

Livscykelanalys på SRS hellåda



Författare:

Johanna Alander

Christian Fickler

Mikaela Granberg Lomyr

Tobias Jakobsson

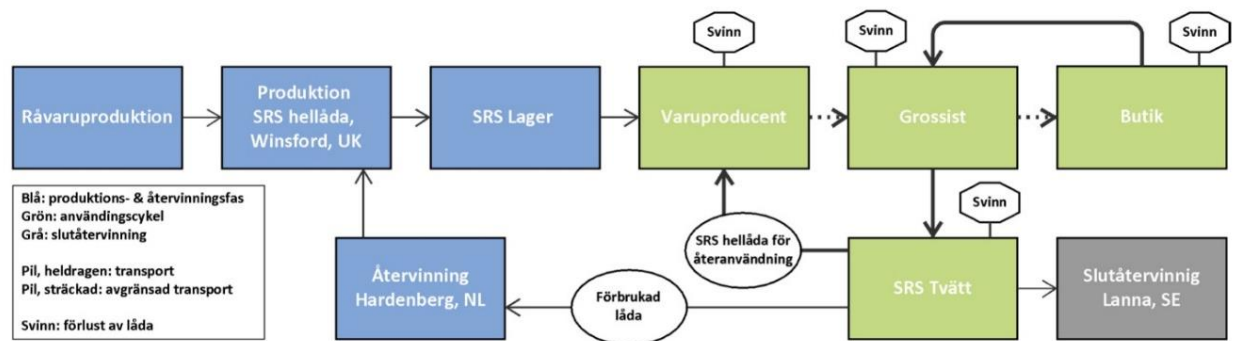
Linköpings Universitet

2016-06-07

Sammanfattning

Svenska Retursystem AB (SRS) bildades 1997 på uppdrag av den svenska dagligvarubranschen, för att driva och utveckla ett gemensamt retursystem med returlådor, och senare även returpallar. Grundidén är att branschens distribution ska ske i returenheter som återanvänds i ett system, till fördel för miljön, i stället för leveras i engångsemballage. Detta medför ett effektivare och miljövänligare system. Under uppbyggnaden av systemet har intressenter, så som leverantörer, grossister och handlare, samverkat för att utveckla ett miljövänligt och effektivt system som även är kompatibelt med andra distributionsflöden.

I detta projekt har en grupp om fyra masterstudenter från civilingenjörsprogrammet energi-miljömanagement vid Linköpings universitet fått i uppdrag att analysera en av SRS hellådors miljöpåverkan från vagg till vagg. För att få en helhetsbild har metoden livscykelanalys (LCA) använts, vilken innefattar alla faser i ett systems livscykel. Nedan presenteras en schematisk bild över det studerade systemet med de processer som inkluderas i denna studie. En utförligare beskrivning ges i 2.1 Observerat system och avgränsningar.



Figur 1. Processtråd för det studerade systemet.

De senaste åren har flertalet LCA:er gjorts på liknande distributionssystem, både för wellpapp- och plastlådor. Det finns i dagsläget ingen enhetlig bild av vilket material som är bäst att använda ur miljösynpunkt då flera parametrar varierar i analyserna och framförallt behandlas återvinningsfasen olika i olika system.

Sedan 2010, då den senaste LCA:n gjordes på SRS största hellåda (hellåda 167 svart som i denna rapport omnämns SRS hellåda), har återvinningsfasen för returlådorna (exklusive byglarna) slutits. Detta medför en ökad kontroll över plastens kvalitet vilket krävs för att plasten ska kunna användas till nya returlådor, enligt de standarder som Europeiska livsmedelssäkerhetsmyndigheten (EFSA) har satt. Dessutom har flera av processerna i hellådans livscykel effektiviserats och utvecklats vilket, enligt SRS, sammantaget borde leda till en minskad miljöpåverkan.

Studien syftar till att lyfta fram skillnader i miljöpåverkan mellan SRS hellåda och en wellpapplåda med motsvarande funktion. Genom uppdraget önskar SRS få fram ett underlag för att identifiera miljömässiga förbättringspotentialer i systemet.

Känslighetsanalyser har utförts för att studera systemets robusthet och ge en ökad förståelse för systemets miljöpåverkan. I alla beräknade scenarier har resultatet visat att SRS hellådors system bidrar till en minskad miljöpåverkan jämfört med liknande distributionssystem med wellpapp.

Resultatet för SRS hellådas basscenario och den studerade wellpapplådans system kan ses i SRS Hellåda har en maximal lastvikt på 20 kg vilket medför att den jämförande wellpapplådan behöver klara samma lastvikt. Enligt SRS (2016) väger motsvarande wellpapplåda 0,654 kg vilket använts som referensflöde för den jämförande studien.

Tabell 1, för samtliga miljöpåverkanskategorier. SRS Hellåda har en maximal lastvikt på 20 kg vilket medför att den jämförande wellpapplådan behöver klara samma lastvikt. Enligt SRS (2016) väger motsvarande wellpapplåda 0,654 kg vilket använts som referensflöde för den jämförande studien.

Tabell 1. Studiens resultat presenterat per miljöpåverkanskategori.

Miljöpåverkanskategori	SRS Hellåda (1,63 kg)	Wellpapplåda (0,654 kg)
Primär energianvändning [kWh]	0,71	2,44
Global uppvärmningspotential [g CO ₂ -ekv]	126	398
Förurningspotential [g SO ₂ -ekv]	0,83	1,05
Övergödningspotential i sjöar och vattendrag [mg P-ekv]	22,9	70,5
Bildande av marknära ozon [g NMVOC]	0,71	1,24
Luftburna partiklar [g PM10-ekv]	0,36	0,46
Utarmning av fossila resurser [g olje-ekv]	30,8	121

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Syfte	2
1.2	Mål	2
1.3	Intressenter	2
1.4	Tidigare studier	2
1.5	Disposition	3
2	Omfattning	5
2.1	Observerat system och avgränsningar	5
2.2	Funktionell enhet	6
2.3	Miljöpåverkanskategorier	7
2.4	Programvara för LCA-beräkningar	8
2.5	Datakvalitet	8
3	Inventering	11
3.1	Grundläggande antaganden	11
3.1.1	Material	11
3.1.2	Tillverkningsprocessen	12
3.1.3	Lådans livslängd och antal återvinningscykler	12
3.1.4	Svinn	13
3.1.5	Antaganden i Simapro och Ecoinvent	13
3.1.6	Transport	14
3.2	Produktion	15
3.2.1	Råvaruförädling	16
3.2.2	Tillverkning	19
3.3	Användning	21
3.3.1	Behandlingar under användningen	21
3.3.2	Transport	25
3.4	Återvinning	27
3.4.1	Sluten materialåtervinning	27
3.4.2	Slutåtervinning	27
3.4.3	Transport	28
4	Resultat	31
4.1	Miljöpåverkanskategorier, basscenario	31

4.1.1	Primär energianvändning.....	31
4.1.2	Global uppvärmningspotential.....	33
4.1.3	Försurningspotential	35
4.1.4	Övergödningspotential.....	37
4.1.5	Bildande av marknära ozon	39
4.1.6	Luftburna partiklar	41
4.1.7	Utarmning av fossila resurser	43
4.1.8	Miljöpåverkansfördelning mellan livscykel faserna, basscenario.....	44
4.2	Jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda	44
5	Känslighetsanalys.....	50
5.1	Antal användnings- och återvinningscykler	50
5.2	Tillverkning.....	51
5.3	Transport	54
5.3.1	SRS Flöde	55
5.3.2	Transport 5 Återvinning.....	57
5.4	Tvätt	58
6	Diskussion	63
6.1	Fortsatta studier	65
Referenser		67
	Tryckta källor och besökta webbplatser	67
	Personlig kommunikation.....	68
Appendix		69
	Appendix 1 Figurförteckning	69
	Appendix 2 Tabellförteckning.....	71
	Appendix 3 Beskrivning av antaganden i basscenario	73
	Appendix 4 Miljöpåverkanskategorier	76
	Appendix 5 Skallning av elmix	78
	Appendix 6 Ecoinvent databasbeskrivning	81
	Appendix 7 Ordlista	83
	Appendix 8 Livscykelanalys	84
	Appendix 9 Specifik utsläppsdata för SRS Flöde.....	86
	Appendix 10 Fråge-svar-matris	87

1 Inledning

I detta inledande kapitel introduceras syftet med studien, grundförutsättningar, vad som gjorts tidigare inom området och hur denna rapport är disponerad.

På uppdrag av Svenska Retursystem (SRS) har en av företagets returlådor analyserats. Detta för att skapa en ökad förståelse inom företaget för den miljöpåverkan som deras system ger upphov till och för att identifiera de största förbättringspotentialerna kopplat till miljöpåverkan. Rapporten är utförd som ett samarbete mellan uppdragsgivaren SRS och Linköpings universitet, med syfte att kartlägga returlådans livscykel från vagga till vagga. Studenterna som har utfört projektet läser till civilingenjör energi, miljö, management på masternivå och har haft tillgång till handledning under hela projektets gång. Projektet har endast resulterat i tids- och kunskapsutbyten, inga arvoden eller andra ekonomiska intressen mellan parterna har existerat.

SRS ägs av Dagligvaruleverantörers Förbund (DLF) och Svensk Dagligvaruhandel (SvDH) och har som uppdrag att effektivisera och miljöanpassa varuflöden genom att driva och utveckla retursystem för livsmedel. Tack vare ett system baserat på standardiserade lastbärare uppnås effektiva varuflöden för alla aktörer i hela kedjan; från producent till grossist och slutligen ut till butik. SRS har sedan länge skickat trasiga returlådor för nedmalning och materialåtervinning. De hade dock inte en producent som kunde kontrollera vart den återvunna plasten gick och kunde därför inte ta in återvunnen plast i produktionen av nya returlådor. Detta på grund av höga kvalitetskrav för plast som används i livsmedelsindustrin. En ny återvinningsprocess har möjliggjort att de nermalda returlådorna kan bli till nya returlådor och återföras in i retursystemet. Plasten kommer således tillbaka till det egna interna kretsloppet igen.

Scholler Allibert levererar returlådor till SRS. De är en av de första tillverkarna av returemballage som fått EFSA:s godkännande att återanvända livsmedelsemballage, tillverkade av HDPE och PP, till nya livsmedelsgodkända returemballage.

Den svenska marknaden för emballage att distribuera livsmedel i, består främst av wellpapplådor och SRS returlådor. Returlådorna finns i sex olika storlekar, tre hellådor där höjden skiljer dem åt och tre halvlådor, de också i olika höjder. I denna studie har fokus legat på den mest förekommande Hellåda 167 svart, som vidare kallas SRS hellåda. För att få en uppfattning om hur SRS hellåda förhåller sig till en wellpapplåda, med motsvarande funktion, så presenteras wellpapplådans system i slutet av varje kapitel i rapporten.

Enligt Swedish Standards Institute (SIS, 2011) ökar allmänhetens intresse för att förstå hur människans livsstil påverkar vår livssituation och miljö. För att visa på detta finns det flera olika verktyg, där ett av de vanligaste är livscykelanalys (LCA). Projektet genomfördes i enlighet med ISO 14040 för att underlätta jämförande analyser inom branschen och för att få en helhetsbild av miljöpåverkan från vagga till vagga för SRS hellåda. För att läsa mer om hur en livscykelanalys modelleras och används, se Appendix 8 Livscykelanalys.

1.1 Syfte

Studien syftar till att lyfta fram skillnader i miljöpåverkan mellan SRS hellåda och en funktionsmässigt motsvarande wellpapplåda. Uppdragsgivaren vill få ett underlag för att identifiera miljömässiga förbättringspotentialer i systemet. Därför ska jämförelsen vara objektiv och miljöpåverkan hellre överskattas än underskattas. Rapporten ska även kunna användas för intern och extern kommunikation.

1.2 Mål

Studien ska leda fram till följande leverabler:

- En rapport som är tydlig för läsaren, oavsett om denne är kunnig inom LCA-området eller ej
- Dokumentation som tydligt redovisar vilka frågor som ställts, när och vem som besvarat dem, för att underlätta för framtida studier
- En bred och djup känslighetsanalys som visar systemets styrkor och svagheter, samt testar modellens robusthet
- En jämförelse mellan SRS hellåda och en motsvarande wellpapplåda

1.3 Intressenter

Följande intressenter, se Tabell 2, har varit inblandade i studien. Leverantörer och producenters information har huvudsakligen tillhandahållits genom SRS. Rådgivning har även erhållits av anställda på avdelning för Industriell Miljöteknik vid Linköpings Universitet.

Tabell 2. Projektets intressenter.

Uppdragsgivare & kontaktpersoner på SRS	Utförare av uppdraget
Anders Jonasson	Johanna Alander
Marie Winslow Andersson	Christian Fickler
Daniel Löfgren	Mikaela Granberg Lomyr
Handledare Linköpings Universitet	Tobias Jakobsson
Niclas Svensson	

1.4 Tidigare studier

Flertalet studier och livscykelanalyser har gjorts på liknande system tidigare men de har inte gemensamt resulterat i en enhetlig bild som visar om returlådor i plast eller wellpapplådor är bättre ur miljösynpunkt. Parametrar som tillverkning, antalet användningscykler, återvinningshantering och transporternas prestanda medför olika resultat gällande systemens miljöpåverkan. Därmed finns ingen enhetlig åsikt om plast eller wellpapp är bättre att använda ur miljösynpunkt och denna studie syftar till att ge ytterligare klarhet i vad som gäller för SRS hellådas system.

SIK, Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB genomförde 2010 en LCA hos SRS för samma system och med samma funktionella enhet (SIK, 2010). Då hade systemet en öppen

återvinningscykel där materialet i returlådorna inte garanterat kunde hållas isär från andra materialfraktioner i återvinningen. Därmed kunde den återvunna plasten inte användas som lastbärare av livsmedel på grund av de höga kvalitetskraven.

Inför livscykelinventeringen genomförde utförarna av uppdraget en litteraturstudie av tidigare liknande system men har inte hittat någon LCA för ett slutet återvinningssystem där den materialåtervunna råvaran garanterat återvinns till de ursprungliga produkterna av samma kvalitet. Det gör att ett nytt angreppssätt behövde struktureras och användas i denna studie, för att säkerställa att tillgodoräkningen ska bli så rättvisande för verkligheten som möjligt.

Utifrån den genomförda litteraturstudien kunde utförarna av uppdraget konstatera att det finns flertalet andra parametrar som gett upphov till det varierande resultatet i tidigare studier (Koskela et al., 2014; Dahlgren et al., 2015; Lazarevic et al., 2010). Det kunde bland annat konstateras att följande parametrar spelar stor roll för resultatet, där förmodad miljöpåverkan står i fallande ordning:

- använt transportslag och drivmedel under hela livscykeln
- antal återanvändningscykler för en låda innan kassation
- geografiskt läge för produktion av lådan, både gällande landets elmix och transportavstånd till marknaden
- produktionsprocessen för lådan – dels vilken metod som används, dels om processen använder el, värme eller en kombination
- sluthanteringsscenario – hur tillgodoräknas återvinningen/återanvändningen av materialet

För att validera systemets robusthet gällande miljöpåverkan, med hänsyn till ovanstående parametrar, har utförliga känslighetsanalyser gjorts. De visar huruvida resultatet kan betraktas som robust och trovärdigt för avgränsningarna som gjorts. Dessutom visar känslighetsanalyserna vilka parametrar som är viktiga att säkra ur miljösynpunkt och ger även indikationer på vilka områden SRS bör undersöka ytterligare för att minska systemets miljöpåverkan.

1.5 Disposition

Rapportens struktur är inspirerad av ISO 14040:s indelning av en livscykeanalys, se Appendix 8 Livscykelanalys. Först beskrivs mål och omfattning av arbetet, där systemgränser och funktionell enhet presenteras för att skapa ett utgångsläge för kommande datainsamling. Nästa fas är inventering där basscenariot tydliggörs och all ingående data presenteras, uppdelat på de olika livscykelfaserna för SRS hellåda, i kronologisk ordning. Därefter presenteras miljöpåverkansbedömningen för de olika områdena. Resultatet visar systemets faktiska miljöpåverkan, sett till basscenariot och i känslighetsanalysen ändras vissa parametrar för att se hur en del antaganden och allokeringar, fördelningen av olika processers och systems miljöpåverkan, påverkar bassceniots resultat. Diskussionen är till för att nyansera systemets miljöpåverkan och belysa intressanta aspekter. Varje avsnitt avslutas med en ruta där information rörande wellpapplådans livscykel presenteras.

I Appendix 7 Ordlista beskrivs ämnesspecifika ord som tas upp i rapporten.

Inledning wellpapplåda

För att visualisera skillnader och likheter mellan SRS hellåda och en wellpapplåda med motsvarande funktion har dessa rutor placerats sist i respektive avsnitt. Dessa rutor redogör för hur wellpapplådans system ser ut, kopplat till SRS hellådas system, kopplat till respektive avsnitt.

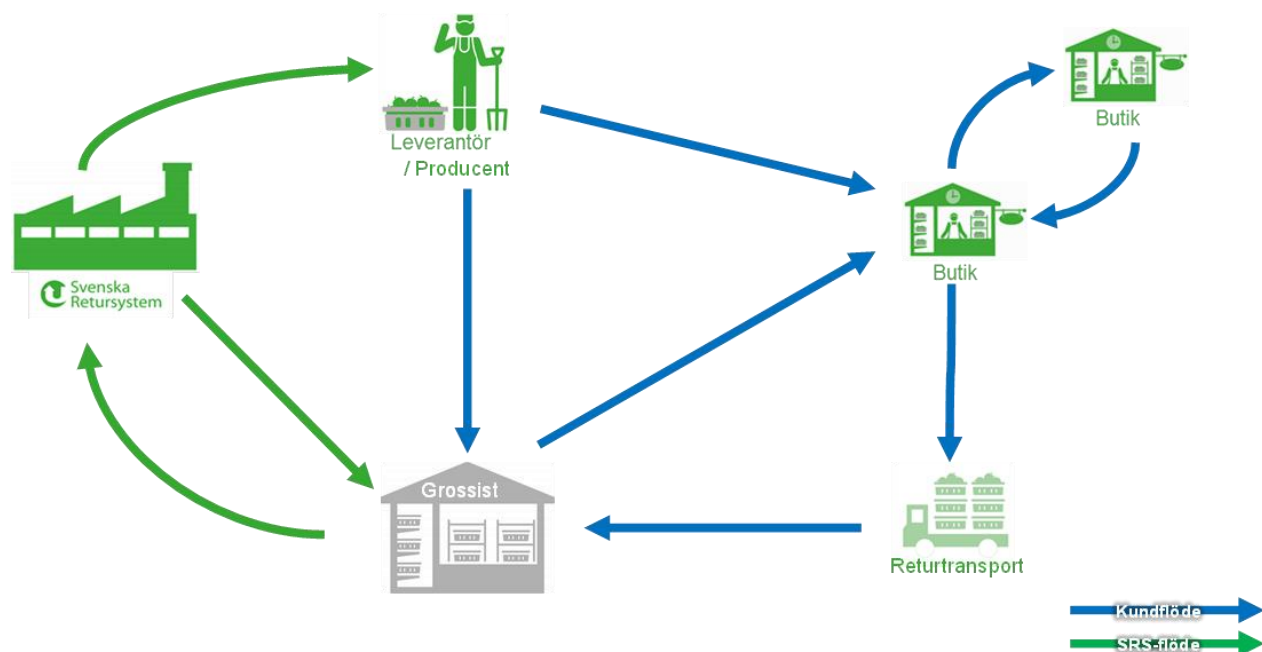
Wellpapplådans system och resultat är taget från European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015). Studien är gjord för att erbjuda ett underlag för jämförelse mot andra produkter och för att kunna anpassas efter olika typer och dimensioner av wellpapplådor. Som grund för studien ligger databasen som European Federation of Corrugated Board Manufacturers (FEFCO) och Cepi Container Board (CCB) har byggt upp under de senaste 20 åren. Data gällande input och output i produktion av wellpapp i studien kommer från 2014 och det är den 8:e rapportupplagan av studien. All data är baserad på genomsnittliga europeiska produktionsförhållanden. Dessa intressenter innehåller data från olika delar av systemet och ger tillsammans en helhetsbild över systemet. Rapporten levererar underlag för alla de miljöpåverkanskategorier som beaktas i SRS hellådas system och har granskats av Institute for Energy and Environmental Research (IFEU).

2 Omfattning

I detta kapitel beskrivs studiens system och påverkansfaktorer som det är viktigt att vara medveten om under resterande delar av denna rapport. Bland annat beskrivs vilka hjälpmedel som använts för att leverera studiens resultat, vilka miljöpåverkanskategorier som beaktats samt vilka grundläggande faktorer som datakvaliteten bygger på.

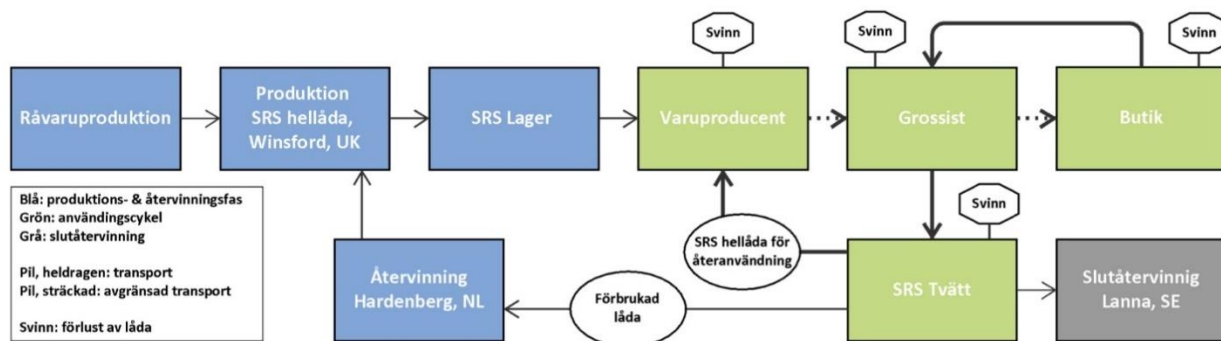
2.1 Observerat system och avgränsningar

Under SRS hellådas livslängd från vagga till vagga är den användningscykel som möjliggör återanvändningen, och drivs av SRS, av stor betydelse och involverar ett antal aktörer. SRS levererar tomma, staplade lådor, så kallade moduler, till leverantörer/producenter inom livsmedelsindustrin, vilka sedan fyller lådorna med varor. Dessa leverantörer/producenter styr själva när och hur många lådmoduler de vill få levererade. När lådorna är fyllda med varor skickas de iväg till grossister eller butiker, vilket beror på efterfrågan på varan och vilken distribution som är avtalad. Det finns också ett flöde av tomma returlådor till grossisterna för att de ska kunna plocka ihop egna blandningar av varor, så kallade plocklådor, innan de skickas vidare till butik. Från grossisten eller leverantören/producenten går returlådan sedan ut till butik där returlådan töms och varan säljs. Då lådorna är tömda på varor staplas de och skickas tillbaka till SRS, via grossist eller sorteringsanläggning. Hur detta flöde ser ut kan skilja sig åt, men större kvantiteter av lådor samlas hos grossisterna som sedan beställer hämtning av SRS, vilka tar in lådorna till någon av sina tvättanläggningar. Flödet som beskrivits ovan illustreras i Figur 2.



Figur 2. Flödet för SRS hellåda under användningscykeln

SRS system bygger på att lådorna kan återanvändas i varuflödet igen tack vare att de tvättas mellan användningarna. För att hantera detta har SRS fyra tvättanläggningar, lokaliserade i Helsingborg, Mölnlycke, Västerås och Örebro. Den presenterade användningscykeln visualiseras som en del i returlådans samantagna livscykel genom de gröna rutorna i Figur 3.



Figur 3. Processtråd över SRS hellådas livscykel.

Systemet är observerat utifrån ett holistiskt top-down perspektiv från vagga till vagga där inflöden och utflöden har använts för att modellera de olika processerna. De blå rutorna i Figur 3 representerar de steg i livscykeln som framtagningen av en SRS hellåda utgör. Detta inkluderar framtagningen av råvara, produktionen med bland annat formsprutning och SRS lager dit lådorna kommer innan de börjar distribueras ut till varuproducenterna. Framtagningen av råvara kan ske på två sätt, antingen produceras jungfrulig råvara eller så mals gamla lådor ner. När SRS hellåda återvunnits så många gånger att plastfibrerna inte längre har en tillräckligt hög kvalitet, för att bli nya SRS hellådor, skickas de vidare till öppen materialåtervinning så att produkter med lägre kvalitetskrav kan produceras. Detta syns i den grå rutan i Figur 3.

De heldragna pilar representerar de transporter som studien tar hänsyn till, där ökad tjocklek indikerar att transporten sker oftare i det studerade basscenariot. De streckade pilarna är transporter som sker men som studien inte inkluderar. Dessa är avgränsade eftersom vikten på varorna i returlådan skiljer sig markant åt beroende på vilken produkt som distribueras. Det blir därför svårt att göra en generaliserad allokering. Samtidigt är inte lådan den primära produkten under dessa transporter, vilket gör att transporternas miljöpåverkan bör allokeras till lådans innehåll, samt att de transporterna sker oavsett vilken lastbärare som används. Majoriteten av de tidigare studierna har använt samma metod och resonemang. Under användningscykeln sker även ett litet svinn då lådor blir kvar ute hos kunderna eller på annat sätt försvinner ur systemet. Mer om detta i kapitel 3.1.4 Svinn.

Utöver de avgränsade transportererna presenterade ovan, från varuproducent-grossist-butik, har även anställdas påverkan avgränsats.

2.2 Funktionell enhet

Vid en LCA krävs en funktionell enhet för att kvantifiera miljöpåverkan. I denna studie är den funktionella enheten satt till "en användningsrutt för en låda med maximal lastvikt 20 kg" (i detta fall SRS hellåda). Referensflödet för SRS hellåda är baserat på dess vikt inklusive bygglar, vilket motsvarar 1,63 kg.

SRS Hellåda har en maximal lastvikt på 20 kg vilket medför att den jämförande wellpapplådan behöver klara samma lastvikt. Enligt SRS (2016) väger motsvarande wellpapplåda 0,654 kg vilket använts som referensflöde för den jämförande studien.

Det finns ingen standardiserad funktionell enhet för liknande system, vilket gör det svårt att jämföra olika livscykelanalyser sinsemellan då skalning av miljöpåverkan inte sker linjärt med lådans vikt. Däremot lämpar sig den funktionella enheten väl för att allokera miljöpåverkan framåt i produktleden när SRS Hellåda är fylld med produkter. Detta eftersom beräkningarna är gjorda för tomma SRS hellådor och exkluderar transporterna där de är fyllda. Därmed kan SRS hellådas miljöpåverkan enklare allokeras till respektive produkt som transporteras.

2.3 Miljöpåverkanskategorier

Inom ramen för en LCA kan flera olika miljöpåverkanskategorier ingå. Denna studie inkluderar sju kategorier:

- Primär energianvändning
- Global uppvärmningspotential
- Försurningspotential
- Övergödningspotential
- Bildande av marknära ozon
- Luftburna partiklar
- Utarmning av fossila resurser

Ovanstående sju miljöpåverkanskategorier har valts i samråd med SRS. De lämpar sig väl för att påvisa systemets miljöpåverkan samt att de ofta används i liknande studier och att använda dem även i denna underlättar jämförelser studierna emellan. Det ger en bred bild av systemets globala (t.ex. global uppvärmningspotential), regionala (t.ex. försurningspotential) och lokala (t.ex. luftburna partiklar) miljöpåverkan. Dessutom fås en bredare bild av systemets miljöpåverkan än om färre kategorier hade valts. Global uppvärmningspotential är SRS primära miljöpåverkanskategori och därför baseras känslighetsanalysen främst på de värdena. Däremot diskuteras avvikande resultat för de andra kategorierna löpande i texten.

Tillhörande karaktäriseringsfaktorer som används för att omvandla systemets utsläpp till dess miljöpåverkanskategori presenteras i Tabell 3 på nästa sida. För en fördjupad presentation av dessa se även Appendix 4 Miljöpåverkanskategorier.

Tabell 3. Miljöpåverkanskategorier inkluderade i denna studie med tillhörande karaktäriseringsfaktor.

Miljöpåverkanskategori	Karaktäriseringsfaktor	Enhet
Primär energianvändning	CED	kWh
Global uppvärmningspotential	GWP	g CO ₂ -ekvivalenter
Försurningspotential	AP	g SO ₂ -ekvivalenter
Övergödningspotential i sjöar och vattendrag	EP	mg P-ekvivalenter
Bildande av marknära ozon	NMVOC	g NMVOC
Luftburna partiklar	POCP	g PM10-ekvivalenter
Utarmning av fossila resurser	ADP	g olje-ekvivalenter

2.4 Programvara för LCA-beräkningar

Systemet har modellerats i programvaran Simapro, från PRé Sustainability, som är framtagen för att utföra LCA:er. Simapro kopplas till olika databaser och gör beräkningar utifrån olika metoder för att få fram vilken miljöpåverkan olika material, produkter och processer har. I denna LCA har den schweiziska databasen Ecoinvent version 3 använts. Den innehåller data om utsläpp och resursbehov för olika material, produkter och processer där all data är livscykeldata som tar med processer långt bak i kedjan, exempelvis data för nödvändig infrastruktur. Den är välbeprövad och relevant för studien och har hög trovärdighet genom dess objektivitet och transparens.

I Simapro kopplas material, produkter och processer samman för att få fram den sammantagna miljöpåverkan för ett helt systems livscykel. Metoderna som Simapro använder för att beräkna ett systems miljöpåverkan är uppbyggda med olika miljöpåverkanskategorier, viktning av ämnen samt tidsperspektiv. I den här studien har metoderna *Cumulative Energy Demand* och *ReCiPe hierarchical mid-point* använts.

För mer information om databasen och metoderna som använts, se 2.5 Datakvalitet och 3.1.5 Antaganden i Simapro och Ecoinvent.

2.5 Datakvalitet

Data som ligger till grund för studiens resultat är tagen från olika källor. De uppgifter som SRS har haft möjlighet att bistå med, genom sin egen verksamhet och kontakt med exempelvis leverantörer, har använts i största möjliga utsträckning. För data som inte funnits att tillgå från det studerade systemet har istället data från databasen Ecoinvent version 3 använts.

Databasen Ecoinvent uppdateras kontinuerligt, men vissa processer och material som har använts är gamla och om de bakomliggande faktorerna har förändrats så kan data snabbt bli utdaterad. Till exempel har el ersatt värme till stor del i formsprutningsprocessen men detta syns inte i Simapros process för formsprutning. Vissa nyare processer finns inte heller representerade i databasen så som det förnyelsebara bränslet Hydrotreated Vegetable Oil, HVO. I några fall har leverantörernas data kunnat användas, men det finns en problematik i att blanda olika insamlings- och beräkningsmetoder med varandra vilket också påverkar resultatet och systemets säkerhet.

Då Simapro utgör ett verktyg för att modellera verkligheten och kvantifiera miljöpåverkan är inte resultatet nödvändigtvis helt rättvisande för systemets faktiska utformningar. Resultatet ska snarare ses som en modell av verkligheten där verkligheten har efterliknats genom användandet av tillgängliga processer och data. I de fall som flera alternativ har funnits har alltid osäkerhetsprincipen tillämpats och det alternativ som inneburit störst miljöpåverkan har använts för SRS hellåda, ett så kallat "worst case".

Mål och omfattning wellpapplåda

Syftet med European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) var att möjliggöra jämförelse mellan produkter gjorda av wellpapp och andra produkter. Tekniska experter och experter inom LCA har skapat databasen för att både teknik- och metodkrav ska vara beaktade. Därför anses underlaget vara relevant för en jämförelse mot SRS hellåda.

I studien har en wellpapplådas livscykel från vagga till vagga tagits i beaktning. Alla inflöden och utsläpp från produktion av wellpapp ges i specifika siffror i European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015). Utsläpp som uppstår vid transport och elanvändning som sker utanför produktion är inte medtagna medan transport till produktion är inkluderade och anges i tonkm för transport med lastbil, tåg och båt. Utifrån de angivna tonkm för de olika transportslagen har utsläpp från transport utanför produktion kunnat beräknas i Simapro. För att inte överskatta wellpapplådas miljöpåverkan har dock transporten från producent till varuproducent samt butik till återvinning valt att avgränsas eftersom det råder stor osäkerhet kring dessa värden som annars hade behövts generaliseras.

