figur 2 Miljöpåverkanskategorier för Kontorsskåp

Teckenförklaring: BS=Förbränningsscenario, LF= deponiscenario, CO=cradle to gate scenario, RW= Förbränningsscenario med återvunnet material (Medeiros et al. 2017)

Bilaga 4

Resultat från ”Hållbarhetsanalys av cirkulära möbelflöden”

Kontorsstol			
Miljöpåverkanskategori	Linjär modell	Cirkulär modell	Minskad miljöpåverkan i cirkulär modell
GWP (kg CO2-eq)	13	9	-32%
AP (kg SO2-eq)	20	14	-31%
EP (kg PO4-3-eq)	61	40	-34%
ODP (kg CFC11-eq)	0,00063	0,00042	-33%
POCP (kg C2H4-eq)	4,3	2,5	-42%
ADPM (kg Sb-eq)	0,18	0,14	-25%
ADPE (MJ)	125	87	-30%

Figur 6 Miljöpåverkanskategorier Kontorsstol (Bolin et al. 2017)

Stol med metallben och stoppad sits			
Miljöpåverkanskategori	Linjär modell	Cirkulär modell	Minskad miljöpåverkan i cirkulär modell
GWP (kg CO2-eq)	1,8	1,1	-35%
AP (g SO2-eq)	14	12	-10%
EP (g PO4-3-eq)	4,9	4,7	-5%
ODP (g CFC11-eq)	0,000025	0,000023	-8%
POCP (g C2H4-eq)	0,92	0,66	-29%
ADPM (g Sb-eq)	0,0024	0,0019	-23%
ADPE (MJ)	14	8,2	-41%

Figur 5 Miljöpåverkanskategorier Metallstol (Bolin et al. 2017)

Trästol med stoppad sits			
Miljöpåverkanskategori	Linjär modell	Cirkulär modell	Minskad miljöpåverkan i cirkulär modell
GWP (kg CO2-eq)	0,34	0,27	-20%
AP (g SO2-eq)	4,2	3,8	-9%
EP (g PO4-3-eq)	1,5	1,3	-9%
ODP (g CFC11-eq)	0,000011	0,0000091	-16%
POCP (g C2H4-eq)	0,40	0,33	-18%
ADPM (g Sb-eq)	0,00043	0,00036	-16%
ADPE (MJ)	2,8	2,1	-25%

Figur 4 Miljöpåverkanskategorier Trästol (Bolin et al. 2017)

Skrivbord och stol			
Miljöpåverkanskategori	Linjär modell	Cirkulär modell	Minskad miljöpåverkan i cirkulär modell
GWP (kg CO2-eq)	18	9,3	-48%
AP (g SO2-eq)	50	30	-39%
EP (g PO4-3-eq)	7,8	5,4	-31%
ODP (g CFC11-eq)	0,00014	0,00013	-8%
POCP (g C2H4-eq)	7,4	4,4	-41%
ADPM (g Sb-eq)*	0,0027	0,0032	+21%
ADPE (MJ)	221	130	-41%

Figur 3 Miljöpåverkanskategorier Skrivbord och stol (Bolin et al. 2017)

Bilaga 5

Resultat från ”Gör medvetna val genom att synliggöra dolda kostnader vid möbelanskaffning”

Nyinköp av möbler	kg CO2	kg CO2/år
Höj- och sänkbart skrivbord	96	4,8
Kontorsstol	126,4	6,32
Mötesbord	119	5,95
Mötesstolar och besöksstolar	10	0,5

Figur 10 Klimatpåverkan över 20 respektive årlig från nyinköp av möbler (Tekie et al. 2019).

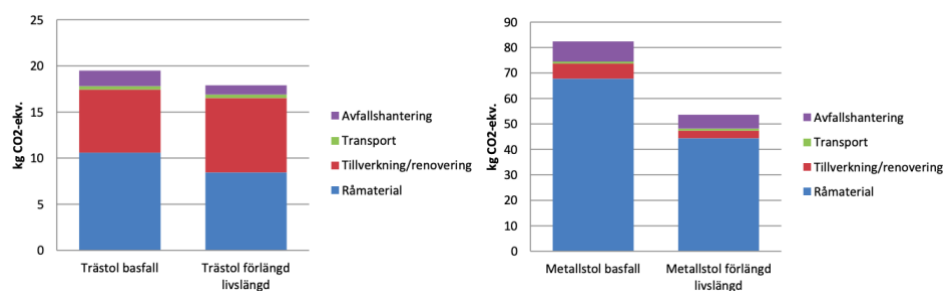
Köp av begagnade möbler från återförsäljare	kg CO2	kg CO2/år
Lätt renovering (30 %)		
Höj- och sänkbart skrivbord	28,8	0,96
Kontorsstol	37,92	1,264
Mötesbord	35,7	1,19
Mötesstolar och besöksstolar	3	0,1

Köp av begagnade möbler från återförsäljare	kg CO2	kg CO2/år
Omfattande renovering (70%)		
Höj- och sänkbart skrivbord	67,2	1,92
Kontorsstol	88,48	2,528
Mötesbord	83,3	2,38
Mötesstolar och besöksstolar	7	0,2

Figur 11 Klimatpåverkan från återbruk av kontorsmöbler (Tekie et al. 2019).

Bilaga 6

Resultat från ”Miljöberäkning Möbelbruket”



Figur 12 Klimatpåverkan från trästol(V) och metallstol(H) utifrån basfall eller återbruksfall (Røyne, 2018).

Tabell 8 Resursminskning av återbruk i jämförelse med basscenario (Røyne, 2018).

Material	Andel som sparas vid förlängd livslängd	
	Trästol	Metallstol
Metall	56%	66%
Trä	59%	33%
Stoppning	33%	33%
Ulltyg	0%	0%

Bilaga 7

Resultat från ”Product-level inherent circularity and its relationship to environmental impact”

Product Description	C indicator		Relative Lifecycle Assessment		
	C-complete	C-simplified	GWP100	Abiotic	EPS
Armchair (1)	0.32		1.00	1.00	1.00
Armchair (2)	0.83		0.27	0.18	0.15
Automotive component		0.04			
Car seat textile	0.64		0.51	0.82	0.48
Complex automotive component		0.60	0.37		
Construction & drainage board	0.87		0.31	0.02	0.19
Desk chair	0.78		0.50	0.17	0.12
Indoor lighting	0.36		0.78	1.06	1.06
Kitchen	0.65		0.46	0.40	0.55
Laptop	1.00		0.02		
Leather	0.00				
Office carpets			0.87	5.75	1.62
Outdoor glass sign	0.12		0.58	1.02	0.83
Outdoor lighting solution	0.10		1.00	1.00	1.00
Paper and pulp-related	0.93				
Phone					
Simple automotive component	0.18		1.00	1.00	1.00
Table	0.65		0.10	0.03	0.07

Figur 13 C-mått relativt till livcykelanalys av produkter (Linder et al. 2020).

