



rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Jämförelse av arbets-
miljöbelastning från betalning
med kontanter resp. kort
– en arbetsmiljö-LCA

Ann Strömberg och Ann-Beth Antonsson

B 1449

Stockholm, december 2001



Organisation/Organization IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.	RAPPORTSAMMANFATTNING Report Summary
Adress/address Box 21060 100 31 Stockholm	Projekttitel/Project title
Telefonnr/Telephone 08-598 563 00	Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor Vinnova (RALF)
Rapportförfattare/author Ann Strömberg, Ann-Beth Antonsson	
Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report Jämförelse av arbetsmiljöbelastning från betalning med kontanter resp. kort – en arbetsmiljö-LCA	
Sammanfattning/Summary <p>IVL har tidigare utvecklat en kvantitativ metod för arbetsmiljö-LCA. Metoden kan användas som ett komplement till livscykelanalys (LCA) för den yttre miljön. Metoden bygger på användning av arbetsskadestatistik men är i övrigt analog med metoder för LCA för den yttre miljön.</p> <p>I denna rapport redovisas en fallstudie där en tidigare LCA kompletterats med en arbetsmiljö-LCA. Samma utgångsdata har använts för arbetsmiljö-LCA som för den tidigare genomförda LCA:n.</p> <p>Metoden fungerar väl och ger möjlighet till jämförelse och analys av de två betalningsformerna ur arbetsmiljösynpunkt.</p> <p>I rapporten diskuteras resultatet av arbetsmiljön-LCA:n och åtgärder för att minska arbetsmiljöbelastningen av kort- respektive kontantbetalning. Den metod som använts diskuteras och jämförelse görs med resultatet av LCA:n för den yttre miljön.</p>	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords LCA, arbetsmiljö-LCA, kontanter, betalkort	
Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data IVL Rapport/report B 1449	
Beställningsadress för rapporten/Ordering address IVL, Publikationsservice, Box 21060, S-100 31 Stockholm fax: 08-598 563 90, e-mail: publicationservice@ivl.se , eller via www.ivl.se	

Summary

A method for working environment life cycle assessments, WE-LCA, has been developed by IVL. The method is quantitative and can be used in parallel with an LCA for the environment.

The method is based on the use of statistics on work related injuries and diseases. Apart from its aim, to describe working environment impact from a product (or service or process) which differs from the aim of LCA for the environment, the WE-LCA is similar to quantitative LCA methods. For example, the working environment impact is related to a functional unit and normalisations and sensitivity analysis can be made.

This report describes the result from a case study. The study has compared payment with cash (coins and bills) with payment with two different kinds of magnetic cards. Payment with money is a mature and well developed system. Payment with cards is a new system, which is not mature yet.

The basis for the study is a previously made LCA for the environment for the same transactions.

The method has proved to work well and gives opportunities to compare the two forms for payment. However, data is lacking for some important parts of the life cycle, why direct comparisons are not easy to make.

In the report, the result of the WE-LCA is discussed. Means of reducing the impact in the working environment is discussed, for example not using a rubber band to keep tubes for coins together and increasing the use of the terminals or reduce the energy consumption in the terminals, in order to reduce the working environment impact from the terminals. Terminals affect the working environment e.g. through the energy needed for them, as energy production causes work related injuries and diseases.

In the report comparisons are also made between the WE-LCA and LCA.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	3
2. Läsanvisning	4
3. IVL:s metod för arbetsmiljö-LCA	4
4. Beskrivning av vad som ingår i livscykelanalyserna	6
5. Använda datakällor	8
5.1 Arbetsmiljödata	8
5.2 Produktdata	9
5.3 Tillverkning utanför Sverige	9
6. Allokering	10
6.1 Transporter	11
6.2 Energi	11
6.3 Avfallshantering	11
7. Normalisering	11
8. Resultat	12
8.1 Jämförelse av kort- och kontanttransaktion	12
8.2 Dataluckor	13
8.3 Känslighetsanalys	14
8.3.1 Använd statistik	14
8.3.2 Kontantsystemet	14
8.3.3 Kortsystemet	16
8.4 Vilka delar av livscykeln ger störst arbetsmiljöbelastning	16
8.4.1 Korttransaktioner	16
8.4.2 Kontanttransaktioner	19
8.4.3 Diskussion	21
8.5 Normalisering	21
9. Erfarenheter av samt för och nackdelar med metoden	25
9.1 Vad kan arbetsmiljö-LCA användas till?	25
9.2 Hur stämmer resultaten från arbetsmiljö-LCA med LCA för miljöbelastning? ..	26
9.3 Erfarenheter av metoden	27
10. Referenser	28

Bilaga 1. Flödesscheman kontanttransaktion

Bilaga 2. Flödesscheman Korttransaktion

Bilaga 3. Andra länders arbetsmiljöbelastning

Bilaga 4. Beräkningar kontanter

Bilaga 5. Beräkningar kort

Bilaga 6. Normalisering

Bilaga 7. Resultat arbetsmiljöbelastning kontanttransaktion

Bilaga 8. Resultat arbetsmiljöbelastning korttransaktion

Bilaga 9. Jämförelse kontant- och korttransaktion

Bilaga 10. Känslighetsanalys kontanttransaktion

Bilaga 11. Känslighetsanalys korttransaktion

1. Bakgrund

En livscykelanalys (LCA) är ett redskap som bl a gör det möjligt att jämföra produkters eller tjänsters miljöpåverkan. LCA kan också användas för att jämföra alternativa processer. En LCA följer produktens hela livslängd, från råvaruuttag, råvarubearbetning, transport, produktion, energiåtgång osv. Varje stegs miljöpåverkan som till exempel växthuseffekt, ozon påverkan och försurning bedöms.

De LCA-studier som hittills gjorts har nästan uteslutande rört yttre miljöeffekter. Det finns dock studier som även inkluderar arbetsmiljö, dvs varje steg i produktens liv studeras även i ett arbetsmiljöperspektiv. Intresset växer för att med hjälp av LCA-teknik även kunna bedöma en produkts påverkan på arbetsmiljön.

Att inkludera arbetsmiljö kan vara intressant av flera orsaker, t ex:

- förbättringar som görs för yttre miljö innebär inte automatiskt en bättre arbetsmiljö. Om en LCA (arbetsmiljö inkluderad) görs inför en process- eller produktförändring kan negativa arbetsmiljöeffekter upptäckas och förhindras.
- en LCA studie beskriver (i idealfallet) även hur den studerade produkten påverkar människors hälsa. Arbetsmiljön påverkar människors hälsa, ibland mer än den yttre miljön. Inkluderas arbetsmiljön i LCA får man därför en mer heltäckande bild av produktens påverkan på människors hälsa.

Resultatet av en LCA kan användas i olika sammanhang, t ex:

- identifiera var i en produkts livscykel den största miljö- resp. arbetsmiljöbelastningen finns
- som beslutsunderlag vid t ex produktutveckling och prioritering av åtgärder.

IVL har tagit fram en kvantitativ metod för arbetsmiljö-LCA. För att testa metoden har IVL tidigare ur arbetsmiljösynpunkt jämfört etanolproduktion med dieselproduktion. Resultatet av denna jämförelse finns dokumenterad i rapporten ”Arbetsmiljö-LCA - vidareutveckling av en kvantitativ metod” (1). För att få ytterligare erfarenhet av metoden för arbetsmiljö-LCA har vi på samma sätt här jämfört betalning med kontanter resp. med kort, dvs. jämfört en kontanttransaktion med en korttransaktion. Vi har valt att utgå från en av IVL tidigare genomförd LCA som genomförts på uppdrag av FöreningsSparbanken (2). FöreningsSparbanken har gett sitt tillstånd att använda data från denna första rapport i arbetet med den arbetsmiljö-LCA som redovisas i denna rapport.

Projektet finansieras av Vinnova (tidigare Rådet för arbetsmiljöforskning, RALF).

2. Läsanvisning

Denna rapport innehåller mycket fakta som kan vara av olika stort intresse för olika läsare. I avsnitt 3 ges en mycket översiktlig beskrivning av arbetsmiljö-LCA och den metod vi använt oss av i detta projekt. I avsnitten 4-7 beskrivs de metoder vi använt oss av utförligare. I avsnitt 8 redovisas resultatet av den jämförelse av kort- resp. kontanttransaktioner som gjorts med hjälp av arbetsmiljö-LCA. Olika sätt att analysera och diskutera resultatet redovisas. I avsnitt 9 redovisas slutsatserna om resultatet av den arbetsmiljö-LCA som gjorts samt den metod som använts, dess för- och nackdelar.

För den som vill fördjupa sig i metoden och granska bakgrundsdata, redovisas dessa detaljer förutom i avsnitten 4-7 även i bilagorna.

3. IVL:s metod för arbetsmiljö-LCA

IVL:s metod för arbetsmiljö-LCA bygger på att använda arbetsskadestatistik från branscher eller företag. Fyra variabler används. Inom LCA brukar denna typ av variabler kallas effektkategorier. Dessa är

- Dödsfall beroende på olyckor i arbetet
- Sjukfrånvarodagar beroende på arbetsolyckor och arbetssjukdomar
- Hörselskador
- Allergier och eksem

Valet av dessa effektkategorier har diskuterats i den IVL-rapport som beskrev grunden för denna metod (3). Dödsfall är en så allvarlig effekt, att vi valt att ta med dödsfallen i metoden, trots att antalet dödsfall p.g.a. arbetsolycksfall är litet i Sverige. Eftersom de dödsfall vi räknar på är dödsfall inom olika branscher, blir antalet ännu färre, ofta inga eller enstaka dödsfall under ett år. Eftersom ett så litet antal dödsfall innebär en stor osäkerhet i våra data, har vi valt att räkna på medelvärden för tre år, vilket ökar säkerheten i resultatet. Dödsfall p g a arbetssjukdomar ingår inte i dödsfallen, eftersom data för sådana dödsfall ofta saknas eller är mycket otillförlitliga.

Sjukfrånvarodagarna speglar arbetsskador som beror på ett mycket brett spektra av orsaker, både fysiska och psykosociala. På det sättet blir sjukfrånvarodagarna ett integrerat mått på arbetsrelaterad sjuklighet p g a arbetsmiljön. Allvarliga olyckor ger normalt fler sjukdagar än mindre allvarliga olyckor, vilket innebär att effektkategorin sjukdagarna i viss mån speglar hur allvarliga arbetsskadorna är, samtidigt som alla olika arbetsskador räknas om till ett och samma mått - sjukdagar. Ett annat alternativ som vi valt bort i och med att vi valt sjukdagar som effektkategori är antalet olyckor av totalt eller av olika typer.

Hörselskador och allergier och eksem speglar antalet fall. Dessa effektkategorier finns med eftersom c:a 90% av hörselskadorna och c:a hälften av allergier / eksem inte ger upphov till sjukfrånvaro.

Ytterligare tre effektkategorier fanns ursprungligen med (sjukfrånvarodagar över normalt, cancer och fosterskador), men dessa har efterhand uteslutits, eftersom det varit svårt att få fram data för dem.

Grunden i arbetsmiljö-LCAn är samma som i LCA för den yttre miljön – en produkts eller process livscykel, se figur 1 och 2. Varje del i livscykel speglar en bransch eller aktivitet som krävs för produkten / processen. Genom att använda arbetsskadestatistik från ISA, Arbetsmiljöverkets informationssystem för arbetsskador, för de aktuella branscherna erhålls data som speglar arbetsskadorna i branschen. Dessa data gäller dock totalt inom branschen. För att få fram data för en produkt, krävs att man allokerar (fördelar) dessa till en produkt i relation till produktens andel av den totala mängden eller värdet i branschen. På det sättet kan man beräkna arbetsmiljöpåverkan från en produkt från varje del av livscykeln. Summeras bidragen från samtliga delar, erhålls data för produktens totala arbetsmiljöbelastning. Metoden räknas till gruppen branschmetoder (1).

Det dataunderlag som används i en arbetsmiljö-LCA, bygger till stor del på användning av SNI-koder och statistik som relateras till SNI-koderna.

SNI-kod som är en näringsgrensindelning (branschindelning). SNI-koder finns på olika nivåer, en grov 2-siffernivå, t.ex. kod 20 Trävaruindustri och ner till den finaste 5-siffernivån, t.ex. kod 20101 Sågning. Det finns omfattande statistik som relaterar arbetsskador (enligt ISA) och även produkter till SNI-koder.

- I något fall finns en del av livscykeln i ett annat land. För att kompensera för att arbetsmiljöförhållandena och därmed även arbetsskadorna varierar mellan olika länder, har en beräkning av arbetsskador för detta andra land gjorts. Tyvärr går det inte att använda andra länders arbetsskadestatistik, eftersom grunden för statistiken kan skilja mycket mellan olika länder (4). Beräkningen bygger på att svensk statistik används och räknas om utgående från en relation mellan dödsfall beroende på arbetsolyckor i Sverige resp det andra landet. Dödsolycksfallen bedöms vara tillförlitliga och möjliga att jämföra mellan länder (4).
- Utöver dessa källor har andra källor ibland använts, t ex i de fall då SCB saknar produktstatistik för en näringsgren, t ex transporter.

Utgående från beräkningar baserade på befintliga och offentliga källor har antalet arbetsskador beräknats för olika delar av livscykeln samt summerats. För att kunna tolka resultatet och även värdera tillförlitligheten i resultatet, har dataluckor (d v s att statistik saknas för vissa delar av livscykeln) analyserats. En känslighetsanalys har gjorts för att studera hur dataluckor men även osäkerheter i statistiken påverkar resultatet. Dessutom

har en normalisering gjorts för att jämföra resultatet med genomsnittsvärden för Sverige. Alla dessa analyser redovisas och diskuteras nedan.

Genom den tidigare genomförda LCA:n (2), som jämförde miljöbelastningen från en kontant- resp korttransaktion har basdata om livscykeln t.ex. mängder av material, transportsträckor etc erhållits.

4. Beskrivning av vad som ingår i livscykelanalyserna

För att kunna jämföra kontantbetalning med betalning med kort är det viktigt att fastställa en gemensam räknebas, en så kallad *funktionell enhet*, för de båda betalningssätten. Vi har i denna studie valt att använda arbetsmiljöpåverkan för en transaktion som funktionell enhet. Den funktionella enheten är den räknebas som alla data i LCA:n relateras till.

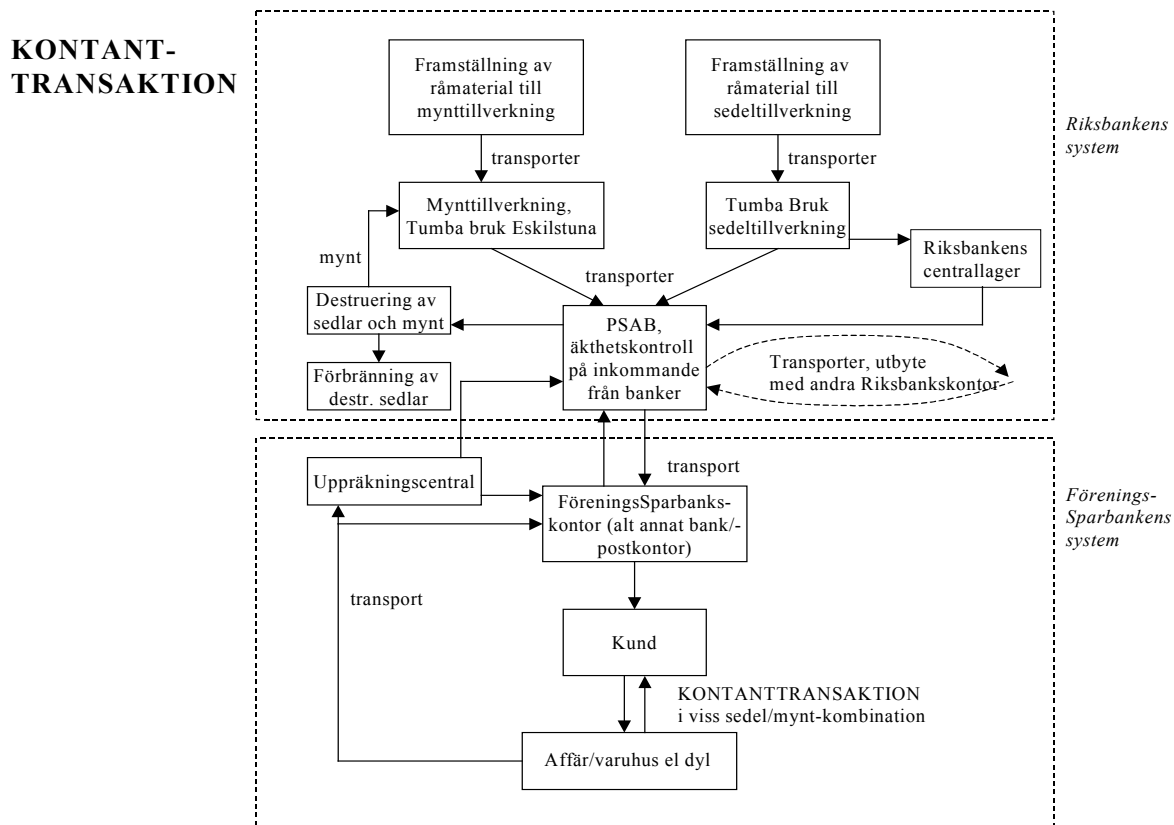
För att få en uppfattning om vad en enstaka transaktion ger för arbetsmiljöbelastning har vi studerat en kombination av kontanter, dvs. mynt och sedlar, som motsvarar medelbetalningen med cashkort (57 kronor) och medelbetalningen för en magnetkortstransaktion (424 kronor). För 57 kronor har vi räknat med en 100-lapp, två 20-lappar och tre enkronor. För 424 kronor har vi räknat med en 500-lapp, tre 20-lappar, ett tiokronors mynt, en femkrona och en enkrona.

Vi har antagit att arbetsmiljöbelastningen är lika för tillverkningen av alla valörer på sedlar respektive mynt. Däremot har vi antagit att olika valörer går igenom olika antal transaktioner, se bilaga 7.