Som funktionell enhet har European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) valt miljöpåverkan per ton wellpapp. Resultatet är baserat på ett viktat medel av in- och utflöden till processen och baseras på siffror från 2014. Från en tidigare undersökning som SRS genomfört framkom det att en wellpapplåda motsvarande SRS hellådas funktion och egenskaper väger 0,654 kg (SRS, Winslow Andersson, 2016). Denna vikt har använts som grund i de fortsatta beräkningarnas kring en wellpapplådas miljöpåverkan i förhållande till en SRS hellåda.

De flesta allokeringarna för jämförelsen har gjorts på samma sätt som för SRS hellåda. Transporterna när lådan är fylld av produkter har inte tagits med i beräkningarna, de streckade pilarna i Figur 3. För wellpapplådan finns inte heller några returtransporter som behöver tas i beaktning, pilen mellan butik och grossist i Figur 3, då wellpappen antas komprimeras i butikerna och därefter skickas till öppen materialåtervinning, en transport som dock avgränsats vid modelleringen av wellpapplådan. Hade transporterna i användningsfasen modellerats med likadana lastbilar som för SRS hellåda hade antalet tonkm, och därmed miljöpåverkan, blivit lägre eftersom wellpapplådan väger 976 g mindre än SRS hellåda.

För elmixen som används har den modellerats efter svensk elmix för att modellen ska vara lik svenska förhållanden och det är troligt att produktionen av wellpapp sker i närområdet. Däremot används fortfarande naturgas i vissa processteg vilket är representativt för europa men inte Sverige.

....

....

Återvinningen har behandlats annorlunda för wellpapplådan eftersom European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) valt en sluten systemapproach där 88 % av inflödet av råmaterial är återvunnet. Den procentandelen anses stämma väl överens även med svenska förhållanden där ca 78 % kartong materialåtervinns enligt FTI (2015) medan Tryckfolket (2016) hävdar att samma siffra är 85 %. Därmed har modellen tillgodoräknat återvinningen redan i produktionen eftersom råvarans miljöpåverkan är allokerad till den tidigare livscykeln. På samma sätt har modellen inte tillgodoräknat sig någon miljövinst i sluthanteringsscenarioet eftersom den vinsten bör allokeras till nästa produkts livscykel. Då 12 % av materialet försvinner ut från det slutna systemet måste samma mängd jungfruligt råmaterial tillsättas för varje livscykel.

Gällande datakvaliteten är det främst European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) värden som modellen förlitar sig på, undantaget elmix och transport, och den är baserad på europeisk medelproduktion.

Denna studie har modellerat en wellpapplåda utifrån den tolkning som studieförfattarna har gjort av European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) studie om miljöpåverkan och de processer som en wellpapplådas livscykel innefattar.

3 Inventering

Inventeringen består av de fyra delarna grundläggande antaganden, produktion, användning och återvinning. Inventeringen är baserad på kvantitativ data som har skalats för att passa den funktionella enheten. Utifrån inventeringen har SRS hellådas basscenarion satts upp, det finns en sammanfattning av basscenariots viktigaste parametrar i Appendix 3 Beskrivning av antaganden i basscenario

3.1 Grundläggande antaganden

De grundläggande antaganden som är av betydelse för inventeringen presenteras i efterföljande stycken Detta för att undvika upprepningar i de efterföljande livscykel faserna.

3.1.1 Material

Nedan presenteras antaganden som gjorts gällande produkt- och materialsammansättning för SRS Hellåda.

3.1.1.1 Produktens sammansättning

En SRS hellåda består av två svarta byglar och en grå låda, se Figur 4. Bild på SRS Hellåda. Byglarna är producerade av glasfiberförstärkt polyamid (PA), där 50 % är glasfiber och 50 % är polyamid. Lådan består av 100 % polypropen (PP). SRS hellådas exakta sammansättning och vikt framgår i Tabell 4.



Figur 4. Bild på SRS Hellåda

Tabell 4. Vikt på komponenter samt ingående råvaror för SRS hellåda.

	PP [kg]	Glasfiberförstärkt PA [kg/bygel]	Totalt [kg]
Låda	1,48	N/A	1,48
Bygel	N/A	0,075	0,150
SRS Hellåda			1,63

3.1.1.2 Förstärkta komponenter

Då byglarna är en sammansättning av glasfiber och polyamid så försvåras materialåtervinningen och i dagsläget kan byglarna inte hanteras i en sluten återvinningscykel. Dessa återvinns istället av Swerec i en öppen återvinningscykel, vilket bidrar till ökad osäkerhet gällande huruvida kvaliteten bibehålls. Enligt Swerec (2016) kan återvinningen av byglarna antas ske enligt svensk plaståtervinningsstandard med 70 % materialåtervinning och 30 % energiåtervinning, där materialet av de byglar som materialåtervinns går till nya produkter. Denna studie har modellerat beräkningarna för byglar efter uppgifterna från Swerec, 70 % materialåtervinning och 30 % energiåtervinning.

3.1.2 Tillverkningsprocessen

Formsprutningen i tillverkningen är ofta en energikrävande process där både värme och el tillförs. Dock är det stor skillnad på energianvändningen för nyare maskiner, vilka enbart använder el. Detta är fallet i det studerade systemet (SRS, Jonasson, 2016). Genom att ta bort tillförd värme och uppdatera siffran för använd el per hellåda, enligt leverantörens beräkning (Shoeller Allibert, Wilson, 2016), har den generiska formsprutningsprocessen i Ecoinvent modifierats. Siffran inkluderar produktion av både låda och byglar, vilken antas viktas baserat på ingående materials vikt.

3.1.3 Lådans livslängd och antal återvinningscykler

Den tekniska livslängden för SRS hellåda är enligt tillverkaren 10 år (Schoeller Allibert, Wilson, 2016). Samtidigt används den i genomsnitt 10 gånger per år (SRS, Jonasson, 2016). Detta innebär att en returlåda används 100 gånger innan materialet återvinns i systemet.

Då systemet kontinuerligt har expanderat sedan start har nya returlådor hela tiden tillförts för att täcka behovet. Därför finns det ingen exakt siffra på hur många gånger en returlåda faktiskt kan användas. Utifrån erfarenhet från SRS så har returlådan en längre livslängd än 10 år i många fall medan en del returlådor kasseras för att de inte hanterats som rekommenderat (ex. blir påkörda av en truck eller lastas fel).

När en returlåda går sönder återvinns den och av polupropen produceras till en ny returlåda. Tillverkaren uppger att samma plastfibrer kan återvinnas 2-3 gånger med bibehållen kvalitet på de nyproducerade returlådorna (Shoeller Allibert, Blixt, 2016).

När kvaliteten på plastfibern är för låg för att tillverka nya returlådor återvinns den i Swerecs anläggning där 70 % materialåtervinns och 30 % energiåtervinns. Materialet som återvinns kan användas till att producera andra typer av plastprodukter eller kompositer.

Sammantaget innebär ovanstående att det studerade systemet har en livslängd på 30 år. Då detta är ett viktigt antagande med flera osäkerhetsaspekter så utförs en känslighetsanalys av antalet materialåtervinningar och återanvändningar i kapitel 5.1 Antal användnings- och återvinningscykler.

3.1.4 Svin

I liknande system, exempelvis retursystem för PET-flaskor och glasflaskor, som det SRS har finns det alltid svin och likaså i SRS fall, där det av olika skäl finns ett svin av returlådor som inte kommer tillbaka till SRS. Detta gör att SRS måste producera fler returlådor för att kompensera för svinn. "Svin är de returenheter som vi redovisningsmässigt anser ha försvunnit ur systemet för gott." (SRS, Winslow Andersson, 2016). 2015 utgjorde andelen returlådor som klassats som svin 1,58 % av totala antalet returlådor, se Tabell 5. Procentuellt antas svinn vara lika stort för alla typer av SRS returlådor. För de SRS hellådor som klassas som svin har inget slutscenari räknats med, då de befinner sig utanför det studerade systemet och inte är något som SRS kan påverka. En känslighetsanalys har genomförts för att se hur detta svin påverkar det totala systemet.

Tabell 5. Totalt antal av alla returlådssorter i SRS system och antalet svin och vad det motsvarar i procent för 2015 (SRS, Winslow Anderson, 2016).

Totalt antal lådor 2015 [st]	Svin 1997-2015 [st]	Svin [%]
16 572 910	261 649	1,58 %

3.1.5 Antaganden i Simapro och Ecoinvent

Inom ramen för den valda databasen Ecoinvent finns flera databaser att välja på, där miljöpåverkan allokeras mellan livscyklar på olika vis, vilket spelar stor roll för systemets slutgiltiga påverkan. Databasen som använts i de flesta fall är *Ecoinvent 3.1 allocation, recycled content – unit* och i några fall *Ecoinvent 3.1 allocation, default – unit*.

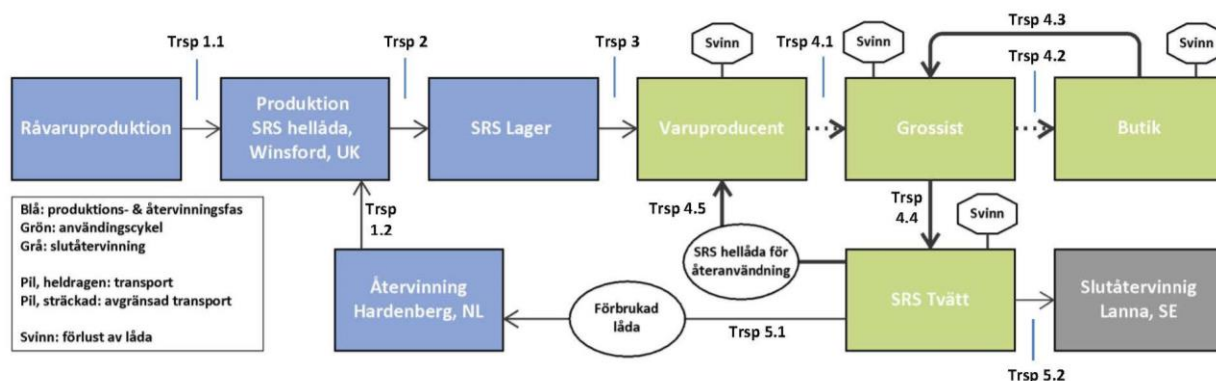
Databasen *recycled content*, som använts i de flesta fall, gör att allokeringen för miljövinster från återvinning allokeras till en annan livscykel än för SRS hellådas. Undantag från att använda *recycled content* har gjorts vid återvinning av avfall från tvättanläggningarna och för att kunna tillgodoräkna miljövinster för den öppna slutåtervinningen av SRS hellåda. Vid dessa fall har istället databasen *default* använts vilket gör att miljövinster för återvinningen allokeras till SRS hellådas livscykel. Referensrapporterna som studerats har alla tillgodoräknat återvinningen med *default*, vilket kan anses kontroversiellt om fraktionerna är dåligt sorterade och kvaliteten på fibrerna sänks vid återvinningssteget då databasen tar för givet att kvaliteten är densamma på återvunnet och jungfruligt material. För både *recycled content* och *default* användes *unit* istället för alternativet *system*. Detta medförde att enskilda processer kunde följas långt bakåt och därmed modifieras i de fall som siffror har erhållits från företaget.

Beräkningsmetoden som använts för alla miljöpåverkanskategorier, utom primär energianvändning som inte finns med i metoden, är *ReCiPe Midpoint H version 1.12*. För primär energianvändning har istället *Cumulative Energy Demand version 1.09* använts. Genom att använda dessa beräkningsmetoder har en karaktärisering av miljöpåverkan gjorts som utmynnar i ekvivalenssiffror för de valda miljöpåverkanskategorierna.

Mer detaljerad information om hur databasen är uppbyggd och fungerar finns i Appendix 6 Ecoinvent databasbeskrivning.

3.1.6 Transport

För att ge en rättvis bild av transporterna har specifika uppgifter för respektive transportsteg använts. Dessa presenteras löpande under rubriken ”Transport” för de tre huvudområdena produktion, användning och återvinning. En översikt över samtliga transporter fås i Figur 5.



Figur 5. Översikt över transporterna för SRS hellåda.

I produktionsfasen ingår transport 1-3, där transport 1 är uppdelad mellan transport av jungfrulig råvara (1.1) och transport av återvunnen råvara (1.2) som sker 3 gånger under en SRS hellådas livslängd. I användningsfasen, kapitel 3.3, ingår transport 4.1 – 4.5 som utgör en transportcykel som möjliggör återanvändning av SRS hellåda och sker 300 gånger under en SRS hellådas livslängd. Av dessa är de streckade transporterna (4.1 och 4.2), från varuproducent till grossist till butik, exkluderade i enlighet med avgränsningarna i 2.1 Observerat system och avgränsningar. I återvinningsfasen, kapitel 3.4, ingår transport 5 som är uppdelad mellan sluten återvinning (5.1) och sluthantering, d.v.s. öppen återvinning hos Swerec (5.2). Transport 5.1 till återvinning utgörs av SRS hellåda utan byglar till en ny hellåda och sker 3 gånger under en SRS hellådas livslängd. Transport 5.2 tar material som inte längre kan återcirkulera i det slutna systemet till slutåtervinning.

Samtliga flöden beräknas i en riktning utan returflöden av tomma lastbilar.

3.1.6.1 Beräkning av tonkm

Utifrån vikten, sträckan och fyllnadsgraden beräknas antalet tonkm enligt Formel 1.

Formel 1. Beräkning av tonkm.

$$\frac{\text{vikt [ton]} * \text{sträcka[km]}}{\text{fyllnadsgrad [\%]}} = \text{tonkm}$$

För både jungfruligt- och återvunnet råvarumaterial används vikten för lådans ingående material, se tidigare Tabell 4. Detta gäller även vid transporter till återvinning. Vid transport av SRS hellåda används totalvikten av ingående material och SRS hellådas andel av pallen. Den pall som används är SRS egna plastpall med en vikt på 14,8 kg (Winslow Andersson, SRS, 2016). Då varje pall rymmer 84 hellådor enligt uppgift från SRS, Winslow Andersson (2016) ger det varje låda en extra vikt på 0,176 kg.

Då alla transporter är volymbegränsade snarare än viktbegränsade har volymen använts som grund för uppskattningen av fyllnadsgrad.

3.1.6.2 SRS Flöde

De flesta av transportererna i Sverige (transport 3, 4.4, 4.5 och 5.2) sker med SRS egna flöde. Detta består av ett Standardflöde, där transporten sker genom DHL som samlastar med andra samt av Resursbilar, dedikerade endast till SRS transporter. För att möjliggöra modellering har Standardflöde och Resursbilar och viktats gentemot varandra baserat på tonkm då de kör med olika fordon, på olika bränslen och har olika fyllnadsgrad vilket kan ses i Tabell 6.

Tabell 6. Specifikation av fordonstyp, bränsle och fyllnadsgrad för SRS standardflöde.

SRS Flöden	Andel av flödet	Fordonstyp	Bränsle	Fyllnadsgrad
Standardflöde	63,64 %	32 ton Lastbil Euro 4	Evolution diesel	80 %
Resursbilar	36,36 %	16 ton Lastbil Euro 5 och Euro 6	HVO40	90 %

Fyllnadsgraderna är volymbaserad och hämtade från tidigare LCA av SIK (2010) då SRS, Winslow Andersson (2016) ansåg att de fortfarande var rättvisande. För Standardflödet angavs fyllnadsgraden till 80 % med hänsyn tagen till tomtransporter vid exempelvis framkörning. Då Resursbilarna är dedikerade till SRS transporter har de en högre fyllnadsgrad på 90 % som också tar hänsyn till eventuella tomtransporter, för att inte underskatta miljöpåverkan.

Uppgifter gällande fordonstyp och bränsle för transportererna är tillhandahållna av SRS, Winslow Andersson (2016). När det gäller fordonstyp för Resursbilarna har Euro 5 angetts då dessa går antingen med Euro 5 eller Euro 6, för att inte riskera att underskatta bidraget från denna transport. Vad gäller bränslet har standarddiesel använts som inflöde från well-to-tank medan tank-to-wheel har ersatts med SRS exakta utsläpp för CO₂ givna av DHL genom SRS, Löfgren (2016) för Standardflödet (se Appendix 9 Specifik utsläppsdata för SRS Flöde). Även för Resursbilarna har SRS utsläppsvärden för CO₂ använts för tank-to-wheel, alltså vid förbränning av bränslet, och standarddieseln har ersatts med vegetabilisk oljemetylster från rapsolja på den europeiska marknaden för well-to-tank. Det var det förnyelsebara bränslet i Ecoinvent som ansågs ligga närmast HVO40 i miljöpåverkan och energiinnehåll (EUR, 2014).

3.1.6.3 Interna transporter

Den interna transporten i SRS tvättanläggningar sker med eltruckar och påverkan från dessa har tagits med i användningsfasen under Energi & Vatten, kapitel 3.3.1.1.1. Detta då elen till truckarna går på samma elavtal som resten av anläggningen. Tillverkning och service av truckarna har inte inkluderats.

Interna transporter som inte sker i SRS tvättanläggningar har avgränsats bort, enligt kapitel 2.1 Observerat system och avgränsningar.

3.2 Produktion

Detta avsnitt involverar råvaruförädling och produktion av en SRS hellåda. i Figur 3 som visar processträdet för livscykeln syns detta steg i den blå fasen och är markerat som "Råvaruförädling" respektive "Produktion SRS hellåda, Windsford, UK".

3.2.1 Råvaruförädling

I detta kapitel presenteras de jungfruliga och återvunna råvarorna, hur data har inhämtats, transporterna från råvaruproducent till returlådeproduktion samt fördelningen mellan återvunnen och virgin råvara samt en kort uppsummering av effekten att använda återvunnet material.

3.2.1.1 Jungfrulig råvara

De jungfruliga råvarorna som ingår i SRS hellåda är polypropen och glasfiberförstärkt polyamid. Nedan beskrivs hur dessa tas fram.

3.2.1.1.1 Polypropen

Enligt Winslow Andersson, SRS (2016) köps jungfrulig polypropenplast från tillverkare i Feluy i Belgien. Data för framställning av polypropen har hämtats från Ecoinvent (2016). Databasen bygger på siffror från europeiska plasttillverkare och började samlas in 1999. Resursbehov (energi och material), utsläpp från hela utvinningskedjan och miljöbördan från använd infrastruktur är inräknad i processen. I utvinningskedjan är raffinering, krackning och polymerisation medräknat. Även interntransporter vid tillverkningen tas med. Viss data har erhållits från Scholler Alliberts materialsäkerhetsdatablad, men då dessa siffror är generaliserade och inte anger specifika värden har Ecoinvent värden använts istället.

3.2.1.1.2 Glasfiberförstärkt polyamid

Jungfrulig glasfiberförstärkt polyamid (Akromid) till byglarna köps enligt SRS (2016) från AKRO-PLASTIC GmbH i Groß-Umstadt i Tyskland. Materialet består av en sammansättning av 50 % Nylon 6-6 (polyamid) som fylls med 50 % glasfiber (E-glass). Data för framställning av glasfiberförstärkt polyamid har hämtats från Ecoinvent (2016). Databasen bygger på siffror från europeiska plasttillverkare och började samlas in 1996. Resursbehov (energi och material), utsläpp från hela utvinningskedjan och miljöbördan från använd infrastruktur är inräknad i processen. I utvinningskedjan är raffinering, krackning och polymerisation medräknat. Även interntransporter vid tillverkningen tas med. Viss data har erhållits från Scholler Alliberts materialsäkerhetsdatablad, men då dessa siffror är generaliserade har Ecoinvent värden använts istället.

3.2.1.2 Återanvänd råvara

Lådorna ingår i ett slutet återvinningssystem där den återvunna råvaran används till produktion av nya SRS hellådor. Byglarna materialåtervinns inte på samma sätt i dagsläget och behandlas därför i en öppen materialåtervinning vilken sköts av Swerec, se kapitel 3.4.2.

3.2.1.2.1 Polypropen

Uttjänta lådor skickas till Hardenberg, Nederländerna där ytskiktet slipas ned och plasten granuleras (SRS, Jonasson, 2016). Svinn som uppstår i denna process uppgår till 4 % av SRS hellåda utan byglars vikt. (Schoeller Allibert, Blixt, 2016)

Den granulerade polypropenplasten skickas från Hardenberg, Nederländerna, till produktionsanläggningen i Winsford, England. Återvunnet polypropengranulat ersätter det

jungfruliga polypropengranulatet i produktionen. Inga andra anpassningar behöver göras för att producera lådor av återvunnen råvara. (Schoeller Allibert, Blixt, 2016)

3.2.1.2.2 Glasfiberförstärkt polyamid

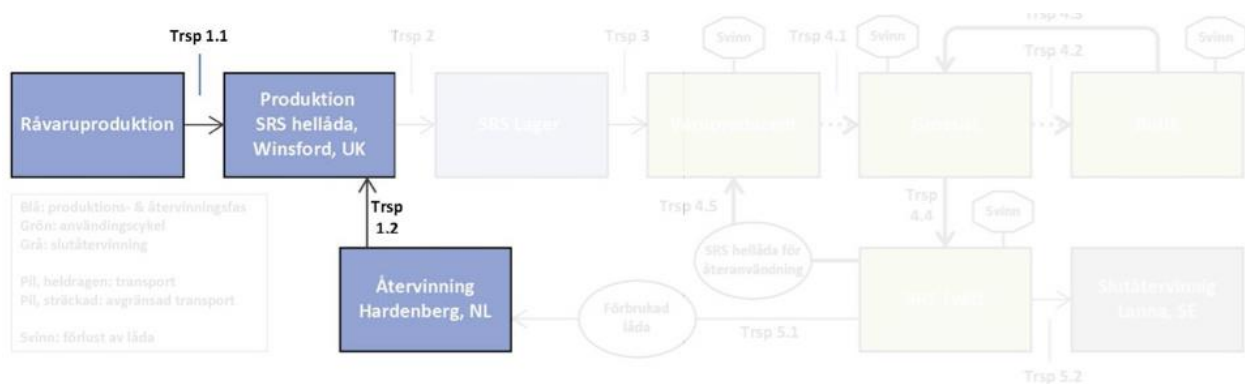
Ej aktuellt i dagsläget då byglarna inte materialåtervinns i ett slutet system.

3.2.1.3 Effekten av att använda återvunnet råmaterial

SRS hellåda används inom livsmedelsindustrin som har regleringar gällande kvalitet och renlighet hos lastbäraren. SRS hellåda materialåtervinns i helt rena fraktioner i ett slutet system. Det betyder att plasten inte blandas med andra sorters plast, vilket leder till att den höga kvaliteten bibehålls och nya returlådor kan tillverkas av materialet. Det är denna bibehållna renlighet som gör att systemet kan gå runt i 3 återvinningscykler innan plasten går till sluthantering i form av öppen återvinning, vilket annars skulle skett redan efter 100 användningscykler.

3.2.1.4 Transport

I denna fas ingår transport 1 från råvaruproducent till produktion. I resultatet är transport 1 inkluderad i produktionsfasen.



Figur 6. Översikt över transporterna för råmaterialet till SRS hellåda från Råvaruproducent till Produktion.

3.2.1.4.1 Transport 1 från Råvaruproducent till Produktion

Transport 1 är uppdelad mellan transport av jungfrulig råvara (1.1) och transport av återvunnen råvara (1.2) presenterade i Tabell 7.

Tabell 7. Transportdata för råvarorna till returlådan, både med jungfruligt ursprung och som återvunnen råvara.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp	Fyllnadsgrad
1.1 Jungfrulig PP	Produktion i Feluy, BE - Hamn i Zeebrugge, BE	145	0,307	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %
	Hamnen i Zeebrugge, BE - Hamn i Hull, UK	365	0,761	Pråm, inlandsvatten	71 %
	Hamn i Hull, UK - Produktion i Winsford, UK	205	0,433	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %
1.1 Jungfrulig PA	Produktion i Gross Umstadt, DE - Hamnen i Calais, FR	628	0,135	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %
	Hamn i Calais, FR - Hamn i Dover, UK	50	0,0106	Pråm, inlandsvatten	71 %
	Hamn i Dover, UK - Produktion i Winsford, UK	264	0,0566	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %
1.2 Återvunnen PP Alt. A	Produktion i Hardenberg, NL - Hamn i Hoek van Holland, NL	214	0,453	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %
	Hamn i Hoek van Holland, NL - Hamn i Killingholme, UK	357	0,723	Pråm, inlandsvatten	71 %
	Hamn i Killingholme, UK - Produktion i Winsford, UK	223	0,472	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %
1.2 Återvunnen PP Alt B	Produktion i Hardenberg, NL - Produktion i Winsford, UK	941	1,99	28 ton Lastbil, Euro 5	70 %

Data för transporterna, undantaget fordonstyp, i det jungfruliga flödet är hämtade från tidigare LCA av SIK (2010) då det enligt SRS, Winslow Andersson (2016) inte skett några förändringar utöver byte av fordonstyp. Idag är det enligt DHL, Nilsson-Öhman (2016) nästan alla lastbilar i Europa av klass Euro 5, därför har transporternas motortyp satts till Euro 5 i samråd med SRS, Löfgren (2016). Sammantaget innebär det att en Euro 5 lastbil på 28 ton och fyllnadsgrad 70 % antagits för lastbilstransporterna och för båttransporterna en pråm för inlandsvatten med en lastgrad på 71 %.

Flödet av återvunnen råvara är däremot nytt och transporteras antingen med lastbil direkt till Winsford (alt. A) eller med lastbil-båt-lastbil (alt. B) från Hardenberg i Nederländerna till

produktionen i Winsford (SRS, Löfgren, 2015). Detta flöde har därför delats upp lika mellan de två transportalternativen i basscenariot. I Tabell 7 presenteras dock sträckor och tonkm för hela sträckan, med respektive fordonskombination. Samma fyllnadsgrader, fordonstyper och motorklass har använts som i det jungfruliga flödet medan sträckorna mätts upp genom Nätverket för Transporter och Miljön (NTM).

3.2.2 Tillverkning

Tillverkningen sker hos Schoeller Allibert i Winsford, England. Granulatet smälts till en temperatur av 225-235 grader och injiceras i formen under kontrollerat tryck, flöde och hastighet. Returlådan hålls kvar i formen under en viss tid, då kylning sker med hjälp av inbyggda vattenkanaler i formen. När returlådan är färdig öppnas formen och den färdiga returlådan tas ut. För produktion av SRS hellåda används 1,89 kWh el (SRS, Jonasson, 2016). SRS:s leverantör har en modern anläggning där enbart el tillförs i processen och därmed sparar betydande mängder värme som används i de äldre maskinerna och även i Ecoinvents standardprocess.

Inga kemikalier används och kylningen är ett helt slutet system där vattnet kan spolas ut i avloppet vid eventuellt byte. Visst spill genereras i produktionsprocessen, men detta återanvänds och därför antas spillet vara noll. Processen för formsprutning baseras på data från Ecoinvent (2016) som kompletterats med SRS egna data där det är möjligt.

Schoeller Allibert köper sin el från Haven Power, vars elmix för 2015 presenteras i Tabell 8 nedan (Schoeller Allibert, Blixt, 2016).

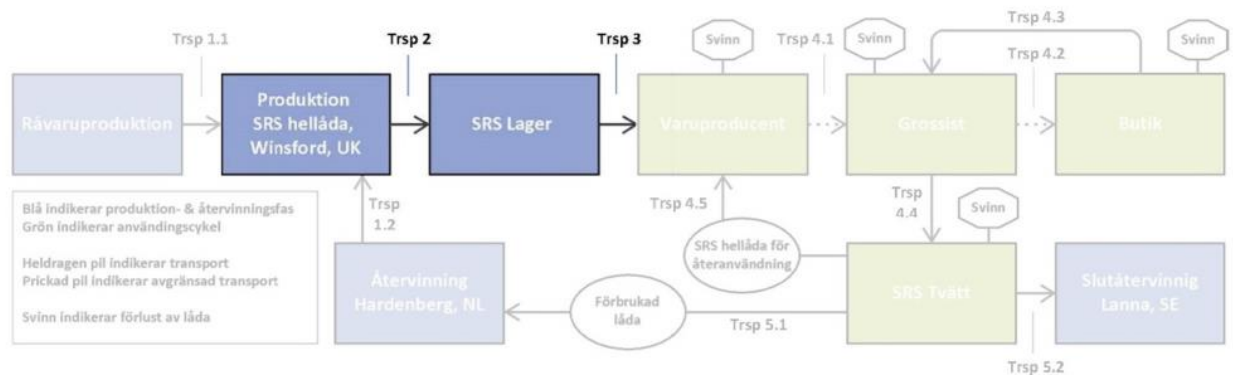
Tabell 8. Haven Powers energimix 2016.

Energislag	Procentuell andel
Kol	28 %
Naturgas	26 %
Kärnkraft	10 %
Förnybart	30 %
Annat	5 %

I Simapro har den generella elmixen för den engelska marknaden använts och därefter skalats om enligt uppgifterna i Tabell 8. Mer information gällande omskalningen finns i Appendix 5 Skalning av elmix.

3.2.2.1 Transport

I denna fas ingår transport 2 från Produktion till SRS lager och transport 3 från SRS lager till Varuproducent.



Figur 7. Översikt över transporterna för SRS hellåda från Produktion till SRS Lager.

3.2.2.1.1 Transport 2 från Produktion till SRS Lager

Den nyproducerade SRS hellådan transporteras av Det Forenede Dampskib-Selskab (DFDs) med lastbil till hamnen, vidare med pråm och slutligen i lastbil till SRS Lager. Transportdata för denna sträcka redovisas i Tabell 9 och en detaljerad förklaring till värdena följer nedan.

Tabell 9. Transportdata för returlådans transport från produktionen i Winsford till något av SRS fyra lager.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp	Fyllnadsgrad
SRS hellåda	Produktion i Winsford, UK – Hamnen i Harwich, UK	275	0,552	16 ton Lastbil, Euro 5	90 %
	Hamnen i Harwich, UK – Hamn i Göteborg, SE	1 030	2,62	Pråm, inlandsvatten	71 %
	Hamn i Göteborg, SE – SRS Lager (4 stycken)	257	0,516	16 ton Lastbil Euro 4	90 %

Avstånden Winsford-Harwich-Göteborg är hämtade från SIK (2010) medan avståndet från Göteborgs Hamn till SRS Lager har beräknats genom att ta avståndet till de fyra anläggningar genom NTM (2016) och viktat det utifrån hur stor andel av returlådorna som respektive anläggning tar hand om.

Även fyllnadsgraden för lastbils-transporterna är hämtade från SIK (2010) som satt den till 90 % för att ta hänsyn till exempelvis tomtransporter från garage till upphämtning. För båttransporten angavs vidare en fyllnadsgrad om 71 %. Fordonstyp är också hämtade från SIK (2010) vad gäller vikt men motorn är uppgraderad till Euro 4 då 90 % av lastbilarna i Sverige har Euro 4 eller högre enligt DHL, Nilsson-Öhman (2016). För båttransporterna har en pråm för inlandsvatten använts.

3.2.2.1.2 Transport 3 från SRS Lager till Varuproducent

Från SRS Lager transporteras sedan SRS hellåda ut till varuproducent, vilka är lokaliserade runt om i Sverige. Denna sträcka är en del i SRS Flöde vilket presenterades i Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2)

och mer specifik transportdata ses i Tabell 10 där längden på transportsträckan i snitt är 158 km enligt SRS, Löfgren (2016). Antalet tonkm är beräknade enligt Formel 1 (kapitel 3.1.6.1) där både lådan och dess viktandel av pallan bärs.

Denna transport sker på samma sätt som transport 4.5 men bara var hundra gång då den inte ingår i transportcykeln för returlådan.

Tabell 10. Transportdata för returlådans transport från något av SRS fyra lager till någon utav varuproducenterna.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp, bränsle & fyllnadsgrad
SRS hellåda	SRS Lager – Varuproducenter (flera)	158	0,342	SRS Flöde

3.3 Användning

I detta avsnitt presenteras en genomsnittlig användningsfas för SRS Hellåda.

3.3.1 Behandlingar under användningen

SRS hellåda genomgår endast tvättning som behandling under en användningsfas. I Figur 3 som visar processträdet för livscykelns syns detta steg i den gröna användningscykeln och är markerad som ”SRS Tvätt”.