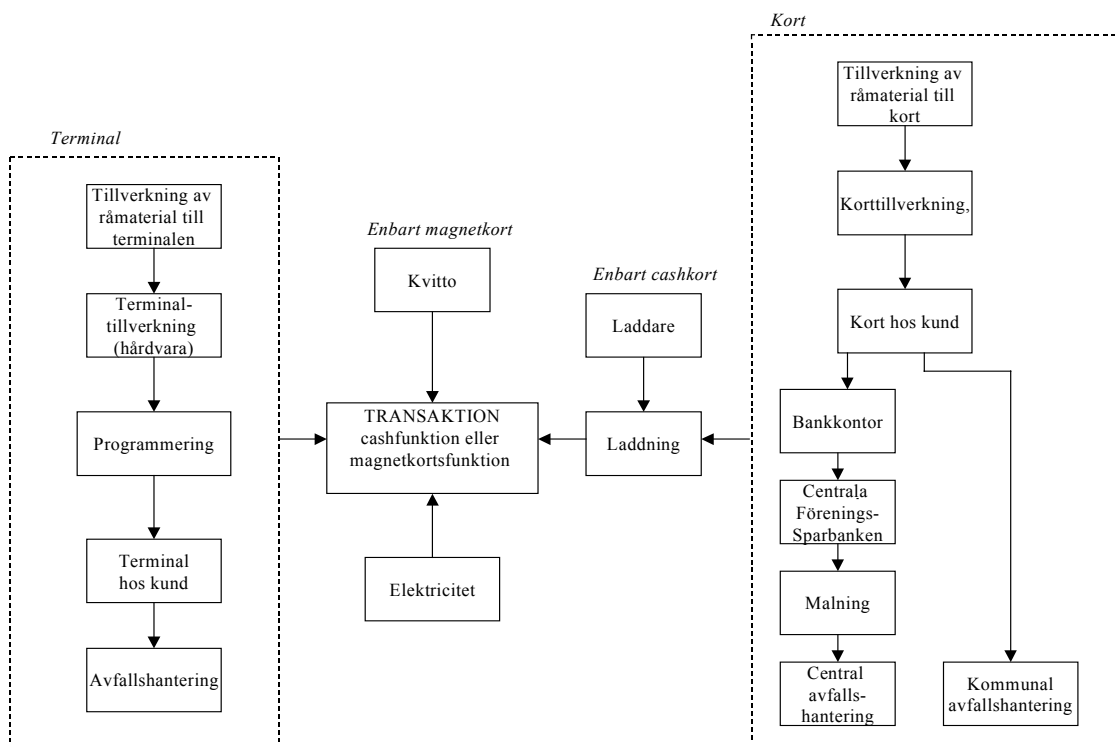
För att få underlag för arbetsmiljö-LCAn för kontanttransaktionerna ovan, har vi genomfört en arbetsmiljö-LCA för mynt och en för sedlar. För att få fram data för mynt resp. sedlar, har vi utgått från det antal mynt och sedlar som under ett år går genom FöreningsSparbankens system. Vi har räknat arbetsmiljöbelastning per mynt resp sedlar och transaktion, eftersom varje mynt / sedel ingår i en mängd transaktioner under ett år. I figur 1 finns en förenklad livscykel för mynt resp. sedlar. Varje del i denna livscykel svarar mot flera olika operationer. En utförlig beskrivning livscyklerna för mynt resp. sedlar finns som flödesscheman som bilaga 1. När det gäller kontanttransaktion har en stor del av livscykeln uteslutits, eftersom det saknats data för denna del av livscykeln. Det gäller den del av livscykeln som i figur 1 kallas Riksbankens system. Effekterna av denna avgränsning diskuteras i avsnitt 8.3 Känslighetsanalys.

Vi har studerat två typer av kortfunktioner, magnet- och cashkort och gjort en LCA för var och en av dessa funktioner. Båda funktionerna är integrerade i ett och samma kort. För cashkortet behövs en laddare, som laddar in en summa på cash-kortet. Vid använd-

ning av magnetkortet erhålls ett extra kvitto. Vi har här utgått från vad som förbrukas under livscykel och sedan fördelat det per transaktion. I figur 2 visas en förenklad livscykel för korttransaktion. En mer utförlig beskrivning av vad som ingår i LCA:n för korten finns flödesscheman som beskriver detta som bilaga 2.



Figur 1 Ingående delar i det studerade kontantsystemet



Figur 2 Ingående delar i det studerade kortsystemet

De två system som jämförs är intressanta ur flera perspektiv. Kontanter är ett väl etablerat system som funnits i tusentals år. Kort är ett modernt system som ännu ej utvecklats till fullo. Det innebär kontanter kan beskrivas som ett ”moget” system medan kortsystemet är ”omoget”. Det innebär att kortsystemet delvis fungerar ineffektivt och inte utnyttjas till fullo. Ett mer moget kortsystem skulle sannolikt ge en lägre arbetsmiljöbelastning är ett omoget, eftersom en ökad utnyttjandegrad innebär att arbetsmiljöbelastningen per transaktion minskar. Detta beror på att delar av arbetsmiljöbelastningen enbart påverkas av kortet i sig och inte av hur många transaktioner som görs. Som illustration kan nämnas att i den arbetsmiljö-LCA som gjorts, har vi utgått från att det är 0,29 laddningar av cash-kort per dygn och terminal. Detta innebär att cashkortsterminalen i snitt används vart tredje dygn. Effekten av denna mycket låga nyttjandegrad är att arbetsmiljöbelastningen från tillverkning av terminal och kort samt elektricitet för drift av terminalen fördelas på ett mycket litet antal transaktioner.

5. Använda datakällor

5.1 Arbetsmiljödata

Arbetskadestatistik enligt ISA, Arbetsmiljöverket har använts. För LCA:n har vi främst använt oss av statistiken över totala antalet arbetsskador i de fyra effektkategorierna

- Arbetsrelaterade dödsfall
- Förlorade arbetsdagar
- Hörselskador
- Allergier och eksem

i olika näringsgrenar, angivna som SNI-koder på 5-siffernivån. För normaliseringen (se avsnitt 7) har vi också använt oss av arbetsskadestatistik på 5-siffernivå, men räknat per 1000 anställda.

Många SNI-koder står för branscher med relativt få anställda. Det innebär att data kan variera mycket mellan åren, eftersom en variation i ett fåtal antal olyckor i en liten grupp, ger stora variationer när man räknar olyckor per producerad enhet eller per 1000 anställda. För att i någon mån utjämna dessa variationer och få mer representativa data, har vi använt oss av medelvärden för arbetsskadedata i de tre effektkategorierna över en tre-årsperiod, 1996-1998.

5.2 Produktdata

Data om produkternas värde och mängd är, om inte annat anges, hämtade från Europroms (1999) CD-skiva för produktdata. Här finns data för uppemot 5 000 olika produkter för EU-länderna. Produktstatistiken redovisas som ett antal produktgrupper per näringsgren. För varje produktgrupp redovisas (i bästa fall) totala produktmängden samt totala värdet av dessa produkter. Dessa data har använts för allokering av arbetsskadedata till produkter som ingår i livscykeln. Allokering är en mycket viktig del i en LCA, eftersom den beräknar hur stor del av alla arbetsskador i en näringsgren som ska hänföras till en av alla de olika produkter som tillverkas i näringsgrenen.

Data för totala försäljningsvärdet inom en SNI-kod är hämtade från SCBs (Statistiska centralbyrån) blad för branschnyckeltal. Där har vi använt oss av värdet för nettoomsättningen som är värdet på allt som branschen inom en SNI-kod (på 5 siffrors nivå) har fakturerat under ett år.

5.3 Tillverkning utanför Sverige

När produkter som ingår i livscykeln tillverkas utanför Sverige gäller inte längre Svensk arbetsskade- och produktstatistik. För att kompensera för detta har vi tagit reda på antalet arbetsrelaterade dödsolyckor för områdena tillverkning och utvinning (SNI kod 10-37) i det aktuella landet/värdsdelen och antagit att förhållandet mellan Sverige och det aktuella landet är detsamma för de andra effektkategorierna, se bilaga 3. Att vi valt att endast använda SNI-koderna 10-37 vid denna beräkning beror på att det är dessa SNI-koder som representerar verksamheter som oftast ingår i LCA. Sedan har svensk arbets-

skadestatistik använts och räknats om för att spegla det andra landets arbetsskador. De omräkningsfaktorer som utgående från dessa beräkningar använts är:

Europa (EU):	2,4
USA:	2,6
Asien (Korea):	13,4

Beräkningarna av dessa förhållanden finns som bilaga 3. Som framgår har vi låtit Korea med sina arbetsmiljödata representera hela Asien. Det kan naturligtvis skilja mycket mellan olika asiatiska länder. Data från hela EU har på samma sätt fått representera alla Europeiska länder som ingår i studien. Det hade naturligtvis givit ett mer exakt resultat att ta reda på aktuella data för alla länder som omfattas av livscykelanalysen. Av resurs-skäl har vi dock begränsat oss enligt ovan.

För transporter har vi använt samma sätt och samma faktorer för att beräkna arbets-skadedata för andra länder. Ett mer noggrant sätt hade varit att använda data från SNI-koder för transportbranschen (SNI-kod 60-63, d v s transporter ingår inte i de SNI-koder som vi använt för att räkna fram omräkningsfaktorerna ovan). Vi vet dock att trafik-olycksfall inte alltid ingår i arbetsskadorna (4), varför vi valt att använda de ovan beskrivna omräkningsfaktorerna.

6. Allokering

För att få reda på arbetsmiljöbelastningen för en enstaka produkt eller en viss mängd av produkten måste vi fördela belastningen på det totala antalet tillverkade produkter eller mängd av produkten. Antonsson och Nilsson (IVL rapport B1320) anger i sin rapport (1) att det bästa sättet att allokera arbetsmiljöbelastningen om flera produkter tillverkas i SNI-koden är efter produkternas försäljningsvärde, eftersom det borde avspegla arbets-insatsen. Vi har därför för allokeringen, om inte annat anges, använt formeln:

$$X_{\text{produkt}} = X_{\text{bransch}} * (FV_{\text{produkt}} / FV_{\text{bransch}})$$

X_{produkt} = totala antalet arbetsskador beräknat per produkt, t ex hörselskador, sjukdagar etc.

X_{bransch} = Total antalet arbetsskador i SNI-koden

FV_{produkt} = Försäljningsvärdet för produkten, SEK / produkt¹⁾

FV_{bransch} = Totala försäljningsvärdet i SNI-koden

¹⁾ Om försäljningsvärdet anges per mängd, t ex per kilo, måste mängden av produkten som ingår i livscykeln multipliceras med försäljningsvärdet per kilo.

6.1 Transporter

För transporter har vi allokerat på kilokilometer (kg*km), dvs. transporterad mängd och transportsträcka. Från SIKA/SCB har vi fått uppgifter om totala mängden tonkilometrar i Sverige under ett år (5). Detta har sedan relaterats till mängden för den aktuella produkten.

6.2 Energi

För energi har vi tagit reda på marknadspriset i Sverige och relaterat det till nettoomsättningen för elverk och nätbolag. Det är också möjligt att allokera mot elförbrukningen relaterat till totalt producerad elenergi. I detta fall har vi valt att allokera mot värdet, eftersom dessa uppgifter var mer lättillgängliga. Genom att lägga ihop dessa två SNI-grupper får vi total nettoomsättningen för elproduktion.

6.3 Avfallshantering

För avfallshantering har vi också allokerat på mängden avfall och den totala mängden i Sverige av den aktuella avfallstypen.

7. Normalisering

Normalisering är ett underlag för att analysera resultatet av en LCA genom att t ex jämföra med genomsnittet. I en arbetsmiljö-LCA innebär detta att man studerar om arbetsmiljöbelastningen i de olika delarna av livscykeln ligger över eller under genomsnittet. Detta görs genom att kontrollera om arbetsskadorna i SNI-koderna räknat per 1000 anställda ligger över eller under medelvärdet för alla företag i Sverige. Alternativt kan man beräkna vad resultatet skulle blivit om man subtraherar medelvärdet för arbetsskadorna / 1000 anställda från arbetsskadorna / 1000 anställda i respektive bransch.

Vi har först tagit fram medelvärden för de fyra effektkategorierna för alla branscher i Sverige med avseende på antal per 1000 arbetstagare under perioden 1996-1998.

Resultatet blev:

Dödsfall/1000 arbetstagare, år:	0,021
Förlorade arbetsdagar/1000 arbetstagare, år:	749
Allergifall (inkl. Eksem)/1000 arbetstagare, år:	0,30
Bullerskador/1000 arbetstagare, år:	0,23

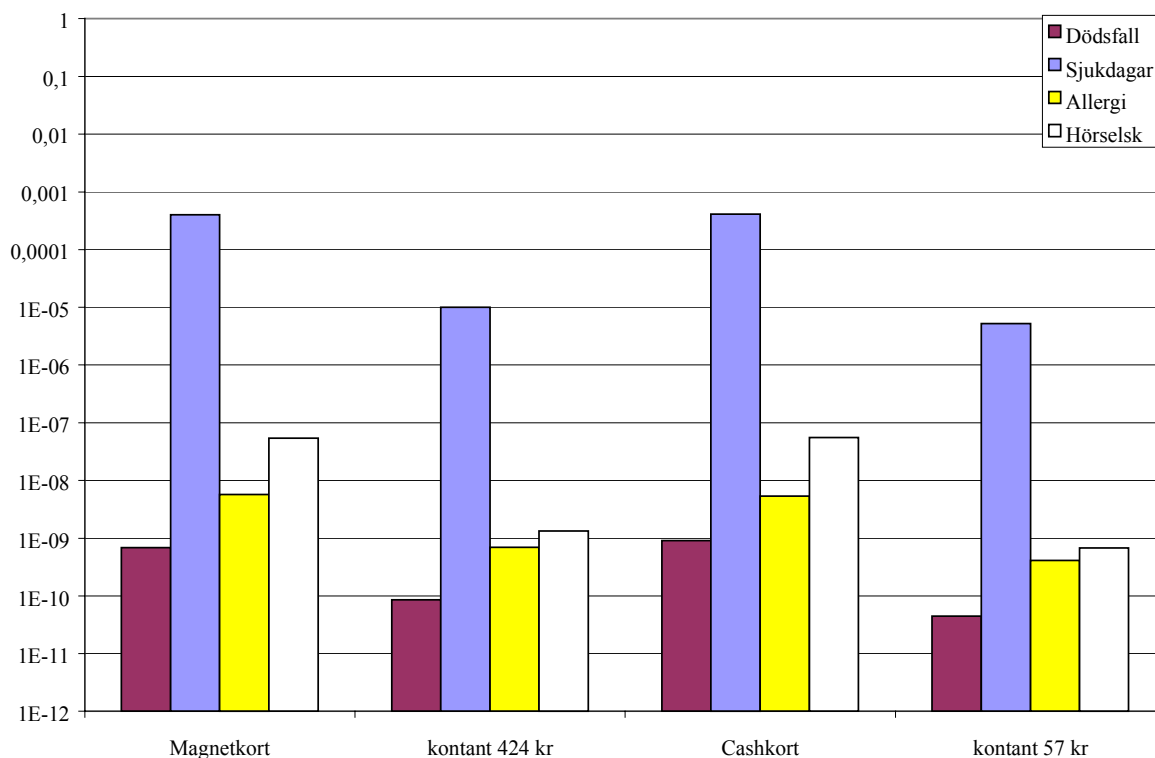
Dessa värden har sedan jämförts med de branscher som ingår i livscykelanalyserna i vår jämförelse. Genom att räkna ut medelvärdet för respektive bransch och sedan dra ifrån medelvärdena ovan får vi redan på vilka branscher som ligger över det svenska medelvärdet. Resultatet av normaliseringen redovisas och diskuteras i avsnitt 8.5 och detaljer återfinns i bilaga 6.

8. Resultat

8.1 Jämförelse av kort- och kontanttransaktion

Vi har jämfört arbetsmiljöpåverkan för fyra olika transaktioner, magnetkort och kontantbetalning 424 kr samt cashkort och kontantbetalning 57 kr. För förklaring till de båda kontantbeloppen se avsnitt 4.1. I bilaga 9 finns en sammanställning av data som använts vid jämförelsen.

I figur 3 jämförs resultatet för kort- respektive kontanttransaktion för de fyra effektkategorierna. Skalan på y-axeln är antalet fall inom respektive kategori per den funktionella enheten, d v s per de transaktioner som specificerats tidigare. **Observera att skalan i diagrammet är logaritmisk, vilket innebär att en skaldels skillnad i diagrammet motsvarar en skillnad på en faktor 10.**



Figur 3. Jämförelse av resultat av arbetsmiljö-LCA för kort- respektive kontanttransaktioner

Som framgår av figur 3 har korttransaktion i vår studie fått genomgående högre arbetsmiljöbelastning för alla fyra effektkategorierna. Det gäller både när magnetkort jämförs med 424:- kontant och cashkort med 57:- kontant.

Arbetsmiljöbelastningen för magnetkort jämfört med cashkort är likartad. På samma sätt är arbetsmiljöbelastningen för kontantbetalning av 424:- resp. 57:- relativt likartad. Av detta kan man dra slutsatsen att för kort, spelar det ingen roll hur stor summa som betalas med kortet. Om betalning görs med magnetkort eller cashkort spelar också mindre roll. Arbetsmiljöbelastningen blir ändå rätt likartad. För kontantbetalning spelar det roll hur många mynt resp sedlar som är inblandade i en transaktion. Vi har antagit att vilket belopp dessa kontanter representerar, inte spelar någon roll.

I avsnitt 8.2 diskuteras de dataluckor som finns. I avsnitt 8.3 analyseras betydelsen av dataluckorna med en känslighetsanalys. I avsnitt 8.4 diskuteras vilka delar av livscykeln som har störst betydelse för resultatet och i avsnitt 8.5 redovisas resultatet av normaliseringen.

8.2 Dataluckor

Resultatet av en LCA påverkas kraftigt av hur man avgränsar livscykeln. Ibland görs dessa avgränsningar medvetet, men ofta tvingas man göra avgränsningar eftersom data för vissa delar av livscykeln är svåra att få tillgång till. I detta fall har vi tvingats bortse från den del som Riksbanken svarar för, dvs. tillverkning av sedlar och mynt, eftersom dessa uppgifter är sekretessbelagda. I avsnitt 8.3 har vi gjort överslagsberäkningar i form av en känslighetsanalys, för att utvärdera hur denna datalucka kan påverka resultatet. På samma sätt har vi gjort en känslighetsanalys av vilken effekt tillverkning av elektroniken till terminalen och laddaren kan ha på resultatet.

Andra dataluckor finns för transaktioner med kort. Dessa dataluckor är bl a

- Tillverkning av kort (magnetkort resp. cashkort) saknas det både arbetsskadedata och produktdata för allt utom energiåtgången. Denna tillverkning har därför inte kunnat inkluderas i arbetsmiljö-LCA:n. Däremot ingår tillverkningen av de råvaror som behövs för att tillverka kortet.
- Tillverkning av magnetremsa, hologram och signaturfält som ingår i kortet. Däremot ingår tillverkning av de material som ingår i magnetremsan, hologrammet och signaturfältet.
- Tillverkning av titandioxid (TiO_2), ett färgämne som ingår i kortet som används vid korttransaktionerna.
- Malning av kortet i samband med hantering av förbrukade kort saknas det arbetsskadedata för.

I några fall när vi saknat data, har vi gjort antaganden. Exempel på detta är

- Uppgift om kostnad för 1 kilo ABS-plast saknas. Priset har antagits vara 3 gånger priset för PE, polyeten. ABS-plast ingår i de terminaler som används för korten.
- Utvinning och upparbetning av guld saknas det arbetsskadedata för i Sverige. Vi har därför använt arbetsskadedata för stål- och metallframställning. Detta innebär sannolikt en kraftig underskattning av arbetsskadorna för denna effektkategori. Guld ingår i chipet till kortet.
- Programmering av terminaler och laddaren saknas det data för. Testen som genomförs efter programmeringen tar 10 minuter.

8.3 Känslighetsanalys

8.3.1 Använd statistik

I bilaga 4 och 5 redovisas detaljerna i den arbetsskadestatistik som denna LCA grundas på. I tabellen redovisas totala antalet, sjukdagar, hörselskador och allergier under en treårsperiod uppdelat på bransch (SNI-kod). Som framgår av statistiken, handlar det för många branscher om ett litet antal fall, ibland ett enda eller inget fall under treårsperioden. Detta gäller speciellt för dödsfall, hörselskador och allergier. Antalet sjukdagar är betydligt högre, ofta flera tusen under treårsperioden.

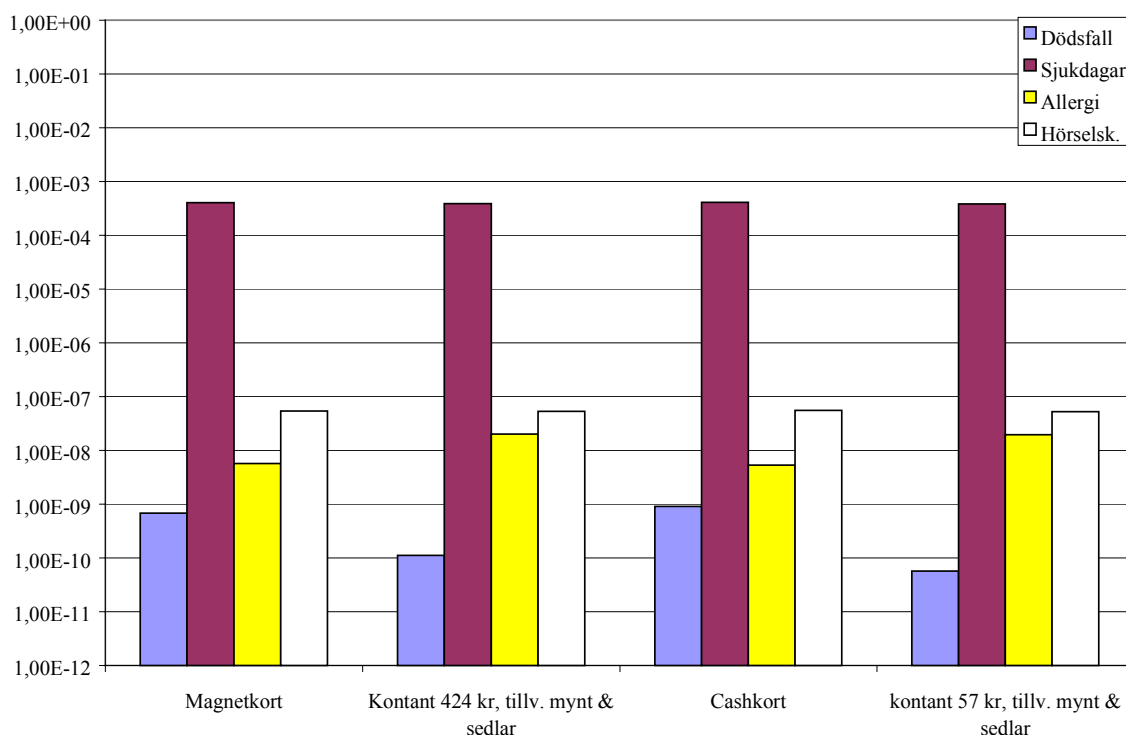
När det gäller dödsfall, hörselskador och allergier, innebär detta att de siffror som redovisas i denna arbetsmiljö-LCA är osäkra. Förändring med t ex ett dödsfall mer eller mindre under treårsperioden har mycket stor betydelse för resultatet. Ibland slår det så mycket som 100 %. Statistiken över sjukdagarna bedöms dock som betydligt mer tillförlitlig. Genom att medelvärdet för en tre-årsperiod används, utjämnas också de naturliga variationerna mellan åren och ett mer representativt värde erhålls.

8.3.2 Kontantsystemet

För att värdera om tillverkning av mynt och sedlar har någon större betydelse för arbetsmiljöbelastningen har vi gjort en känslighetsanalys, se bilaga 10. I detta fall har känslighetsanalysen gjorts genom att använda statistik för närliggande branscher och beräkna samt lägga till en tänkt arbetsmiljöbelastning från tillverkning av mynt och sedlar till det tidigare resultatet. För sedlarna har vi utgått ifrån framställning av papper och för mynt från framställning av koppar i de mängder som behövs för de mynt och sedlar som produceras för FöreningsSparbanken varje år. I figur 2 redovisas resultatet av känslighetsanalysen jämfört med det tidigare resultatet för alternativet med kortbetalning av samma summor.

Om vi nu jämför betalning med kort resp. kontanter (när tillverkning av mynt och sedlar inkluderats i arbetsmiljö-LCAn) har korttransaktionerna fortfarande en högre arbetsmiljöbelastning än kontanttransaktionerna när det gäller dödsfall. Antalet dödsfall är dock totalt sett litet, varför detta resultat inte är signifikant. Antalet sjukdagar är ungefär samma för de alternativa betalningssätten medan allergier nu är större för kontanttransaktionerna. När det gäller hörselskador finns endast marginella skillnader. Detaljerade resultat redovisas i bilaga 10. Vi har inte tagit hänsyn till själva präglingen av mynten, tryckningen av sedlarna eller de transporter som uppkommer i samband med Riksbankens verksamhet. Att vi saknar data om Riksbankens verksamhet har stor betydelse för resultatet och frånvaron av data kan innebära att helt felaktiga slutsatser dras.

För mynttillverkning används koppar. För känslighetsanalysen har den svenska arbetsskadestatistiken för kopparbrytning använts. Antalet dödsfall i Sverige för kopparutvinning under de tre år vi räknat på var 0. Grubrbrytning är dock en farlig verksamhet där dödsfall förekommer. I Sverige är branschen liten, cirka 2 500 anställda. Om man antar att det inträffar ett dödsfall under denna tre-årsperiod, hade resultatet istället blivit att antalet dödsfall för mynttillverkningen blivit nästan 100 gånger högre, d v s i så fall hade guldbrytningen gett det i särklass största bidraget till dödsfallen..

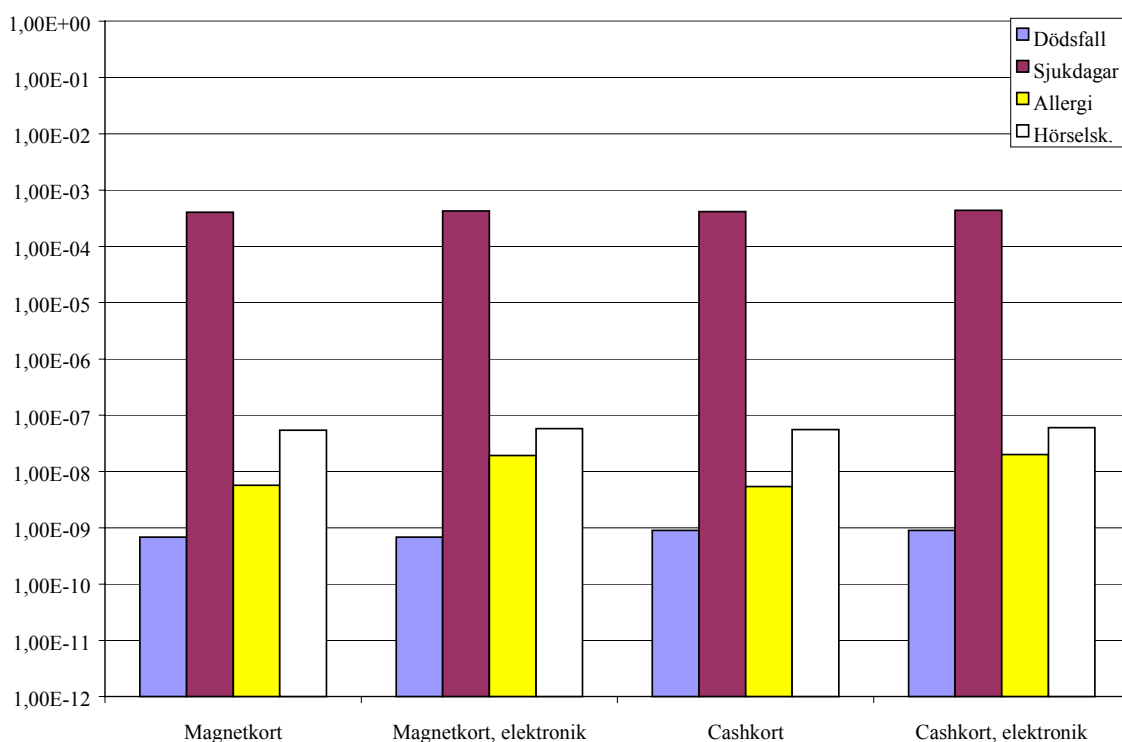


Figur 4. Resultat av arbetsmiljö-LCA då känslighetsanalys gjorts för att kontrollera om tillverkning av mynt och sedlar har någon märkbar effekt på slutresultatet.

8.3.3 Kortsystemet

För kortsystemet finns också dataluckor. Det gäller främst elektronikproduktion för terminalerna och laddaren. För att undersöka hur dessa dataluckor kan ha påverkat resultatet har vi som produktvärde för elektronikproduktion använt oss av värdet för monolitkretsar. Vi räknar med att elektroniken i terminalerna och laddaren motsvarar vardera en sådan krets. Detta är ett antagande som innebär en viss osäkerhet men som ändå kan ge en indikation på hur elektronikproduktionen kan påverka slutresultatet.

För dödsfall visar känslighetsanalysen, se figur 5 samt bilaga 10, att skillnaden mellan resultatet om elektroniken ingår i LCA:s resp inte ingår, är marginell, bortsett från att när elektroniken ingår, erhålls en ökning av allergierna.



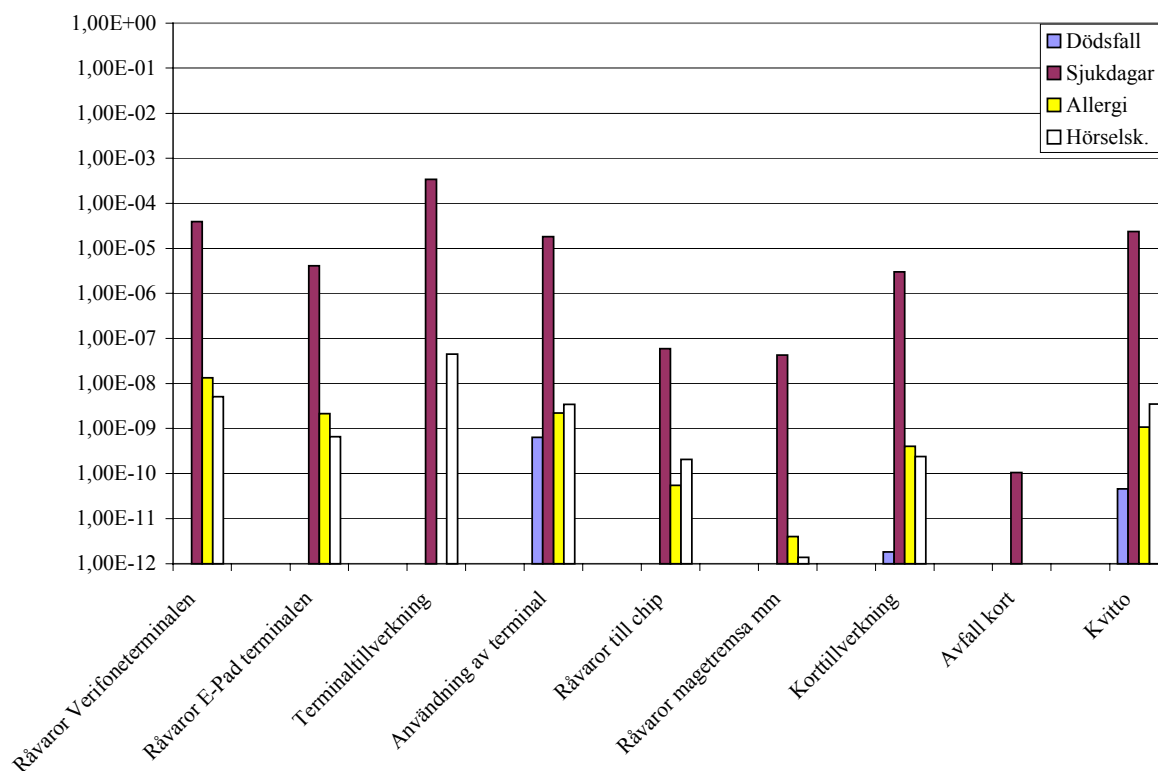
Figur 5. Känslighetsanalys av elektronikens betydelse för resultatet av arbetsmiljö-LCA:n för med magnetkorts- resp. cashkortstransaktion.

8.4 Vilka delar av livscykeln ger störst arbetsmiljöbelastning

8.4.1 Korttransaktioner

För att få en uppfattning om vilka delar av livscykeln för korttransaktionerna som har den största arbetsmiljöbelastningen har vi sammanställt resultatet uppdelat på de olika

delarna i livscykeln för en transaktion av respektive typ. I figur 6 redovisas bidraget från de olika delarna av livscykeln för magnetkort. I bilaga 8 redovisas beräkningarna.



Figur 6. Bidraget till arbetsmiljöbelastningen från olika delar av livscykeln för korttransaktion med magnetkort.

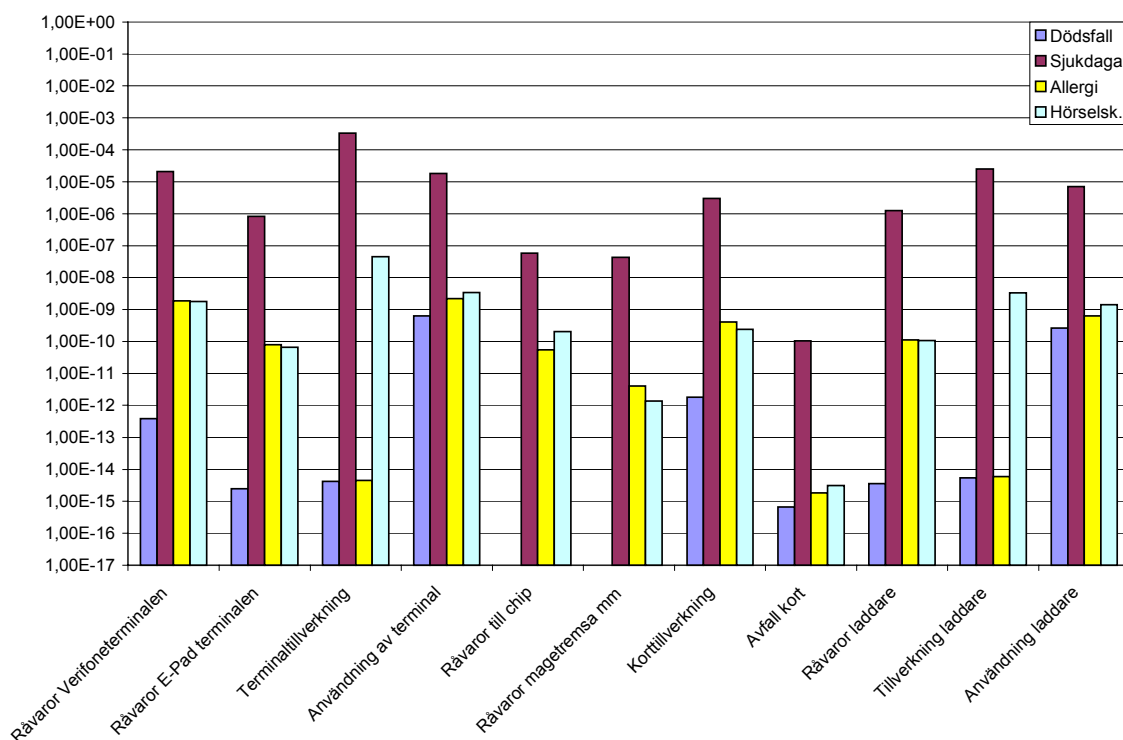
Av figur 6 framgår att flera delar av livscykeln för magnetkort ger signifikanta bidrag till de fyra effektkategorierna. Användning av terminal ger störst bidrag till dödsfallen, vilket beror på elförbrukningen till terminalen, se bilaga 8. Kvittot ligger mer än en tiopotens lägre för dödsfallen medan övriga delar av livscykeln knappast ger några bidrag alls. Som nämnts tidigare, är antalet dödsfall litet. Data blir därför mindre tillförlitliga. Just elproduktion och transporter framstår dock som branscher som de flesta år drabbats av minst en dödsolycka. Det innebär att branscher med en stor elförbrukning eller omfattande transportarbete, sannolikt bidrar mer till dödsfall p g a arbetsolyckor än andra branscher. Alla branscher förbrukar dock energi och har ett visst transportarbete. I denna livscykelanalys, saknas uppgift om energiförbrukning och transportarbete för många branscher, vilket innebär att bidragen till dödsfall från många branscher underskattas.