3.3.1.1 Tvättning

SRS hellådor tvättas i 4 anläggningar lokaliserade i Helsingborg, Örebro, Västerås & Mölnlycke. Data som använts för att beräkna tvättens miljöpåverkan är ett genomsnitt för dessa anläggningar under 2015.

I tvättarna behandlas två typer av produkter; pallar och returlådor, där lådorna finns i olika storlekar. Enligt tidigare utförd LCA (2010) så står pallarna för ca 10 % av anläggningarnas miljöpåverkan, denna allokering har även använts i denna studie. För att sedan urskilja SRS hellådas påverkan har returlådornas produktionstimmar använts som allokeringbas. Fördelningen mellan anläggningar och SRS hellådor kan ses i Tabell 11.

Tabell 11. Antal SRS hellådor som tvättas vid respektive anläggning & vilken andel av total tvättid SRS hellåda har, data för 2015.

Anläggning	Antal SRS hellådor	Del av produktionstimmar
Helsingborg	11 126 052	23 %
Örebro	5 047 476	25 %
Västerås	10 157 868	29 %
Mölnlycke	4 780 776	27 %
Totalt antal tvättade hellådor	31 112 172	26 %

3.3.1.1.1 Energi & Vatten

Energi används både till tvättprocessen och till stödprocesser, som uppvärmning av lokaler, belysning, kontor etcetera. SRS köper el från förnybara energikällor (95 % vatten och 5 % vind). I anläggningen i Helsingborg används även fjärrvärme för både tvättprocessen och uppvärmning av lokal. Anläggningen i Örebro har sedan 2016 installerat fjärrvärme, men denna är inte inkluderad då de flesta siffrorna som resultatet bygger på är från 2015 och det finns inte statistik för denna fjärrvärme över längre period.

Fjärrvärmen i Helsingborg kommer från både kraftvärmeverk och värmeverk (Öresundskraft, 2015). Då miljöpåverkan för fjärrvärme från ett kraftvärmeverk, ska tas fram kan olika allokeringar göras. Valet av allokering ger stor effekt på resultatet. Antingen kan den producerade elen bära all miljöpåverkan och fjärrvärmen ses då som en biprodukt. Det andra alternativet är att se fjärrvärmen som primärprodukt och låta den bära all miljöpåverkan från kraftvärmeverket. Det går också att låta fjärrvärmen och elen dela på miljöpåverkan. Då denna studie inte vill ta ställning i frågan om vad som är den mest realistiska allokeringen och Ecoinvent inte har data som representerar fjärrvärmeproduktionen i Helsingborg, så har fjärrvärmen allokerats bort från studien och en känslighetsanalys på detta val har gjorts, se 5.4 Tvätt. Fjärrvärmen i Helsingborg kommer från ett flertal olika källor, så som träpellets, biogas, sopor etc. (Öresundskraft, 2015).

Tvättprocessen återanvänder tvättvatten och rent vatten tillförs endast i det sista sköljsteget innan torkning. Värmeinnehållet i tvättvattnet utnyttjas också under flera steg av tvättprocessen. Det vatten som går in i processen är svenskt kranvatten utan någon extra behandling (SRS, Jonasson, 2016). Det vatten som sedan går ut ur processen innehåller diskmedelsrester som neutraliseras med koldioxid och kan då släppas ut i det kommunala avloppssystemet (SRS, Jonasson, 2016). Påverkan från behandlingen av avloppsvattnet beräknas utifrån att det är vanligt bostadsavloppsvatten in i en modern reningsanläggning. För både in- och utloppsvatten har schweiziska värden använts. Detta för att de förhållandena är de som mest liknar svenska förhållanden av de olika alternativ som Ecoinvent innehåller. Sammantagen energianvändning för tvättning av låda, fastighetsel och vattenförbrukning ses i Tabell 12.

Tabell 12. Energianvändning för tvättning av låda, fastighetsel och vattenförbrukning

	Per SRS hellåda
El för tvätt	0,150 kWh
Fastighetsel	0,002 kWh
Fjärrvärme	0,025 kWh
Vattenförbrukning	1,1 l

3.3.1.1.2 Diskmedel, skumdämpare och koldioxid

Då data för diskmedlets exakta innehåll ej har erhållits har endast de delar där tillförlitlig data erhållits tagits med i studien. Säkerhetsdatablad för diskmedlet har använts för att få fram information kring de olika ämnena i diskmedlet men där skrivs endast namn på ämnena, vilket inte är tillräckligt utförlig information för att identifiera dem i Ecoinvent. Allt innehåll i diskmedlet står inte heller på säkerhetsdatabladet eftersom de utgör en så liten del av innehållet att

säkerhetsdatabladet inte behöver skriva ut det. Då säkerhetsdatablad ska innehålla information om ekologisk påverkan så antas de ämnen som inte är listade ha liten miljöpåverkan. Ecoinvent innehåller inte heller alla de komponenter som listas i säkerhetsdatabladet, två av fem listade ämnen är med i beräkningarna. Dessa två ämnen utgör den största delen av de listade ämnen på säkerhetsdatabladet. Den totala mängden diskmedel som används per SRS hellåda är 3,7 g och i Tabell 13 redovisas de delar av diskmedlet som har använts för beräkning av diskmedlets påverkan. För känslighetsanalys av diskmedlets påverkan se 5.4 Tvätt.

För skumdämparen som används under tvättning har säkerhetsdatablad använts för att få fram information, men som för diskmedlet så var inte information tillräckligt omfattande för studiens ändamål. Även här listas inte alla ämnen och de antas då ha låg miljöpåverkan då säkerhetsdatablad ska lista ämnen som har ekologisk påverkan. Mängden är liten (0,1 g), informationen är otillräcklig, miljöpåverkan är troligen låg och SIK (2010) har avgränsat sig från denna. Därför har även denna livscykelanalys avgränsat sig från skumdämparens påverkan. Sammanfattat gör det att den påverkan som diskmedlet och skumdämparen har är underskattat

Koldioxiden används för att neutralisera vatten från tvättanläggningarna så att det kan släppas ut i det kommunala avloppssystemet. Den koldioxid som SRS använder är trycksatt i gasform men den koldioxid som har använts från Ecoinvent är i flytande form eftersom Ecoinvent inte innehåller någon trycksatt koldioxid i gasform. Detta gör att den miljöpåverkan som koldioxiden står för har en högre osäkerhet än om Ecoinvent haft data för flytande koldioxid.

Produkter som används för städning och dylikt används i så små mängder att de är försumbara. De har därför inte tagits med i beräkningarna.

Tabell 13. Vikt av diskmedel som tagits med i beräkningar, och koldioxid för neutralisering.

Diskmedel, koldioxid & skumdämpare	Mängd per SRS hellåda (g)
NaOH (15 % av diskmedlets vikt)	0,56
Polykarboxylat (5 % av diskmedlets vikt)	0,19
Koldioxid (CO₂)	0,32

3.3.1.1.3 Förbrukningsartiklar

De förbrukningsartiklar som har använts i beräkningar av miljöpåverkan listas i Tabell 14. Störst andel utgörs av sträckfilm, vilken används vid transport av returlådorna för att skydda dem från att kontamineras, gå sönder och stöda staplarna. Sträckfilmen är tillverkad av LDPE (low density polyethylene) och även plasthuvor och plastband antas bestå av LDPE då de används i samband med sträckfilmen och utgör en liten del av den totala mängden.

Wellpapp, blandat papper och blandad plast används i olika delar av tvättningsprocessen. Mängderna för dessa är relativt små gentemot sträckfilm, plasthuvor och plastband men de har tagits med i beräkningarna av miljöpåverkan.

Förbrukningsartiklar som haft en väldigt lite mängd har avgränsats från beräkningar. De förbrukningsartiklar som har avgränsats är metall och elektrisk utrustning.

Tabell 14. Vikt förbrukningsartiklar som används i tvättanläggning.

Förbrukningsartiklar	Mängd per hellåda (g)
Sträckfilm, plasthuvar och plastband (alla räknade som LDPE)	1,81
Wellpapp	0,12
Blandat papper	0,08
Blandad plast (främst mjukplast)	0,09

3.3.1.1.4 Avfall från tvättanläggningar

Allt avfall, förutom det som sorteras som brännbart, går till materialåtervinning. När avfall materialåtervinns fås en mindre miljöpåverkan än om avfallet hade förbränts eller lagts på deponi. Detta för att återvunnet material kan ersätta en jungfrulig råvara. Genom att undvika jungfruligt material minskar miljöpåverkan och denna minskade miljöpåverkan kan tillgodoräknas den som väljer att materialåtervinna eller den som väljer att köpa återvunnet material. Den positiva och den negativa miljöpåverkan som avfallshanteringen i tvätten innebär allokeras till hellådorna utifrån antalet hellådor i förhållande till andra produkter som nyttjar tvättanläggningens funktion.

Beräkningarna är gjorda på återvinning av PE (polyethylene) och inte LDPE specifikt, vilket den största mängden plast från SRS består av. Detta då Ecoinvent inte har data på enbart LDPE. PE-återvinningen innehåller en stor mängd HDPE (high density polyethylene) vilket har en till viss del annorlunda påverkan än LDPE.

Det farliga avfallet består av batterier, lysrör, tomma aerosoler och eventuella kemikalieflaskor, alla dessa tas omhand och återvinns i största möjliga mån. Farligt avfall kan behandlas på olika vis så som biologisk behandling, våtkemisk behandling, deponering och förbränning. Då Ecoinvent endast har behandlingen förbränning har denna använts för beräkningarna av hur det farliga avfallet hanteras. Detta gör att den negativa miljöpåverkan av det farliga avfallet troligtvis är överskattat.

Det brännbara avfallet förbränns och energiåtervinns. Stora delar av detta avfallsflöde kommer ifrån kunder i form av etiketter på lådorna och material kvarlämnat i lådorna. Det är svårt att avgöra om detta avfall endast uppstår på grund av att SRS retursystem med hellådor och pallar används eller om det hade uppstått även i andra system. Även den exakta andelen brännbart avfall som kommer från kunder respektive SRS är svårt att avgöra. För att inte underskatta miljöpåverkan från denna process läggs hela miljöpåverkan från förbränningen av det brännbara avfallet på SRS. Miljöpåverkan har sedan allokerats till SRS hellåda på det vis som beskrivs i 3.3.1.1. Inflödet av brännbart material läggs dock inte på SRS då detta uppstår hos kunderna och det är svårt att uppskatta vad det består av.

SRS avfallskategori ”övrigt sorterbart” har inte tagits med i studien då detta är av blandat innehåll, men det skickas vidare för sortering av ett annat företag vilka sedan skickar det till återvinning.

De avfallskategorier som har störst mängd visas i Tabell 15. De avfallsflöden som är väldigt små och av lågt miljöbelastande karaktär har försumrats, dessa innefattar metall, elavfall samt övrigt sorterbart.

3.3.2.1 Transport 4 - Återanvändningscykel för SRS hellåda

I detta avsnitt beskrivs de transporter som sker under återanvändningscykeln, vilka visualiseras i Figur 8.

3.3.2.1.1 Transport 4.1 från Varuproducent till Grossist

Denna transport exkluderas i enlighet med presenterade avgränsningar i kapitel 0.

3.3.2.1.2 Transport 4.2 från Grossist till Butik

Denna transport exkluderas i enlighet med presenterade avgränsningar i kapitel 0.

3.3.2.1.3 Transport 4.3 från Butik till Grossist

Från butik till grossist används uppgifter från SIK (2010) som har antagit en lastgrad på 40 %, en sträcka på 64 km baserad på befolkningstäthet i olika regioner och geografiskt läge för nio stora grossistlager i Sverige samt en 16 tons lastbil. Jämfört med SIK (2010) har dock motorklassen uppgraderats från Euro 3 till Euro 4 då 90 % av bilarna i Sverige kör med Euro 4 eller högre enligt DHL, Nilsson-Öhman (2016). Samtliga data presenteras i Tabell 16.

Tabell 16. Transportdata för returlådans transport från butiker runt om i Sverige till grossist.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp	Fyllnadsgrad
SRS hellåda	Butik (flera) – Grossist (flera)	64	0,289	16 ton lastbil, Euro 4	40 %

3.3.2.1.4 Transport 4.4 från Grossist till SRS Tvätt

Transporten från grossist till tvättning är i snitt 156 km enligt uppgift från SRS, Löfgren (2016). Då denna transport är en del av SRS Flöde gäller de värden som presenterades tidigare i Tabell 6. Fullständig transportdata ses i Tabell 17.

Tabell 17. Transportdata för returlådans transport från någon av grossisterna till någon av SRS tvättanläggningar.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp, bränsle & fyllnadsgrad
SRS hellåda	Grossist (flera) – SRS Tvätt	156	0,338	SRS Flöde

3.3.2.1.5 Transport 4.5 från SRS Tvätt till Varuproducent

Transporten från tvättning till varuproducent är i snitt 159 km enligt uppgift från SRS, Löfgren (2016). Då detta flöde är en del av SRS Flöde gäller de värden som presenterades tidigare i Tabell 6. Fullständig transportdata ses i Tabell 18.

Denna transport är den samma som transport sker men sker en gång per funktionell enhet till skillnad mot transport 3 som bara sker var hundra gång.

Tabell 18. Transportdata för transport från någon av SRS tvättanläggningar till någon utav varuproducenterna.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp, bränsle & fyllnadsgrad
SRS hellåda	SRS Tvätt – Varuproducenter (flera)	158	0,342	SRS Flöde

3.4 Återvinning

I avsnittet beskrivs hur återvinningen av SRS hellåda ser ut, vilken insamlad data som erhållits och vilka antagen som har gjorts för att sätta upp basscenariot. I Figur 5 som visar processträdet för livscykeln syns detta steg i den blå fasen och är markerat som "Materialåtervinning" respektive "Produktion SRS hellåda, Windsford, UK" och "Slutåtervinning Lanna, SE".

3.4.1 Sluten materialåtervinning

Då en returlåda är otjänlig tas byglarna bort och returlådan skickas till Hardenberg, Nederländerna, för att materialåtervinnas i ett slutet system (SRS Jonasson, 2016). SRS har höga krav på plastens prestanda och för att uppfylla dessa krav kan plasten återvinnas två till tre gånger till nya lådor (Schoeller Allibert, Blixt, 2016). Basscenariot i denna studie har utgått från att en låda kan materialåtervinnas tre gånger. Under 2015 skickades 27 804 stycken lådor (storlek SRS hellåda) till materialåtervinning (SRS, Löfgren, 2016).

I återvinningsprocessen används inga kemikalier utan rengöring kopplad till lådorna nyttjar vattenfriktion. Anläggningen har ett slutet vattensystem där vattnet renas med filter och ger ifrån sig 0,5 m³ spillvatten om dagen. Under en månad använder de totalt 56 250 kWh (nederländsk) elenergi och materialåtervinner 400 000 kg plast (0,104 kWh/kg). SRS materialåtervinning utgör endast en del av produktionsanläggningens verksamhet men snittet anses representativt för materialåtervinningen av SRS hellåda. 98 % av energianvändningen går till produktionsprocesserna, de resterande 2 % går till stödprocesser som tryckluftskompressor, belysning etc. (Scholler Allibert, Blixt, 2016)

Anläggningen i Nederländerna gör mätningar per månad (Schoeller Allibert, Blixt, 2016), vilket gör att data använd i denna studie är baserad på verksamheten för en månad. Det är möjligt att data från en annan månad hade gett andra värden.

Minst 96 % av materialet kan efter nedmalning användas till produktion av nya lådor (Schoeller Allibert, Blixt, 2016). Därför har studiens basscenario räknat med att 96 % av SRS hellåda utan byglar blir till ny SRS hellåda utan byglar.

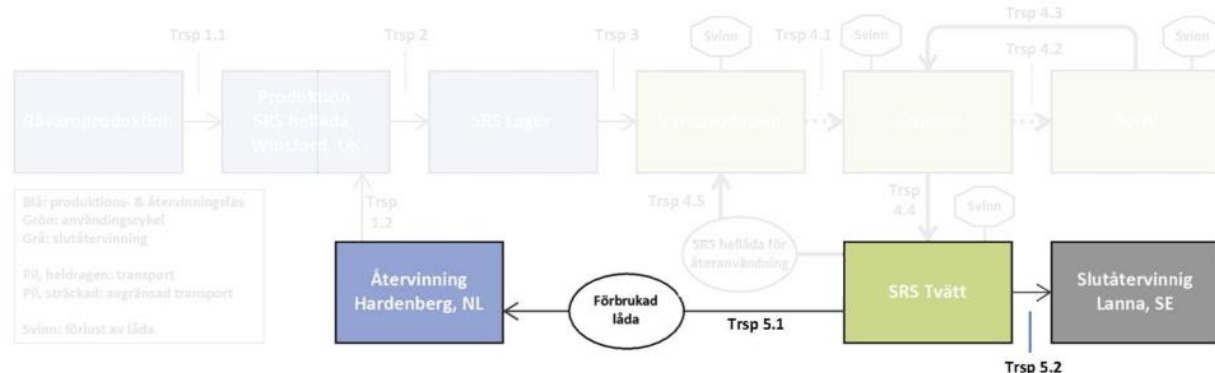
3.4.2 Slutåtervinning

När den slutna materialåtervinningen inte längre är möjlig kan returlådan materialåtervinnas i Swerecs öppna materialåtervinningssystem med lägre krav på kvalitet och renlighet. Detta är inte något som har skett ännu då det ligger 30 år framåt i tiden men i basscenariot har detta antagits ske med en materialåtervinning på 70 % och en energiåtervinning på 30 %.

Uttjanta byglar kan i dagsläget inte återvinnas i det slutna systemet. De skickas därför direkt till Swerec där de mals ner och säljs till företag som gör nya produkter av dem (Swerec, Sundhall, 2016).

3.4.3 Transport

I denna fas ingår transport 5 som förflyttar SRS hellåda från SRS Tvätt uppdelat i två fraktioner, en till sluten material återvinning (5.1) och en till öppen materialåtervinning (5.2).



Figur 9. Översikt över transporterna från SRS Tvätt till återvinning och slutåtervinning.

3.4.3.1 Transport 5 – Återvinning

I detta avsnitt beskrivs de transporter som sker i samband med lppen och sluten materialåtervinning, vilka visualiseras i .Figur 9.

3.4.3.1.1 Transport 5.1 från SRS Tvätt till sluten materialåtervinning

All transport av SRS hellådor som ska återvinnas i Nederländerna transporteras av Van Dieren med elektriskt tåg från SRS anläggningar i Sverige till Duisburg i Tyskland, sedan vidare med lastbil till Hardenberg i Nederländerna. Lastbilen är av samma typ och motorklass som den som fraktar nya returlådor från produktion till hamn, presenterat i kapitel 3.2.2.1.1.

Avståndet till Duisburg med tåg är uppmätt genom NTM (2016) och är ett medel för avståndet från SRS fyra tvättanläggningar viktat på antalet tvättar hos respektive anläggning. Även avståndet från Duisburg för lastbil är uppmätt genom NTM (2016). Samtlig transportdata presenteras i Tabell 19.

Tabell 19. Transportdata för den otjänliga hellådan från SRS Tvättning till återvinningen i Hardenberg, NL.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp	Fyllnadsgrad
SRS Hellåda (otjänlig)	SRS Tvätt – Duisburg, DE	1 157	2,1293	Elektriskt tåg	90 %
	Duisburg, DE – Återvinning Hardenberg, NL	175	0,3220	16 ton Lastbil Euro 5	90 %

3.4.3.1.2 Transport 5.2 från SRS Tvätt till öppen materialåtervinning

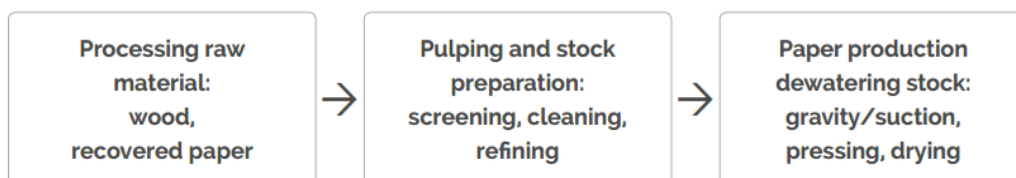
Då denna transport sker inom SRS Flöde gäller de värden som presenterades tidigare i Tabell 6 för fordonstyp, bränsle och fyllnadsgrad. Avstånden är uppmätta i NTM (2016) från SRS Tvättanläggningar till Swerecs återvinning i Lanna och viktade utifrån hur stor andel av lådorna de tar omhand. Samtliga data ses i Tabell 20.

Tabell 20. Transportdata för den otjänliga returlådan och byglar från SRS Tvättning till återvinningen i Lanna, SE.

	Transportsträcka	Antal km	Antal tonkm	Fordonstyp, bränsle & fyllnadsgrad
SRS Hellåda (otjänlig)	SRS Tvätt – Återvinning Lanna, SE	261	0,5188	SRS Flöde
Byglar (otjänliga)	SRS Tvätt – Återvinning Lanna, SE	261	0,0470	SRS Flöde

Inventering wellpapplåda

Specifik data från European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) presenterar in- och utflöden till produktionsprocessen och specificerar inte delprocesserna. In- och utflödena har identifierats i Ecoinvent och modellerats med samma data så långt som möjligt. Eftersom databaserna skiljer sig åt saknas vissa ämnen och processer i modellen som använts för jämförelsen.



Figur 10. Enkel beskrivning av wellpapplådans system. Källa: European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015)

...

...

Den miljöpåverkan som produktskydd inuti wellpapplådan medför och de sätt på vilken lådans innehåll identifieras (märkningar etc.) tas inte med i European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015).

Som tidigare beskrivits allokeras återvinningens inverkan på wellpapplådan genom att använda återvunnet råmaterial som inte bidrar till någon miljöpåverkan. Därmed allokeras miljövinster i sluthanteringsscenarioet till nästa livscykel och modelleras inte i vårt system.

Transporter mellan pappersbruk och wellpappsproduktion är medräknade i wellpappens basscenario. De transporter som sker under användningsfasen, så som till varuproducent/grossist och butik till återvinning, tas inte med i European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) och inte heller i denna studies beräkningar. De transporter som beräknats i Simapro utifrån tonkm i European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) är antagna att vara Euro 5 för lastbilar, transport med båt antas vara med pråm inlandsvattenvägar och transport med tåg antas vara transporttåg drivna med el vilket är det samma som för SRS hellåda när transport sker i Europa eller med tåg.

4 Resultat

I detta kapitel presenteras miljöpåverkan för en användningscykel av SRS hellåda med utgångspunkt i tidigare presenterat basscenario. Resultatet presenteras sedan i förhållande till en wellpapplåda med motsvarande funktion.

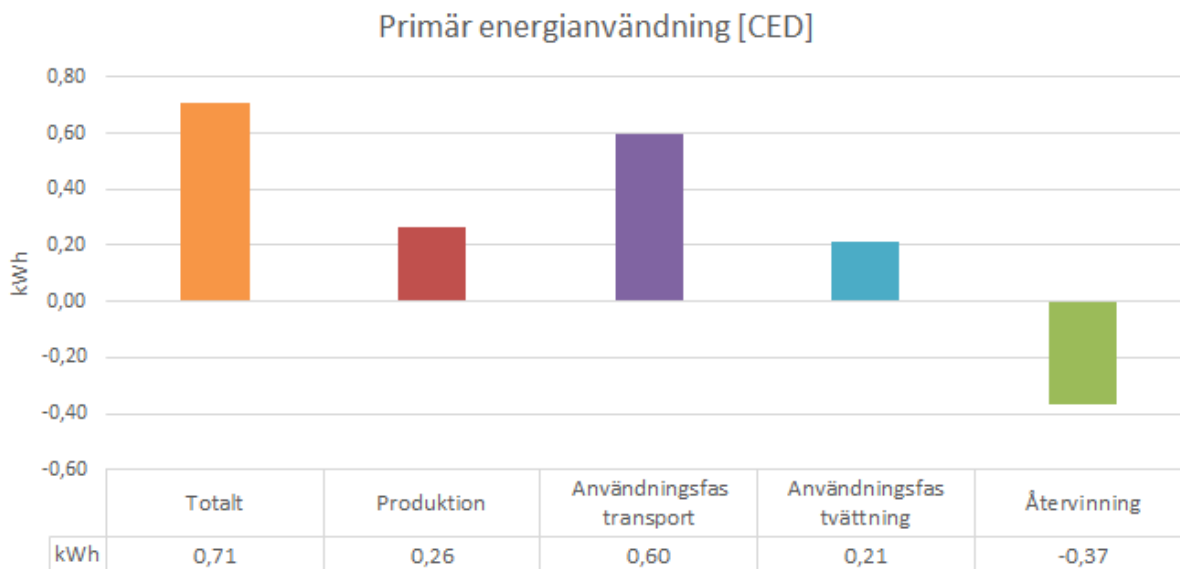
4.1 Miljöpåverkanskategorier, basscenario

Detta avsnitt visar en resultatsammanställning för de olika miljöpåverkanskategorierna vid ett basscenario. Totala utsläpp i respektive kategori och en fördelning mellan produktion, användningsfas (transport och tvättning) samt återvinning presenteras.

Sammanfattning av vad som bygger upp ett basscenario finns bifogad i *Appendix 3 Beskrivning av antaganden i basscenario*. Då en del antaganden kan ge stor inverkan på resultatet för studien så har känslighetsanalyser utförts vilka presenteras i kapitel 5 Känslighetsanalys.

4.1.1 Primär energianvändning

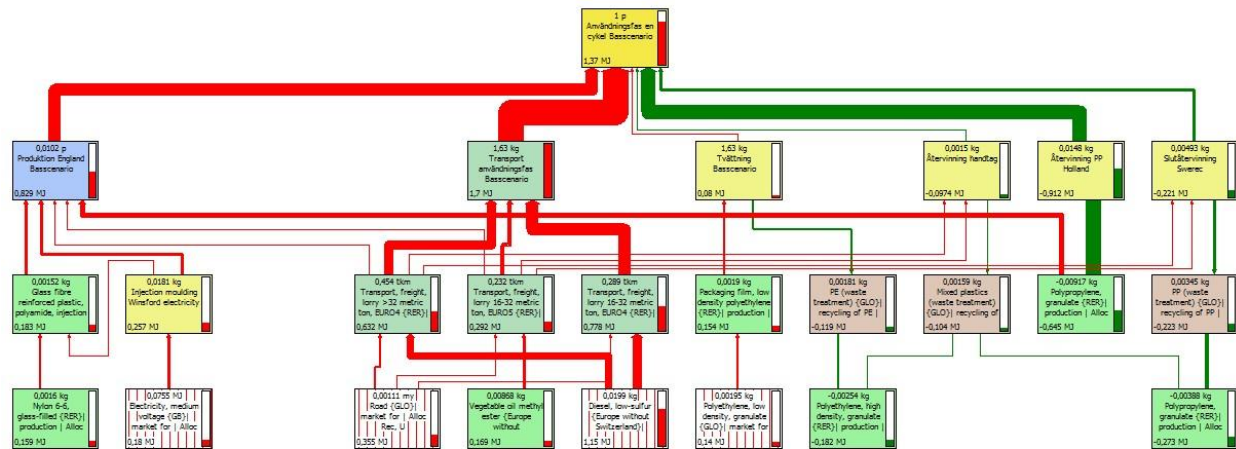
SRS hellåda, i ett basscenario, använder 0,71 kWh. Detta kan ses i Figur 11, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykel faserna. Genom att returlådorna återvinns kan energianvändning för framtagning av jungfruligt material undvikas och därför minskar återvinningen de totala utsläppen.



Figur 11. Primär energianvändning för SRS hellåda, basscenario.

Olika processers bidrag till CED visas i Figur 12, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre processer med störst miljöpåverkan sker alla i användningsfasen. Den största är lastbilstransporterna med 16 tons Euro 4 lastbilar som står för 31 %, vilka sker i Transport 2 från Produktion till SRS Lager och Transport 4.3 från Butik till Grossist. Den näst största är lastbilstransporterna med HVO40, vilka är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2). Dessa står för 28 % av energianvändningen

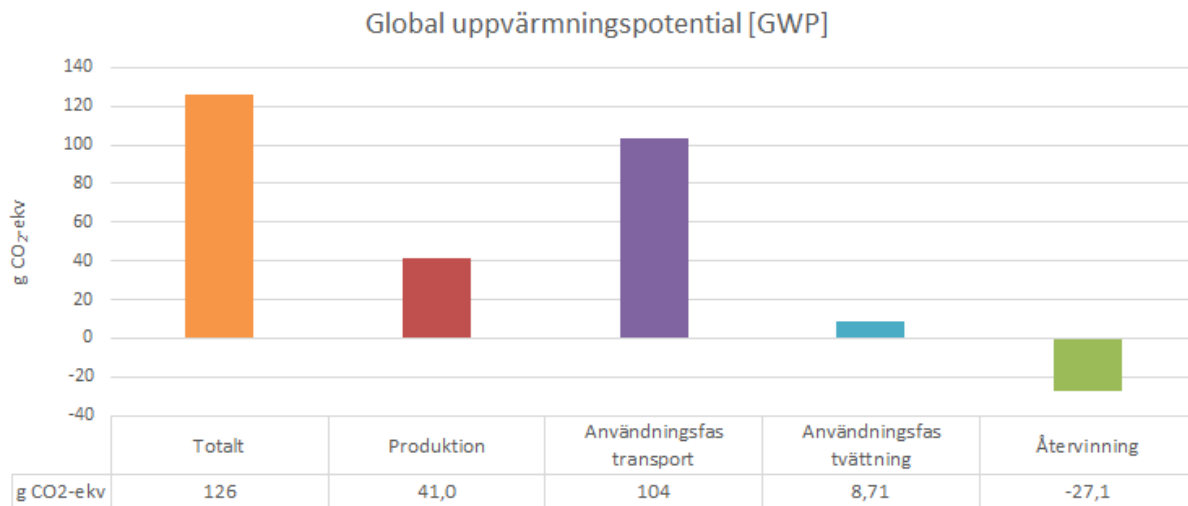
där framställningen av vegetabiliskolja i sin tur utgör 81 %. En fördjupande känslighetsanalys för transport görs i kapitel 5.3. Den process som bidrar till den tredje största påverkan för CED är elförbrukningen i tvätten (kapitel 3.3.1.1), vilken står för 26 % av totala energianvändningen.



Figur 12. Processträd för den primära energianvändningen i basscenariot för SRS hellåda.

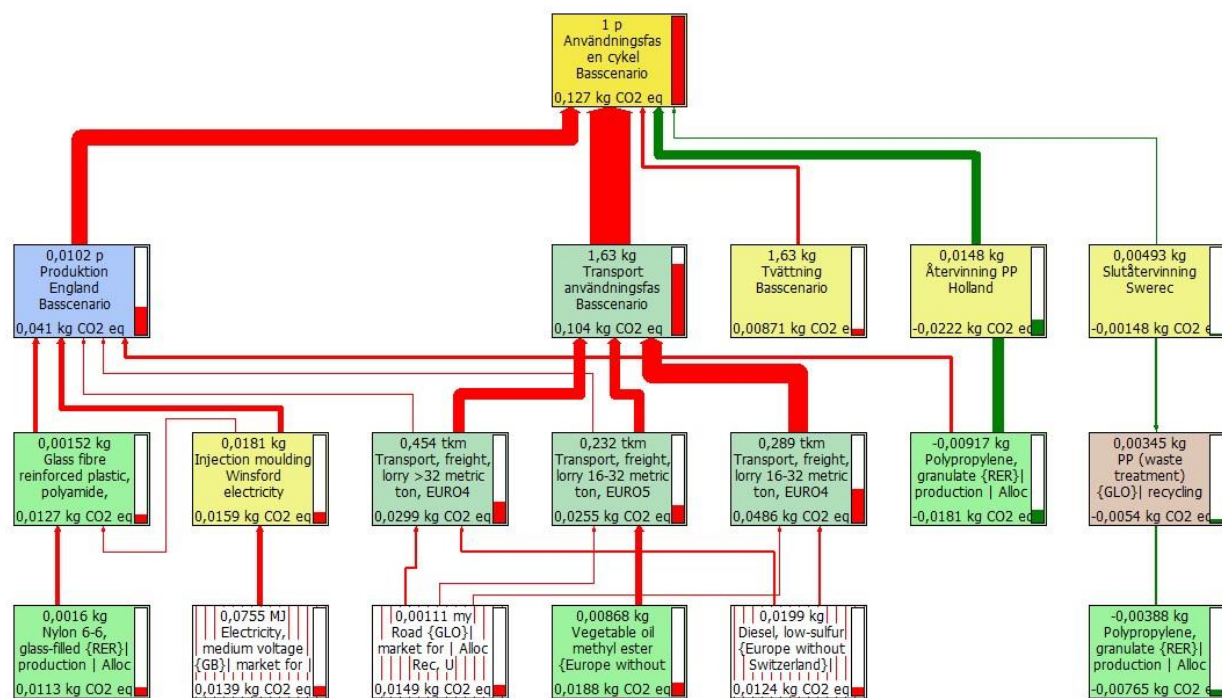
4.1.2 Global uppvärmningspotential

SRS hellåda, i ett bascenario, bidrar till att 126 g CO₂-ekvivalenter släpps ut. Detta kan ses i Figur 13, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykelstadierna. Genom att returlådorna återvinns kan utnyttjande av jungfruligt material undvikas och därför minskar återvinningen de totala utsläppen.



Figur 13. Global uppvärmningspotential för SRS hellåda, bascenario.

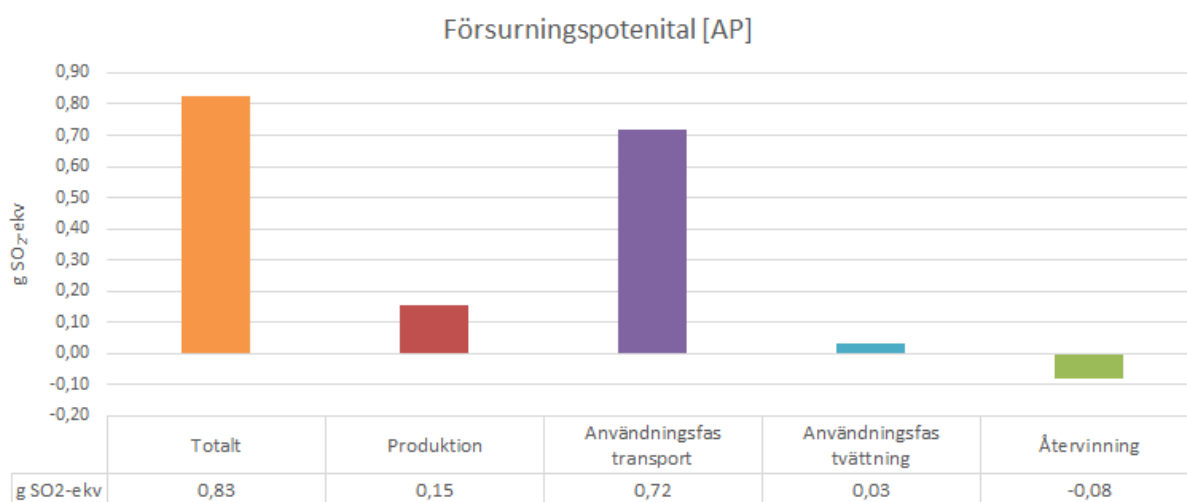
Olika processers bidrag till GWP visas i Figur 14, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre processerna med störst GWP-bidrag kommer från transporter i användningsfasen. Störst är transport med 16 tons Euro 4 lastbil som utgör 39 % av GWP-utsläppen och avser Transport 4.3 från Butik till Grossist. Den näst största är transport med 32 tons Euro 4 lastbilar som är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och som står för 24 % av GWP-utsläppen. Den process med det tredje största GWP-bidraget är lastbilstransporterna med HVO40 som också är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och står för 20 %. En fördjupande känslighetsanalys för transport görs i kapitel 5.3.



Figur 14. Processträd för den primära energianvändningen i basscenariot för SRS hellåda.

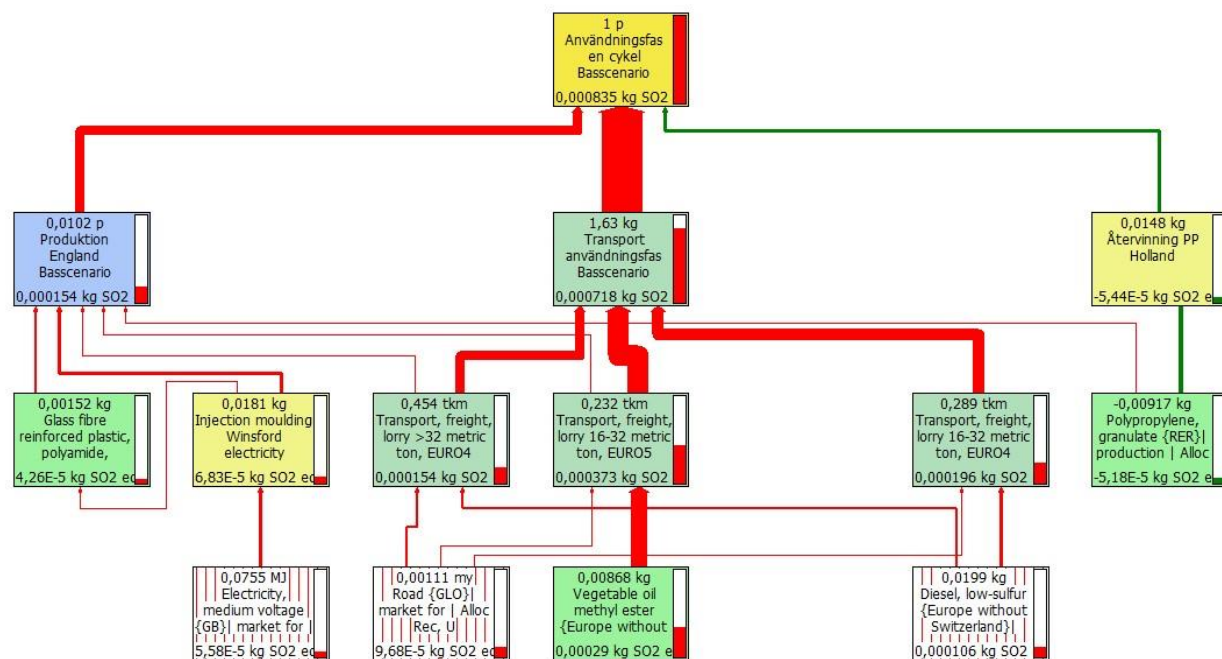
4.1.3 Förurningspotential

SRS hellåda, i ett bascenario, bidrar till att 0,83 g SO₂-ekvivalenter släpps ut. Detta kan ses i Figur 15, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykelstadierna. Genom att returlådorna återvinns kan inflöde av jungfruligt material undvikas och därför minskar återvinningen de totala utsläppen. Skälet till att resultatet skiljer sig från den tidigare LCA:n är användningen av förnybara bränslen, vilka har större försurande påverkan för well-to-tank än standarddiesel som användes då. Dock bör resultatet hanteras med försiktighet eftersom det råder osäkerhet om det modellerade förnybara bränslet är representabelt för det verkliga systemet, se 5.3.1.1 Val av förnyelsebart bränsle.



Figur 15. Förurningspotential för SRS hellåda, bascenario.

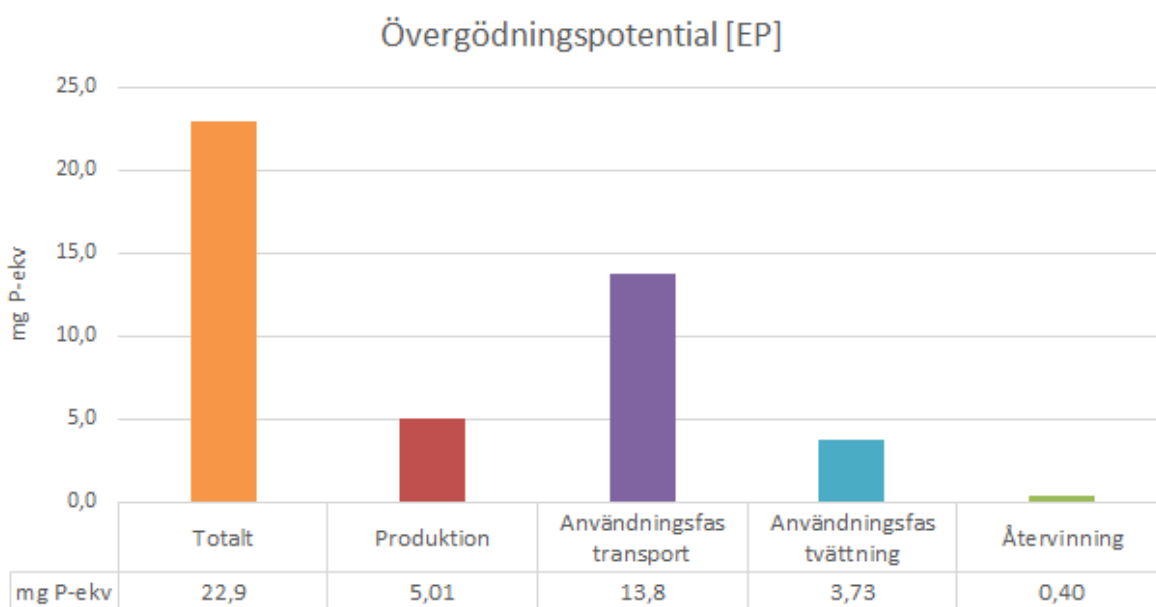
Olika processers bidrag till AP visas i Figur 16, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre processer med störst AP-bidrag fås från transporter i användningsfasen. Störst är lastbilstransporterna med HVO40 som är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och står för 45 % av AP-utsläppen. Den näst största är transport med 16 tons Euro 4 lastbil som utgör 24 % och avser Transport 4.3 från Butik till Grossist. Den process med det tredje största AP-bidraget är lastbilstransporterna med 32 tons Euro 4 lastbilar som också är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och som står för 19 % av AP-utsläppen. En fördjupande känslighetsanalys för transport görs i kapitel 5.3.



Figur 16. Processträd för försörningspotentialen i basscenariot för SRS hellåda.

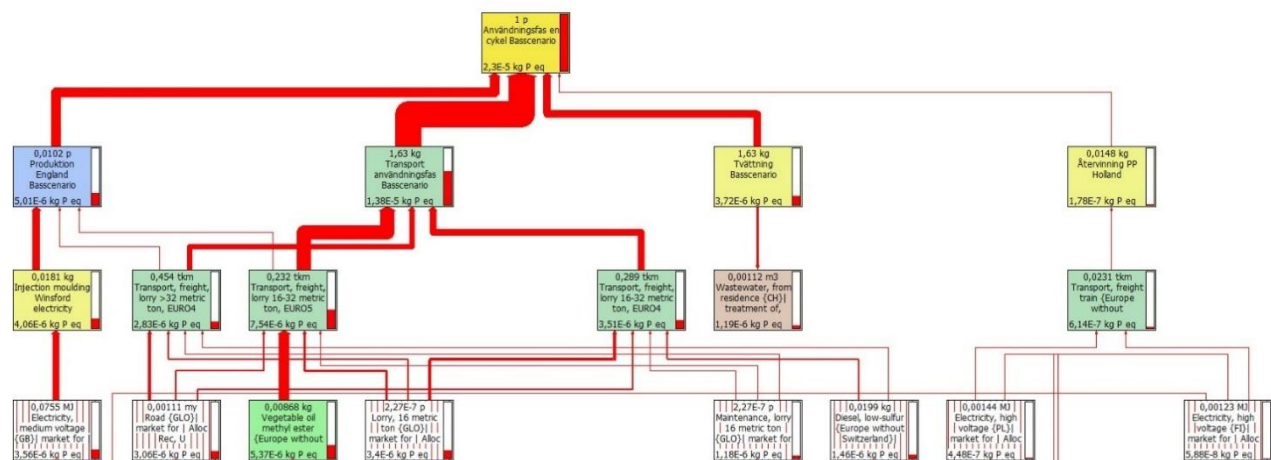
4.1.4 Övergödningspotential

SRS hellåda, i ett bascenario, bidrar till att 22,9 mg fosforekvivalenter släpps ut (359 mg om PO₄-ekv mäts, vilket också är vanligt och SIK (2010) gjorde så). Detta kan ses i Figur 17, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykelstadierna. Återvinningen av SRS hellåda bidrar till en ökad förurning. Detta trots att inflöde av jungfrulig plast kan undviks. Det är en följd av att jungfrulig plast har en liten övergödande påverkan vid framställningen och i återvinningsprocessen ingår transporter och elanvändning, vilket har en större övergödande effekt än den som undviks i framtagning av jungfrulig plast. Skälet till att resultatet skiljer sig från den tidigare LCA:n är användningen av förnybara bränslen som har större försurande påverkan i well-to-tank-fasen än standarddiesel som användes då. Dock bör resultatet hanteras med försiktighet eftersom det råder osäkerhet om det modellerade förnybara bränslet är representabelt för det verkliga systemet, se 5.3.1.1 Val av förnyelsebart bränsle.



Figur 17. Övergödningspotential för SRS hellåda, bascenario.

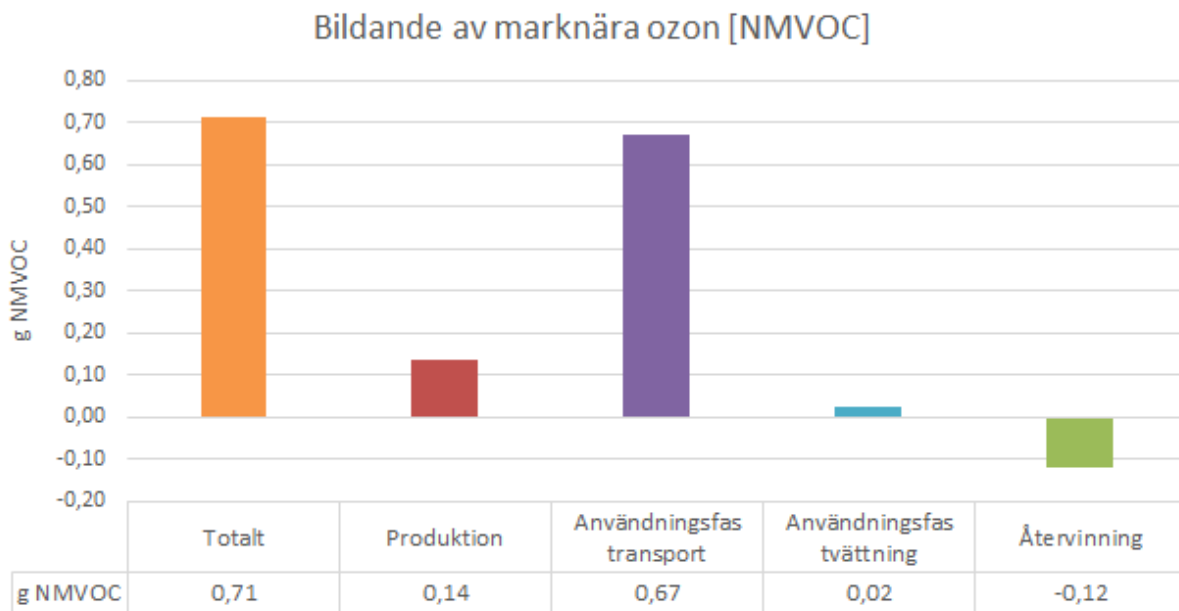
Olika processers bidrag till EP visas i Figur 18, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre processer med störst EP-bidrag fås från transporter i användningsfasen och produktionen. Störst är transport med HVO40 som är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och står för 60 % av EP-utsläppen. Den näst största är formsprutningen av SRS hellåda vid produktion (se kapitel 3.2) som står för 17,7 %. Den process med tredje största EP-bidraget är transport med 16 tons Euro 4 lastbil som utgör 15,2 % och avser Transport 4.3 från Butik till Grossist. En fördjupande känslighetsanalys för transport görs i kapitel 5.3 och för formsprutningen i kapitel 5.2.



Figur 18. Processtråd för övergödningspotentialen i basscenariot för SRS hellåda.

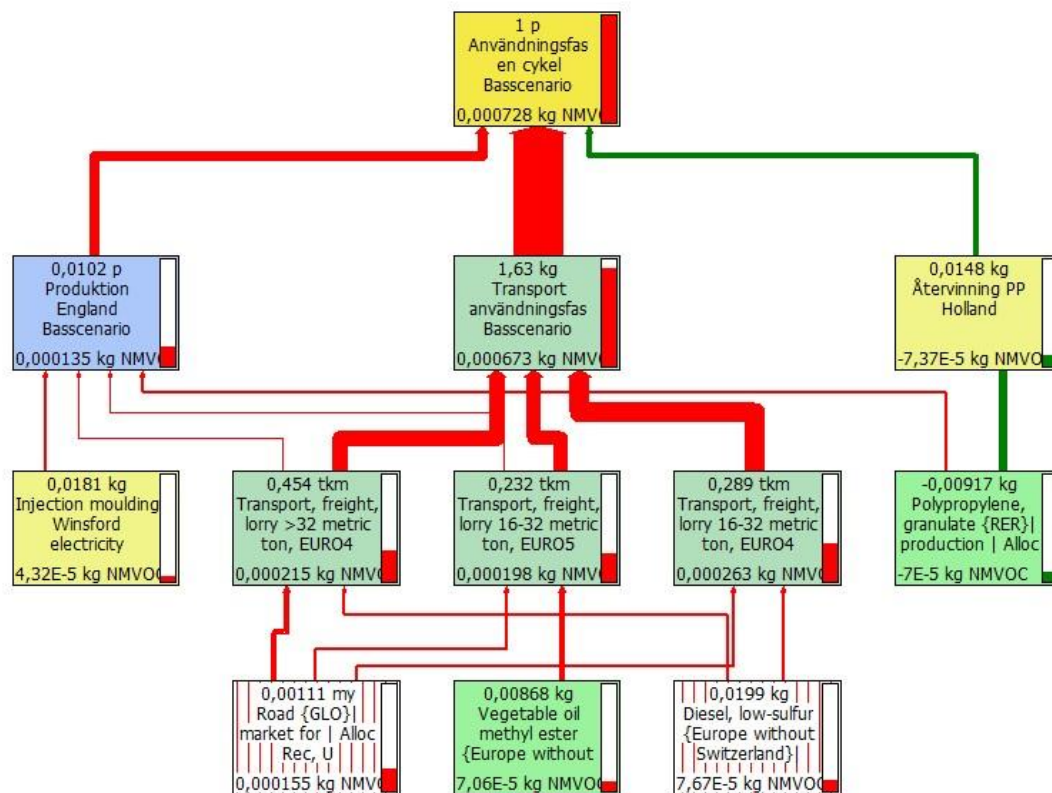
4.1.5 Bildande av marknära ozon

SRS hellåda, i ett bascenario, bidrar till att 0,71 g NMVOC släpps ut. Detta kan ses i Figur 19, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykelstadierna. Genom att returlådorna återvinns kan utnyttjande av jungfruligt material undvikas och därför minskar återvinningen de totala utsläppen.



Figur 19. Bildande av marknära ozon för SRS hellåda, bascenario.

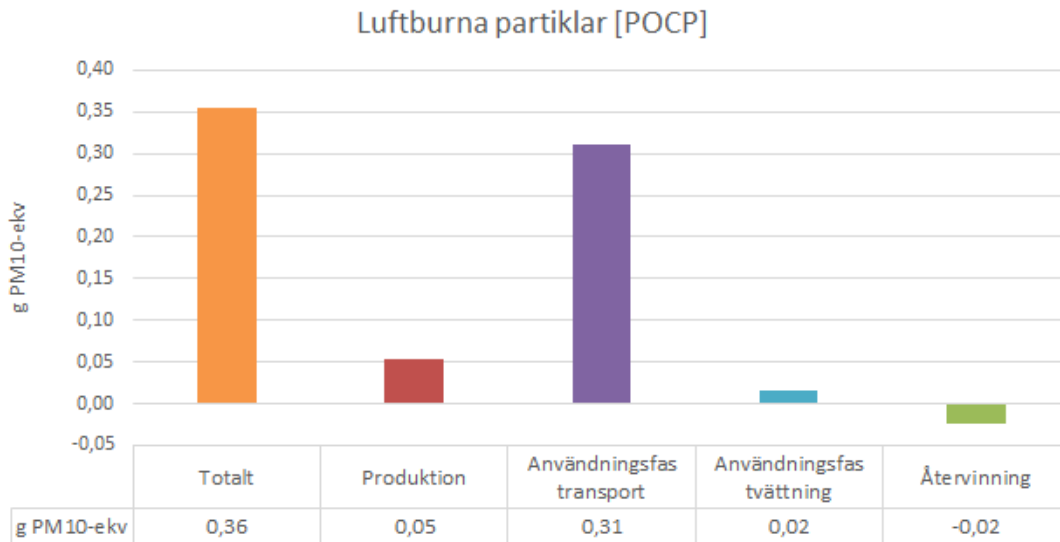
Olika processers bidrag till NMVOC visas i Figur 20, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre processer med störst NMVOC-bidrag fås från transporter i användningsfasen. Störst är transport med 16 tons Euro 4 lastbil som utgör 37 % NMVOC-utsläppen och avser Transport 4.3 från Butik till Grossist. Den näst största är transport med 32 tons Euro 4 lastbilar, vilka är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och som står för 30 % av NMVOC. Den process med tredje största NMVOC-bidraget är lastbilstransporterna med HVO40 som också är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och står för 28 %. En fördjupande känslighetsanalys för transport görs i kapitel 5.3.



Figur 20. Processträd för bidrag till bildande av marknära ozon i basscenariot för SRS hellåda.

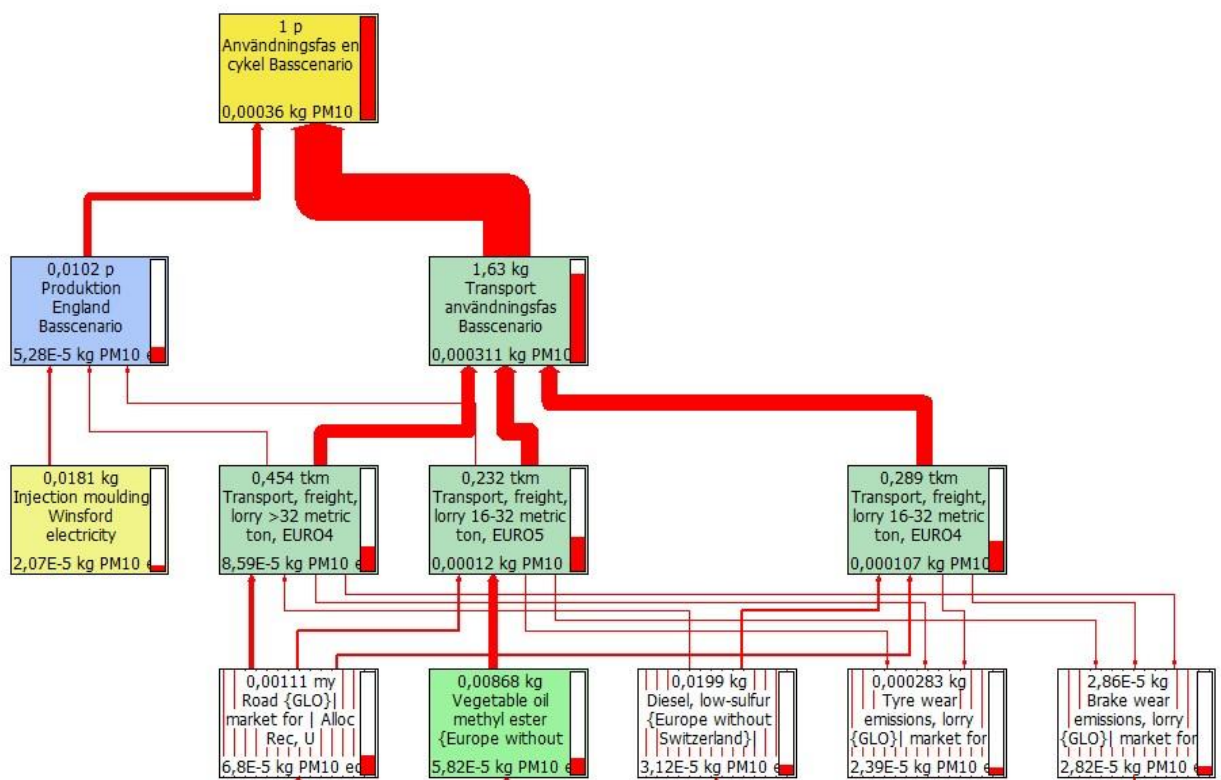
4.1.6 Luftburna partiklar

För SRS hellåda, i ett basscenario, bidrar till att 0,36 g PM10-ekvivalenter släpps ut. Detta kan ses i Figur 21, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykelstadierna. Genom att returlådorna återvinns kan utnyttjande av jungfruligt material undvikas och därför minskar återvinningen de totala utsläppen.



Figur 21. Utsläpp av luftburna partiklar för SRS hellåda, basscenario.

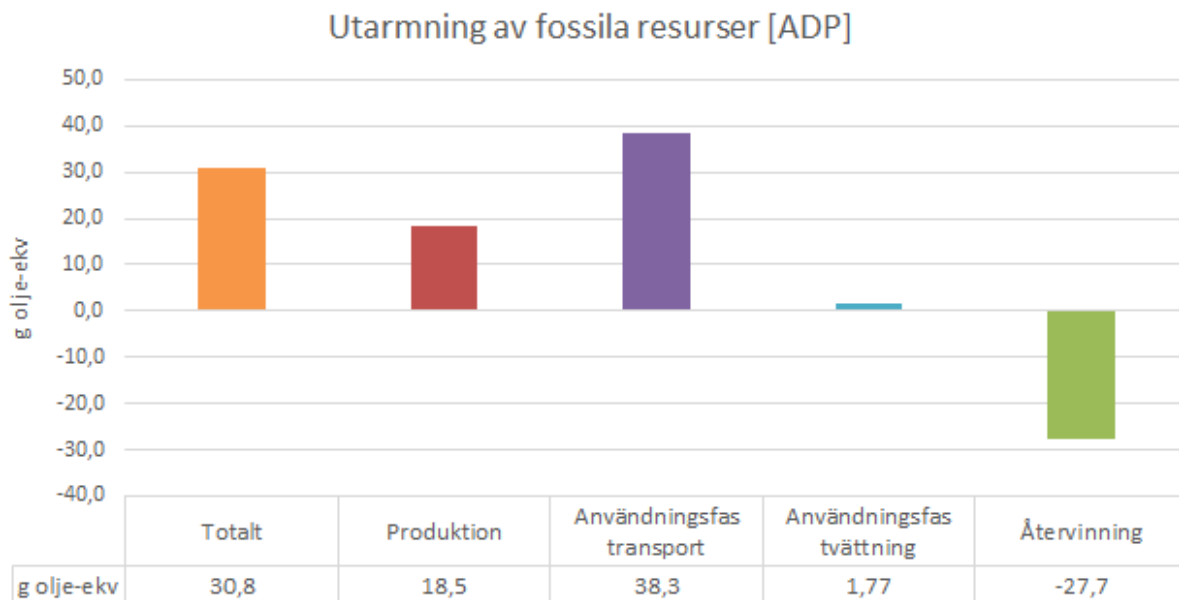
Olika processers bidrag till POCP visas i Figur 22. Figur 20, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre största miljöpåverkansbidragen fås från transporter i användningsfasen. Störst är lastbilstransporterna med HVO40, vilka är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och står för 34 % av POCP-utsläppen. Näst störst är lastbilstransporten med 16 tons Euro 4 lastbil som utgör 30 % och avser Transport 4.3 från Butik till Grossist. Den tredje största är transport med 32 tons Euro 4 lastbilar som också är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och som står för 24 % av POCP-utsläppen. En fördjupande känslighetsanalys för transport görs i kapitel 5.3.



Figur 22. Processträd för bidrag med luftburna partiklar i basscenariot för SRS hellåda.

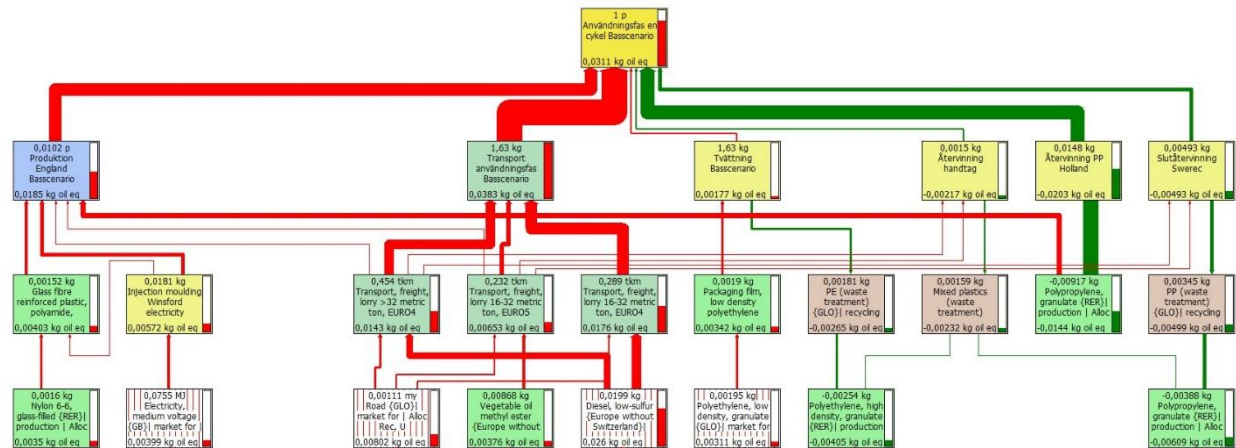
4.1.7 Utarmning av fossila resurser

För SRS hellåda, i ett bascenario, bidrar till att 30,8 g fossila resurser utarmas. Detta kan ses i Figur 23, där det också går att se fördelningen mellan de olika livscykel faserna. Genom att returlådorna återvinns kan utvinning av jungfruligt material undvikas och därför minskar återvinningen den totala användningen av fossila resurser.



Figur 23. SRS hellådas bidrag till utarmning av fossila resurser, bascenario.

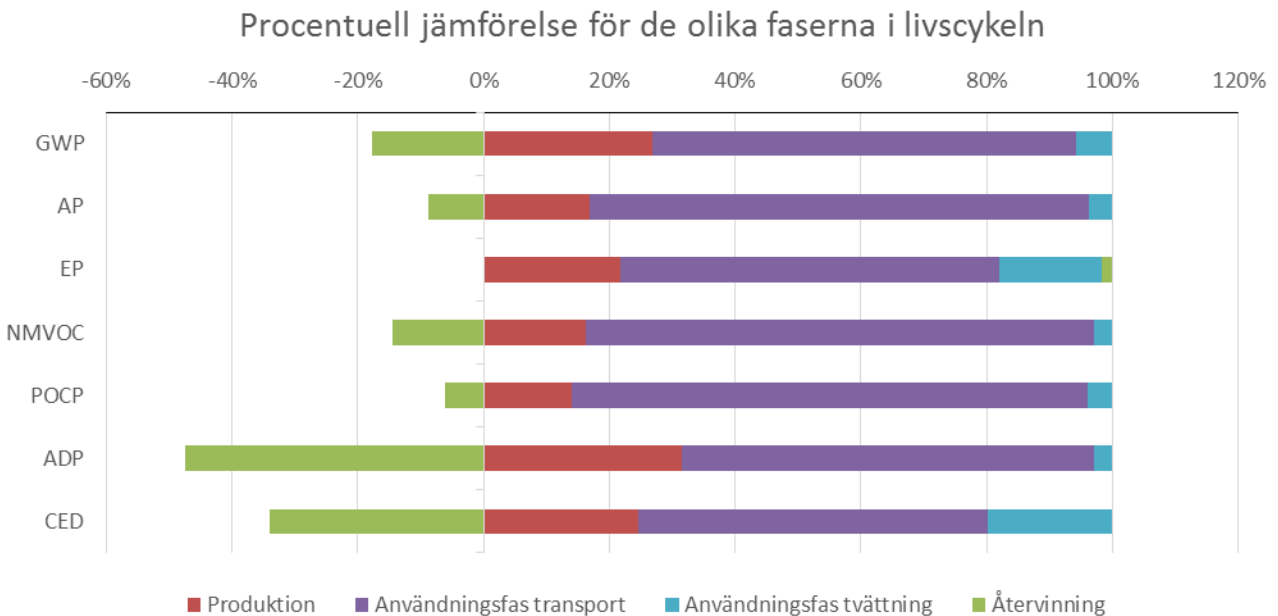
Olika processers bidrag till POCP visas i Figur 22Figur 20, där processer med lägre bidrag än 5 % inte visas och de processer som sker längre bak än tre led inte heller är medtagna i bilden. De tre processer med störst bidrag till den fossila utarmningen fås från transporter i användningsfasen. Störst är lastbilstransporten med 16 tons Euro 4 lastbil som utgör 30,1 % av ADP-utarmningen och avser Transport 4.3 från Butik till Grossist. Näst störst är transport med 32 tons Euro 4 lastbilar, vilka är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och som står för 37,3 % av ADP-utarmningen. Den tredje största är lastbilstransporterna med HVO40 som är en del i SRS Flöde Tabell 6 (kapitel 3.1.6.2) och står för 11, %. Procenten är beräknad på totalsumman för de positiva bidragen till ADP-utarmningen, med andra ord är återvinningen ej medräknad. Baserat på samma totalsumma fås ett negativt bidrag på -46,8 % från återvinningen då tillgodoräkning görs för undviken polypropen vid återvinningen i Nederländerna och materialåtervinning av lägre kvalitet samt energiåtervinning vid slutåtervinningen (de gröna pilarna).