Terminaltillverkning ger det största bidraget till sjukdagar. Inom terminaltillverkningen har transporterna av terminalerna till Sverige gett störst bidrag till sjukdagarna. Råvaror till Verifoneterminalen, Användning av terminal samt Kvittot ger också signifikanta

bidrag till sjukdagarna. Antalet sjukdagar p.g.a. arbetsskador är stort i de olika branscherna, varför dessa skillnader bedöms som tillförlitliga.

De ovan nämnda fyra delarna av livscykeln ger störst bidrag till hörselskador medan allergier påverkas av två av dem, Råvaror till Verifoneterminalen, Användning av terminal samt av Råvaror till E-Pad terminalen. Antalet hörselskador och allergier är större än dödsfallen, men i de flesta fall färre än fem fall per år och bransch, vilket gör osäkerheten stor i dessa data.

I figur 7 redovisas bidraget till resultatet från olika delar av livscykeln för transaktion med cashkort.



Figur 7. Bidrag till arbetsmiljöbelastningen från olika delar av livscykeln för transaktion med cashkort.

För cashkortet har användning av terminal och användning av laddaren fått en stor påverkan på antalet dödsfall per transaktion. Detta främst därför att antalet laddningar per dygn endast är 0,29 st. Laddaren står på under hela dygnet och förbrukar el. På samma sätt som för magnetkortet spelar elförbrukningen stor roll för dödsfallen.

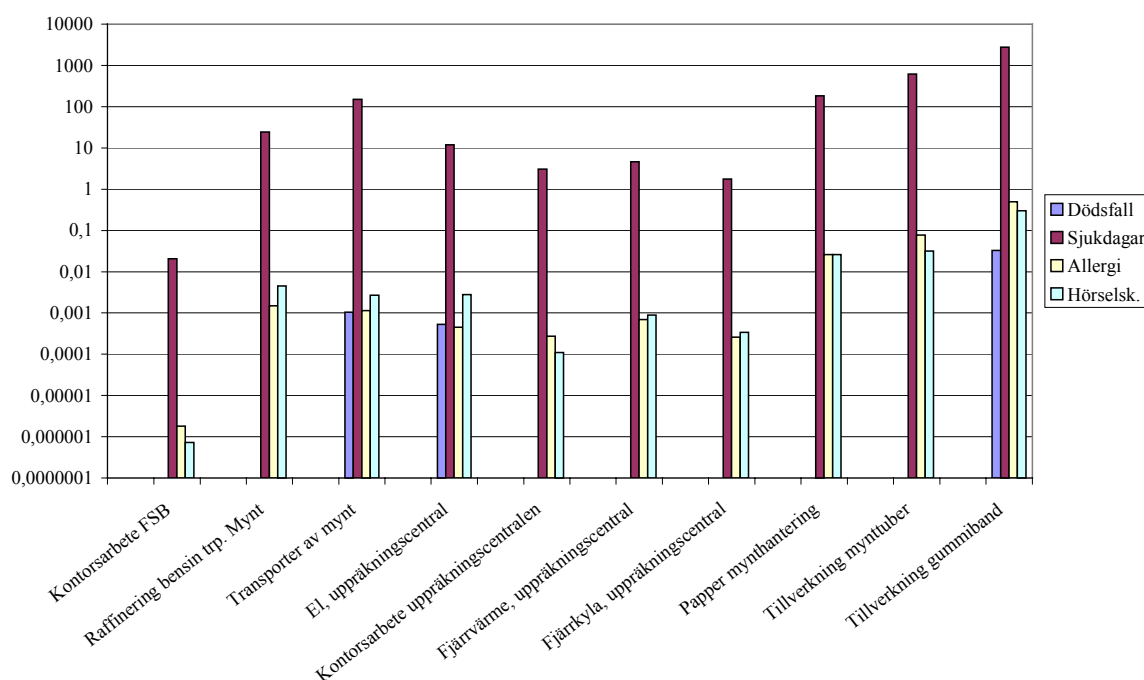
Vad gäller sjukdagar har tillverkning av terminalerna störst betydelse. Även användning av terminal, tillverkning och användning av laddare samt råvaror till Verifoneterminalen ligger en tiopotens lägre än tillverkningen av terminalerna. Med tanke på att antalet sjukdagar är stort i branscherna, bedöms denna skillnad vara signifikant.

Antalet allergifall är högt för användning av terminalen och framställning av råvaror till Verifoneterminalen. Användning av laddaren, råvaror till laddaren och korttillverkning ger mindre men signifikanta bidrag till allergierna. Antalet fall är dock relativt lågt, ofta under fem per bransch, vilket innebär att dessa data innehåller stora osäkerheter.

För hörselskador har terminaltillverkning störst betydelse. Signifikanta bidrag kommer även från användning av terminal, tillverkning av laddare, användning av laddare samt råvaror till Verifoneterminalen. Även här är antalet fall lågt, vilket gör att skillnaderna inte bedöms vara signifikanta.

8.4.2 Kontanttransaktioner

Vid betalning med kontanter används en kombination av sedlar och mynt. För betalning av 424 kronor används fyra sedlar och tre mynt. För betalning av 57 kronor behövs tre sedlar och tre mynt. I figurerna 8 och 9 redovisas hur arbetsmiljöbelastningen från mynt resp. sedlar fördelas på olika delar av livscykeln. Underlag finns i bilaga 7. För mynt och sedlar har vi baserat beräkningarna på arbetsmiljöbelastning under ett år.



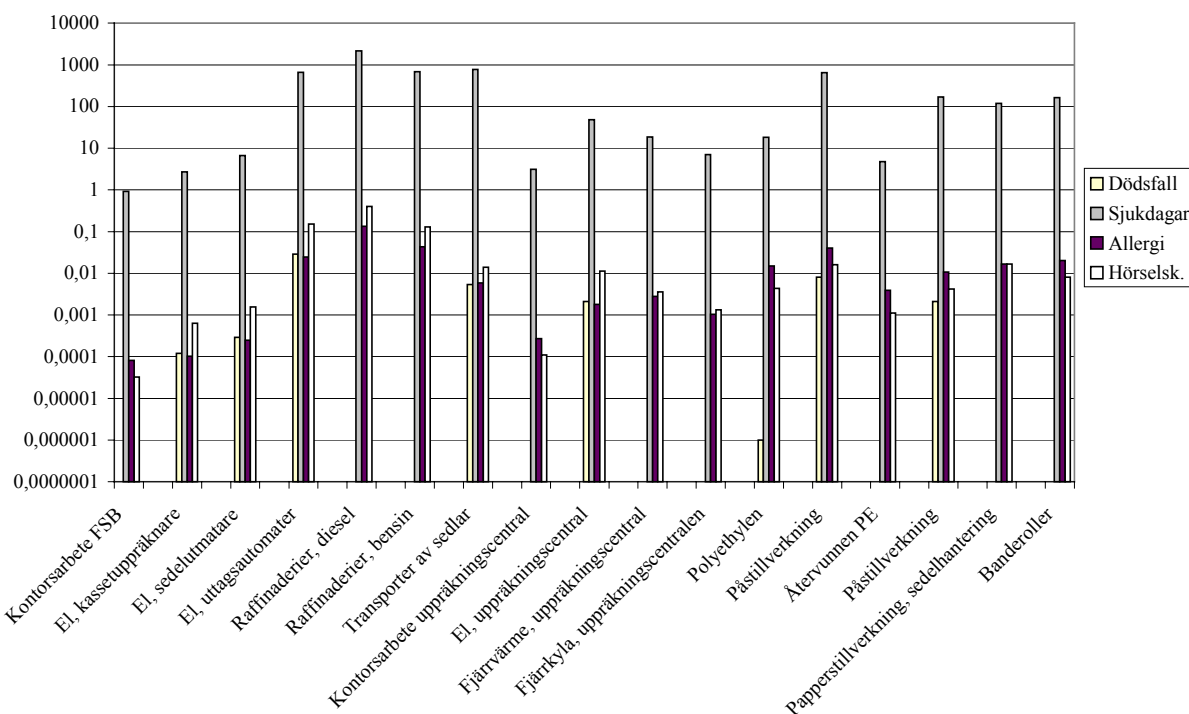
Figur 8. Bidraget till arbetsmiljöbelastningen från olika delar av livscykeln för tillverkning av mynt.

En del av livscykeln, tillverkning av gummiband, betyder mest för samtliga effektkategorier. När det gäller dödsfall, hörselskador och allergier baseras dock detta på så få fall att skillnaderna inte bedöms vara signifikanta.

För dödsfallen ger transport av mynt samt el till uppräkningscentralen mindre bidrag. Antalet dödsfall är dock litet, om än relativt stabilt över åren för transport och el-produktion.

För sjukdagarna men även för hörselskadorna ger tillverkning av mynttuber, papper för mynthantering samt transport av mynt signifikanta bidrag. Data för sjukdagarna är dock mer tillförlitliga än för hörselskadorna.

För allergierna bidrar tillverkning av mynttuber signifikant, medan övriga delar ger begränsade bidrag. Antalet fall som detta baseras på är dock litet (fem fall under en tre-årsperiod), vilket innebär en stor osäkerhet i beräkningarna.



Figur 9. Arbetsmiljöbelastning från olika delar av livscykeln för tillverkning av sedlar.

Tillverkning av sedlar innehåller många olika delar i livscykeln.

Den tydliga tendens som finns är att för dödsfallen betyder elförbrukning i olika delar av livscykeln mest, men även påstillverkning och transporter bidrar. Dödsfall vid elförbrukning och transporter har kommenterats ovan. Vid påstillverkning har det förekommit ett dödsfall under en tre-årsperiod, vilket innebär en stor osäkerhet i beräkningarna.

När det gäller sjukdagar och allergier ger många delar av livscykeln signifikanta bidrag. Viktiga delar rör raffinering av diesel och bensin, elförbrukning, transporter och pås-

tillverkning. Samma delar av livscykeln exkl. påstillverkning ger också de största bidragen till hörselskadorna. Bidragen i absoluta tal är dock små och innehåller stora osäkerheter.

8.4.3 Diskussion

Med undantag för cashkort, har många olika delar av livscykeln gett signifikanta bidrag till arbetsmiljöbelastningen för de olika typerna av transaktioner.

När det gäller mynt, är en självklar slutsats att det är viktigt att se över användningen av gummiband. Kan gummiband ersättas med något annat material? Det skulle kunna minska arbetsmiljöbelastningen från mynten avsevärt. Tillverkning av gummiprodukter är dock en mycket diversifierad bransch och i detta projekt har vi inte studerat om arbetsmiljön vid tillverkning av gummiband är representativ för branschen i stort. Om t ex arbetsmiljön är bättre, blir vinsterna i form av färre arbetsskador inte så stora.

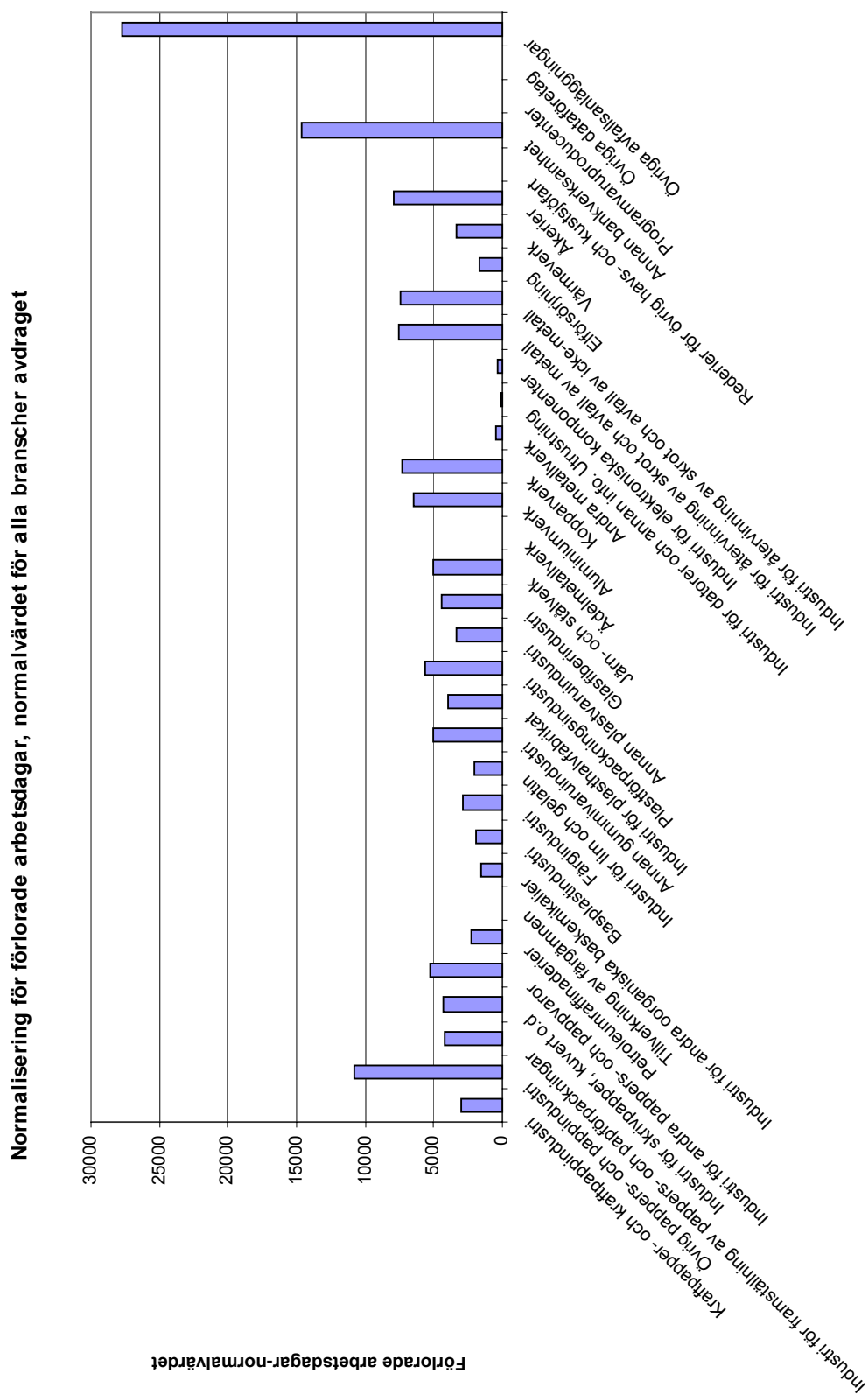
För övriga transaktioner är det uppenbart att elförbrukning, transporter samt tillverkning av olika typer av papper ofta ger signifikanta bidrag till arbetsmiljöbelastningen. Att minimera förbrukningen av el, papper samt transportsträckor skulle ge signifikanta minskningar av arbetsmiljöbelastningen.

Data för effektkategorierna dödsfall, hörselskador och eksem baseras i de flesta fall på ett mycket litet antal fall. Detta innebär att t ex underlåtelse att rapportera arbetsskador har en kraftig påverkan på resultatet. Data för dessa effektkategorier måste därför tolkas försiktigt och mer tas som indikationer än som absoluta sanningar.

8.5 Normalisering

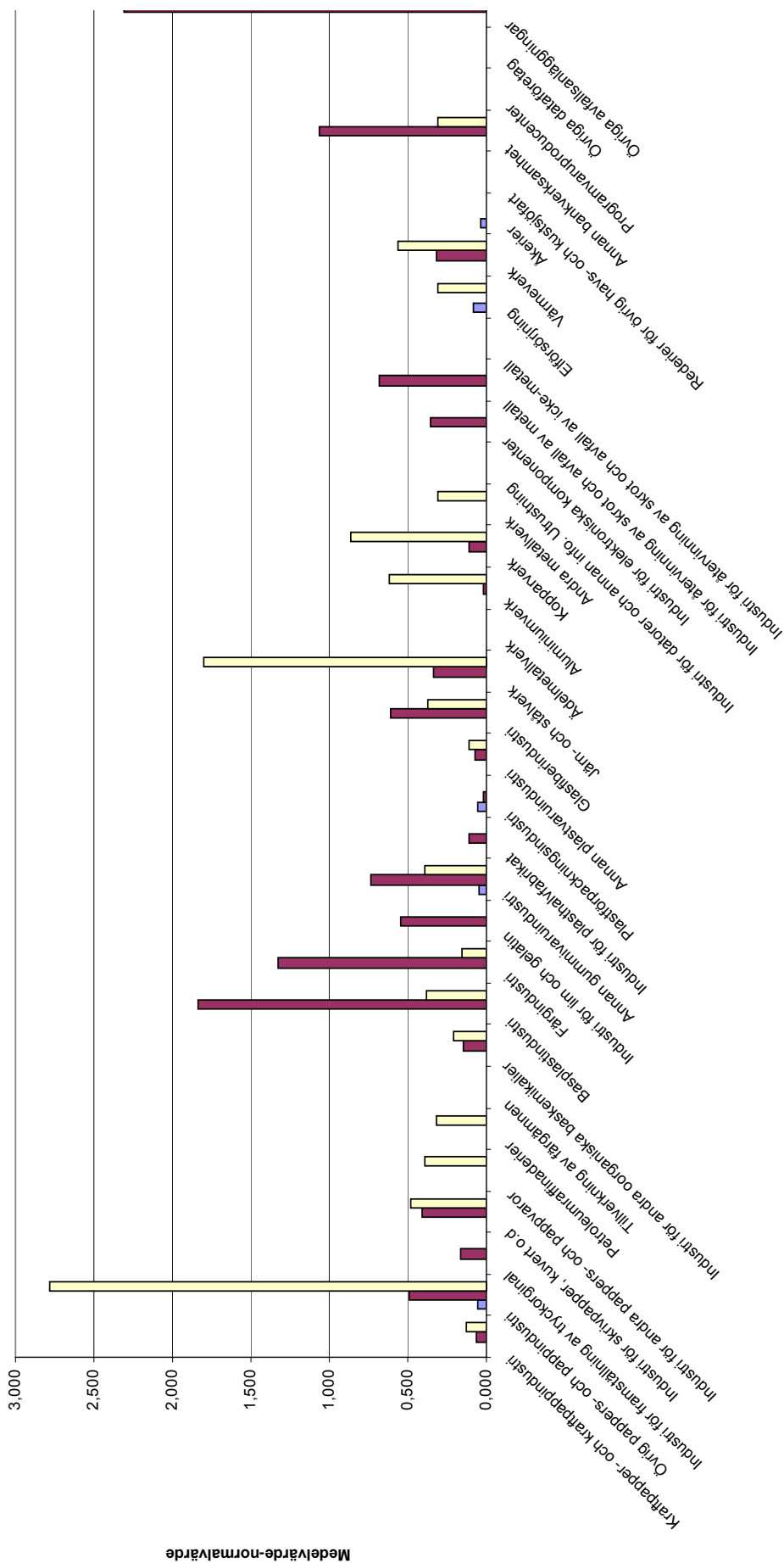
Resultatet av normaliseringen visas i figurerna 10 och 11. Beräkningarna redovisas i bilaga 6. Normaliseringen har delats upp i två diagram, ett för förlorade arbetsdagar, figur 10 och ett för de övriga effektkategorierna, figur 11. Som framgår av tabellen i bilagan har vi inte haft tillgång till arbetsmiljödata för tillverkning av färgämnen och ädelmetallverk.