Figur 24. Processträd för bidrag till utarmning av fossila resurser i basscenariot för SRS hellåda.

4.1.8 Miljöpåverkansfördelning mellan livscykelfaserna, basscenario

För att få en tydligare bild över livscykelfasernas miljöpåverkan, för respektive miljöpåverkanskategori, har en procentuell jämförelse gjorts vilken syns i Figur 25. Transporterna står för majoriteten av systemets miljöbelastning i alla studerade kategorier. Det syns också att återvinningen minskar miljöpåverkan som mest då det kommer till energianvändningen och utarmningen av fossila resurser, detta är till stor del tack vare den slutna återvinningen.



Figur 25. Procentuell fördelning mellan livscykelfaserna i basscenariot.

4.2 Jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

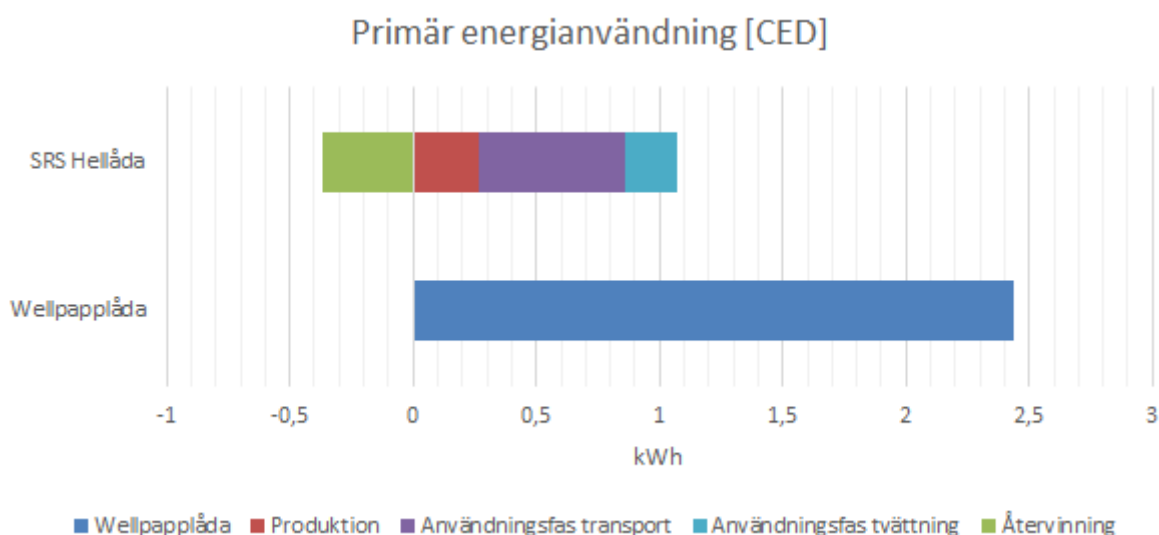
I detta avsnitt jämförs SRS hellåda med den wellpapplåda som har beskrivits i tidigare kapitel. Jämförelsen är gjord på de totala utsläppen för respektive låda.

För wellpapplådan är det svårt att utläsa specifikt vilka processer det är som har störst miljöpåverkan, då hela produktionsfasen behandlas som en enda process med aggregerade in- och utflöden. Det gör det svårt att föra någon djupare diskussion kring exakt var wellpapplådans miljöpåverkan sker.

För SRS hellåda går det utifrån denna studies resultat att tydligare se var miljöpåverkan uppstår, främst i transporterna under användningsfasen som tidigare beskrivits. Genom att SRS hellåda används 100 gånger innan den återvinns i den slutna återvinningscykeln minskar dess miljöpåverkan markant jämfört med wellpapplådan. Detta medför att produktionen för SRS hellåda bara sker var hundra gånger som den används. Då produktionen av SRS hellåda delas med antalet gånger den kan återanvändas blir miljöpåverkan från produktion markant lägre. Istället för att producera nya lådor uppstår dock andra processer som tvättning och returtransporter, men utifrån studiens resultat så påverkar det i lägre grad än om engångsemballage hade använts.

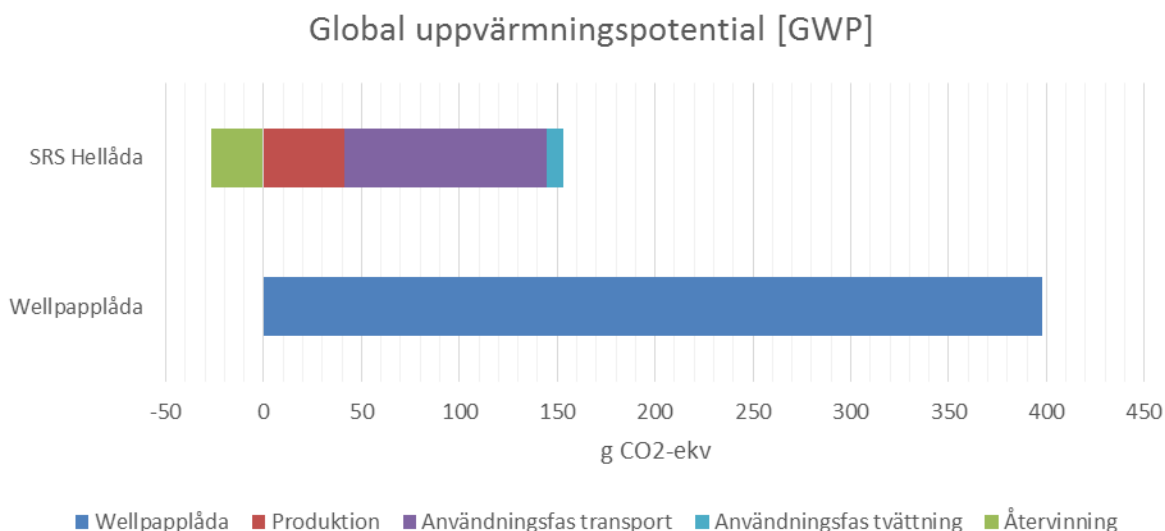
För SRS hellåda tillgodoskrävs återvinning i slutet av livscykeln vilket visas som de gröna återvinningsstaplarna i diagrammen. För wellpapplådan tillgodoskrävs återvinningen i början av livscykeln när återvunnet material används. På grund av hur studien för wellpapplådan är utförd går det inte att separera dess påverkan i olika delfaser, därför syns wellpapplådans miljöpåverkan som en enfärgad stapel. Detta beskrivs mer i rutan Inventering wellpapplåda i kapitel 3.

I primär energianvändning har SRS hellåda markant lägre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 0,71 kWh mot 2,44 kWh, se Figur 26. Det innebär 70,9 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



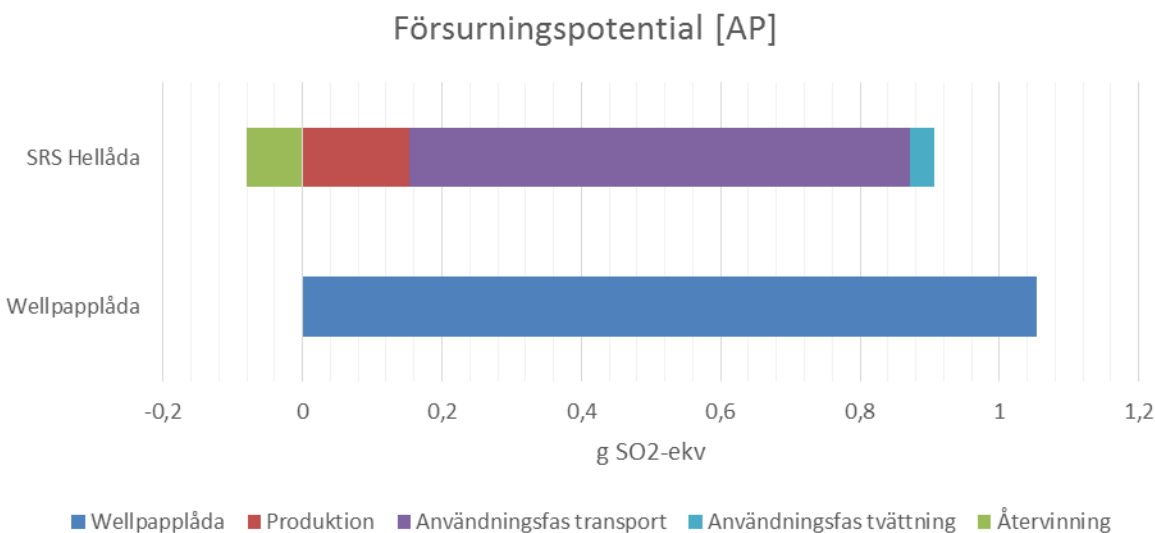
Figur 26. CED jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

I global uppvärmningspotential har SRS hellåda markant lägre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 126 g CO₂-ekv mot 398g CO₂-ekv, se Figur 27. Det innebär 68,3 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



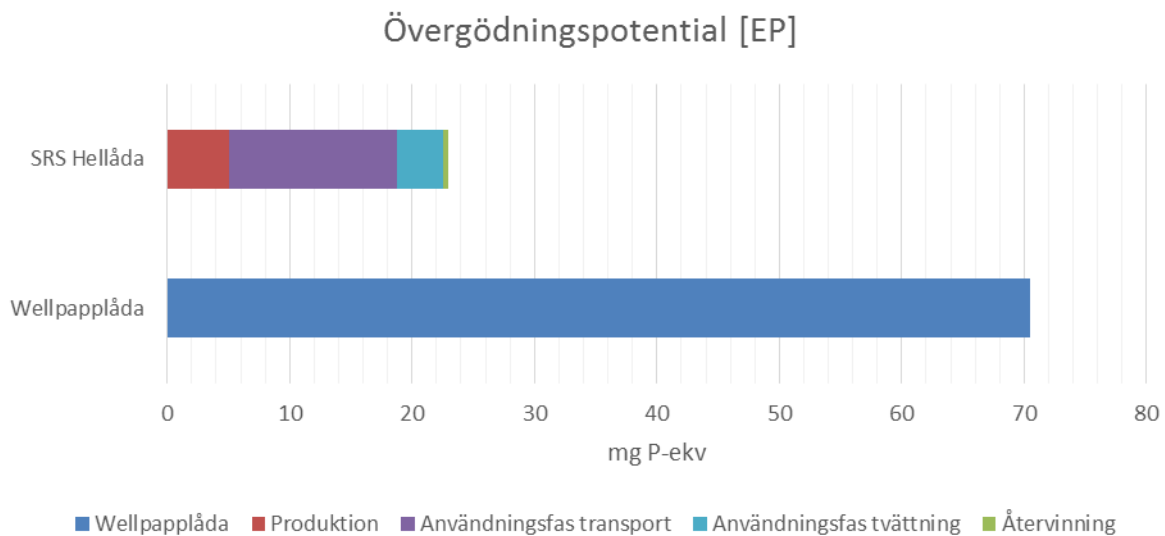
Figur 27. GWP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

I försurningspotential har SRS hellåda lägre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 0,83 g mot 1,05 g SO₂-ekv, se Figur 28. Det innebär 21,5 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



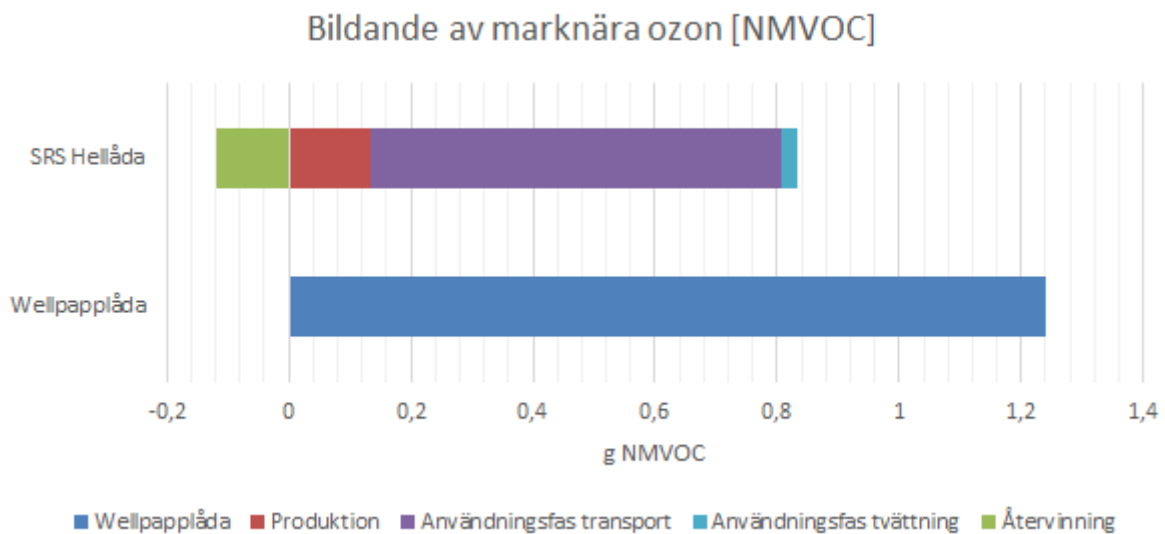
Figur 28. AP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

I övergödningspotential har SRS hellåda lägre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 22,9 mg mot 70,5 mg fosfor-ekv, se Figur 29. Det innebär 67,5 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



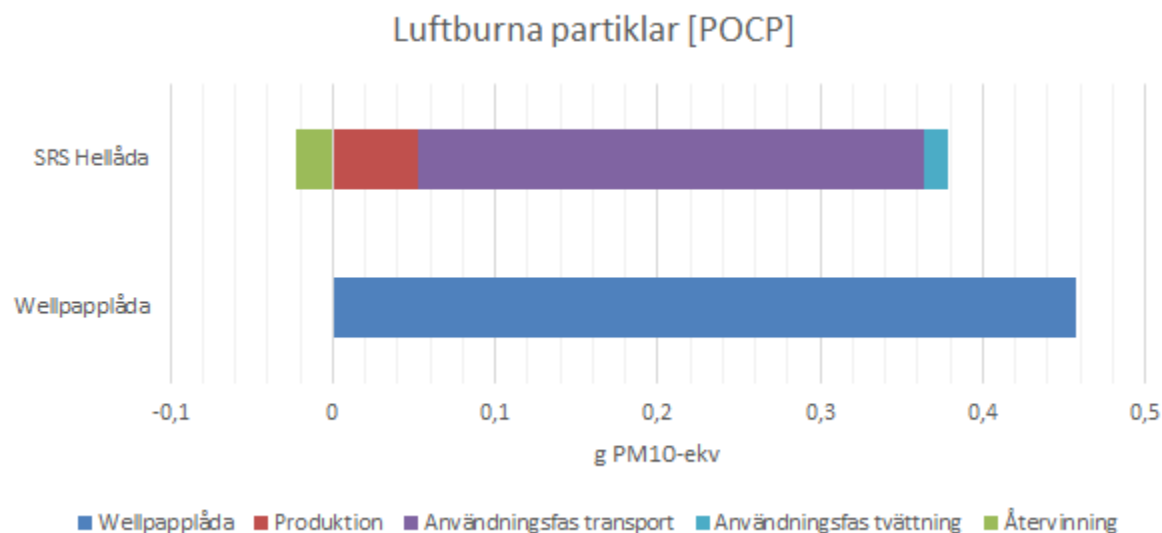
Figur 29. EP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

I bildande av marknära ozon har SRS hellåda något lägre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 0,71 g mot 1,24 g NMVOC, se Figur 30. Det innebär 42,5 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



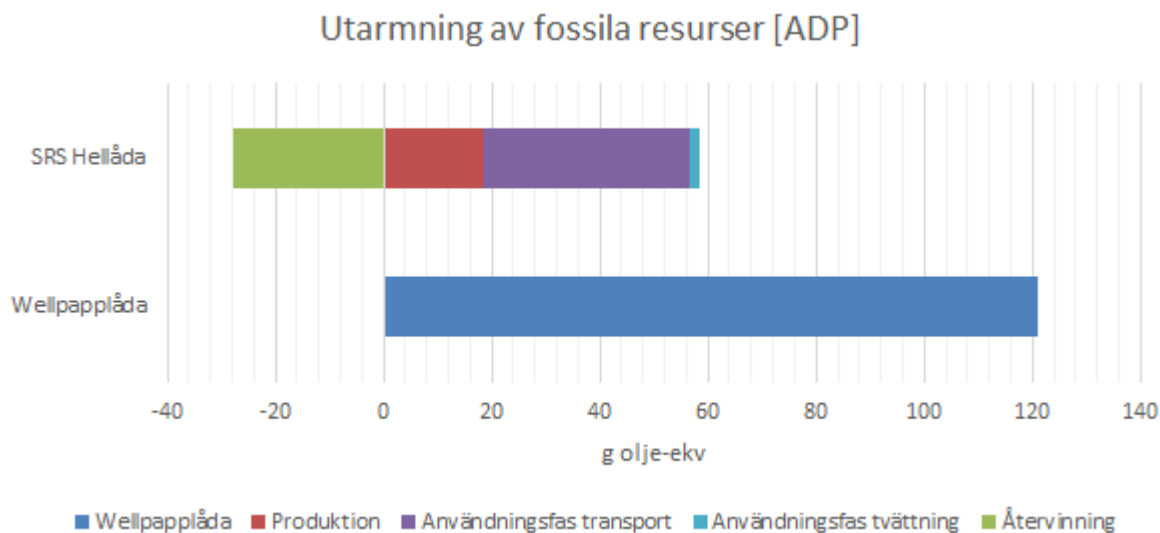
Figur 30. NMVOC jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

I luftburna partiklar har SRS hellåda lägre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 0,36 g mot 0,46 g PM10-ekv, se Figur 31. Det innebär 22,2 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



Figur 31. POCP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

I utarmning av fossila resurser har SRS hellåda högre miljöpåverkan än den jämförda wellpapplådan med 30,8 g mot 121 g olje-ekv, se Figur 32. Det innebär 74,5 % lägre påverkan för SRS hellåda än motsvarande wellpapplåda.



Figur 32. ADP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda

Resultat wellpapplåda

Det jämförande resultatet mellan SRS hellåda och motsvarande wellpapplåda visar att SRS hellåda bidrar till lägre miljöpåverkan i alla sju miljöpåverkanskategorier. För wellpapplådan är miljöpåverkan från transporterna lägre eftersom vikten per transporterat gods är lägre än för SRS hellåda. Dessutom görs inga returtransporter i användningsfasen för att återanvända wellpapplådan. Miljövinster från återvinningen allokeras till produktionen där andelen återvunnen råvara anses ha noll miljöpåverkan.

Denna metod baseras främst på hur European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) har modellerat miljöpåverkan i sin databas samt att tillgodoräkningen från återvunnet material endast bör ske en gång per livscykel. Görs tillgodoräkning mer än en gång blir resultatet missvisande vid en eventuell systemutvidgning där föregående och efterföljande livscykler också ska kunna tillgodoräkna sig miljövinster för att använda återvunnen råvara.

Den största källan till utsläppen sker i produktionen för wellpapplådan, där främst utsläppen till luft har störst effekt på de studerade miljöpåverkanskategorierna. Genom att använda European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) siffror är hela produktionen beräknad som en s.k. svart låda där inga delprocesser syns. Det gör det svårt att se vilka processer som bidrar till utsläppen samt var eventuella förbättringspotentialer finns.

5 Känslighetsanalys

I detta avsnitt presenteras olika känslighetsanalyser. Detta för att testa antagandens påverkan på SRS hellådas totala miljöpåverkan och för att ge SRS en bild av vilka områden som har störst förbättringspotential gällande miljöpåverkan. Känslighetsanalysen är främst baserad på CO₂-ekvivalenter då det, i de flesta fall, visar trenderna även för de andra miljöpåverkanskategorierna. För känslighetsanalyser där det skiljer sig har även andra miljöpåverkans-kategorier tagits med.

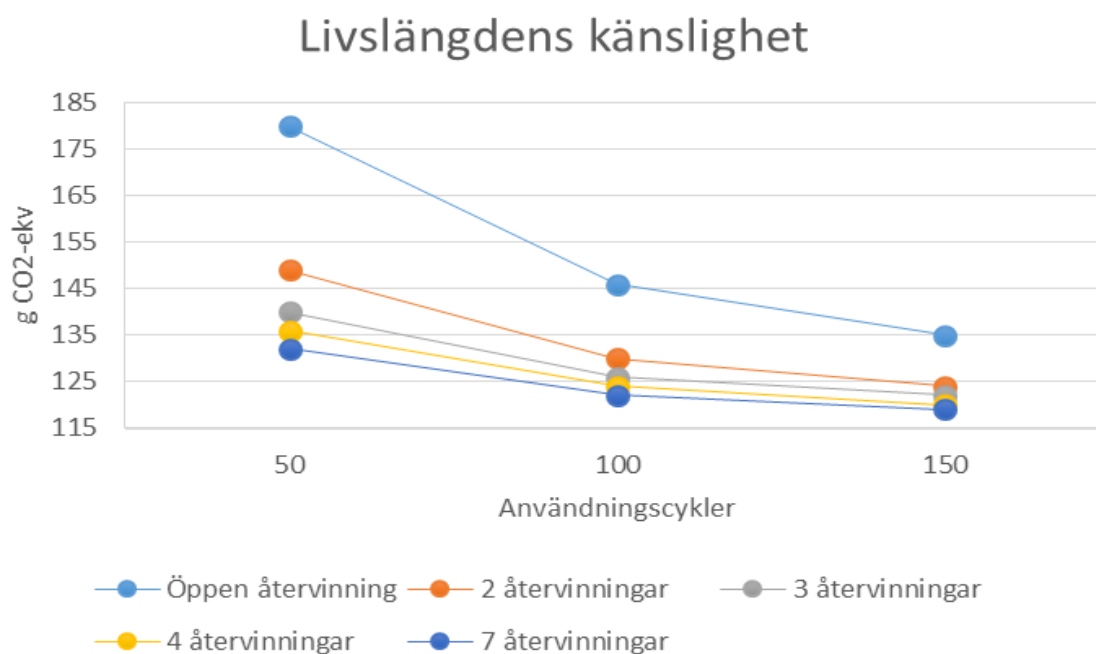
5.1 Antal användnings- och återvinningscykler

Ett viktigt, och för studien, grundläggande antagande som har gjorts i studien är hur många gånger en låda återanvänds samt hur många gånger som plasten kan materialåtervinnas i den slutna återvinningscykeln. Därför har dessa parametrar testats mot varandra. Det går då tydligt att se en vinst i att öka antalet återanvändningar per låda, se Tabell 21 och

Figur 33.

Tabell 21. Resultatmatris för olika scenarier för användning- och återvinningscykler

Livslängdens känslighet	Öppen återvinning [g CO ₂ -ekv]	2 återvinningar [g CO ₂ -ekv]	3 återvinningar [g CO ₂ -ekv]	4 återvinningar [g CO ₂ -ekv]	7 återvinningar [g CO ₂ -ekv]
50 användningscykler	180	149	140	136	132
100 användningscykler	146	130	126	124	122
150 användningscykler	135	124	122	120	119



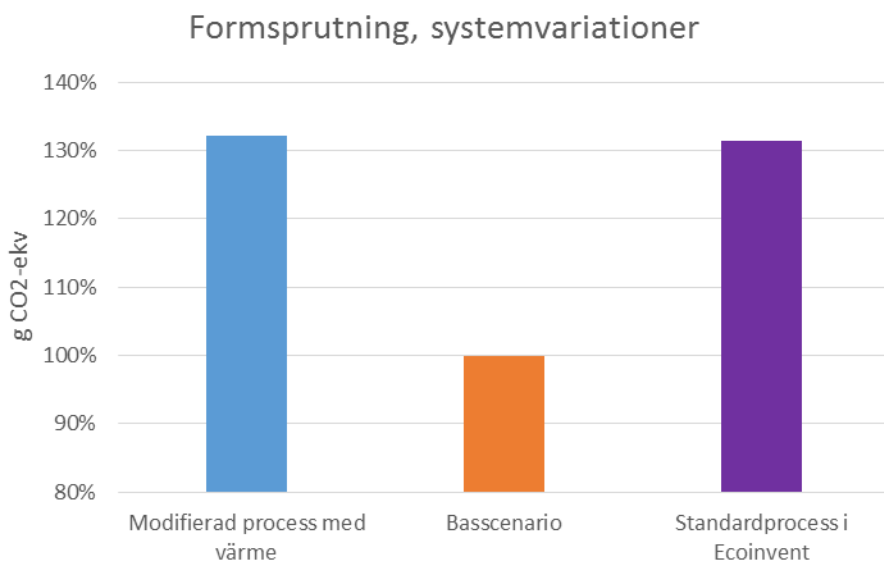
Figur 33. Känslighet för systemets livslängd för både användning och antal återvinningar.

Dessutom ses att antalet återvinningar inte spelar lika stor roll eftersom en SRS hellåda maximalt anses kunna ersätta materialet för en jungfrulig hellåda. Eftersom den slutna återvinningscykeln är effektiv, tillgodoräknas den största delen av vinsten redan för den första slutna återvinningen. Det kan också konstateras att sluthanteringsscenarioet för SRS hellåda utan byglar, den öppna återvinningscykeln, har en låg inverkan på resultatet. Dock är det viktigt att komma ihåg att det här endast är ett av flera sätt att tillgodoräkna en sluten återvinningscykel och det är viktigt att vid jämförande studier se att metoden är snarlik för att kunna göra en rättvisande jämförelse.

5.2 Tillverkning

I tillverkningsfasen är det främst formsprutningen som står för miljöbelastningen. Som sagts i 3.2.2 Tillverkning, är leverantörens maskiner moderna och genom att endast använda el och inte värme i formsprutningsprocessen, så minskar CO₂-utsläppen med ca 25 %, se Figur 34. Figuren visar också att det knappt är någon skillnad i CO₂-utsläpp mellan standardprocessen i Ecoinvent och en modifierad process där formsprutningen antas använda samma elmix som den specifika tillverkaren. Det visar knappt något utslag vilket medför att den viktigaste processförbättringen är övergången från värmebaserad formsprutning till elbaserad.

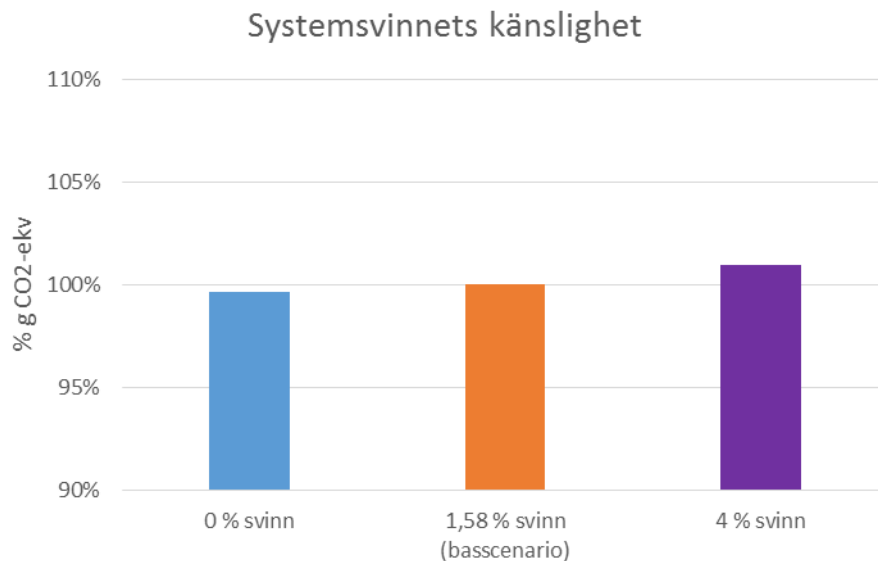
Vidare skulle miljövinsten bli ännu större genom att öka andelen förnybar el som i dagsläget är ca 30 %, se Tabell 8. Det ska tilläggas att jämförelsen endast är baserad på CO₂-ekvivalenter. För markbunden förurning och utarmning av fossila resurser är den modifierade processen med värme något sämre än för standardprocessen, men i övrigt ses förbättringar i alla miljöpåverkanskategorier. Basscenariot är betydligt bättre i alla miljöpåverkanskategorier än de båda andra processerna vilket till största del beror på elektrifieringen samt den slutna vattenkylningen som presenterades i 3.2.2 Tillverkning.



Figur 34. Procentuell variation av formsprutningsprocessens utsläpp av CO₂-ekv.

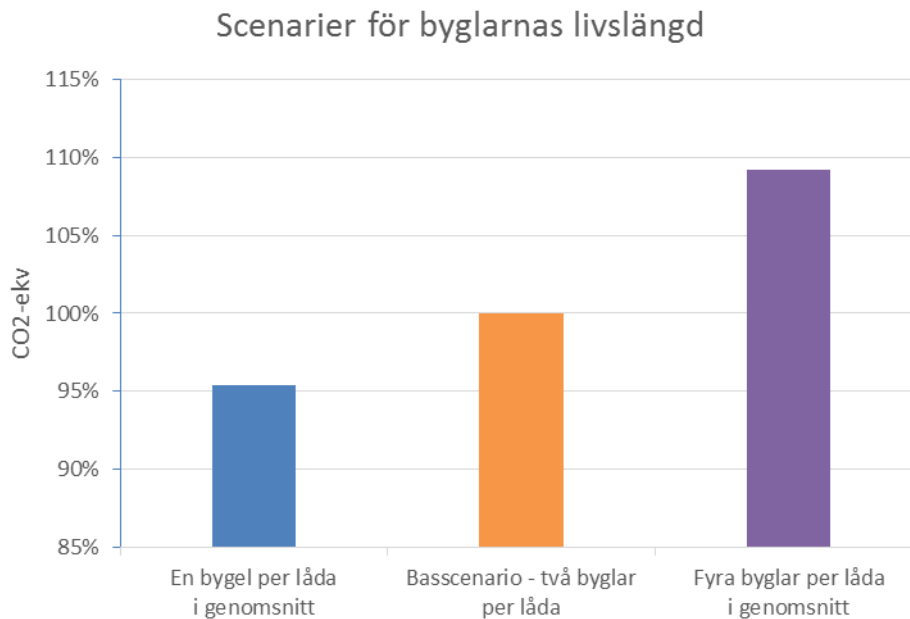
Systemets svinn får också betydelse för den funktionella enheten eftersom fler lådor behöver tillverkas för att tillgodose samma funktionella enhet. I basscenariot har det mycket liten påverkan

på utsläppen av CO₂-ekvivalenter, det skiljer endast någon tiondels procent. Dock ska det påminnas att basscenariot är baserat på 100 användningscykler innan materialåtervinning och beroende på hur denna siffra varierar kommer svinnet få olika mycket inverkan på resultatet, se Figur 35. Observera att svinnet har känslighetstestats i intervall som ligger relativt nära basscenariot och att den ringa skillnaden kan öka om svinnet förändras markant.