Den normalisering som gjorts visar vilka branscher inom livscykeln som ligger högst när det gäller arbetsskador per 1000 anställda i branschen. Från värdena för respektive bransch har den genomsnittliga nivån av arbetsskador i svenska företag räknats bort. Det innebär att företag med arbetsskadefrekvens under det svenska medelvärdet uppvisar 0-värden i figurerna. Höga staplar innebär att risken för arbetsskada är hög i branschen.



Figur 10. För olika delar av livscykeln har sjukdagarna normaliserats. I figuren visas antalet sjukdagar per 1000 anställda minus medelvärdet för sjukdagarna i SNI-koderna 10-37.

Normalisering för dödsfall, allergifall och bullerskador, normalvärdet för alla branscher avdraget



Figur 11. För olika delar av livscykeln har dödsfall, allergier och hörselskador normaliserats. I figuren visas antalet dödsfall, allergier och hörselskador per 1000 anställda minus medelvärde för dödsfall, allergier och hörselskador i SNI-koderna 10-37.

Ett sätt att använda normaliseringen är att granska de delar av livscykeln som ger störst bidrag till resultatet för att kontrollera om dessa delar ligger under eller över resp. hur mycket över medelvärdet för de valda branscherna. Man kan tänka sig att en del av livscykeln ger ett stort bidrag till resultatet trots att medelvärdet ligger under branschens. Om mängden (kg, tonkm etc) i denna del av livscykeln är stor, kan ändå bidraget till resultatet bli stort från en sådan del av livscykeln.

Vid de flesta transaktioner har elförbrukning och transporter givit stora bidrag till resultatet och i flera fall har papperstillverkning också givit signifikanta bidrag. En granskning av figurerna 8 och 9 visar att för "Elförsörjning", "Värmeverk", "Åkerier" samt pappersrelaterade industrier ligger flera men oftast inte alla effektkategorier över medelvärdet.

Ett annat sätt att granska resultatet av normaliseringen är att studera de olika effektkategorierna var för sig.

För förlorade arbetsdagar ligger alla branscher som ingår i livcykelanalyserna utom rederier för övrig havs- och kustsjöfart, programvaruproducenter och övriga dataföretag över det svenska medelvärdet. De tre branscher som har det högsta antalet förlorade arbetsdagar per 1000 anställda är övriga avfallsanläggningar, annan bankverksamhet och övrig pappers- och pappindustri. Av dessa tre som ligger högt i arbetsskadestatistiken har de två förstnämnda inte påverkat slutresultatet av arbetsmiljö-LCAn i någon nämnvärd utsträckning.

Om vi tittar på antal dödsfall per 1000 anställda så ligger sex branscher över medel. Dessa är åkerier, elförsörjning, plastförpackningsindustrin, annan gummivaruindustri, järn- och stålverk samt övrig pappers- och pappindustri. Speciellt åkerier, elförsörjning och annan gummivaruindustri har gett de största bidragen till det beräknade resultatet inom effektkategorin dödsfall.

Högt antal allergifall per 1000 anställda har branscher som övriga avfallsanläggningar, basplastindustrin, färgindustrin och annan bankverksamhet. Dessa branscher som ligger högt i arbetsskadestatistiken är inte desamma som haft störst betydelse för resultatet av arbetsmiljö-LCAn.

När det gäller bullerskador per 1000 anställda har branscherna övrig pappers- och pappindustri, järn- och stålverk samt kopparverk höga värden. Speciellt när det gäller korttransaktioner ingår dessa branscher i de delar av livscykeln som har gett de största bidragen till resultatet, t.ex. tillverkning av Verifoneterminaler. När det gäller kontanttransaktioner har dock dessa branscher haft mindre påverkan på resultatet.

9. Erfarenheter av samt för och nackdelar med metoden

9.1 Vad kan arbetsmiljö-LCA användas till?

LCA är en metod för att ge en översikt över vilka delar av en produkts eller process livscykel som ger störst miljö- och /eller arbetsmiljöbelastning. Den stora fördelen med LCA är att den väger samman den mängd som åtgår av ett material eller en resurs med den miljö- eller arbetsmiljöbelastning som materialet eller resursen har. Det innebär att man tillför ett nytt perspektiv till det traditionella sättet att se på arbetsmiljö, där det ofta är viktigast att identifiera de stora riskerna, oavsett hur stort genomslag de ger för en enskild produkt. Detta illustreras t.ex. av den normalisering som gjorts, se avsnitt 8.5, som visar att vissa delar av livscykeln som uppvisar de högsta värdena per 1000 anställda enligt arbetsskadestatistiken, trots det inte ger något nämnvärt bidrag till den totala arbetsmiljöbelastningen.

Det är självklart att en LCA inte ger en ”sann” bild. Samtliga steg i en LCA innehåller osäkerheter och kan med rätta kritiseras. Trots dessa brister, är LCA ett verktyg som tillför en ny dimension både i miljö- och arbetsmiljöarbetet. LCA möjliggör analyser som är kopplade till produkter och värdekedjor, där de delar som har störst potentiell påverkan kan identifieras. Detta möjliggör diskussioner om utformning av produkter och processer på en mer övergripande strategisk nivå, än vad som normalt är möjligt när man enbart fokuserar på en viss industri, arbetsplats eller funktion, t.ex. energiproduktion. Det exempel som studerats i denna arbetsmiljö-LCA kan t.ex. användas för att diskutera

- Hur kan man minska arbetsmiljöbelastningen från betalning med kort? Betalning med kort har ökat under de senaste decennierna och en fortsatt ökning är sannolik. För att ökningen ska innebära så låg arbetsmiljöbelastning som möjligt, är en arbetsmiljö-LCA en metod att identifiera kritiska delar av livscykeln och initiera diskussioner om hur dessa delar kan ändras så att arbetsmiljöbelastningen minskar.
- Hur kan man minska arbetsmiljöbelastningen från mynt. Uppenbarligen har gummiband en stor betydelse för arbetsmiljöbelastningen. Eliminering av gummibandet eller ersättning med annat material skulle kunna ge en betydligt minskad arbetsmiljöbelastning.
- I fler fall har elförbrukning och transporter givit störst bidrag till arbetsmiljöbelastningen. Minskning av transporter och elförbrukning minskar också arbetsmiljöbelastningen.

Den genomförda arbetsmiljö-LCAn kan också användas för att jämföra arbetsmiljöbelastning från betalning med kontanter och betalning med kort. Finns det skäl att påverka utvecklingen i någon riktning för att minska arbetsmiljöbelastningen? Diskussioner kan också föras om hur arbetsmiljöbelastningen kan minskas. Mot bakgrund av den känslighetsanalys som gjorts, är det dock uppenbart att en jämförelse innehåller stora osäkerheter. Beroende på hur man drar gränserna för arbetsmiljö-LCAn och vilka dataluckor som finns, kan man komma fram till mycket varierande resultat.

Mot bakgrund av arbetsmiljö-LCAn går det inte att rekommendera den ena eller andra betalningsformen. Det stora värdet med arbetsmiljö-LCAn ligger istället i att användas som underlag för förändringar av kontant- resp. kortbetalningar med målet att minska arbetsmiljöbelastningen med dessa båda alternativ.

Arbetsmiljö-LCAn kan också användas för att besvara frågor av typen: Vilka delar av livscykeln belastar arbetsmiljön mest? Är det användning, produktion eller destruktion av kort respektive kontanter.

Exempelvis visar den utförda LCAn att elförbrukning vid laddning av cash-kort ger en hög belastning på arbetsmiljön. För magnetkort är kvittot av stor betydelse. Sannolikt betyder också elektroniken till terminalerna mycket (jämför resultatet av känslighetsanalysen). En högre utnyttjandegrad för cashkortet innebär att antalet laddningar per tidsenhet ökar och elförbrukningen per laddning minskar.

Analysen av vilka delar av livscykeln som betyder mest för arbetsmiljöbelastningen visar att i många fall är det inte användning av kort eller mynt som har störst betydelse för arbetsmiljöbelastningen utan andra delar av livscykeln som t ex tillverkning av mynt och sedlar eller tillverkning av elektronik till terminalen eller laddaren.

9.2 Hur stämmer resultaten från arbetsmiljö-LCA med LCA för miljöbelastning?

Två typer av aktiviteter återkommer i flera av de studerade fallen och har bidragit starkt till arbetsmiljöbelastningen. Dessa två typer är transporter och energiförbrukning / elproduktion. Även i den tidigare genomförda livcykelanalysen med avseende på den yttre miljön står energiförbrukningen för en stor del av påverkan.

I den tidigare livcykelanalysen blev resultatet för effektkategorierna energiförbrukning, växthusgaser och marknära ozon också ett lägre bidrag för kontantsystemet. För effektkategorierna försurning, övergödning och utsläpp av NO_x fick de båda transaktionsalternativen en lika stor påverkan. I LCAn för den yttre miljön diskuteras kundernas betydelse, t ex genom miljöbelastningen från transport till och från laddare etc. I en arbetsmiljö-LCA behöver kundernas insatser inte beaktas, eftersom det endast är de delar som utförs av anställd personal som ingår i en sådan LCA. Däremot

kan man ta hänsyn till att kundernas transporter kan kräva bensin och tillverkning av bensin ger en arbetsmiljöbelastning på samma sätt som kollektivtrafik ger en arbetsmiljöbelastning. Detta har vi dock ej analyserat i denna arbetsmiljö-LCA.

Vi kan konstatera att arbetsmiljö-LCAn och miljö-LCAn delvis har identifierat samma delar av livscyklerna som de viktigaste. Det finns dock skillnader. För att kunna bedöma både arbetsmiljö och miljö i ett livscykelperspektiv, krävs det alltså att man gör en livscykelanalys som innehåller både miljö och arbetsmiljö.

9.3 Erfarenheter av metoden

Några praktiska erfarenheter av den metod som använts är;

- De arbetsmiljödata som är mest tillförlitliga i en arbetsmiljö-LCA, är sjukfrånvaron. Det beror på att antalet sjukfrånvarodagar är relativt stort, medan antalet fall i övriga effektkategorier (dödsfall, allergier, hörselskador) oftast handlar om enstaka fall. Detta gäller speciellt för antalet fall i SNI-kod på fem-siffernivå, dvs den finaste indelningen i branscher.
- En stor del av den statistik som krävs finns tillgänglig via ISA och SCB. Viss statistik måste dock specialbeställas, t.ex. produktstatistik i form av nettoomsättning för SNI-koder på fem-siffernivå.
- En svårighet har i vissa fall varit att hitta rätt produktdata för den aktuella produkten. Ibland har det varit svårt att överhuvudtaget hitta data och ibland har det funnits så många alternativ att det varit svårt att veta vilket som är det rätta. Exempelvis kan produktdata gå efter olika tjocklek på plast eller papper mm. Dessa uppgifter har man inte alltid tillgång till för den produkt LCAn görs för och det kan vara tidsödande att ta reda på alla dessa detaljuppgifter.
- Det är svårt att få tillgång till statistik från andra länder.
- Allokering kan och bör göras enligt varierande metoder, som anpassas till varje del av livscykeln. I denna studie har allokering gjorts baserat på arbetstid (antal anställda), ekonomiskt värde, mängd samt tonkm transportat gods.
- Dataluckor kan ha stor betydelse för resultatet. I detta fall har sannolikt arbetsmiljöbelastningen underskattats kraftigt, eftersom t.ex. data från tillverkning av mynt och sedlar saknas. Om dessa data hade kunnat beaktas, hade sannolikt kontanttransaktionerna haft en större arbetsmiljöbelastning än korttransaktionerna
- Vi har valt att göra en stor del av beräkningarna i arbetsmiljö-LCAn i Excel. Det har fungerat, men beräkningarna blir lätt svåröverskådliga. För LCA för den yttre miljön har speciella dataverktyg utvecklats. Det bör undersökas om dessa dataverktyg kan användas också för arbetsmiljö-LCA.

9.4 Vad säger arbetsmiljö-LCAn om arbetsmiljön?

Den metod som använts för den arbetsmiljö-LCA som redovisas i denna rapport, bygger på att alla arbetsskador i en bransch, fördelas lika på alla produkter som tillverkas i branschen. Fördelningen görs antingen efter vikt, värde, energimängd (för el-produktion) eller tonkm (transporter). Denna fördelning kan ifrågasättas. Det är inte självklart att det alltid finns ett linjärt samband mellan arbetsskador och t ex mängd eller värde av produkten. För branscher som tillverkar flera olika produkter, kan t ex arbetsskadorna i större utsträckning vara relaterade till en av produkterna.

Ett exempel på ovanstående kan illustreras av beräkningarna för kortbetalningar, bilaga 5. Beräkningarna för ”Användande” av kort, baseras på data från detaljhandeln (SNI-kod 52). För detaljhandeln är antalet fall av allergi mycket stort och kraftigt avvikande från övriga branscher (43 fall 1998). Delvis beror detta på att detaljhandeln är en stor bransch med många anställda, medan de flesta övriga branscher har färre anställda. Delvis beror allergierna sannolikt på nickelallergier, som t ex kan utlösas av arbete med mynt (kontanter). Det innebär att korttransaktionerna belastas med allergier som beror på kontanttransaktioner, vilket naturligtvis blir missvisande. Om man uppmärksammar denna typ av missvisande data, är det naturligtvis möjligt att korrigera för dem när resultatet presenteras och diskuteras.

Inom det traditionella arbetsmiljöarbetet ligger fokus på att identifiera riskfyllda processer, arbetsmoment och kemikalier. I arbetsmiljö-LCA som bygger på branschmetoder finns inte detta fokus. Detta ger stora fördelar vid genomförandet av arbetsmiljö-LCAn, eftersom beräkningarna blir relativt enkla och snabba. Nackdelen är den osäkerhet som finns i beräkningarna. Generellt sett kan man säga att i branscher med en diversifierad produktion, blir resultaten mindre tillförlitliga, medan resultaten blir säkrare om produktionen är mer enhetlig. På samma sätt blir resultaten mindre tillförlitliga om variationen i arbetsskador är stor mellan olika företag i branschen.

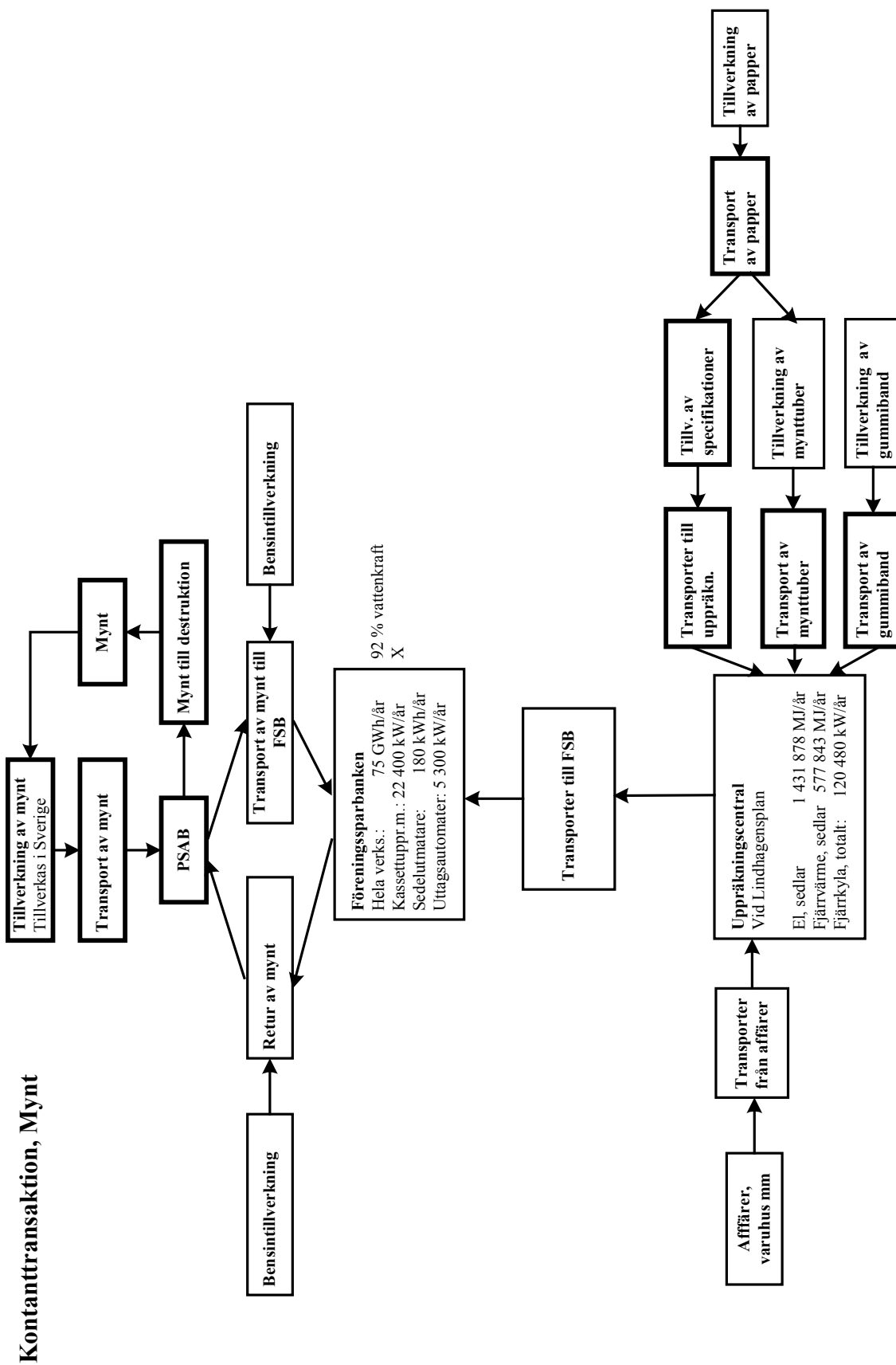
10. Referenser

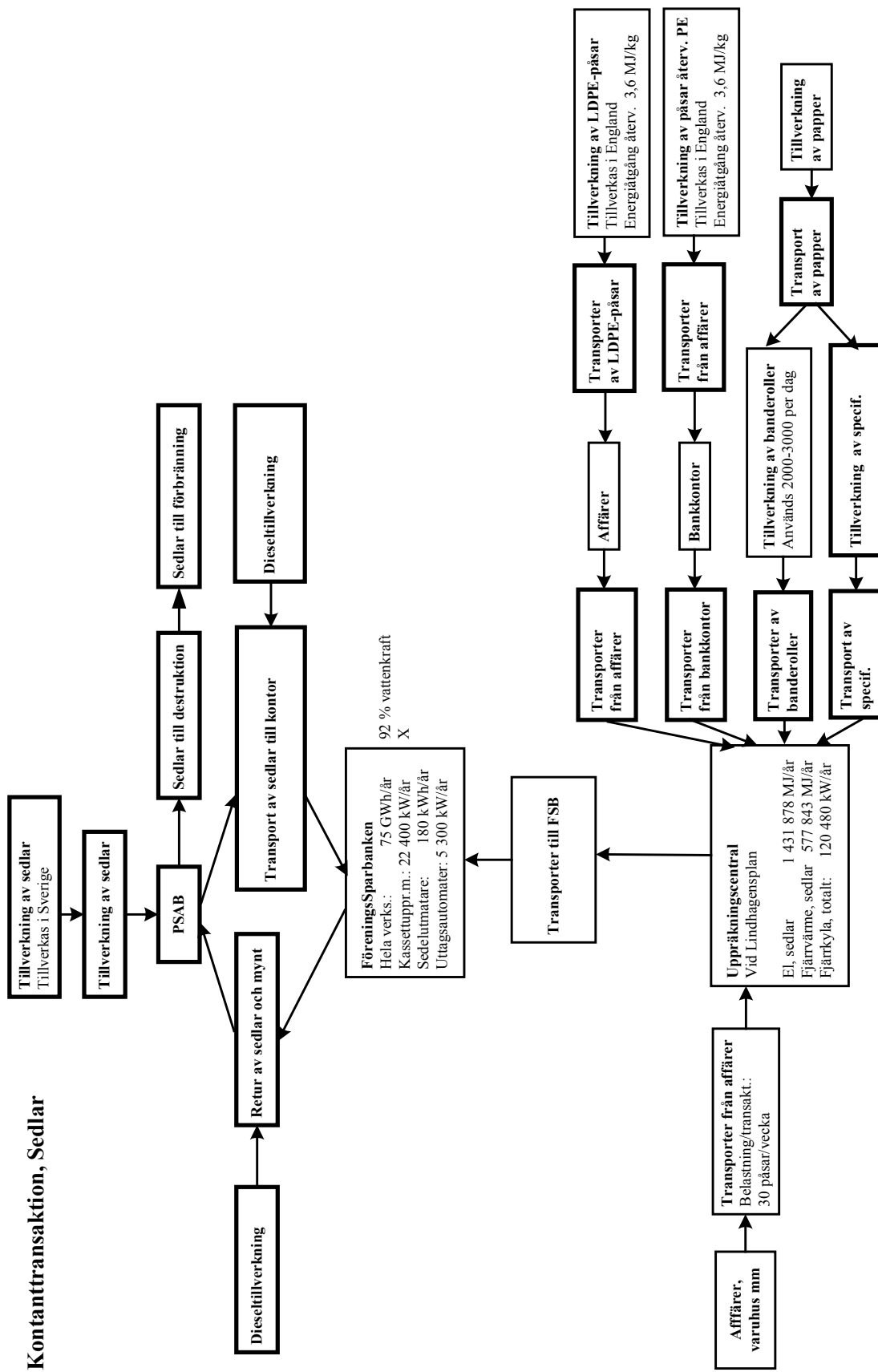
1. Antonsson Ann-Beth, Nilsson Malin. Arbetsmiljö-LCA Vidareutveckling av en kvantitativ metod. IVL-rapport B 1320. Stockholm Januari 1999.
2. Granath Jessica, Uppenbergs Stefan. Jämförande livscykelanalys av kortbaserade och kontantbaserade betalningsmedel. IVL-rapport A 20035. Uppdrag för Föreningssparbanken. Konfidentiell rapport.
3. Antonsson Ann-Beth, Carlsson Helene. En metod för att integrera arbetsmiljö i livscykelanalyser. IVL-rapport B 1184. Stockholm April 1995.
4. Nyström Birre. Databas för livscykelanalys – arbetsmiljö. Behov och arbetskadestatistik i olika länder. IVL-rapport B 1397, Stockholm December 2000
5. www.sika-institute.se

Bilaga 1

Flödesscheman kontanttransaktion

Rutor med fet kontur saknas det data för.



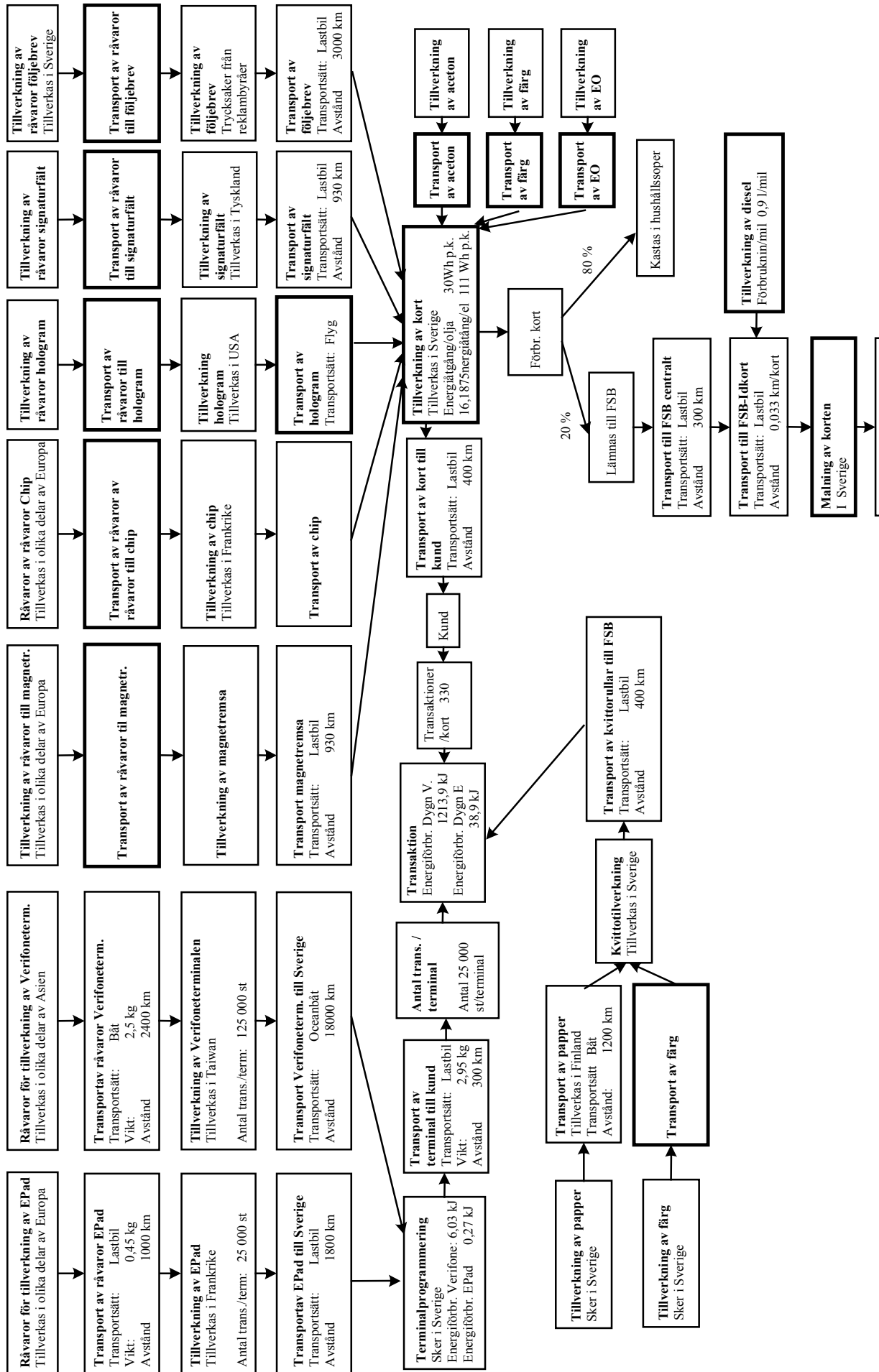


Bilaga 2

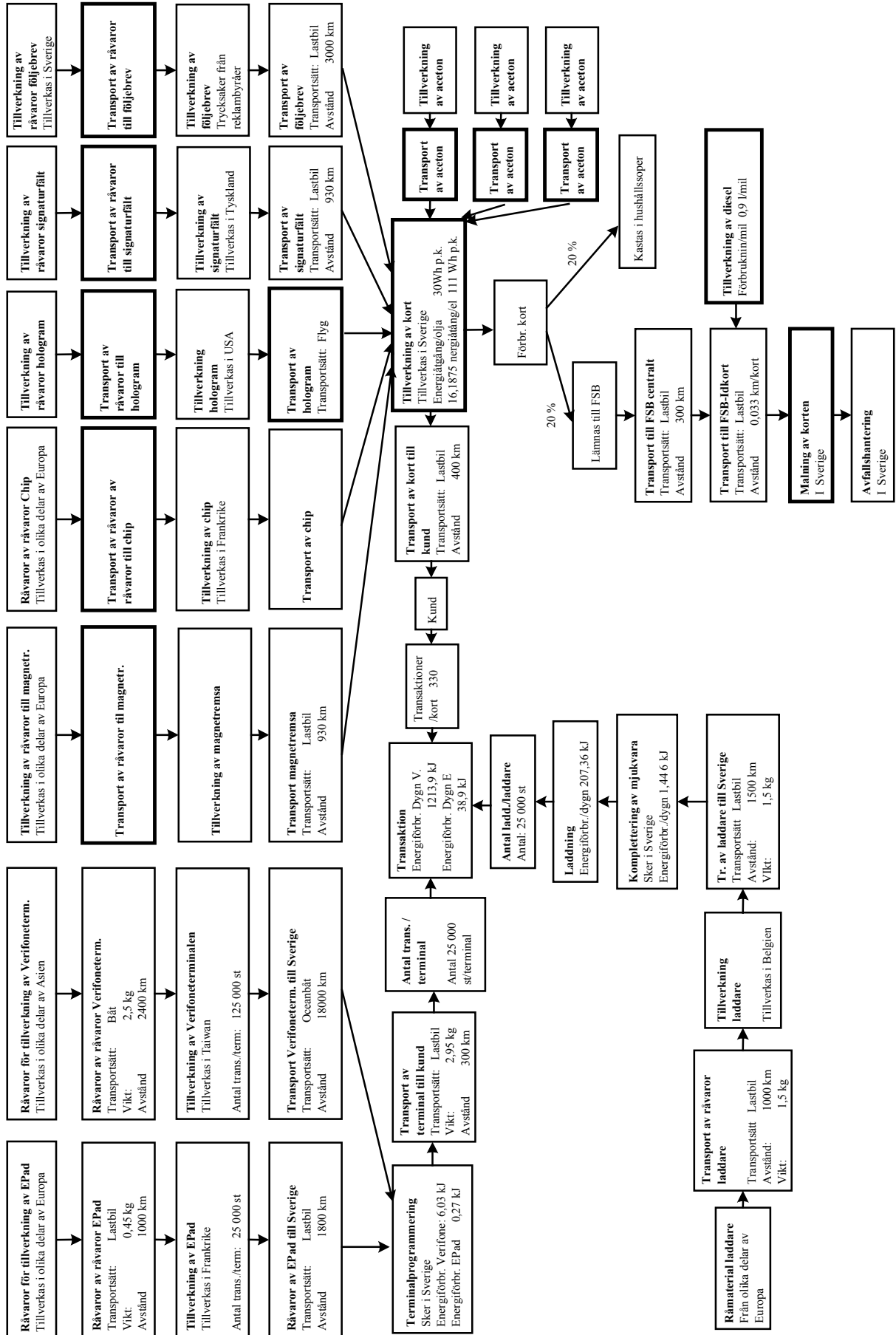
Flödesscheman Korttransaktion

Rutor med fet kontur saknas det data för.

Magnetkortstransaktion



Cashkortstransakt



Bilaga 3

Andra länders arbetsmiljöbelastning

Jämförelse av arbetsmiljöbelastning från betalning med kontanter resp. kort – en arbetsmiljö-LCA

Beräkning av faktor för uppgradering av delar av livscykeln som genomförs i andra länder

Branscherna vi tagit data för är tillverkning och utvinning (SNI 10-37)

Sverige

Antal dödsolyckor 1998: 13 st Data hämtat från Arbetssjukdomar och arbetsolyckor 1998 (Arbetskyddsstyrelsen och SCB)
Antal anställda i branscherna 1998: 777 665 st Data hämtat från Arbetssjukdomar och arbetsolyckor 1998 (Arbetskyddsstyrelsen och SCB)

Antal dödsolyckor/1000 anställda: 0,017 st

EU

Antal dödsolyckor 1998: 1 077 st Data hämtat från EUROSTAT Yearbook 2000
Antal anställda i branscherna 1997: 26336478 st Data hämtat från EUROSTAT Yearbook 2000

Antal dödsolyckor/1000 anställda: 0,041 st

Faktor för uppräknig:

2,4

USA

Antal dödsolyckor 2000: 826 st Data hämtat från hemsidan <http://stats.bls.gov/iif/oshcfoi1.htm>
Antal anställda i branscherna 1997: 19219000 st Data hämtat från Statistical Abstract of the United States 2000

Antal dödsolyckor/1000 anställda: 0,043 st

Faktor för uppräknig:

2,6

Korea

Antal dödsolyckor 1998: 876 st Data hämtat från hemsidan <http://www.kosha.or.kr/english/annual/02.htm>
Antal anställda i branscherna 1998: 3919000 st Data hämtat från Statistical Yearbook for Asia and the Pacific

Antal dödsolyckor/1000 anställda: 0,22 st

Faktor för uppräknig:

13,4

*Det finns en osäkerhet i jämförelsen eftersom länderna räknar med olika typer av olyckor i statistiken.
Exempelvis räknas trafikolyckor under tjänst med i vissa länder men inte i andra.*

Bilaga 4

Beräkningar kontanter

Kontantransaktion, Föreningssparbanken

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (Liter/år)	Arbetskadedata, antal totalt					Underlag för allokering				Per år					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/ prod. kr/l	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.		
Raffinaderier diesel, sedlar M	23200	1020600	1996	0	5363	0	3										
Medel:			1997	0	1557	1	0		x	6,95	17 747 000	x			2152	0,13	0,40
			1998	0	9232	0	0										
				0	5384	0,3	1,0										
Raffinaderier bensin, sedlar VW	23200	298620	1996	0	5363	0	3										
Medel:			1997	0	1557	1	0		x	7,66	17 747 000	x			694	0,043	0,13
			1998	0	9232	0	0										
				0	5384	0,3	1,0										
Raffinaderier bensin, mynt	23200	10500	1996	0	5363	0	3										
Medel:			1997	0	1557	1	0		x	7,66	17 747 000	x			24,4	0,0015	0,0045
			1998	0	9232	0	0										
				0	5384	0,3	1,0										

Del av trädets	SNI-kod	Mängd (kg*km/år)	Arbetsskadedata, antal totalt					Underlag för allokering					Per år					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produkt k.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod. kg*km/år	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.			
Transport, sedlar	60240	52594648112	1996	3	501343	3	11											
			1997	2	436115	4	5		x	x	2 191 000	32 761 000 000 000						
			1998	5	528489	4	10											
Medel:				3	488649	3,7	8,7											
Transport, mynt	60240	10266196290	1996	3	501343	3	11											
			1997	2	436115	4	5		x	x	2 191 000	32 761 000 000 000						
			1998	5	528489	4	10											
Medel:				3	488649	3,7	8,7											

Det är inte känt varifrån råvarorna kommer. Eftersom tillverkningen av laddaren sker i Belgien kommer troligtvis råvarorna från olika delar av Europa.