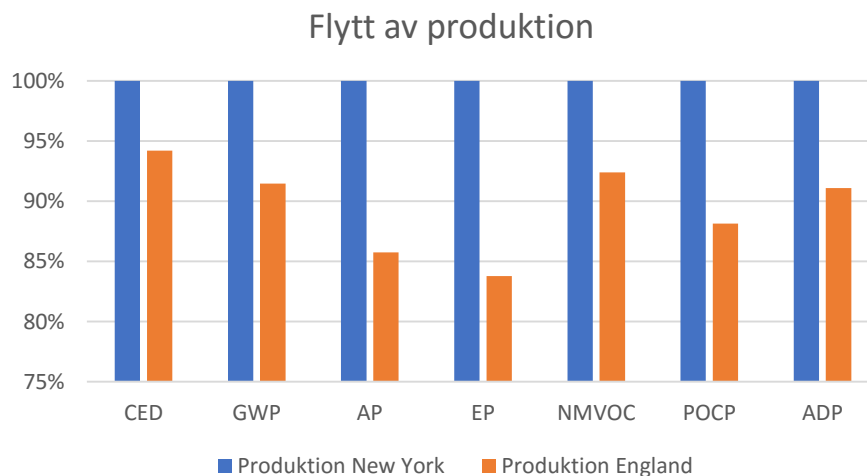
Figur 35. Lådsvinnets påverkan på funktionella enheten.

Även byglarnas livslängd varierar för lådorna där hellådornas byglar håller kortare medan halvlådornas längre (SRS, Jonasson, 2016). Därför har en känslighetsanalys utförts på vilken påverkan antalet byglar under en SRS hellådas livslängd spelar in på funktionella enhetens utsläpp av koldioxidekvivalenter. I Figur 36 presenteras den procentuella skillnaden för om varje bygelpar kan återanvändas för två hellådors användningsfas (en bygelpar i genomsnitt per hellåda). Basscenariot (två byglar per hellåda) samt om det behövs två bygelpar per SRS hellådas användningsfas (fyra byglar per hellåda). Skillnaden är slående och ett incitament för att använda fungerande byglar så länge som möjligt även om lådorna skickas för kassation.



Figur 36. Scenarier för byglarnas livslängd.

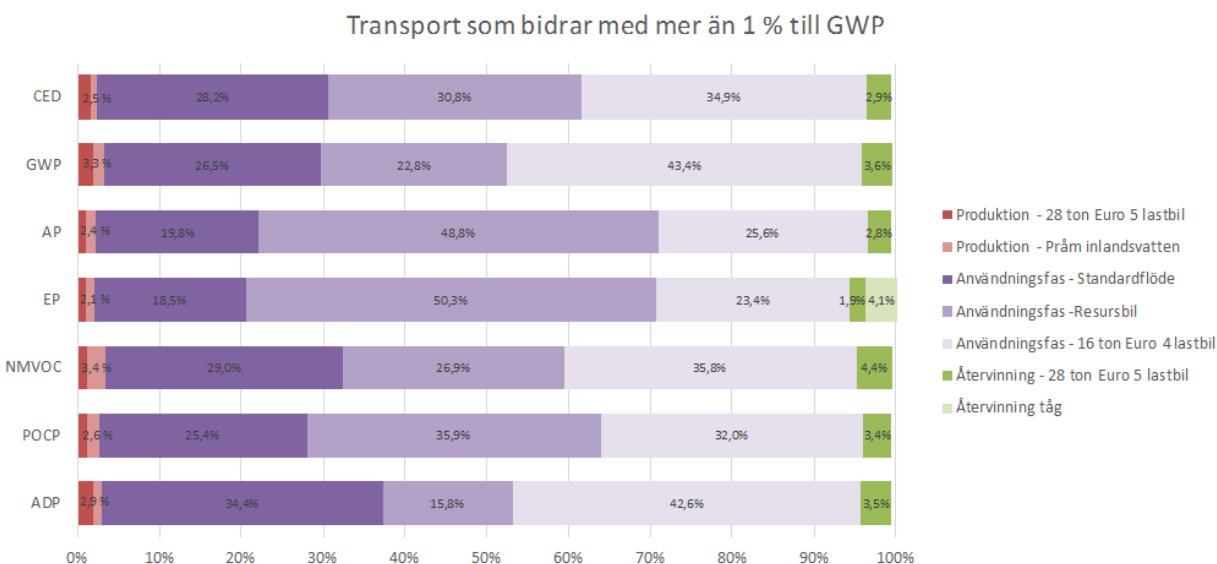
I Figur 37 analyseras vad som händer om produktionen flyttas till en amerikansk producent i New York. Det som förändras för systemet är att transportererna från producent till SRS lager samt transporten från nedmalning i Nederländerna till producent blir betydligt längre och sker med containerfartyg istället för lastbil som i bsscenarioet. Dessutom har formsprutningsprocessen ändrats till global standard, vilket är en sämre process än den som används i basscenarioet. Analysen är gjord för en funktionell enhet och därför är hela användningscykeln lika i de båda fallen. Trots att transportererna i användningsfasen står för den största miljöpåverkan per funktionell enhet, ses en miljövinst i alla miljöpåverkanskategorier i att behålla produktionen av SRS hellåda nära systemets användningsfas. Om analysen endast hade gjorts för produktionsfasen hade förändringen sett mycket större ut, men detta scenario anses mer relevant då beräkningarna görs per funktionell enhet.



Figur 37. Förändring av miljöpåverkan vid flytt av produktion från England till New York.

5.3 Transport

Då transporten står för majoriteten av all miljöbelastning inom alla påverkanskategorier är det viktigt att känslighetstesta just denna del. Enbart transporternas globala uppvärmningspotential i produktions-, användnings- och återvinningsfas visas i Figur 38 där transporter som bidrar med mer än 1 % i respektive miljöpåverkanskategori tagits med.



Figur 38. Transportens bidrag till de sju miljöpåverkanskategorierna.

Den största påverkan utgörs av användningsfasen (lila) där transporten med 16 ton Euro 4 lastbil är det största bidraget, Transport 4.3 från Butik till Grossist, och ligger utanför SRS påverkan. Sedan följer SRS Flöde med Standardflöde och Resursbil där Transport 4.4 från Grossist till SRS Tvätt och Transport 4.5 från SRS Tvätt till Varuproducent i användningsfasen står för den markant största påverkan. SRS Flöde känslighetsanalyseras och diskuteras därför närmare i kapitlet nedanför. Den röda delen är produktion och dess samlade procentuella påverkan anges då den är relativt liten. (Utgörs av Transport 1 från Råvaruproducent till Produktion och Transport 2 från Produktion till SRS Lager. Transport 3 från SRS Lager till Varuproducent bidrar med mindre än 1 % och syns inte i diagrammet.) För återvinningsfasen (grön) har påverkan delats upp mellan lastbilen och det elektrifierade tåget när påverkan från tåget bidragit med mer än 1 %. Hela återvinningsdelens bidrag kommer från Transport 5.1 från SRS Tvätt till slutna materialåtervinning, Transport 5.2 från SRS Tvätt till öppen materialåtervinning har totalt mindre än 1 % påverkan och syns därför inte. Exakta värden i samtliga miljöpåverkanskategorier för transportens bidrag ses i Tabell 22.

Tabell 22. Numeriska värden för transportens miljöpåverkans bidrag i de sju valda miljöpåverkanskategorierna. Endast transporter som bidrar med mer än 1 % till det totala transportbidraget visas.

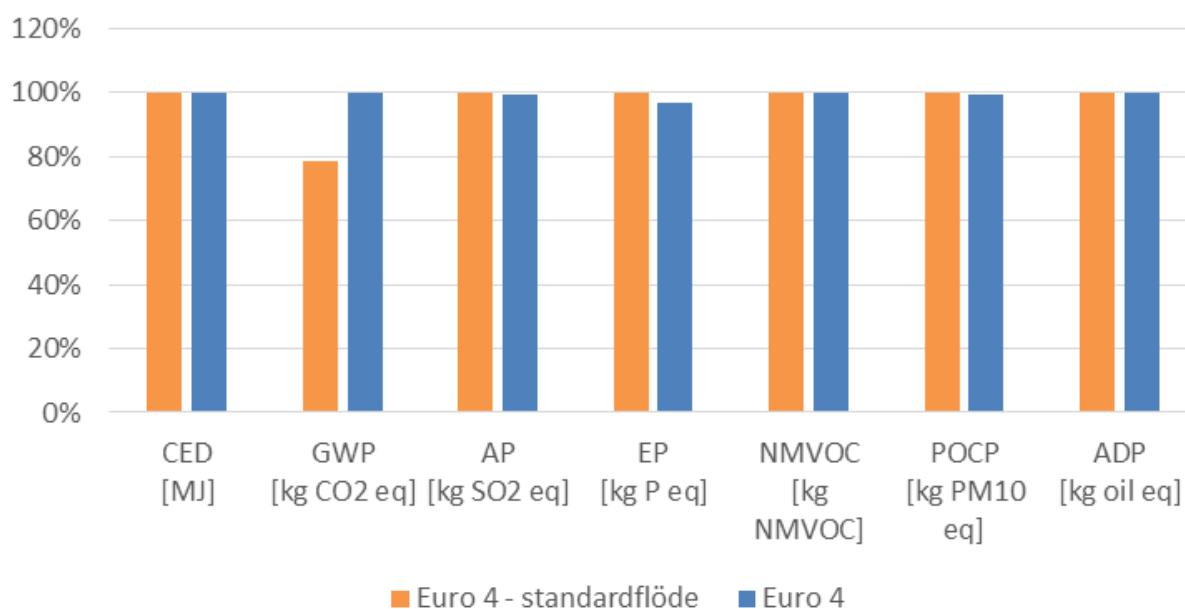
	Produktion		Användningsfas			Återvinning		
	28 ton Euro 5 lastbil (Trsp 1 & 2)	Pråm inlands- vatten (Trsp 1 & 2)	Standard flöde (Trsp 4.4 & 4.5)	Resurs- bil (Trsp 4.4 & 4.5)	16 ton Euro 4 lastbil (Trsp 4.3)	28 ton Euro 5 lastbil (Trsp 5.1)	Tåg (Trsp 5.1)	Totalt
CED [kWh]	0,010	0,005	0,180	0,196	0,222	0,018	0,005	0,636
GWP [g]	2,220	1,420	29,640	25,500	48,600	4,030	-	112,0
AP [g]	0,007	0,011	0,151	0,373	0,196	0,021	-	0,765
EP [mg]	0,159	0,144	2,780	7,540	3,510	0,289	0,611	15,0
NMVOC [g]	0,009	0,016	0,213	0,198	0,263	0,032	0,009	0,735
POCP [g]	0,0042	0,0044	0,085	0,120	0,107	0,011	-	0,334
ADP [g]	0,798	0,419	14,197	6,530	17,600	1,460	-	41,3

5.3.1 SRS Flöde

I SRS Flöde går Resursbilarna med HVO40 som bränsle och Standardflödet med Preem Evolution Diesel. Från DHL har exakta transportdata erhållits för CO₂ utsläppen från tank-to-wheel för båda dessa varför dessa inkluderats i basscenariot. Skillnaden som detta medförde gentemot standardprocessen i Ecoinvent ses i Figur 39 för Standardflödet och i Figur 40 för Resursbilarna för well-to-wheel.

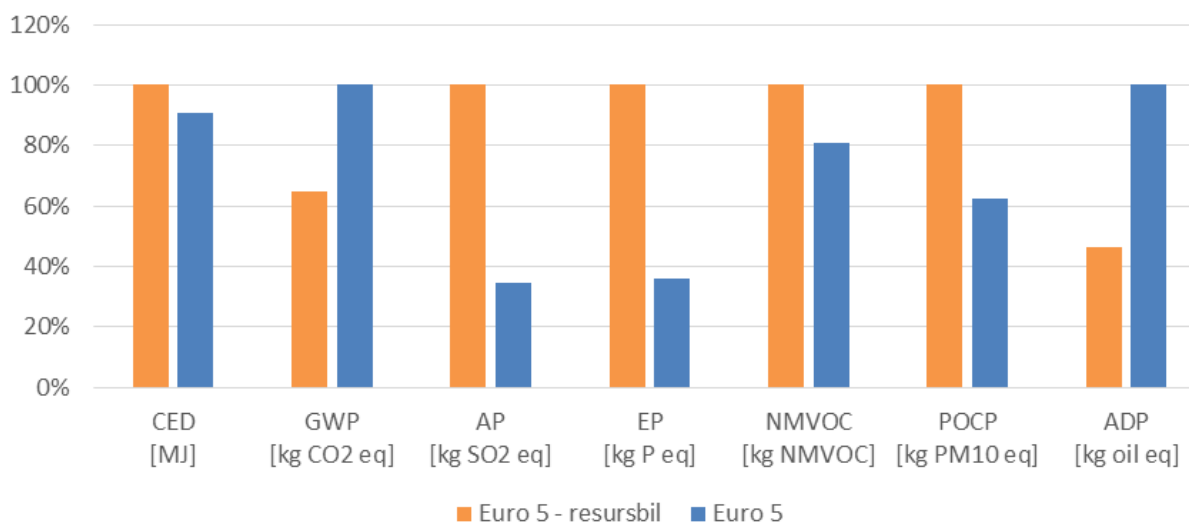
För Standardflödet är det ingen större skillnad eftersom enbart utsläppen av CO₂ från tank-to-wheel har ändrats. Resursbilarna har utöver ändrade värden för CO₂ från tank-to-wheel även modellerats med vegetabilisk oljemetylster från rapsolja för well-to-tank. Det ger en indikation på hur användandet av HVO40 påverkar systemet, även om miljöpåverkan för det modellerade bränslet inte kan likställas med HVO40. Observera att figurerna visar den relativa skillnaden och därför inte kan jämföras med varandra. En känslighetsanalys kring val av bränsle för modellering av basscenariot ses i kapitel 5.3.1.1 nedan.

Procentuell jämförelse lastbilar Euro 4



Figur 39. Jämförelse mellan det modellerade basscenariot, orange stapel, och standardprocessen i Ecoinvent, blå stapel i SRS Flöde, standardflödet från well-to-wheel.

Procentuell jämförelse lastbilar Euro 5

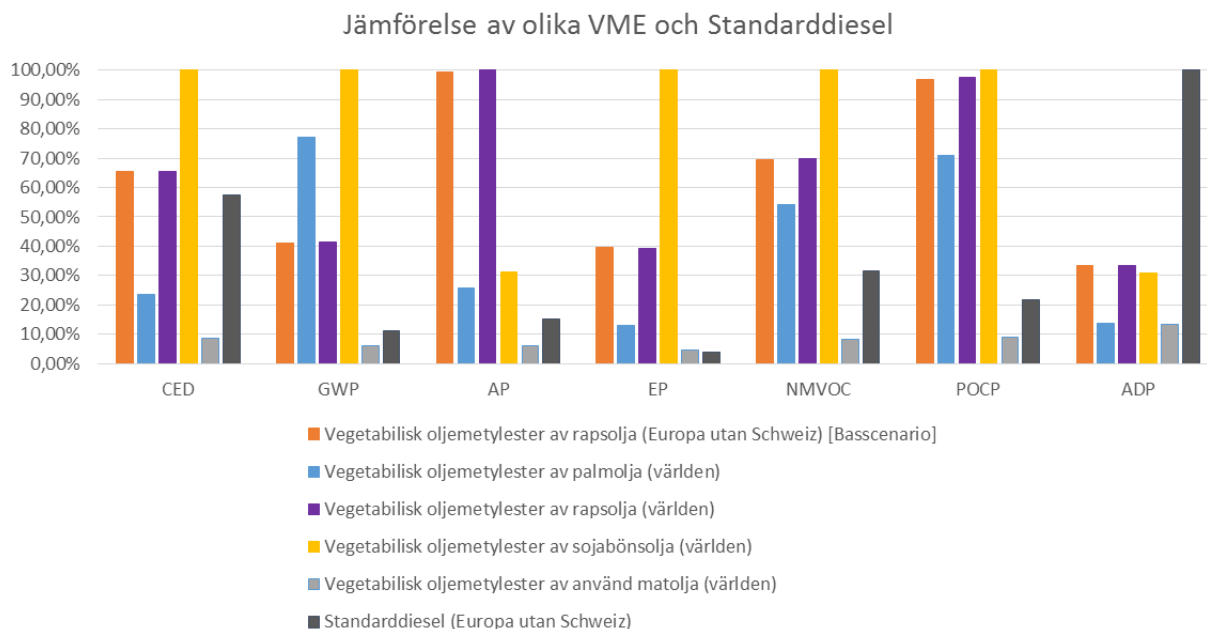


Figur 40. Jämförelse mellan det modellerade basscenariot, orange stapel, och standardprocessen i Ecoinvent, blå stapel, i SRS Flöde, Resursbilarna från well-to-wheel.

5.3.1.1 Val av förnyelsebart bränsle

Då SRS Resursbilar går på HVO40 som är en 40 % inblandning av HVO som är en syntetisk diesel framställd från tallolja, men kan också ha sitt ursprung i slakteriavfall eller rapsolja. Då HVO40 saknade exakt motsvarighet i den använda databasen Ecoinvent användes 100 % vegetabilisk oljemetylster (VME) av rapsolja framställd i Europa istället. En jämförelse mellan denna, standarddiesel och fyra andra VME ses i Figur 41. I figuren syns att det är stor skillnad beroende på vad VME:n bygger på något som därför blir viktigt att ta hänsyn till. Då detta inte är en fördjupande studie kring bränslen rekommenderas den som vill fördjupa sig i val av bränsle att undersöka det hela vidare i andra studier på området som använder ett well-to-wheel-perspektiv.

Jämförelsen mellan VME och diesel i Figur 41 är för well-to-tank. Den visar på att det är stor miljöpåverkan från tillverkningen av olika VME medan tillverkningen av diesel har relativt låg miljöpåverkan. Då VME kan anses vara koldioxidneutrala för tank-to-wheel är deras påverkan istället lägre för denna del av livscykeln jämfört med diesel, detta syns inte i Figur 42 utan enbart i Figur 40 som tar med hela well-to-wheel jämförelsen. Vid val av bränsle är det alltså viktigt att ta hänsyn till både tillverkningsprocessen och förbränningen av bränslet.



Figur 41. Well-to-tank jämförelse av fem vegetabiliska oljemetylstrar,

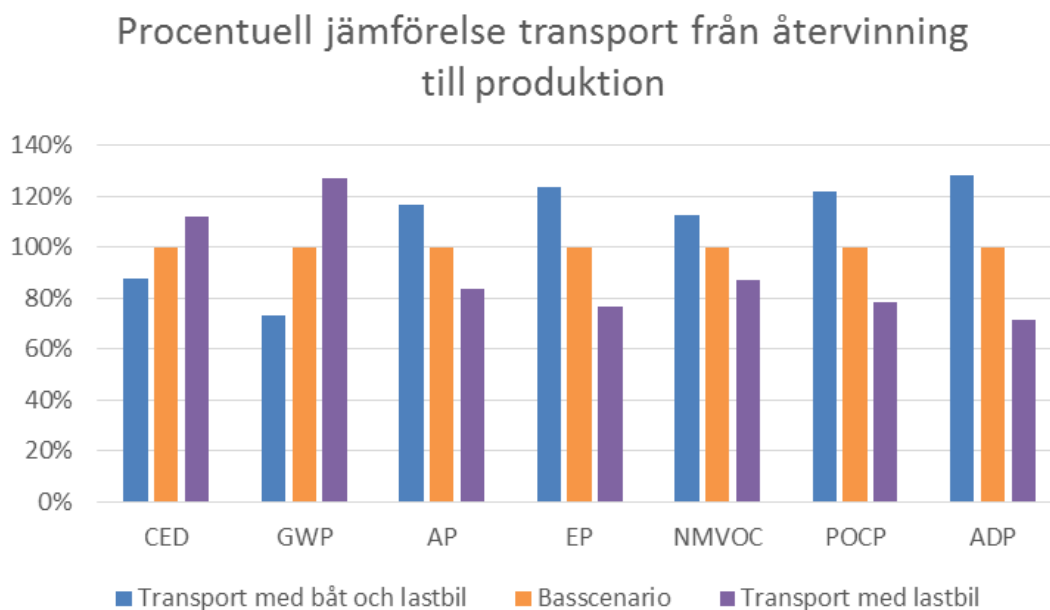
5.3.2 Transport 5 Återvinning

Gällande transporten mellan återvinning i Nederländerna och produktion i England har olika information tillhandahållits från olika parter. Det är oklart hur mycket av flödet som går med båt, respektive lastbil mellan noderna. I

Figur 42. Transport från återvinning till tillverkning.

Figur 42 syns den procentuella skillnaden i hur denna transport skiljer sig för respektive miljöpåverkan beroende på vilket alternativ som antas. Basscenariot är en viktning 50-50 mellan de olika alternativen, vilket enligt SRS, Löfgren (2016) kan anses rimligt i dagsläget. I alla

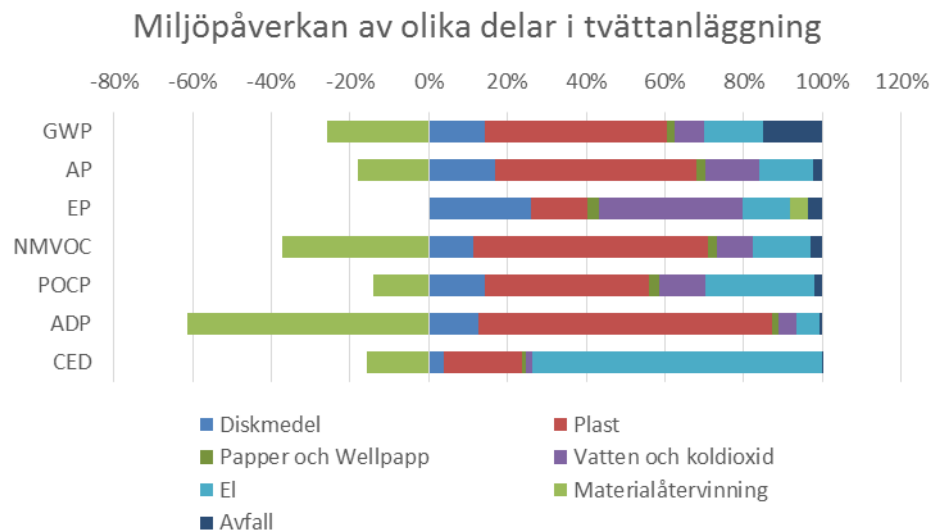
miljöpåverkanskategorier förutom CO₂-utsläpp och primär energianvändning visar modellen att det är bättre att använda sig av enbart lastbil för denna transport.



Figur 42. Transport från återvinning till tillverkning.

5.4 Tvätt

Plastanvändningen, som främst består av plastfilm (LDPE) för skydd och stadga av SRS returlådor vid frakt, står för cirka hälften av tvättens totala miljöpåverkan i alla kategorierna förutom övergödning (EP), se Figur 43 och Tabell 23. Återvinningen av mjukplasten är också den som står för den främsta delen av den positiva miljöpåverkan som uppstår genom materialåtervinningen. Diskmedlet står för mellan 5-30 % av påverkan i de olika miljöpåverkanskategorierna för tvätten men detta är troligen underskattat då inte alla komponenter av diskmedlet är med i beräkningarna. För hela SRS returlådas påverkan står dock diskmedlet för en liten del då tvätten som helhet står för en mindre del av den totala påverkan från en användningsrutt.



Figur 43. Miljöpåverkan för hela tvättprocessen procentuellt uppdelad efter flödena i tvättprocessen. För beskrivning av miljöpåverkanskategorierna se Tabell 3

Tabell 23. Miljöpåverkan från tvätten i ett bascenario, absoluta tal .

	Disk- medel	Plast	Papper & well- papp	Vatten & kol- dioxid	El	Material- åter- vinning	Avfall	Totalt
CED [kWh]	0,00991	0,0496	0,00230	0,00474	0,185	-0,0392	0,000436	0,213
GWP [g]	1,67	5,40	0,233	0,878	1,77	-3,01	1,76	8,71
AP [g]	0,00708	0,0214	0,00102	0,00566	0,00587	-0,00758	0,000926	0,0344
EP [mg]	0,97	0,538	0,106	1,35	0,447	0,170	0,140	3,73
NMVOC [g]	0,00428	0,0229	0,000777	0,00348	0,00560	-0,0143	0,00121	0,0239
POCP [g]	0,00249	0,00738	0,000468	0,00203	0,00487	-0,00248	0,000383	0,0151
ADP [g]	0,575	3,421	0,0711	0,203	0,275	-2,81	0,0323	1,77

Då fjärrvärme inte är med i beräkningarna så är miljöpåverkan för tvättanläggningarna underskattade. Data som finns för fjärrvärme i Ecoinvent stämmer inte med verkligheten då den inte använder samma bränsle. Ifall data från Ecoinvent som vi anser ligger närmast verkligheten för fjärrvärme från Ecoinvent skulle använts i beräkningarna skulle miljöpåverkan från tvättanläggningarna öka med cirka 15-26 %, vilket troligen är överskattat, se Tabell 24.

Tabell 24. Jämförelse med eller utan fjärrvärme i Helsingborgs tvättanläggning

	Bascenario tvätt	Bascenario tvätt med Fjärrvärme	Förändring mot tvättens påverkan	Förändring mot total påverkan
CED [kWh]	0,213	0,22245	5 %	1,4 %
GWP [g]	8,71	10,00	15 %	1,0 %
AP [g]	0,0344	0,0434	26 %	1,1 %
EP [mg]	3,73	4,44	19 %	3,1 %
NMVOC [g]	0,0239	0,0285	19 %	0,6 %
POCP [g]	0,0151	0,0179	18 %	0,8 %
ADP [g]	1,77	2,007	13 %	0,8 %

I Tabell 25 kan en jämförelse ses med en fördubbling av mängden diskmedel i tvättprocessen ses. Då det endast har funnits data för två komponenter i diskmedlet är det dessas mängd som dubblats. Dessa två ämnen och framförallt natriumhydroxiden är troligtvis de komponenter av diskmedlet som står för störst del av diskmedlets miljöpåverkan vilket gör att en fördubbling av dessa troligen överskattar den miljöpåverkan som diskmedlet står för. Det råder dock stor osäkerhet kring innehållet i diskmedlet vilket leder till osäkerhet i dess miljöpåverkan.

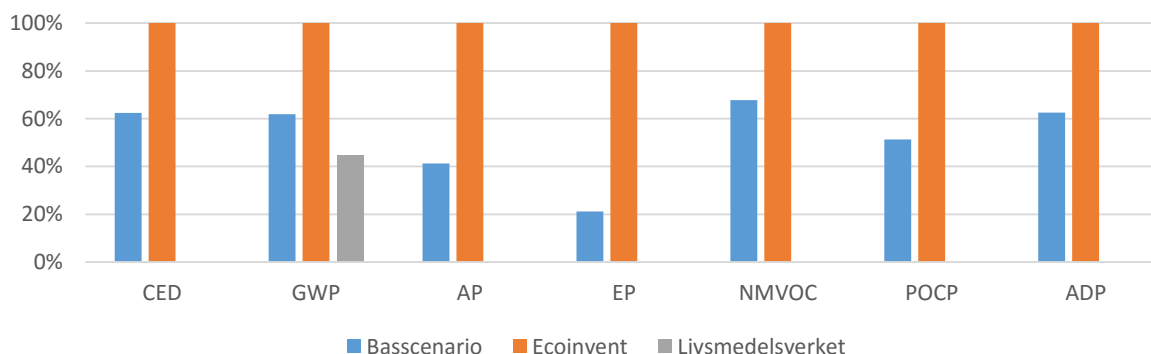
Tabell 25. Jämförelse med att dubbla mängden diskmedel

	Tvättning Basscenario	Tvättning dubbel mängd diskmedel	Förändring mot tvättens påverkan	Förändring mot total påverkan
CED [kWh]	0,213	0,22246	5 %	1,4 %
GWP [g]	8,71	10,38	19 %	1,3 %
AP [g]	0,0344	0,0415	21 %	0,9 %
EP [mg]	3,73	4,70	26 %	4,2 %
NMVOG [g]	0,0239	0,0282	18 %	0,6 %
POCP [g]	0,0151	0,0176	16 %	0,7 %
ADP [g]	1,77	2,34	33 %	1,9 %

Känslighetsanalys wellpapplåda

En jämförelse mellan det modellerade scenariot för wellpapplådan och standardvärdet i Ecoinvent för produktion av en wellpapplåda i Europa har gjorts i alla miljöpåverkanskategorier, se Figur 44. Från en tidigare rapport av Livsmedelsverket (2011) har även den globala uppvärmningspotentialen hämtats för jämförelse men tyvärr fanns inte någon ytterligare kategori inkluderad i den studien. Jämförelsen visar att våra värden är bättre än Ecoinvent men något sämre än Livsmedelsverket (2011). Däremot är de i samma storleksordning (För CO₂-ekv: Basscenario 398 g, Ecoinvent 643 g och Livsmedelsverket 288 g) och vårt basscenario för wellpapplådan bedöms därför vara rimligt att använda.

Modellering av Wellpapplåda



Figur 44. Procentuell jämförelse över tre olika modelleringar av wellpapplådan

...

...

Utöver det har inga känslighetsanalyser gjorts för wellpapplådan eftersom det endast är en jämförande studie och förbättringspotentialer ej ska identifieras. Dock betyder det inte att modellen för wellpapplådan är mer robust än SRS hellåda, utan snarare att bristen på relevant data gör att testerna inte skulle bidra till mer djup eller analys för den jämförande studien.

6 Diskussion

Denna studie har resulterat i en livscykelanalys av SRS hellåda och under studiens gång har besök gjorts på en grossists distributionslager och i 7 stycken matvarubutiker. I detta kapitel diskuteras resultatet av livscykelanalysen och vad som observerats vid studiebesöken. Då denna studie inte har undersökt alla aspekter av SRS returlådesystem diskuteras även förslag på vidare studier.

Något som bör lyftas kring en studie av denna karaktär är komplexiteten att modellera verkligheten. Det är inte möjligt att ta med alla påverkande faktorer under en produkts hela livscykel och avgränsningar är därmed nödvändiga. I rapporten har författarna underbyggt de antaganden som gjorts genom att göra känslighetsanalyser på de mest osäkra avgränsningarna och antagandena. Det garanterar däremot inte att det inte finns andra parametrar som ger en påverkan på resultatet. Genom känslighetsanalyser och resonemang kring de val som gjorts vill ändå utförarna av uppdraget hävda att rapporten modellerar verkligheten på ett tillräckligt väl underbyggt vis för att kunna jämföras med liknande studier.

Författarna har genom studien kommit fram till att det är viktigt att ha en helhetsbild över hela returlådesystemet för att få en förståelse för SRS hellådas miljöpåverkan. Ifall endast en del av systemet hade undersökts hade en annan bild visats än den som presenteras i denna studie. En möjlighet hade varit för SRS att endast undersöka den miljöbelastning som uppstår inom deras egna verksamheter, exempelvis tvätten som SRS driver helt själva. Nackdelen med att sätta en snäv systemgräns är dock att suboptimeringar mellan olika livscykelsteg kan ske och att engagemang läggs på komplexa förbättringsåtgärder när det finns enklare insatser med större effekt att genomföra. I denna modell visade det sig att transporterna och produktionen var de områden med störst miljöpåverkan, det hade inte upptäckts om systemgränsen istället hade satts runt SRS egna verksamheter. Det är dock viktigt att undersöka varje livscykelfas för sig för att identifiera de mest lämpliga åtgärderna inom respektive fas.

Den funktionella enheten är baserad på en lådas miljöpåverkan under en användningscykel. De aktiviteter som sker i varje användningscykel är transport och tvätt, dessa processer ger alltså en påverkan i skala 1:1. Produktion och återvinning, med tillhörande transporter, sker endast var hundra användningscykel i basscenariot och ger en påverkan i skala 1:100 för den funktionella enheten. Utan att göra några vidare beräkningar kan man då ana att användningsfasens aktiviteter bör ge större påverkan per funktionell enhet än produktion och återvinning, vilket visades i 4 Resultat.

SRS arbete med att koppla samman systemet till en sluten återvinningscykel ger en betydande effekt på systemets miljöpåverkan. Detta kan ses i både 4 Resultat och 5 Känslighetsanalys, där miljöpåverkan kan tillgodoräknas återvinningsfasen. Även vid en öppen återvinning kan en del miljöpåverkan räknas av men inte lika stor del. Dock syns inte en lika stor miljövinst för att aktivt öka antalet slutna återvinningar med den här modellen vilket beror på att återvinningsprocessen är effektiv och effektiviseringen blir exponentiellt avtagande ju fler återvinningscykler som modelleras. Den första slutna återvinningen minskar andelen jungfrulig råvara med nästan hälften per funktionell enhet eftersom endast 4 % jungfrulig plast tillförs vid nyproduktionen. En ytterligare återvinningscykel minskar med en tredjedel osv. Det gör att miljövinsterna blir större i början, men sett ur ett annat perspektiv, t.ex. LCC – Livscykelkostnad, kan ytterligare effektivisering ge ett större utslag.

Livslängden för ett basscenario är 30 år, vilket medför att det med största sannolikhet kommer ske förändringar och teknisk utveckling som påverkar systemets miljöpåverkan under denna tidsperiod. Om SRS, och aktörerna i SRS hellådas livscykel, fortsätter göra vad de gör idag så kommer den genomsnittliga miljöpåverkan för modellen vara som studiens resultat. Livslängden medför också att lådor som cirkulerat i systemet sedan starten 1997, går till sluthantering 2027. Hur denna sluthantering kommer se ut så långt fram i tiden är svårt att säga och det medför en osäkerhet i resultatet. Troligtvis kommer sluthanteringen kunna ske på ett effektivare sätt än idag tack vare teknikutvecklingen och SRS hellådas livscykel skulle då ge mindre miljöpåverkan än vad som beskrivs i denna studie. Då uppdragsgivaren vill att miljöpåverkan hellre ska överskattas än underskattas så bör antagandet om att inget förändrats vara lämpligt.

En vedertagen metod för att räkna på återvinningen i ett öppet, svenskt, återvinningssystem är att anta att 70 % av materialet ersätter jungfrulig råvara och att 30 % energiåtervinns. Detta antagande har SIK (2010) använt då de genomförde LCA på SRS hellåda och denna studie har använt samma fördelning för returlådans sluthantering. Korrektheten i att göra detta antagande kan dock ifrågasättas, åtminstone när det gäller EFSA-godkänd plast. Denna typ av plast kan endast återvinnas till plast motsvarande jungfrulig råvara, om inblandade aktörer kan garantera att den EFSA-godkända plasten inte blandats med andra plastfraktioner. Det kräver med andra ord en större kontroll av flödena i återvinningsledet än vad återvinningsaktörer traditionellt erbjuder. Därmed råder osäkerhet om en öppen återvinningscykel bör tillgodoräknas på samma sätt som den slutna eftersom renligheten på plastfibrerna förmodligen sänks och ej kan användas i samma typ av produkter.

Det system som beskrivs i rapporten bygger på att det finns en efterfrågan från kund för alla lådor som kan produceras av plast från slutet återvinning. Skulle efterfrågan minska finns istället ett överskott av plast och behovet av bibehållen renlighet minskar från SRS håll. Om plasten garanterat används till samma typ av EFSA-godkända produkter kan tillgodoräkningen ske på samma sätt, annars är systemet tillbaka i problematiken kring vilken typ av produkt som SRS hellåda egentligen ersätter. Är det t.ex. plastkompositprodukter minskar den tillgodoräknade miljöpåverkan i återvinningscyklerna vilket medför en högre miljöpåverkan för SRS hellåda.

För transporterna av SRS hellåda är det intressant att iakttä två typer av fyllnadsgrader och se hur de skiljer sig från ett system med wellpapplådor. Den ena fyllnadsgraden är hur mycket det går att fylla en separat låda med varor. I detta avseende har wellpapplådorna en fördel då de vanligtvis specialbeställs för just en varas distribution och därmed är dimensionerad för att ge den varan hög fyllnadsgrad i emballaget. En wellpapplåda kan också fyllas hela vägen upp medan SRS hellåda behöver en luftspalt högst upp där byglarna sitter, annars får varorna tryckskador.

Den andra typen av fyllnadsgrad som skiljer lådtypeerna åt är hur effektivt det går att fylla en pall eller bur. Här finns det för- och nackdelar med både SRS hellåda och en wellpapplåda. Då likadana wellpapplådor staplas går det att få en mycket effektiv lastning under förutsättningen att tillverkaren tänkt på att dimensionerna ska gå att packa på pallyta. I de senare delarna av livsmedelsdistributionen är det ofta mindre segment av respektive vara som ska förflyttas och då kan det vara svårt att uppnå en hög fyllnadsgrad på pall eller i bur då många variationer av låddimensioner ska packas tillsammans. Lådorna i SRS system är byggda för att de ska vara enkla att stapla tillsammans, även om olika låddimensioner används. För att möjliggöra den effektiva tomstaplingen som lådorna har så har lådorna sluttande väggar. Det gör att då lådorna ställs bredvid varandra så bildas luftspalter mellan lådorna som minskar fyllnadsgraden. Luftspalten gör dock att

varor som transporteras i SRS hellådor kan kylas snabbare vilket medför en bättre bevarad kylkedja.

Jämfört med tidigare livscykelanalyser som gjorts på SRS returlådor har denna studie gått djupare på vissa områden. Till exempel är studien mer detaljerad vid modellering av elmix vid tvättanläggningarna och produktion i England där data som producenten uppgett använts. Även transporten är modellerad mer specifikt än tidigare studier. Den största skillnaden är antalet känslighetsanalyser som kan ligga till grund för vidare diskussioner inom ett antal områden.

6.1 Fortsatta studier

Under studiens gång har författarna observerat ett antal diskussionspunkter som är intressanta och här lyfts dessa som förslag på vidare studier.

Utförarna av uppdraget och SRS har observerat att det finns fördelar med SRS returlåda vid hantering hos grossister och butiker. Fördelarna inkluderar bland annat att returlådorna går att använda till andra ändamål än för transport, men också att de inte dammar vilket leder till mindre städning. Detta lär troligtvis leda till minskad användning av kemikalier och vatten. Att undersöka vilka fördelar, rent hanteringsmässigt, som finns med SRS returlådor anser författarna vara en intressant fortsatt studie.

SRS hellåda (och SRS andra returlådor) tycks även erbjuda en mer skyddad miljö för livsmedelstransporterna än en wellpapplåda, tack vare skillnader i plast och wellpapps egenskaper. För en del varor gör det ingen skillnad, men många varor kan vara känsliga för exempelvis stötar. Därför uppstår matsvinn som en följd av distributionen. I en SRS returlåda läggs heller ingen tyngd på själva varorna utan lådkonstruktionen bär all tyngd. Detta är svårt att förhålla till wellpapplådorna, men risken är större att tyngd läggs på varorna i dem. Ifall matsvinn kan minskas med hjälp av en viss lådsort skulle det kunna minska miljöpåverkan för matindustrin. Hur förhållandena ser ut mellan mängden matsvinn vid sidtribution i wellpapp respektive SRS returlåda bör undersökas i vidare studier och sättas i förhållande till en wellpapplådas och en SRS returlådas miljöpåverkan.

I butik har utförarna av uppdraget och SRS observerat att returlådorna används till andra ändamål än för transport av varor. Returlådorna används för att bygga upp varuställningar i butik och för att förvara varor ute i butiken. De används också för förvaring i lager. När lådorna används för dessa ändamål behöver inte butikerna investera i butiksförvaring som bord och lådor. Svinnet av SRS returlådor undviker därmed andra typer av produkter utanför det studerade systemet. Den miljöpåverkan som kan undvikas på grund av detta anser författarna är relevant att studera i form av att svinnetts ökade miljöpåverkan ifrågasätts.

SRS har möjlighet att påverka och hjälpa sina kunder och leverantörer med miljöförbättrande åtgärder. Att studera var och på vilket vis detta kan ske hade varit intressant enligt författarna. Ett exempel är att genom utbildning av varuleverantörer och grossister öka fyllnadsgraden i SRS returlådor och även optimera staplingen av lådor i både burar och på pall. Dessa fyllnadsgrader har stor förbättringspotential om den kan mätas mer specifikt eftersom transporterna i användningsfasen är en stor andel av SRS hellådas miljöpåverkan i transportlänkarna som har avgränsats för den här studiens syfte.

I tvättprocessen har plastfilmen stor påverkan och därför anser författarna att studier i användningen av plastfilm hade varit intressant. En minskning av använd plastfilm eller ett materialbyte kan ge stor påverkan i tvättprocessens miljöpåverkan. Dock är det viktigt att komma ihåg att materialåtervinningen av plastfilmen minskar dess totala påverkan och att den en del av tvättprocessen som i sin tur har relativt liten påverkan sett till hela systemet.

Utförarna av uppdraget vill även belysa att rapporten enbart ser till miljöpåverkan under produktens livscykel. Det finns flera andra perspektiv som kan vara av intresse att undersöka, t.ex. en totalkostnadsanalys, LCC, där det ekonomiska hållbarhetsperspektivet vävs in. Det visar andra förbättringspotentialer och möjliggör en kombination så att både de miljömässiga och ekonomiska perspektiven tillgodoses.

Diskussion wellpapplåda

Då wellpapplådans system inte legat i fokus under denna studie har inte lika djupa reflektioner och analyser gjorts kring dess system. En lämplig studie över wellpapplådans livscykel har istället valts och dess resultat har använts för att modellera upp ett system för en wellpapplåda med samma funktion som SRS hellåda.

Det är viktigt att poängtera att det är en modell som har studerats och inte verkligheten vilket betyder att resultatet inte är en absolut sanning utan det är resultatet för modellen. Andra referenser och antaganden hade gett ett annat resultat än vad denna studie har kommit fram till.

Miljöpåverkan för wellpapplådan är betydligt större än för SRS hellåda och detta beror på att SRS returlåda har mycket längre livslängd. SRS hellåda återanvänds 100 gånger och efter materialåtervinning används plasten till att göra en ny returlåda och detta upprepas 3 gånger i denna studies basscenario. På grund av detta blir miljöpåverkan från produktion av SRS returlåda relativt liten även om den i första produktionen använder fossila resurser. Wellpapplådan kommer från en förnyelsebar resurs men den är en engångsprodukt, vilket gör att produktionen av wellpapplådan blir relativt stor gentemot SRS hellåda.

Vissa delar av SRS returlådesystem och wellpapplådans system är liknande och förändringar i det ena systemet kan göras i båda. T.ex. kan byte av transportslag eller bränsle göras för båda, vilket skulle bidra till minskad miljöpåverkan för båda systemen.

Referenser

Tryckta källor och besökta webbplatser

- Energimyndigheten (2015) *Energieffektivisering* [www] <<http://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/hemmet/vitvaror/>> Hämtad 27/5-2016.
- EUR (2014) *Summary of WTW Energy and GHG balances*. [www] <http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/wtw_app_1_v4a_march_2014_final.pdf> Hämtad 24/5-2016.
- FTI (2015) *Återigen överträffar FTI återvinningsresultatet 2014* [www] <<http://www.ftiab.se/download/18.61001a4f14d5f783bbe9f2/1433933794210/2014%2B%C3%A5tervinningsresultat.pdf>> Hämtad 1/6-2016.
- Livsmedelsverket (2011) *Klimatpåverkan och energianvändning från livsmedelsförpackningar*. [www] <http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2011/2011_livsmedelsverket_18_klimatpaverkan_energianvandning_livsmedelsforpackningar.pdf> Hämtad 6/5-2016.
- European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015) *European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies* [www] <<http://www.fefco.org/sites/default/files/lca-report-2015.pdf>> Hämtad 23/5-2016.
- Naturvårdsverket (2015) *Hantering av farligt avfall*. [www] <<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Avfall/Farligt-avfall/>> Hämtad 23/5-2016.
- NTM (2016) *Network for transport measures*. [www] <<https://www.transportmeasures.org/sv/>> Hämtad 28/4-2016.
- SIK (2010) *Miljöpåverkan från hel och halv returlåda*. Rapport från SIK, numera en enhet inom SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut under namnet SP Food and Bioscience.
- SIS (2011) *Swedish Standards Institute*. [www] <<http://www.sis.se/miljo-och-halsoskydd-sakerhet/miljoskydd/miljoledning/sis-hb-217>> Hämtad 23/5-2016.
- SIK (2013) *Livscykelanalys av Svenska Retursystems helpall*. Rapport från SIK, numera en enhet inom SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut under namnet SP Food and Bioscience.
- Trafikverket (2016) *Klimatbarometern* [www] <<http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/miljo-och-halsa/klimat/klimatbarometer/>> Hämtad 27/5-2016.
- Tryckfolket (2016) *Om wellpapp, kartonger och förpackningar* [www] <<http://www.tryckfolket.se/sv/om-wellpapp-kartonger-forpackningar>> Hämtad 1/6-2016.
- Vattenfall (2013) *Livscykelanalys – Vattenfalls elproduktion i Norden* [www] <https://www.vattenfall.com/en/file/Livscykelanalys_Vattenfalls_elproduktion_i_Norden_11336961.pdf> Hämtad 1/6-2016.
- Öresundskraft (2015) *Produktionsanläggningar*. [www] <<https://www.oresundskraft.se/om-oeresundskraft/produktion-och-distribution/produktionsanlaeggningar/>> Hämtad 25/5-2016.

Personlig kommunikation

DHL, Nilson-Öhman, Maria (2016) 2016-05-09.

Schoeller Allibert, Blixt, Martin (2016) Våren 2016.

Schoeller Allibert, Wilson, David (2016) Våren 2016.

SRS, Winslow Andersson, Marie (2016) Våren 2016.

SRS, Löfgren, Daniel (2016) Våren 2016.

SRS, Jonasson, Anders (2016) Våren 2016.

Swerec, Sundhall, Jesper (2016) 2016-04-20.

Appendix

Appendix 1 Figurförteckning

Figur 1. Processträd för det studerade systemet.....	2
Figur 2. Flödet för SRS hellåda under användningscykeln.....	5
Figur 3. Processträd över SRS hellådas livscykel.....	6
Figur 4. Bild på SRS Hellåda.....	11
Figur 5. Översikt över transporterna för SRS hellåda.....	14
Figur 6. Översikt över transporterna för råmaterialet till SRS hellåda från Råvaruproducent till Produktion.	17
Figur 7. Översikt över transporterna för SRS hellåda från Produktion till SRS Lager.....	20
Figur 8. Översikt över transportcykeln för SRS hellåda från varuproducent-grossist-butik-grossist- tvättning-varuproducent.....	25
Figur 9. Översikt över transporterna från SRS Tvätt till återvinning och slutåtervinning.....	28
Figur 10. Enkel beskrivning av wellpapplådans system. Källa: European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies (2015).....	29
Figur 11. Primär energianvändning för SRS hellåda, basscenario.....	31
Figur 12. Processträd för den primära energianvändningen i basscenariot för SRS hellåda.....	32
Figur 13. Global uppvärmningspotential för SRS hellåda, basscenario.....	33
Figur 14. Processträd för den primära energianvändningen i basscenariot för SRS hellåda.....	34
Figur 15. Förurningspotential för SRS hellåda, basscenario.....	35
Figur 16. Processträd för förurningspotentialen i basscenariot för SRS hellåda.....	36
Figur 17. Övergödningspotential för SRS hellåda, basscenario.....	37
Figur 18. Processträd för övergödningspotentialen i basscenariot för SRS hellåda.....	38
Figur 19. Bildande av marknära ozon för SRS hellåda, basscenario.....	39
Figur 20. Processträd för bidrag till bildande av marknära ozon i basscenariot för SRS hellåda.....	40
Figur 21. Utsläpp av luftburna partiklar för SRS hellåda, basscenario.....	41
Figur 22. Processträd för bidrag med luftburna partiklar i basscenariot för SRS hellåda.....	42
Figur 23. SRS hellådas bidrag till utarmning av fossila resurser, basscenario.....	43

Figur 24. Processträd för bidrag till utarmning av fossila resurser i basscenariot för SRS hellåda.	44
Figur 25. Procentuell fördelning mellan livscykel faserna i basscenariot.....	44
Figur 26. CED jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda.....	45
Figur 27. GWP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda.....	46
Figur 28. AP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda	46
Figur 29. EP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda	47
Figur 30. NMVOC jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda.....	47
Figur 31. POCP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda.....	48
Figur 32. ADP jämförelse mellan SRS hellåda och wellpapplåda.....	48
Figur 33. Känslighet för systemets livslängd får både användning och antal återvinningar.....	50
Figur 34. Procentuell variation av formsprutningsprocessens utsläpp av CO2-ekv.	51
Figur 35. Lådsinnets påverkan på funktionella enheten.....	52
Figur 36. Scenarier för byglarnas livslängd.	53
Figur 37. Förändring av miljöpåverkan vid flytt av produktion från England till New York.....	53
Figur 38. Transportens bidrag till de sju miljöpåverkanskategorierna.....	54
Figur 39. Jämförelse mellan det modellerade basscenariot, orange stapel, och standardprocessen i Ecoinvent, blå stapel i SRS Flöde, standardflödet från well-to-wheel.....	56
Figur 40. Jämförelse mellan det modellerade basscenariot, orange stapel, och standardprocessen i Ecoinvent, blå stapel, i SRS Flöde, Resursbilarna från well-to-wheel.	56
Figur 41. Well-to-tank jämförelse av fem vegetabiliska oljemetylestrar,.....	57
Figur 42. Transport från återvinning till tillverkning.....	58
Figur 43. Miljöpåverkan för hela tvättprocessen procentuellt updelad efter flödena i tvättprocessen. För beskrivning av miljöpåverkanskategorierna se Tabell 3.....	59
Figur 45. Procentuell jämförelse över tre olika modelleringar av wellpapplådan	61

Appendix 2 Tabellförteckning

Tabell 1. Studiens resultat presenterat per miljöpåverkanskategori.....	3
Tabell 2. Projektets intressenter.....	2
Tabell 3. Miljöpåverkanskategorier inkluderade i denna studie med tillhörande karaktäriseringsfaktor.	8
Tabell 4. Vikt på komponenter samt ingående råvaror för SRS hellåda.....	11
Tabell 5. Totalt antal av alla returlådssorter I SRS system och antalet svinn och vad det motsvarar i procent för 2015 (SRS, Winslow Anderson, 2016).	13
Tabell 6. Specifikation av fordonstyp, bränsle och fyllnadsgrad för SRS standardflöde.	15
Tabell 7. Transportdata för råvarorna till returlådan, både med jungfruligt ursprung och som återvunnen råvara.	18
Tabell 8. Haven Powers energimix 2016.	19
Tabell 9. Transportdata för returlådans transport från produktionen i Winsford till något av SRS fyra lager.	20
Tabell 10. Transportdata för returlådans transport från något av SRS fyra lager till någon utav varuproducenterna.....	21
Tabell 11. Antal SRS hellådor som tvättas vid respektive anläggning & vilken andel av total tvättid SRS hellåda har, data för 2015.....	21
Tabell 12. Energianvändning för tvättning av låda, fastighetsel och vattenförbrukning	22
Tabell 13. Vikt av diskmedel som tagits med i beräkningar, och koldioxid för neutralisering.	23
Tabell 14. Vikt förbrukningsartiklar som används i tvättanläggning.....	24
Tabell 15. Vikt av de största avfallsflöden som uppstår vid tvättanläggning.	25
Tabell 16. Transportdata för returlådans transport från butiker runt om i Sverige till grossist.....	26
Tabell 17. Transportdata för returlådans transport från någon av grossisterna till någon av SRS tvättanläggningar.....	26
Tabell 18. Transportdata för transport från någon av SRS tvättanläggningar till någon utav varuproducenterna.....	27
Tabell 19. Transportdata för den otjänliga hellådan från SRS Tvättning till återvinningen i Hardenberg, NL.	29
Tabell 20. Transportdata för den otjänliga returlådan och byglar från SRS Tvättning till återvinningen i Lanna, SE.....	29
Tabell 21. Resultatmatris för olika scenarier för användning- och återvinningscykler	50

Tabell 22. Numeriska värden för transportens miljöpåverkans bidrag i de sju valda miljöpåverkanskategorierna. Endast transporter som bidrar med mer än 1 % till det totala transportbidraget visas.	55
Tabell 23. Miljöpåverkan från tvätten i ett bascenario, absoluta tal	59
Tabell 24. Jämförelse med eller utan fjärrvärme i Helsingborgs tvättanläggning	60
Tabell 25. Jämförelse med att dubbla mängden diskmedel	61

Appendix 3 Beskrivning av antaganden i basscenario

Fas	Antagande
Produktion	Formsprutning använder enbart elektricitet som energibärare, se Appendix 5 Skalning av elmix och Tabell 8.
	1,89 kWh går åt till produktion av en SRS hellåda, se Appendix 10 Fråge-svar-matris
	Allt materialsvinn återanvänds i processen, se Appendix 10 Fråge-svar-matris
Transport	SRS Flöde består av Standardflöde 63,64 % och Resursbilar 36,36 % baserat på antalet tonkm de åkte 2015, se 3.1.6.2
	Standardflöde - 32 ton Lastbil Euro 4, 80 % fyllnadsgrad, standarddiesel med exakta data för CO ₂ tank-to-wheel, se 3.1.6.2 och Appendix 9 Specifik utsläppsdata för SRS Flöde
	Resursbilar - 16 ton Lastbil Euro 5, 90 % fyllnadsgrad, vegetabilisk oljemetylster med exakta data för CO ₂ tank-to-wheel, se 3.1.6.2 och Appendix 9 Specifik utsläppsdata för SRS Flöde
	Trsp 1.1 PP – 28 ton Lastbil Euro 5, 70 % fyllnadsgrad, totalt 0,7400 tonkm + Pråm, inlandsvatten, 71 % fyllnadsgrad, totalt 0,7609 tonkm, se 3.2.1.4.1
	Trsp 1.1 PA – 28 ton Lastbil Euro 5, 70 % fyllnadsgrad, totalt 0,1911 tonkm + Pråm, inlandsvatten, 71 % fyllnadsgrad, totalt 0,0106 tonkm, se 3.2.1.4.1
	Trsp 1.2 PP – 28 ton Lastbil Euro 5, 70 % fyllnadsgrad, totalt 1,4430 tonkm + Pråm, inlandsvatten, 71 % fyllnadsgrad, totalt 0,2358 tonkm, se 3.2.1.4.1
	Trsp 2 – 16 ton Lastbil, Euro 5, 90 % fyllnadsgrad, totalt 0,5519 tonkm + Pråm, inlandsvatten, 71 %, 71 % fyllnadsgrad, totalt 2,6202 tonkm + 16 ton Lastbil Euro 4, 90 % fyllnadsgrad, totalt 0,5158 tonkm, se 3.2.2.1.1
	Trsp 3 – SRS Flöde totalt 0,3423 tonkm, se 3.2.2.1.2
	Trsp 4.1 – Exkluderade enlighet avgränsningar i kapitel 0.
	Trsp 4.2 – Exkluderade enlighet avgränsningar i kapitel 0.
	Trsp 4.3 – 16 ton lastbil, Euro 4, 40 % fyllnadsgrad, totalt 0,2890 tonkm, se 3.3.2.1.3
	Trsp 4.4 – SRS Flöde totalt 0,3380 tonkm, se 3.3.2.1.4
	Trsp 4.5 – SRS Flöde totalt 0,3423 tonkm, se 3.3.2.1.5

	Trsp 5.1 – Elektrisk tåg, 90 % fyllnadsgrad, totalt 2,3921 tonkm + 16 ton Lastbil Euro 5, 90 % fyllnadsgrad, totalt 0,3169 tonkm, se 3.4.3.1.1
	Trsp 5.2 – SRS Flöde totalt 0,5655 tonkm, se 3.4.3.1.2
Användning (tvätt)	Allokering av produkter som används i tvättningen är gjord baserat på mängden produktionstimmar se 3.3.1.1
	Medel av SRS fyra anläggningar används för beräkningar, se 3.3.1.1
	Hellådan får den del av miljöpåverkan som motsvarar produktionstid, se 3.3.1.1
	SRS palls del av miljöpåverkan räknas av från SRS hellåda, se 3.3.1.1
	El i tvättprocess kommer från 95 % vatten och 5 % vind, se 3.3.1.1.1
	Fjärrvärme avgränsas från studie, men finns i känslighetsanalys, se 3.3.1.1.1
	Vatten in i processen är kranvatten, vatten ut efter neutralisering räknas som hushålls avloppsvatten, i båda fall används Sweiziska värden, se 3.3.1.1.1
	Hela diskmedlets påverkan har inte inkluderats utan endast den del där pålitlig data har funnits, 15 % NaOH och 5 % polykarboxylat, se 3.3.1.1.2
	Påverkan från skumdämpare har inte inkluderats i beräkningarna, se 3.3.1.1.2
	Den koldioxid som SRS använder är trycksatt men den koldioxid som har inkluderats i beräkningar är i flytande form, se 3.3.1.1.2
	Produkter som används för städning och dylikt har inte inkluderats, se 3.3.1.1.2
	Sträckfilm, plastband och plasthuvar har alla antagits bestå av LDPE, se 3.3.1.1.3
	Den positiva effekt som fås av att återvinna avfall från tvättningsprocessen tillgodoräknas till SRS returlådor, se 3.3.1.1.4
	Plaståtervinning baseras på återvinning av PE och inte LDPE som den mesta av SRS plast består av, se 3.3.1.1.4
	Farligt avfall behandlas i beräkningar genom förbränning men SRS återvinns det mesta av sitt farliga avfall, se 3.3.1.1.4
	Sorterbart avfall är inte inkluderat i beräkningar då det är svårt att uppskatta vad det innehåller, men i verkligheten återvinns det, se 3.3.1.1.4

	För brännbart avfall tillskrivs SRS returlådor den påverkan som uppstår vid förbränningen av avfallet men inte den påverkan som uppstår pga. inflödet av avfallet, se 3.3.1.1.4
Återvinning	SRS hellåda används 100 gånger innan återvinning sker i Nederländerna, se 3.1.3
	SRS hellåda utan byglar kan återvinnas tre gånger i det slutna systemet, se 3.1.3
	Då SRS hellåda utan byglar inte kan återvinnas i det slutna systemet längre så skickas den till Swerec för öppen materialåtervinning, se 3.1.3
	Byglarna skickas efter 100 användningar till Swerec för öppen materialåtervinning, se 3.1.1.23.1.3
	Vid återvinning av SRS hellåda utan byglar kan 96 % av PP:en bli en ny SRS hellåda, 4 % är svinn, se 3.2.1.2.1
	Återvinningsanläggningen ger ifrån sig 0,5 m ³ spillvatten/dag, se 3.4.1
	Återvinningsanläggningen kräver 0,104 kWh el/kg återvunnen polypropen, se 3.4.1
	För varje producerad SRS hellåda utan byglar då det är två byglar, se 3.4.2

Appendix 4 Miljöpåverkanskategorier

Beskrivningarna baseras på Miljöteknik – för en hållbar utveckling av Jonas Ammenberg och Olof Hjelm (2011). Kategorierna bidrar till olika typer av miljöproblem. På global nivå påverkar uppvärmningspotentialen och utarmning av fossila resurser. Försurning och övergödning påverkar på en regional nivå och marknära ozon och luftburna partiklar ger upphov till lokal miljöpåverkan.

Primär energianvändning – CED

Jordens resurser består av energi och material som vi har mer eller mindre begränsad tillgång till. För att visa hur mycket av dessa resurser som används i det studerade fallet, presenteras den totala energiåtgången som primär energianvändning. Det innebär att det totala energiinnehållet som krävs för att tillverka energibärarna i systemet har slagits ihop till en siffra och redovisas i resultatet. Energi från följande energibärare inkluderas i analysen: fossila bränslen, kärnkraft, biomassa, vattenkraft, vindkraft, solkraft och geotermisk energi.

För få en uppfattning om storleksordning så använder en hushållstvättmaskin i energiklass A+++ cirka 1 kWh/tvätt (Energimyndigheten, 2015).

Global uppvärmningspotential – GWP

Runt jorden finns det ett gas-skikt som gör att vi kan leva som vi gör och utan den skulle det vara cirka 33 grader kallare, detta kallas växthuseffekten. När mängden av denna gas ökar så får vi en förstärkt växthuseffekt och temperaturen på jorden ökar, vilket påverkar förutsättningarna för det liv vi lever. Orsaker till att mängden gas ökar kan vara förbränning av fossila bränslen, skövling av skogar och uppfödning av djur.

En vanlig gas som leder till ökad växthuseffekt är koldioxid. För att kunna tala om gasernas påverkan brukar andra gaser skalas efter hur stor påverkan den har i förhållande till koldioxid, dessa kallas GWP-värden (Global Warming Potential). Vanliga gaser som påverkar växthuseffekten är vattenånga, metan, lustgas och ozon.

För att få en uppfattning om storleksordning så förbrukade en ny personbil i Sverige i genomsnitt 127 g CO₂-ekv/km år 2015 (Trafikverket, 2016)

Försurningspotential – AP

Försurning uppkommer då kväveoxider och svaveldioxider möter fuktig luft och ger nederbörd av lågt PH (koncentration av vätejoner), genom att omvandlas till salpetersyra och svavelsyra. Den mark och det vatten som nederbörden faller över får ett lägre PH än normalt vilket ger vissa konsekvenser. Bland annat får djur och växter svårare att ta upp näringsämnen och så frigörs metalljoner som sprider sig med grundvattnet. Det finns både naturlig försurning och försurning som uppstår på grund av mänsklig påverkan, den försurning som existerar idag är till hälften orsakad av naturliga skäl och till hälften av mänsklig påverkan.

Kväveoxider uppstår vid förbränning till följd av att luftens eget innehåll. Svaveldioxider uppkommer till följd av förbränning av bränsle med hög svavelhalt, exempelvis fossila bränslen.

För att få en uppfattning om storleksordning så släpper kärnkraft ut 0,015 g SO₂-ekv/kWh och kraftvärmeverk med kol 0,039 g SO₂-ekv/kWh i Norden (Vattenfall).

Övergödningspotential – EP

Växter och djur är bra på att tillgodoräkna sig olika typer av näringsämnen. Då balansen mellan tillgängliga näringsämnen ändras så leder det även till ett ändrat växt- och djurliv. Kväve och fosfor är näringsämnen som tillförs långsamt i vanliga fall genom att bergarter vittrar sönder.

Det som gör att balansen förändras är att fosfor och kväve läcker ut från jordbruket eller att dåligt renat avloppsvatten släpps ut, kväve tillkommer även då luft förbränns.

Bildande av marknära ozon – NMVOC

Fotokemiska oxidanter bildas av kväveoxider och lättflyktiga organiska ämnen, med hjälp av solenergi. Marknära ozon är en typ av fotokemisk oxidant som försvagar växter och kan påverka djurs ögon och hals då det är mycket reaktivt. Kolväten gör att ozon bildas och kväveoxider kan både katalysera och bromsa reaktionen.

Då kväveoxider uppstår vid förbränning och därmed är vanliga i trafiktäta områden, kan reaktionen där ozon bildas skjutas upp tills luften når områden med renare luft och denna typ av miljöpåverkan är därför vanligast utanför städerna.

Luftburna partiklar – POCP

När miljöproblem med partiklar lyfts är det vanligen partiklar med diametern 0,01 mm (PM₁₀) som avses, då dess är så små att de passerar in i vår kropp. De är också av sådan karaktär att de kan färdas en bra bit med vindar. Partiklarna kan vara av antingen naturlig karaktär som pollen och mineralkorn men också vara resultatet av mänsklig aktivitet. Till dessa partiklar kan exempelvis tungmetaller bindas och det är framförallt dessa som skadar växter och djur.

Vid vägtransporter kommer det partiklar både från avgaserna och från slitaget av vägar och däck, därför är detta ett vanligt problem i tätorter.

Utarmning av fossila resurser – ADP

Fossila resurser är så kallade lagerresurser. Det innebär att de inte nybildas utan när vi tagit slut på dem så är de slut. Metaller, kol och olja är exempel på den här typen av resurser. När en resurs minskar och blir svårare att få tag i innebär det att priser höjs på marknaden till följd av ökad konkurrens. Detta kan påverka samhället i stort och tvinga fram nya lösningar då de tidigare inte längre är ekonomiskt hållbara.

Appendix 5 Skalning av elmix

Nedan presenteras skalningen av elmixen som Schoeller Allibert köper in från Haven Power. Den procentuella andelen har räknats ut för respektive energikälla som därefter har skalats upp eller ned för att passa med den angivna procentuella fördelningen.

Renewables	Innan skalning [kWh]	Efter skalning [kWh]
Electricity, high voltage {GB} electricity production, hydro, pumped storage Alloc Rec, U	0,010179227	
Electricity, high voltage {GB} electricity production, hydro, run-of-river Alloc Rec, U	0,012864014	0,062044511
Electricity, high voltage {GB} electricity production, wind, <1MW turbine, onshore Alloc Rec, U	0,001710118	0,008248083
Electricity, high voltage {GB} electricity production, wind, >3MW turbine, onshore Alloc Rec, U	0,003458239	0,016679456
Electricity, high voltage {GB} electricity production, wind, 1-3MW turbine, offshore Alloc Rec, U	0,004750329	0,022911341
Electricity, high voltage {GB} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore Alloc Rec, U	0,009082628	0,043806484
Electricity, high voltage {GB} heat and power co-generation, biogas, gas engine Alloc Rec, U	0,013262461	0,063966261
Electricity, high voltage {GB} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 Alloc Rec, U	0,006893559	0,033248369
Totalt	0,062200575	
Ska vara	0,3	
Skalfaktor	4,823106553	
Non-renewables		
Electricity, high voltage {GB} electricity production, oil Alloc Rec, U	0,015198373	Kvar som innan
Electricity, high voltage {GB} import from FR Alloc Rec, U	0,032837031	Kvar som innan
Electricity, high voltage {GB} import from IE Alloc Rec, U	0,000411071	Kvar som innan

Electricity, high voltage {GB} treatment of blast furnace gas, in power plant Alloc Rec, U	0,002628693	Kvar som innan
---	-------------	----------------

Totalt	0,051075168	
--------	-------------	--

Ska vara	0,05	
----------	------	--

Skalfaktor	0,978949301	
------------	-------------	--

Treatments

Electricity, high voltage {GB} treatment of coal gas, in power plant Alloc Rec, U	0,000816734	Kvar som innan
--	-------------	----------------

På samma sätt har en skalning genomförts för den svenska elmixen som används i tvättprocessen och är angiven enligt leverantören.

Renewables	Innan skalning [kWh]	Efter skalning [kWh]
Electricity, high voltage {SE} electricity production, hard coal Alloc Rec, U	0,003142	
Electricity, high voltage {SE} electricity production, hydro, pumped storage Alloc Rec, U	0,000898	0,001955
Electricity, high voltage {SE} electricity production, hydro, reservoir, non-alpine region Alloc Rec, U	0,087077	0,189582
Electricity, high voltage {SE} electricity production, hydro, run-of-river Alloc Rec, U	0,348371	0,758464
Electricity, high voltage {SE} electricity production, natural gas, at conventional power plant Alloc Rec, U	0,003754	
Electricity, high voltage {SE} electricity production, nuclear, boiling water reactor Alloc Rec, U	0,301822	
Electricity, high voltage {SE} electricity production, nuclear, pressure water reactor Alloc Rec, U	0,086371	
Electricity, high voltage {SE} electricity production, oil Alloc Rec, U	0,005419	
Electricity, high voltage {SE} electricity production, peat Alloc Rec, U	0,003832	
Electricity, high voltage {SE} electricity production, wind, <1MW turbine, onshore Alloc Rec, U	0,002653	0,0103

Electricity, high voltage {SE} electricity production, wind, >3MW turbine, onshore Alloc Rec, U	2,58E-05	0,0001
Electricity, high voltage {SE} electricity production, wind, 1-3MW turbine, offshore Alloc Rec, U	0,001043	0,00405
Electricity, high voltage {SE} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore Alloc Rec, U	0,009156	0,03555
Electricity, high voltage {SE} import from DE Alloc Rec, U	0,003337	
Electricity, high voltage {SE} import from DK Alloc Rec, U	0,008915	
Electricity, high voltage {SE} import from FI Alloc Rec, U	0,020123	
Electricity, high voltage {SE} import from NO Alloc Rec, U	0,049794	
Electricity, high voltage {SE} import from PL Alloc Rec, U	0,000945	
Electricity, high voltage {SE} ethanol production from wood Alloc Rec, U	3,24E-06	
Electricity, high voltage {SE} heat and power co-generation, biogas, gas engine Alloc Rec, U	0,000847	
Electricity, high voltage {SE} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 Alloc Rec, U	0,0556	
Electricity, high voltage {SE} treatment of blast furnace gas, in power plant Alloc Rec, U	0,006373	
Electricity, high voltage {SE} treatment of coal gas, in power plant Alloc Rec, U	0,000502	
Vind	1,29 %	5,00 %
Vatten	43,63 %	95,00 %
Totalt	100 %	100 %
Skalfaktorer		
3,8828		
2,1772		

Appendix 6 Ecoinvent databasbeskrivning

Följande text är direkt tagen från Simapro och beskriver databasen som använts.

Converted Ecoinvent 3.1 data as unit processes, with links to other processes. Compiled October 2014.

The Ecoinvent v3 database contains LCI data from various sectors such as energy production, transport, building materials, production of chemicals, metal production and fruit and vegetables. The entire database consists of over 10,000 interlinked datasets, each of which describes a life cycle inventory on a process level. Simapro provides six libraries that each contain all the processes that are found in the Ecoinvent database, but use different system models and contain either unit or system processes. The three Ecoinvent system models are Allocation, recycled content, Allocation, default and Consequential.

The system model 'allocation, recycled content' or 'cut-off' is based on the approach that primary production of materials is always allocated to the primary user of a material. If a material is recycled, the primary producer does not receive any credit for the provision of any recyclable materials. The consequence is that recyclable materials are available burden-free to recycling processes and secondary (recycled) materials bear only the impacts of the recycling processes. Also, producers of wastes do not receive any credit for the recycling or re-use of products resulting out of any waste treatment. This approach has also been used in Ecoinvent 1 and 2.

The system model 'allocation, default' contains two methodological choices: 1) it uses the average supply of products, as described in market activity datasets and 2) it uses partitioning (allocation) to convert multi-product datasets to single-product datasets. The flows are allocated relative to their 'true value', which is the economic revenue corrected for some market imperfections and fluctuations. The system model allocation, default uses the same attributional approach as the Ecoinvent v2 database.

The consequential system model handles these two methodological choices differently: 1) it uses the unconstrained supply of products, based on market activity datasets as well as the included information on technology level and 2) it uses substitution (system expansion) to convert multi-product datasets to single-product datasets. The consequential model is a system model intended to reflect the consequences of small-scale, long-term decisions by taking into account the constraints that are applicable at this scale and time horizon. The consequential model considers long-term changes and the rule for the technology level of unconstrained suppliers depends on the market trend.

The possibility of using consequential allocation gives practitioners an alternative to the attributional approach. Both the attributional (default) and consequential databases are available in Simapro using unit and system processes. Unit processes contain links to other unit processes, from which the inventory flows can be calculated by Simapro. System processes contain the already calculated inventory flows and do not contain links to other processes. If you use processes from the Ecoinvent database as background processes, it is recommended to choose system processes to increase calculation speed. The unit processes can be used for detailed interpretation and uncertainty analysis using Monte Carlo (except for the consequential unit library). Due to their looped structure analysis of unit processes may take some time, depending on the speed of your computer. Both unit and system processes give the same result, although occasionally there

is a minor difference due to rounding errors. Please note that it is possible to switch between unit and system libraries when defining a calculation setup.

Conversion of the original Ecoinvent 3.1 database in EcoSpold 2 format to Simapro format was done by PRé Consultants. Note that due to differences in the two formats not all information originally in the Ecoinvent data is now available in the Simapro records. To see the complete datasets as delivered by Ecoinvent, please login as a registered user on the Ecoinvent website, www.Ecoinvent.org.

Original process and substance names were maintained as much as possible. Process names are extended with an S or U to distinguish between results (S) and true inventory records (U). Most of the meta data of the processes are included. All processes are assigned to a particular category and one or more subcategories within Simapro. Please note that PRé Consultants uses a different (sub-)category structure than Ecoinvent to make the data compatible with the Simapro database structure and the category names already used in Simapro.

Please note that this data is used under your license from the Ecoinvent Centre. You are not allowed to disseminate the data or documentation in any way, in full or partially, without written permission of the owner. See the terms of use on www.Ecoinvent.org for details.

Appendix 7 Ordlista

Ord	Förklaring
Allokering	Hur fördelningen av miljöpåverkan görs om ex. två produkter tillverkas i samma process.
Basscenario	Det grundläggande scenario som studien baseras på.
Cirkulär ekonomi	Ekonomiskt perspektiv som tar hänsyn till att saker går i slutna cirkulära system. T.ex. sluten materialåtervinning där materialet går cirkulärt tillbaka till systemet där det kom ifrån.
Closed-loop recycling	Sluten materialåtervinning, dvs. full kontroll över materialet som återvinns vilket används till nyproduktion av samma produkter med bibehållen kvalitet. Ökar trovärdigheten och robustheten i återvinningsfasen.
Euro-klasser	Olika motorklasser bestämda av EU där motorena ska uppfylla vissa utsläppskrav för att få tillhöra en viss klass.
Funktionell enhet	Den funktion som ska uppfyllas av en viss produkt eller tjänst. Används för att kunna jämföra olika produkter och tjänster som har samma funktion.
LCA	Livscykelanalys, den miljöpåverkan som en livscykel för ett visst system har.
LCC	Livscykelkostnad, vad en livscykel för ett visst system kostar.
Miljöpåverkan	Den påverkan en viss aktivitet har på miljön, t.ex. klimatpåverkan.
Miljöpåverkanskategori	Vilken kategori som en viss miljöpåverkan har, t.ex. CO ₂ har klimatpåverkan och SO ₂ har försurningspåverkan.
Osäkerhetsprincipen	Vid LCA-beräkningar finns stora risker för feluppskattning och avvikelser från det verkliga systemet. Osäkerhetsprincipen innebär att vid alla val antas det som är ”sämst” ur miljösynpunkt. Det minimerar risken för underskattning av systemets miljöpåverkan.
Systemgräns	Beskriver vart gränsen går för vad av det verkliga systemet som inkluderas i modellen.
Tank-to-wheel	Energi- och materialflöden in och ut från systemet från att bränslet tankas tills det förbränns i motorn.
tonkm	Mått vid beräkning av transport som beskriver transporterad vikt under en sträcka.
Top-downperspektiv	Ett övergripande perspektiv som börjar uppifrån med en bred synvinkel och blir mer detaljerad ju längre ner man går.
Well-to-tank	Uttryck gällande avgränsningar för förnybara bränslen. Alla energi- och materialflöden in och ut från systemet från utvinning tills bränslet är redo att tankas.
Well-to-wheel	En sammanslagen kombination av ovanstående.

Appendix 8 Livscykelanalys

Detta appendix baseras på boken Miljömanagement av Jonas Ammanberg (2012).

Från att miljöproblematiken fokuserat på specifika punktutsläpp har det blivit mer och mer intressant att se på miljöpåverkan över en produkts hela livscykel. Detta kallas för livscykelperspektiv och ser då till all miljöpåverkan från råvaruutvinningen till dess att produkten avslutar sitt liv. Om en produkt läggs på deponi brukar man tala om från ”vaggan till graven” och då produkten återanvänds eller materialåtervinns så brukar man säga från ”vaggan till vaggan”.

För att minska miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv finns det så kallade ekostrategihjulet som Brezet och van Hemel (1997) lagt grunden för. I detta hjul finns det ett antal steg under en produkts livscykel där miljöpåverkan kan minskas.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Optimera funktionen | 5. Optimera livslängden |
| 2. Minska påverkan vid användning | 6. Optimera produktionen |
| 3. Minska mängden material | 7. Optimera resthaneringen |
| 4. Välj rätt material | 8. Optimera distributionen |

För att kvantifiera en produkts miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv finns det många olika metoder och verktyg som går olika djupt där livscykelanalys (LCA) är ett relativt avancerat koncept.

I en LCA studeras och analyseras alla steg i en produkts livscykel. För att göra detta behöver en inventering av material- och energianvändning göras för respektive livscykelsteg. Det finns ISO-standarder för att underlätta ett standardiserat arbetssätt. ISO 144040 beskriver tillvägagångssätt och definitioner på ett övergripande vis medan ISO 14044 sätter mer detaljerade krav och beskrivningar för hur saker ska göras.

En LCA ska enligt standarden bestå av fyra delar vilka illustreras i bilden nedan. Det är en iterativ process och under studiens gång kan det finnas behov av att modifiera delarna för att de tillsammans ska bli en helhet.

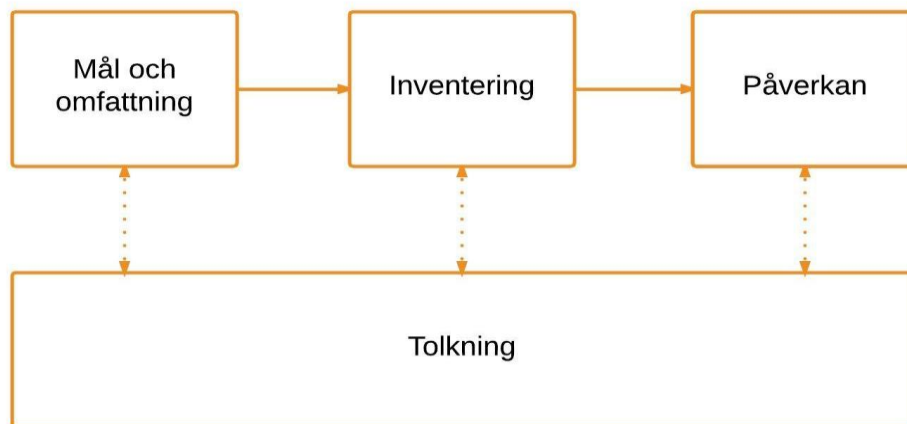
I den första delen, mål och omfattning, är det viktigt att sätta ett ramverk för studien som sedan resultatet kan knytas tillbaka till. I denna del är det viktigt att specificera den funktionella enheten, om studien ska jämföras mot andra bör extra tanke läggas kring detta för att resultatet ska vara jämförbart. Den funktionella enheten specificerar vad för funktion och under vilken tidsperiod det som undersöks ska klara av att uppfylla. Det är också viktigt att lyfta studiens system, intressenter, avgränsningar och liknande.

Under inventeringen ska alla material- och energiflöden kartläggas och kvantifieras. Detta kan vara svårt då företag ibland inte har nödvändig data och ibland för att de inte vill lämna ut den på grund av affärshemligheter. Data som samlas in måste även analyseras och anpassas till den funktionella enheten, exempelvis göra om energimängd per år till energimängd per producerat material. Tidigare nämnda aspekter gör vanligtvis detta delmoment mycket krävande.

Miljöpåverkansbedömningen består i sig utav tre steg. Först måste utsläpp med mera kopplas till en viss miljöpåverkanskategori, exempelvis kan valet att metan, lustgas och koldioxid alla ska summeras till klimatpåverkan göras. Därefter kommer steget där förhållandena mellan olika utsläpp ska sättas. För klimatpåverkan sker detta vanligtvis med koldioxidekvivalenter där lustgas

brukar multipliceras med 300 för att bli en koldioxidekvivalent, då den har mycket större påverkan på klimatet. Det sista steget är viktning och detta är inte ett nödvändigt steg. Här ställs olika typer av miljöpåverkan mot varandra för att indikera om en produkts största miljöpåverkan exempelvis är bidrag till försurning. Detta kan vara svårt då det kräver antaganden och kräver inblandning av värderingar i större utsträckning än de andra stegen. Fördelen med att genomföra viktningsteget är att det kan underlägga beslutsfattande men nackdelen är beslutsunderlaget består av subjektiva ställningstaganden.

Den sista delen berör tolkning (och rapportering). Det är i tolkningen som de tidigare delarna utvärderas, vilket kan leda till att delar kan behöva ändras i sin utformning för att skapa en helhet. I denna del är det också viktigt att identifiera svagheter och utföra känslighetsanalyser för att stärka resultatet. De delar av en produkts livscykel som ger störst miljöpåverkan bör i denna del ses över så att underliggande data är av god kvalitet. När livscykelanalysen rapporteras är det viktigt att belysa vilka val som gjorts och av vilken kvalitet data är, för att läsaren själv ska få möjlighet att utvärdera resultatet.



Appendix 9 Specifik utsläppsdata för SRS Flöde

Genom sin logistik partner i Sverige, DHL, har SRS tillgång till specifika värden gällande utsläppen för sitt Standardflöde och Resursbilsflöde. De värden som använts i denna studie var de som mätts från tank-to-wheel då det endast är tank-to-wheel eller wheel-to-tank som följer samma uppbyggnad som SimaPro och därför går att ersätta.

I detta fall innebär det att specifika värden CO₂ ersätt grundvärdena för CO₂ i basscenariot för både Resurs- och Standardbilsflödet samt att bränsle input av standarddiesel ersattes med förnyelsebart bränsle för att efterlikna HVO40.

Modifierat värde	I Ecoinvent [g CO ₂ /tonkm]	Utsläppsdata från DHL [g CO ₂ /tonkm]
Utsläpp av CO ₂ från tank-to-wheel i Standardflödet	54,14	36,22
Utsläpp av CO ₂ från tank-to-wheel i Resursbilsflödet	117,37	23,49
Bränsleinput från well-to-tank i Resursbilsflöet	Diesel, low-sulfur {Europe without Switzerland} production	Vegetable oil methyl ester {Europe without Switzerland} esterification of rape oil

Appendix 10 Fråge-svar-matris

Detta är en övergripande sammanställning av frågor och svar, den ska inte ses som heltäckande men bör ge en god bild av insamlad information.

Datum för svar på frågan	Område	Fråga	Svar	Vem svaret kom ifrån
29 februari 2016	Återvinning	När skickas en låda på återvinning?	När vi säger att vi lagar trasiga lådor, så är det så att en bygel saknas eller är trasig och då byter vi ut den. När en låda är trasig på ett annat sätt, tex att den är sprucken osv, så kan vi inte laga den, utan vi skickar då den vidare för nedmalning. Dessa byglar som finns på de lådorna plockar vi då bort, för att använda då vi lagar de lådor som alltså saknar byglar eller har trasiga byglar.	Marie Winslow Andersson
4 mars 2016	Tvättning	Har ni info om kemikalier	Bifogade dokument med kemikalier	Marie Winslow Andersson
4 mars 2016	Tvättning	Siffror på, förbrukningsartiklar, energi, vatten, co2, skumdämpare	Siffror i tabellform i mail	Marie Winslow Andersson
8 mars 2016	Tvättning	Avfallssiffror?	Siffror i tabellform i mail	Marie Winslow Andersson
10 mars 2016	Produktion	Where does Schoeller Allibert buy the resin for making Maxinest +? Do we buy from several suppliers, if so from which countries and how do we transport it to Winsford.	Belgium – Bulk tanker containers or bag in a box container which are off-loaded into silo at Winsford. Delivery is approx. 27 tonnes per load.	Martin Blixt (Scholler) genom David Wilson (Scholler)
10 mars 2016	Produktion	Do we have a product spec for the Standard? A document stating type of resin, type of masterbatch for both the crate and the bars etc.	Yes we have. See files above. TDS & MSDS dates are not relevant of age if they are based on information without change / amendment. Food contact / product stewardship however should be relevant to current legislation. New documents attached based on current material / masterbatch combinations for manufacture.	Martin Blixt (Scholler) genom David Wilson (Scholler)

10 mars 2016	Produktion	Describe the moulding process.	“Injection moulding” material is delivered through an automated feed system to the moulding machine hopper. The pellets are melted at a range between 225°C - 235°C and injected into the mould with controlled pressure & speeds. A second stage holding pressure / time is applied and then a cooling phase (water circuit within the mould). Once the part is formed the mould will open and eject the part.	Martin Blixt (Scholler) genom David Wilson (Scholler)
10 mars 2016	Produktion	Do we know how much energy, water, chemicals etc we consume to make X-number of Standards? Or can we measure how much energy we consume making x-number of Standards?	1.89 kWh of electricity is used to manufacture one Maxinest standard tray. No additional chemicals are used in our process. Water is used to cool the product in process, but this is a closed loop cooling system.	Martin Blixt (Scholler) genom David Wilson (Scholler)
10 mars 2016	Produktion	How does the energy mix look for Schoeller Allibert? How many % come from coal-, wind-, nuclear- water energy?	Information from Haven Power: · Coal 28% Natural gas 26 %, Nuclear 10%, Renewable 30%, other 5 %	Martin Blixt (Scholler) genom David Wilson (Scholler)
10 mars 2016	Produktion	How much do we scrap during our process in %? Do we use the scrap or do we put it in land fill or for recycling?	For trays, normal scrap for injection moulding is 2%, for the longer production runs as for SRS we scrap much less than 2 %. Everything will be re-used in our own production. For bale arms, the waste is not reprocessed for SRS. We do convert waste back as a black compound which has a constitution of 50% waste (granulate) and 50% prime. This is then configured into a black compound. The values indicated still allow for the performance criteria of the bar to be maintained within the tolerances.	Martin Blixt (Scholler) genom David Wilson (Scholler)
15 mars 2016	Tvättning	I SIK:s rapport finns det viss information om detta, gäller den fortfarande? Det finns dock ingen information kring mängden "Grey1" (färggranulat). Har du någon mer info om detta?	Jag kollar ev olika råvaror och sammansättning. Återkommer. När det gäller lådans vikt och mått, så utgå ifrån SIK rapporten, för det är samma.	Marie Winslow Andersson
15 mars 2016	Tvättning	Anläggningen i Örebro har väl fjärrvärme? Hur mycket är det (även om det bara är för en månad)? Har någon mer anläggning fjärrvärme förutom den i Helsingborg?	Installation skedde först i januari, har jag nu kollat upp. Eftersom vi tar alla siffror från 2015 så räkna inte med fjärrvärmens i Örebro.	Marie Winslow Andersson
15 mars 2016	Tvättning	Hur uppskattade ni elanvändning i kontoren?	En schablon som fastighetsägare har räknat ut vilket de utgår ifrån när det debiterar kostnaden.	Marie Winslow Andersson

15 mars 2016	Tvättning	Är Yara namnet på företaget som tillverkar CO2?	Ja	Marie Winslow Andersson
29 mars 2016	Återvinning	Hur ser återvinningsflödet ut?	SRS skickar lådor per bil till vår anläggning i Hardenberg, NL. Samma antal lådor/pall som vi levererar till er. Vi maler och tvättar lådorna och skickar det malda lådorna med lastbil till Winsford, UK.	Martin Blixt
29 mars 2016	Återvinning	Hur ser fördelningen ut mellan virgint och återvunnet material då det går in i produktionen?	När vi producerar lådor av återvunnet material använder vi 100 % återvunnet, när vi producerar i nyråvara 100 % nyråvara, vi blandar inte återvunnet med nyråvara. När vi maler lådorna säger vi att vi minst får ut 96 % av vikten för nyproduktion.	Martin Blixt
1 april 2016	Produktion	Hur stort är lådsvinnet?	Svinn 2015: 261 649 lådor <i>Definition svinn:</i> Svinn är de returenheter som vi anser har försvunnit ur systemet för gott och som vi därför räknar med inte behöva betala tillbaka panten för. Detta är alltså den siffra som vi redovisningsmässigt tar upp.	Marie Winslow Andersson
1 april 2016	Transport	Har ni någon information kring fyllnadsgrad i de lastbilar som kör lådorna? Eller ska vi använda speditörens fyllnadsgrad?	Jag skickar en separat redogörelse för detta. Jag tror vi behöver gå in djupare. Jag håller på att samla in från vår controller och återkommer med uppgifter När det gäller våra resursåkare, så behöver vi väl egentligen inte veta fyllnadsgraden, då vi har miljöpåverkan direkt genom att vi vet verkliga bränsleförbrukningen? När det gäller standardflödet så blev det för svårt och tidskrävande för oss att försöka ens att ta fram fyllnadsgraden, så räkna med speditörens fyllnadsgrad.	Marie Winslow Andersson
1 april 2016	Transport	Hur långt är standardflödet?	Standardflödet (normalflödet) kör i snitt 201 km i utflödet och 210 km i inflödet – OBS inte aktuellt längre, se uppdaterade siffror från Daniel 4 maj –	Marie Winslow Andersson
1 april 2016	Transport	Avstånd mellan producent oh grossist?	När det gäller km mellan producent och grossist och mellan grossist och butik ToR så gå på samma siffror som SIK använde sig av 2010. Det ska vara en siffra som generellt har använts i andra rapporter som SIK gjort där LCA på olika produkter har gjorts. Livsmedelsproducenter och Grossister har ju inte flyttat nämnvärt på sig geografiskt heller, MEEN hittar ni ngt som mi tycker är bättre att använda sig av, så ta upp det till diskussion med Anders)	Marie Winslow Andersson
1 april 2016	Transport	Har ni siffra på CO2 för resursbilsflödet?	Resursbilsflödet har en total CO2 påverkan år 2015 på 678 129 kg CO2 Ttw, Jag skickar med en trsp påverkan som vi har fått från DHL (bilaga)	Marie Winslow Andersson

7 april 2016	Återvinning	Hur många lådor till återvinning?	Så här såg det ut 2015 (biggade en tabell med de olika lådtypeerna). Det är lite ojämnt eftersom vi bara skickar när vi ska köpa nya lådor. Dessa transporteras med Van Dieren och i princip alla går med tåg.	Marie Winslow Andersson
7 april 2016	Återvinning	Vilka kvantiteter skickades till återvinning 2015	Erhöll en tabell för olika typer av lådor	Daniel Löfgren
13 april 2016	Återvinning	Hur många gånger man kan återvinna plast:	För er applikation, med väldigt högt ställda krav på performance säger vi 2-3 ggr. För andra applikationer med större toleranser väldigt många gånger. Vi har lågspecifierade produkter där man tom kan blanda plastsorter och ändå få en fullgod produkt.	Martin Blixt
18 april 2016	Återvinning	Hur hanterades sista stadiet(avfallshanteringen) i LCA:n som gjordes 2010, lade ni in någon aspekt i vilken "grad"/kvalitet plasten hade när den var klar för att användas i nya produkter?	Nej, ingen gradering av plastkvalitet gjordes. Alla lådor som gick till återvinning antogs att bli ny plastresurs (som återvunnen plastråvara). Jag såg att vi inte räknade med något svinn heller då återvinningsföretaget meddelat att svinn gick direkt in i återvinningsprocessen igen. Däremot antog man då att den återvunna producerade plasten på marknaden ersatte både virgin plast (70 %) och återvunnen (30 %). Detta är lite krångligt men vi försökte att beskriva i rapporten. Så det räknades inte som en closed loop att plasten skulle återanvändas till lådor igen utan "endast" skapa återvunnen plastresurs som kan användas i ett annat syfte (och kanske då med lägre kvalitetskrav??).	SIK
22 april 2016	Tvättning	Går era avfallskategorier; mjukplast, metall, elavfall, well, hårdplast, kontorspapper, blandpapper, fraggskrot och sorterbart till återvinning?	Japp, allt går till återvinning av ngt slag.	Marie Winslow Andersson
22 april 2016	Tvättning	Vad består det farliga avfallet av mer specifikt och går det till behandling av farligt avfall genom förbränning?	Det farliga avfallet är batterier, lysrör tomma aerosoler, ev ngn spillolja, trasor med olja på, ev ngn kemflaska som vi bestämt ska fasa ut/sluta använda. Lysrören går till SAKAB i slutänden där 97 % återvinns, spilloljan brukar särdeles vet jag och en del kan återanvändas till hydraulolja tror jag, batterier tas också omhand och kan återanvändas till viss del...	Marie Winslow Andersson

22 april 2016	Tvättning	Sorterbart, vad innehåller detta avfall mer specifikt?	Det kan vara well, mjukplast, etiketter, hårplast,. Sorterbart, är helt enkelt så att det går vidare för sortering hos vår leverantör. Istället för att vi har ett antal olika containrar som vi fyller med olika fraktioner och som de hämtar var och en, så har vi denna lösning. Så istället för att vi sorterar så köper vi sorteringstjänsten så att det ändå går till rätt ställe.	Marie Winslow Andersson
22 april 2016	Tvättning	Har ni mer info kring innehållet i skumdämparen än säkerhetsdatabladet?	Nej	Marie Winslow Andersson
25 april 2016	Tvättning	Har ni koll på exakt uppdelning för er elmix?	Nu har jag kollat på fakturorna och det står 95 % vatten och 5 % vind.	Marie Winslow Andersson
26 april 2016	Återvinning	Handtagen som är trasiga, vad händer med dem? För om jag förstått det rätt så plockas alla handtag av i Sverige? (de som inte är trasiga monteras på lådor där handtag gått sönder).	De skickas till Swerec som sedan mal ned dem och säljs till fgt som gör andra produkter av det	Marie Winslow Andersson
26 april 2016	Återvinning	När plasten inte kan användas i just era typer av lådor längre, på grund av de höga kvalitetskraven, vad händer då? Skickas de till förbränning, kan materialet återvinnas i andra typer av produkter etc?	De används till att göra andra produkter. Pallar, avfallskärl etc.	Martin Blixt
26 april 2016	Återvinning	Vid återvinningen i Holland, hur mycket energi, vatten, kemikalier med mera går åt för att återvinna x-antal hellådor? (uppskattas om ni inte har siffror?) Vilka är energibärarna och om vi ska allokera totala anläggningens påverkan, hur stor del utgör lådornas nedmalning? D.v.s. varifrån kommer energin? Finns det andra miljöpåverkande delar som fastigheten/industrin/anläggningen har och hur stor del kan man därifrån belasta processen för nedmalning?	The best period of measurement is 1 month as we are registering the figures of energy once a month and we report the quantity. - Energy: the electric energy a month is 56.250 kWh at a production of 400.000 kg regrind. It means that we are using 56.250 kWh / 400.000 kg = 0,104 kWh/kg. - Water: we are working with a closed system with filtering systems, so we only use the loss of water which is ca. 0,5 m3/day. - Chemicals: we are not using chemicals in our system. The cleaning is based on friction washing as cleaning. - The energy use is for ca. 98% for recycling, the rest is for air compressor, lighting, etc.	Martin Blixt

26 april 2016	Återvinning	Vad krävs i nedmalningsprocessen, såsom vatten, energi, kemikalier etc.	The best period of measurement is 1 month as we are registering the figures of energy once a month and we report the quantity. Energy: the electric energy a month is 56.250 kWh at a production of 400.000 kg regrind. It means that we are using $56.250 \text{ kWh} / 400.000 \text{ kg} = 0,104 \text{ kWh/kg}$. Water: we are working with a closed system with filtering systems, so we only use the loss of water which is ca. 0,5 m3/day. Chemicals: we are not using Chemicals in our system. The cleaning is based on friction washing as cleaning. The energy use is for ca. 98% for recycling, the rest is for air compressor, lighting, etc.	Schoeller Allibert
29 april 2016	Återvinning	Hur förhåller sig livslängden på lådan och byglarna till varandra?	På halvlådorna går lådorna sönder på kortare tid än byglarna och på hellådorna tvärt om. Brukar enkelt sett se det som att de tar ut varandra. Finns ingen faktisk studie över hur det förhåller sig	Anders Jonasson
4 maj 2016	Tvättning	Är det vanligt bordsvatten som går in i tvättprocessen? Efter det använda vattnet neutraliserats med koldioxid så går det ut i allmänt avlopp?	Ja det är vanligt bordsvatten in. Ja det skickas ut i allmänt avlopp.	Anders Jonasson
4 maj 2016	Transport	Hur långt är standardflödet?	Snittsträcka från SRS tvätt till varuproducent (Trsp 3 och 4.5) 158,0 km. Snittsträcka från grossist till tvättning (Trsp 4.4) 155,7 km	Daniel Löfgren
9 maj 2016	Transport	Hur räknar DHL sina värden? Vad är inkluderat? Vad är standard motorklass Europa? Vad är standard motorklass Sverige?	Baserat på uppgifter från bränsleleverantör och åkerier. Inkluderar produktion av bränsle och användandet, inte infrastruktur och produktion av fordon etc. Följer 1625 Europa standard. Sverige: 10 % Euro 3, 20 % Euro 4, 60 % Euro 5, 10 & 10 % Euro 6 Europa: Bättre än Sverige, nästan alla kör Euro 5	Maria Nillson-Öhman (DHL)
11 maj 2016	Transport	Hur hanteras transporten Hardenberg-Winsford där vi fått olika uppgifter på transporten?	Kör på 50/50 med andel som går med lastbil-båt respektive endast lastbil från Hardenberg till Winsford.	Daniel Löfgren
11 maj 2016	Användning	Kan vi fortsätta anta 100 varv? (10 år och 10 tvättar per år)	Vi kan fortsätta att anta de 100 varv som antogs senast. Önskar känslighetsanalys.	Daniel Löfgren