Kontantransaktion, Uppräkningscentralen

Del av trädet	SNI-kod		Mängd (anställlda)	Arbetskadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per år						
	65120			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod. Anställda	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Bankverksamhet	65120		15	1996	0	18461	2	0	x	x	45896	0	6,2	0,00054	0,00022	
Medel:				1997	0	14414	1	1								
				1998	0	24067	2	1								
					0	18981	1,67	0,67								

Del av trädet	SNI-kod		Mängd (kWh/år)	Arbetskadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per år						
	40100	40300		Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod. kr/kWh	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
El, sedel	40100		397 776	1996	2	56096	1	13	x	0,25	109 797 000	0,0021	48,5	0,0018	0,011	
				1997	4	53987	1	10								
				1998	1	50543	4	14								
Medel:					2,3	53542	2,0	12,3								
Fjärrvärme, sedel	40300		160 525	1996	0	10125	1	3		0,16	21 515 000	0	18,7	0,0028	0,0036	
				1997	0	10982	1	1	x							
				1998	0	25803	5	5								
Medel:					0	15637	2,3	3,0								
El, mynt	40100		99 444	1996	2	56096	1	13		0,25	109 797 000	0,00053	12,1	0,00045	0,0028	
				1997	4	53987	1	10	x							
				1998	1	50543	4	14								
Medel:					2,3	53542	2,0	12,3								
Fjärrvärme, mynt	40300		40 131	1996	0	10125	1	3		0,16	21 515 000	0	4,7	0,00070	0,0009	
				1997	0	10982	1	1	x							
				1998	0	25803	5	5								
Medel:					0	15637	2,3	3,0								

ITT

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kWh/år)	Arbetsskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			Per år						
			Årtal	Dödsfall	Sjuk-dagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod. kr/kWh	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfål 1	Sjuk-dagar	Allergi	Hörselsk.	
Fjärrkyla	40300	120 460	1996	0	10125	1	3									
			1997	0	10982	1	1									
			1998	0	25803	5	5									
Medel:				0	15637	2,3	3,0		x	0,10 moms ?	21 515 000	x	0	8,8	0,0013	0,0017

Kontantsystemet, Påsar mm

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering				Per år			
			Årtal	Dödsfall	sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/ prod. kr/kg*	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
Polyethylen	24160	21 173	1996	0	11021	5	4	24.16.10.50	8,12	106 761 000	84 401 000	18,35	0,0150	0,0043
			1997	0	12992	15	2							
			1998	0	10175	8	2							
Medel:			0	11396	9,3	2,7								
Påstillverkn	25220	21 173	1996	1	17270	1	0	25.22.11.00	14,01	12 173 000	18 755 500	650	0,041	0,016
			1997	0	26714	2	1							
			1998	0	36068	2	1							
Medel:			0,3	26684	1,7	0,7								
Återvunnen PE Räknat på ny LDPE	24160	5 508	1996	0	11021	5	4	24.16.10.50	8,12	106 761 000	84 401 000	4,8	0,0039	0,0011
			1997	0	12992	15	2							
			1998	0	10175	8	2							
Medel:			0	11396	9,3	2,7								
Påstillverkn	25220	5 508	1996	1	17270	1	0	25.22.11.00	14,01	12 173 000	18 755 500	169	0,011	0,0042
			1997	0	26714	2	1							
			1998	0	36068	2	1							
Medel:			0,3	26684	1,7	0,7								
Papperstillverkn ning, sedel	21230	11 429	1996	0	5969	1	2	21.23.13.55	18,47	8 380 000	888 600	119	0,017	0,017
			1997	0	6582	0	0							
			1998	0	1605	1	0							
Medel:			0	4719	0,7	0,7								

bii

	Per år			
	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
	0	186	0,026	0,026
	0	626	0,078	0,031
	0	162	0,020	0,0081
	0,033	2796	0,50	0,30

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering				
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/ prod. r/kg*	Värde SNI	Mängd prod.
Papperstillverkning, mynt	21230	17850	1996	0	5969	1	2				
			1997	0	6582	0	0	21.23.13.55	18,47	8 380 000	888 600
			1998	0	1605	1	0				
Medel:			0	4719	0,7	0,7					
Mynttuber	21219	17 850	1996	0	21443	3	0				
			1997	0	12915	1	2	21.21.15.30	31,16	11 823 000	1 108 400
			1998	0	5534	1	0				
Medel:			0	13297	1,7	0,7					
Banderoller	21219	4 620	1996	0	21443	3	0				
			1997	0	12915	1	2	21.21.15.30	31,16	11 823 000	1 108 400
			1998	0	5534	1	0				
Medel:			0	13297	1,7	0,7					
Gummiband	25130	3 400	1996	0	30223	3	1,0				
			1997	1	25478	5	6	25.13.20.50	238	8 084 000	1 400
			1998	0	28196	7	2				
Medel:			0,3	27966	5,0	3,0					

Bilaga 5

Beräkningar kort

Kortsystemet, råvaror till Verifoneterminalen

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskatedata, antal totalt				Underlag för allokering			Per terminal					
			Årtal	Dödsfall	Sjuk- dagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/ prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Elektronik- produktion	32100	0,31	1996	0	6036	4	1	32.10.30.50	x	4 604 000	x				
Medel:			1997	0	6813	6	0								Asien 13,4
			1998	0	9535	4	3								
				0	7461	4,7	1,3								
Kartongproduktion	21123	0,5	1996	0	20401	4	2	21.21.14.00	16,22	958 921 000	53 185 700				
			1997	0	22994	1	2								kg * Asien 13,4
			1998	0	29111	2	3								
Medel:				0	24169	2,3	2,3								
Epoxy produktion	24620	0,13	1996	0	1229	0	0	24.62.10.80	11,03	2 410 000	45 880 500				
			1997	0	312	2	0								kg * Asien 13,4
			1998	0	4988	0	0								
Medel:				0	2176	0,7	0								
Stål produktion	27100	0,25	1996	1	93723	7	35	27.10.30.Z9	11,55	658 891 000	60 553 300				
			1997	0	58669	11	19								kg* Asien 13,4
			1998	0	74239	7	26								
Medel:				0,3	75544	8,3	26,7								
Aluminium produktion	27420	0,06	1996	0	14356	0	5	27.42.22.50	32,34	6 848 000	28 469 500				
			1997	0	28523	2	1								kg * Asien 13,4
			1998	0	25532	1	2								
Medel:				0	22804	1	2,7								
Kopparproduktion	27440	0,53	1996	0	18952	2	5,0	27.44.23.30	19,07	63 577 000	63 935 500				
			1997	0	15841	1	2								kg * Asien 13,4
			1998	0	24124	0	1								
Medel:				0	19639	1	2,7								
ABS produktion	25240	0,72	1996	0	33650	2	4	25.24.28.70	24,3	9 673 000	x				
			1997	0	40315	6	4		antaget						Asien 13,4
			1998	0	36431	2	1								
Medel:				0	36799	3,3	3								

Kortsystemet, råvaror till Verifoneterminalen

Transport

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetsskadedata, antal totalt				Underlag för allokering				Per terminal					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/pro d.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	
Båttransport	61102	6 000	1996	0	4671	0	0									
			1998	0	2106	0	0	x	32 636 000	7 078 000 000 000						
Medel:				0	3389	0	0									
Totalt/terminal:											1,96E-08	1,04	9,28E-05	9,03E-05		

kg*km
mängd
13,4

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, råvaror till E-Pad terminalen

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering				Per terminal			
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
Elektronikproduktion	32100	0,08	1996 1997 1998	0 0 0	6036 6813 9535 7461	4 6 4 4,7	1 0 3 1,3	32.10.30.5 0	x	4 604 000	x			
Medel:														Europa 2,4
Kartongproduktion	21123	0,15	1996 1997 1998	0 0 0	20401 22994 29111 24169	4 1 2 2,3	2 2 3 2,3	21.21.14.0 0	16,22	958 921 000	53 185 700	1,47E-04	1,42E-08	1,42E-08
Medel:														kg* Europa 2,4
Epoxy produktion	24620	0,033	1996 1997 1998	0 0 0	1229 312 4988 2176	0 2 0 0,7	0 0 0 0	24.62.10.8 0	11,03	2 410 000	45 880 500	0,00079	2,42E-07	0
Medel:														kg* Europa 2,4
Stål produktion	27100	0,0009	1996 1997 1998	1 0 0	93723 58669 74239 75544	7 11 7 8,3	35 19 26 26,7	27.10.30.Z 9	11,55	658 891 000	60 553 300	2,86E-06	3,16E-10	1,01E-09
Medel:														kg* Europa 2,4
Aluminium produktion	27420	0,0002	1996 1997 1998	0 0 0	14356 28523 25532 22804	0 2 1 1	5 1 2 2,7	27.42.22.5 0	32,34	6 848 000	28 469 500	5,17E-05	2,27E-09	6,04E-09
Medel:														kg* Europa 2,4
Kopparproduktion Inte tagit hänsyn till 20 % återv.	27440	0,0019	1996 1997 1998	0 0 0	18952 15841 24124 19639	2 1 0 1	5,0 2 1 2,7	27.44.23.3 0	19,07	63 577 000	63 935 500	2,69E-05	1,37E-09	3,65E-09
Medel:														kg* Europa 2,4

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetsskadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per terminal					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
ABS produktion	25240	0,184	1996 1997 1998	0 0 0	33650 40315 36431	2 6 2	4 4 1	25.24.28.7 0	24,3	9 673 000	0	0,041	3,70E-06	3,33E-06
Medel:				0	36799	3,3	3		antaget 3 ggr PE					

Europa
2,4

Totalt/fyllv. Terminal: 1,26E-11 0,042 3,96E-06 3,35E-06

Transport

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetsskadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per terminal					
			Årtal	Dödsfall	sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
Lastbil	60240	450	1996 1997 1998	3 2 5	501343 436115 528489	3 4 4	11 5 10	x	x	2 191 000	1,10E-10	1,61E-05	1,21E-10	2,86E-10
Medel:				3	488649	3,7	8,7							

kg*km
Mängd
2,4

Totalt/terminal: 1,23E-10 4,19E-02 3,96E-06 3,35E-06

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, terminaltillverkning och test

Del av träd	SNI-kod	Mängd	Arbetsskadedata, antal totalt					Underlag för allokering				Per terminal			
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Tillv. av terminalerna	30020	2 st	1996 1997 1998	0 0 0	4515 1159 1813	0 0 0	1 0 0	30.02.18.00	1629	3 809 000	158 039	0	16,9	0	0,0023
Medel:				0	2496	0	0,3								
Terminaltest	72202	8,33E-05 10 min	1996 1997 1998	0 0 0	5 1008 2239	0 0 0	0 0 0	x	x	2 334 000	8692	0	1,04E-05	0	0
Medel:				0	1084	0	0								

st *
Frankrike
Taiwan
7,9

Anställda

Transporter

Del av träd	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetsskadedata, antal totalt					Underlag för allokering				Per terminal			
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Lastbil, EPad	60240	810	1996 1997	3 2	501343 436115	3 4	11 5	x	x	2 191 000	32 761 000	1,98E-10	2,90E-05	2,18E-10	5,14E-10
Medel:			1998	5	528489	4	10								
Båttransport, Verifonet	61102	45 000	1996 1998	0 0	4671 2106	0 0	0 0	x	x	32 636 000	7 078 000 000	0	0,00029	0	0
Medel:				0	3389	0	0								

Energiförbrukning

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kWh)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering				Per terminal				
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Svensk E/imix	40100	0,00175	1996 1997 1998	2 4 1	56096 53987 50543	1 1 4	13 10 14	x	0,25	109797000	x	9,30E-12	2,13E-07	7,97E-12	4,91E-11
Medel:				2,3	53542	2,0	12,3								
Total/terminal:											2,07E-10	16,86	2,26E-10	2,25E-03	

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, användande av terminalen

Användande

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			Mängd prod.
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	
Användande	52	8,33E-06 1 min	1998	1	113723	43	8	x	x	210 033
Medel:				1	113723	43	8			Anställda

Avfallshantering

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			Mängd prod.
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	
Återvinning, metall	37100	1,15	1996	0	2740	1	0	x	x	73 000 000
Medel:			1998	0	5610	0	0			kg
				0	4175	0,5	0			
Återvinning, icke metall	37200	1,55	1997	0	2768	0	0	x	x	140 000 000
Medel:			1998	0	876	0	0			kg
				0	1822	0	0			

Transporter

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			Mängd prod.
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	
Lastbil, till FSB	60240	885	1996	3	501343	3	11	x	x	32 761 000
Medel:			1997	2	436115	4	5			000 000
			1998	5	528489	4	10			kg*km
				3	488649	3,7	8,7			Mängd
Lastbil, till avfall	60240	885	1996	3	501343	3	11	x	x	32 761 000
Medel:			1997	2	436115	4	5			000 000
			1998	5	528489	4	10			kg*km
				3	488649	3,7	8,7			Mängd

Dödsfall	Per transaktion		
	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
3,97E-11	4,51E-06	1,71E-09	3,17E-10

Dödsfall	Per terminal		
	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
0	6,58E-05	7,88E-09	0
0	2,02E-05	0	0

Dödsfall	Per terminal		
	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
9,00E-11	1,32E-05	9,91E-11	2,34E-10
9,00E-11	1,32E-05	9,91E-11	2,34E-10

Energiförbrukning

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kWh)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering				Per transaktion				
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Svensk Elmix, Verifone	40100	0,065	1996	2	56096	1	13								
			1997	4	53987	1	10	x	0,25	109797000	x				
			1998	1	50543	4	14								
Medel:			2,3	53542	2,0	12,3									
Svensk Elmix, E-Pad	40100	0,047	1996	2	56096	1	13								
			1997	4	53987	1	10	x	0,25	109797000	x				
			1998	1	50543	4	14								
Medel:			2,3	53542	2,0	12,3									
Totalt/transaktion:											6,34E-10	1,82E-05	2,22E-09	3,46E-09	

* Endas export, inhemska försäljning saknas

Kortsystemet, råvaror till chiptillverkning

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetsskadedata, antal totalt					Underlag för allokering					Per kort		
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Guld tillverkning	274	0,00000061	1998	0	4760	11	46	27.41.20.50	93797	95 251 000	x	0	6,86E-06	1,59E-08	6,63E-08
Medel:				0	4760	11	46								
Nickeltillverkning	27450	0,00000040	1996	0	506	0	1	27.45.23.00	124,90	2 173 000	327 000	0	4,04E-07	0	1,84E-10
Medel:			1997	0	1004	0	0					0			
			1998	0	685	0	0					0			
				0	732	0	0,3								
Kisetillverkning	24130	0,0000035	1996	0	7161	1	2	24.13.11.53	123	7 835 000	x	0	9,15E-06	1,76E-09	1,76E-09
Medel:			1997	0	8972	1	1		England			0			
			1998	0	4694	2	1					0			
				0	6942	1,3	1,3								
Glasfiberproduktion	26140	0,0000013	1996	0	6515	2	1	26.14.12.30	74,35	10 920 000	295 700	0	1,22E-06	2,12E-10	1,42E-10
Medel:			1997	0	2846	1	1					0			
			1998	0	7849	0	0					0			
				0	5737	1,0	0,7								
Epoxy produktion	24620	0,0000033	1996	0	1229	0	0	24.62.10.80	11,03	2 410 000	45 880 500	0	7,82E-07	2,39E-10	0
Medel:			1997	0	312	2	0					0			
			1998	0	4988	0	0					0			
				0	2176	0,7	0								

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbets-skadedata, antal totalt				Underlag för allokering				Per kort				
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Kopparproduktion	27440	0,000045	1996	0	18952	2	5,0	27.44.23.30	28,3	63 577 000	390 400	0	9,44E-07	4,81E-11	1,28E-10
Medel:			1997	0	15841	1	2								
			1998	0	24124	0	1								
				0	19639	1	2,7								
Totalt/kort:											0	1,94E-05	1,81E-08	6,85E-08	

kg *
Europa
2,4

Tillverkningen av chips sker någonstans i Europa.

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, råvaror till magnetremsa mm

Magnetband

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt					Underlag för allokering			Per kort			
			Årtal	Dödsfall	sjukdagar	Allergi	Hörselsk	Produktk.	Värde/prod	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
PET tillverkning	25210	0,000044	1996	0	16649	1	0	25.21.30.17	15,47	5 579 000	37 166 900	0	4,49E-06	3,89E-10
			1997	0	9384	1	1							
			1998	0	20116	2	0							
Medel:			0	15383	1,3	0,3								
Järnoxid tillverkning	24130	0,000012	1996	0	7161	1	2	24.12.13.13	1,86	7 835 000	10 674 900	0	4,91E-07	9,43E-11
			1997	0	8972	1	1							
			1998	0	4694	2	1							
Medel:			0	6942	1,3	1,3								
Lim tillverkning	24620	0,0000081	1996	0	1229	0	0	24.62.10.80	11,03	2 410 000	45 880 500	0	1,94E-07	5,93E-11
			1997	0	312	2	0							
			1998	0	4988	0	0							
Medel:			0	2176	0,7	0								

Hologram

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt					Underlag för allokering			Per kort			
			Årtal	Dödsfall	sjukdagar	Allergi	Hörselsk	Produktk.	Värde/prod	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
PET tillverkning	25210	5,75E-05	1996	0	16649	1	0	25.21.30.17	15,47	5 579 000	37 166 900	0	6,38E-06	5,53E-10
			1997	0	9384	1	1							
			1998	0	20116	2	0							
Medel:			0	15383	1,3	0,3								
Lim tillverkning	24620	0,0000052 antaget	1996	0	1229	0	0	24.62.10.80	11,03	2 410 000	45 880 500	0	1,36E-07	4,16E-11
			1997	0	312	2	0							
			1998	0	4988	0	0							
Medel:			0	2176	0,7	0								

Hologram

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetsskadedata, antal totalt			Underlag för allokering						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörse- sk.	Produktk.	Värde/ prod.	Värde SNI	Mängd prod.	
Aluminium produktion	27420	2,82E-06 antaget	1996 1997 1998	0 0 0	14356 28523 25532	0 2 1	0 1 2	5 1 2	27.42.25.00	31,73	6 848 000	37 459 000
Medel:				0	22804	1	1	2,7				

kg *
USA
2,6

Per kort		
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
0	7,75E-07	3,40E-11

Signaturfält

Del av trädet	SNI-kod	Mängd	Arbetsskadedata, antal totalt			Underlag för allokering						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörse- sk.	Produktk.	Värde/ prod.	Värde SNI	Mängd prod.	
PET tillverkning	25210	0,0000166	1996 1997 1998	0 0 0	16649 9384 20116	1 1 2	0 1 0	0 1 0	25.21.30.17	15,47	5 579 000	37 166 900
Medel:				0	15383	1,3	0,3	0,3				

kg *
Europa
2,4

Per kort		
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
0	1,70E-06	1,47E-10

Totalt/kort:

0	1,42E-05	1,32E-09
----------	-----------------	-----------------

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, tillverkning av kort

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadsdata, antal totalt				Underlag för allokering			Per kort						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörsel-sk.	Produktk.	Värde/ prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörsel-sk.	
PVC produktion	24160	0,0072	1996	0	11021	5	4	24.16.30.23	13,88	106 761 000	2 842 000	0	2,56E-05	2,10E-08	5,99E-09	
			1997	0	12992	15	2									
			1998	0	10175	8	2									
Medel:			0	11396	9,3	2,7									kg * Italien 2,4	
Papperstillverknin g	21230	0,036	1996	0	5969	1	2	21.23.13.55	18,47	8 380 000	888 600	0	0,00037	5,29E-08	5,29E-08	
			1997	0	6582	0	0									
			1998	0	1605	1	0									
Medel:			0	4719	0,7	0,7									kg * Sverige	
Magnetrensa	22330	1,76E-04	1996					22.33.10.50	x	x	x	0				
			1997													
			1998													
Medel:			0	0	0	0										
Chip	32100	9,98E-05	1996	0	6036	4	1	32.10.60.25	42,4	4 604 000	x	0	1,65E-05	1,03E-08	2,94E-09	
			1997	0	6813	6	0									
			1998	0	9535	4	3									
Medel:			0	7461	4,7	1,3									kg * Europa 2,4	
Hologram	?	0,000066	1996					x	x	x	x	0				
			1997													
			1998													
Medel:			0	0	0	0										
Signaturfält	?	0,0000166	1996					x	x	x	x	0				
			1997													
			1998													
Medel:			0	0	0	0										
Aceton	24300	0,00001782	1996	0	18548	6	0	24.30.22.79	13,17	10 536 000	2 889 400	0	6,65E-07	3,03E-10	7,13E-11	
			1997	0	6221	5	3									
			1998	0	12547	6	1									
Medel:			0	12547	6	1									Totala lösn. kg * Europa	

Del av trädet		SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskkadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per kort			
Medel:	Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
				0	12439	5,7	1,3						
Färg, lösningsm.bas.	1996	24300	0,0000161	0	18548	6	0						
	1997			0	6221	5	3	24,30.12.30	44,28	10 536 000	212 700	9,20E-10	2,17E-10
Medel:	1998			0	12547	6	1						
				0	12439	5,7	1,3						

2,4
Färg och lack
kg *
Europa
2,4

PVC produktion

Del av trädet		SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskkadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per kort			
Medel:	Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
				0	16649	1	0						
PVC polymer prod.	1996	25210	0,00648	0	9384	1	1	25,21.30.41	12,64	5 579 000	4 253 400	4,70E-08	1,17E-08
	1997			0	20116	2	0						
Medel:	1998			0	15383	1,3	0,3						
				0	0	0	0						

kg *
Europa
2,4

Tillverkning kortet

Del av trädet		SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskkadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per kort			
Medel:	Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
				0	0	0	0						
Tillverkning kort	1996	25240	0,0072	0	0	0	0	25,24.28.70	x	x	x		
	1997			0	0	0	0						
Medel:	1998			0	0	0	0						
				0	0	0	0						

kg *

Transporter

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetsskadedata, antal totalt						Underlag för allokering				Per kort			
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörseisk.	Produktik.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörseisk.	
Lastbil, Magnetrens.	60240	0,164	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000 000 000	4,00E-14	5,86E-09	4,40E-14	1,04E-13	
			1997	2	436115	4	5									
			1998	5	528489	4	10									
Medel:			3	488649	3,7	8,7										
Lastbil, Chip	60240	0,099	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000 000 000	2,41E-14	3,54E-09	2,65E-14	6,27E-14	
			1997	2	436115	4	5									
			1998	5	528489	4	10									
Medel:			3	488649	3,7	8,7										
Flyg, hologram	62100	x	1996	0	14780	0	0				x					
			1997	0	16028	3	1									
			1998	0	28065	3	1									
Medel:			0	19624	2	0,7										
Lastbil, signaturfält	60240	0,015	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000 000 000	3,77E-15	5,53E-10	4,15E-15	9,80E-15	
			1997	2	436115	4	5									
			1998	5	528489	4	10									
Medel:			3	488649	3,7	8,7										
Lastbil, PVC	60240	14,7	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000 000 000	3,58E-12	5,26E-07	3,94E-12	9,32E-12	
			1997	2	436115	4	5									
			1998	5	528489	4	10									
Medel:			3	488649	3,7	8,7										
Lastbil, följbrev	60240	10,8	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000 000 000	1,10E-12	1,61E-07	1,21E-12	2,86E-12	
			1997	2	436115	4	5									
			1998	5	528489	4	10									
Medel:			3	488649	3,7	8,7										

Energiåtgång

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kWh)	Arbetskatedata, antal totalt				Underlag för allokering			Per kort					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Svensk Elmix	40100	0,111	1996	2	56096	1	13								
			1997	4	53987	1	10	x	0,25	109797000	x				
			1998	1	50543	4	14								
Medel:				2,3	53542	2,0	12,3								
Eldningsolja	23200	0,039	1996	0	5363	0	3								
			1997	0	1557	1	0	x	0,80	17 747 000	x				
			1998	0	9232	0	0		Med moms						
				0	5384	0,3	1,0								
Totalt/kort:										5,94E-10	9,85E-04	1,33E-07	7,87E-08		

* Endas export, inhemska försäljning saknas

Kortsystemet, Avfall från förbrukade kort

ID-kort

Del av trädet	SNI-kod	Mängd	Arbetskadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per kort						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Måning av kort	25240	0,0072 kg	1997												
			1998	0	0	0	0		x	x	x				
Medel:	40300	0,000020 kWh	1996	0	10125	1	3								
			1997	0	10982	1	1	x	0,16	21 515 000	x				
			1998	0	25803	5	5								
Medel:				0	15637	2,3	3								

kWh

Per kort		
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
0	2,37E-09	3,54E-13
		4,55E-13

Transporter

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetskadedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per kort						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Lastbil, FSB	60240	2,16	1996	3	501343	3	11								
			1997	2	436115	4	5	x	x	2 191 000	x	32 761 000 000	3,22E-08	2,42E-13	5,71E-13
Medel:	60240	0,0041	1998	5	528489	4	10								
				3	488649	3,7	8,7	x	x	2 191 000	x	32 761 000 000	6,09E-11	4,57E-16	1,08E-15
Medel:															
Totalt/kort:											2,20E-13	3,47E-08	5,96E-13	1,03E-12	

kg*km

kg*km

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, råvaror till laddare

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskatedata, antal totalt				Underlag för allokering			Per laddare					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Elektronikproduktion	32100	0,21	1996	0	6036	4	1	32.10.30.	x	4 604 000					
			1997	0	6813	6	0	50							
Medel:			1998	0	9535	4	3								
				0	7461	4,7	1,3								
Kartongproduktion	21123	0,3	1996	0	20401	4	2	21.21.14.	16,22	958 921		0	0,00029	2,84E-08	2,84E-08
			1997	0	22994	1	2	00		000		0	0,00022	6,59E-07	0
Medel:			1998	0	29111	2	3					0	0,0022		
				0	24169	2,3	2,3					0	0,0022		
Epoxy produktion	24620	0,09	1996	0	1229	0	0	24.62.10.	11,03	2 410 000		0	0,010	4,53E-07	1,21E-06
			1997	0	312	2	0	80				0	0,010		
Medel:			1998	0	4988	0	0					0	0,010		
				0	2176	0,7	0					0	0,010		
Aluminium produktion	27420	0,04	1996	0	14356	0	5	27.42.22.	32,34	6 848 000		0	0,0051	2,59E-07	6,91E-07
			1997	0	28523	2	1	50				0	0,0051		
Medel:			1998	0	25532	1	2					0	0,0051		
				0	22804	1,0	2,7					0	0,0051		
Kopparproduktion	27440	0,36	1996	0	18952	2	5,0	27.44.23.	19,07	63 577 000		0	0,11	1,00E-05	9,04E-06
			1997	0	15841	1	2	30				0	0,11		
Medel:			1998	0	24124	0	1					0	0,11		
				0	19639	1	2,7					0	0,11		
ABS produktion	25240	0,5	1996	0	33650	2	4	25.24.28.	24,3	9 673 000		0	0,11	1,00E-05	9,04E-06
			1997	0	40315	6	4	70				0	0,11		
Medel:			1998	0	36431	2	1					0	0,11		
				0	36799	3,3	3		antaget 3 sgr PE			0	0,11		

Transport

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetskatedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per laddare					
			År	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi
Lastbil	60240	1500	1996	3	501343	3	11							
			1997	2	436115	4	5	x	x	2 191 000	32 761 000 000	5,37E-05	4,03E-10	9,52E-10
Medel:			1998	5	528489	4	10							
				3	488649	3,7	8,7							
											3,66E-10	0,13	1,14E-05	1,10E-05

kg*km
 Europa
 2,4

Det är inte känt varifrån råvarorna kommer. Eftersom tillverkningen av laddaren sker i Belgien kommer troligtvis råvarorna från olika delar av Europa.

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Kortsystemet, tillverkning laddare

Del av trådet	SNI-kod	Mängd	Arbetskatedata, antal totalt			Underlag för allokering			Per laddare						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Tillverkning av laddare	30020	1	1996	0	4515	0	1	30.02.18.0	1629	3 809 000	158 039	0	2,56	0	0,00034
		st *	1997	0	1159	0	0	0							
			1998	0	1813	0	0	0							
Medel:			0	2496	0	0,3									
Programmering	72202	8,33E-05 10 min	1996	0	5	0	0	x	x	2 334 000	8692	0	1,04E-05	0	0
			1997	0	1008	0	0								
			1998	0	2239	0	0								
Medel:			0	1084	0	0									

Transporter

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetskatedata, antal totalt			Underlag för allokering									
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.				
Lastbil, till FSB	60240	2 250	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000	5,49E-10	8,05E-05	6,04E-10	1,43E-09
			1997	2	436115	4	5								
			1998	5	528489	4	10								
Medel:			3	488649	3,7	8,7									

Energiförbrukning

Del av trådet	SNI-kod	Mängd (kWh)	Arbetskatedata, antal totalt			Underlag för allokering									
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.				
El, programmering	40100	4,00E-04	1996	2	56096	1	13	x	0,25	109797000	x	2,13E-12	4,88E-08	1,822E-12	1,123E-11
			1997	4	53987	1	10								
			1998	1	50543	4	14								
Medel:			2,3	53542	2,0	12,3									

Totalt/laddare: 5,52E-10 2,56 6,06E-10 3,42E-04

kortsystemet, användning laddare

Del av träd	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI
Användande	72600	8,33E-06 1 min	1998	1	113723	43	8	x	x	210 033
Medel:				1	113723	43	8			

Anställda

Per laddning			
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
3,97E-11	4,51E-06	1,71E-09	3,17E-10

Avfallshantering

Del av träd	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI
Återvinning, metall	37100	0,61	1996	0	2740	1	0	x	x	73 000 000
Medel:			1998	0	5610	0	0			
					4175	0,5	0			
Återvinning, icke metall	37200	0,80	1997	0	2768	0	0	x	x	140 000 000
Medel:			1998	0	876	0	0			
					1822	0,0	0			

kg

kg

Per laddare			
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
0	3,49E-05	4,18E-09	0
0	1,04E-05	0	0

Transporter

Del av träd	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			
			Årtal	Dödsfall	sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI
Lastbil, till FSB	60240	2 250	1996	3	501343	3	11	x	x	32 761 000
Medel:			1997	2	436115	4	5			000 000
			1998	5	528489	4	10			
					488649	3,7	8,7			
Lastbil, till avfall	60240	450	1996	3	501343	3	11	x	x	32 761 000
Antaget samma term.			1997	2	436115	4	5			000 000
Medel:			1998	5	528489	4	10			
					488649	3,7	8,7			

kg*km

kg*km

Per laddare			
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
2,29E-10	3,36E-05	2,52E-10	5,95E-10
4,58E-11	6,71E-06	5,04E-11	1,19E-10

Energiförbrukning

Del av trädet	SNI-kod	Mängd kWh/lad.	Arbetskededata, antal totalt				Underlag för allokering			Per laddning						
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk	Produktk.	Värde/ prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	
Svensk Elmix	40100	0,199	1996 1997 1998	2 4 1	56096 53987 50543	1 1 4	13 10 14	x	0,25	109797000	x	2,42E-05 9,04E-10	1,06E-09	2,87E-05	2,61E-09	5,58E-09
Medel:				2,3	53542	2,0	12,3									
													totalt per laddning:			
													1,09E-09	2,87E-05	2,61E-09	5,90E-09

kWh

* Endas export, inhemska försäljning saknas

Kortsystemet, Kvitto

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg)	Arbetskedadata, antal totalt				Underlag för allokering				Per kvitto					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktk.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	
Färg, vattenbaserad	24300	0,0000035	1996	0	18548	6	0	24.30.11.	24,94	10 536 000	2 846 500	0	1,02E-07	4,66E-11	1,10E-11	
			1997	0	6221	5	3	70								
			1998	0	12547	6	1									
Medel:			0	12439	5,7	1,3										
Pappersstillverkning	21129	0,0000632	1996	0	66022	2	7	21.12.13.	9,96	112 517 000	63 700	4,48E-11	6,53E-06	4,48E-10	1,70E-09	
			1997	1	40108	4	14	10								
			1998	0	39725	4	17									
Medel:			0,3	48618	3,3	12,7										
Kvittotillverkning	21250	0,0000632	1996	0	14297	1	1	21.25.14.	43,01	15 493 000	1 412 800	0	1,70E-05	5,85E-10	1,75E-09	
			1997	0	8641	0	1	55								
			1998	0	6063	0	1									
Medel:			0	9667	0,3	1										
Förbränning av papper	90007	0,0000632	1997	0	4148	1	0	x	x	5 393 000	1 842 327 000	0	2,04E-09	1,72E-13	0	
			1998	0	7741	0	0									
Medel:			0	5945	0,5	0										

kg *

kg *

Finland
2,4

kg *

kg

Transporter

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kg*km)	Arbetsskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			Per kvitto					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.				
Lastbil, kvittorullar	60240	0,25	1996	3	501343	3	11	x	x	2 191 000	32 761 000	2,57E-14	3,77E-09	2,83E-14	6,69E-14
			1997	2	436115	4	5								
Medel:			1998	5	528489	4	10								
				3	488649	3,7	8,7								
Båttransport, papper	61102	0,76	1996	0	4671	0	0	x	x	32 636 000	7 078 000 000	0	3,63E-10	0	0
			1998	0	2106	0	0								
Medel:				0	3389	0	0								

kg*km

kg*km

Energiförbrukning

Del av trädet	SNI-kod	Mängd (kWh)	Arbetsskadedata, antal totalt				Underlag för allokering			Per kvitto					
			Årtal	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.	Produktik.	Värde/prod.	Värde SNI	Mängd prod.				
Svensk Elmix	40100	0,00016	1996	2	56096	1	13	x	0,25	109797000	x	8,26E-13	1,90E-08	7,08E-13	4,37E-12
			1997	4	53987	1	10								
Medel:			1998	1	50543	4	14								
				2,3	53542	2,0	12,3								

kWh

Totalt/kvitto:

4,56E-11	2,36E-05	1,08E-09	3,47E-09
----------	----------	----------	----------

* Endas export, inhemsk försäljning saknas

Bilaga 6

Normalisering

Medelvärde för samtliga branscher

	Medel		1998		1997		1996	
	Antal fall	Fall/1000	Antal fall	Fall/1000	Antal fall	Fall/1000	Antal fall	Fall/1000
Dödsfall	81	0,021	68	0,017	89	0,023	87	0,023
Bullerskador	893	0,23	894	0,23	865	0,23	921	0,24
Allergi och eksem	1158	0,30	1402	0,36	1108	0,29	963	0,25
Förlorade arbetsdagar	2886911	749	2886911	735	2039432	535	1824099	477
Antal förvärvsarbete:	3856899		3929974		3813221		3827502	

I tabellen har medelvärden för 1996-1998 använts

Del av livscykeln	SNL-kod	Antal anställda	Dödsolyckor	Döds-norm.	förl. arbetsd.	Arbetsd.-norm.	Allergi-fall	Allergi-norm	Bullerskador	Buller-norm.
Kraftpapper- och kraftpappindustri	21123	6487	0	-0,021	3726	2977	0,36	0,06	0,36	0,13
Övrig pappers- och pappindustri	21129	4199	0,079	0,058	11579	10831	0,79	0,49	3,02	2,79
Industri för framställning av tryckoriginal	21219	3570	0	-0,021	4941	4193	0,47	0,17	0	-0,23
Industri för skrivpapper, kuvert o.d.	21230	934	0	-0,021	5052	4304	0,71	0,41	0,71	0,48
Industri för andra pappers- och pappvaror	21250	1595	0	-0,021	6061	5312	0,21	-0,09	0,63	0,40
Petroleumraffinaderier	23200	1819	0	-0,021	2960	2211	0,18	-0,12	0,55	0,32
Tillverkning av färgämnen	24120									
Industri för andra oorganiska baskemikalier	24130	3013	0	-0,021	2304	1556	0,44	0,14	0,44	0,21
Basplastindustri	24160	4374	0	-0,021	2606	1858	2,1	1,83	0,61	0,38
Färgindustri	24300	3475	0	-0,021	3580	2831	1,63	1,33	0,38	0,15
Industri för lim och gelatin	24620	791	0	-0,021	2751	2003	0,84	0,54	0	-0,23
Annan gummivarindustri	25130	4825	0,069	0,048	5796	5048	1,04	0,74	0,62	0,39
Industri för plasthalvfabrikat	25210	3274	0	-0,021	4699	3951	0,41	0,11	0,10	-0,13
Plastförpackningsindustri	25220	4168	0,08	0,059	6402	5653	0,32	0,02	0,16	-0,07
Annan plastvarindustri	25240	8923	0	-0,021	4124	3376	0,37	0,07	0,34	0,10
Glasfiberindustri	26140	1100	0	-0,021	5215	4467	0,91	0,61	0,61	0,37
Järn- och stålverk	27100	13149	0,025	0,004	5745	4997	0,63	0,33	2,03	1,80
Ädelmetallverk	27410									-0,23
Aluminiumverk	27420	3146	0	-0,021	7248	6500	0,32	0,02	0,85	0,62
Kopparverk	27440	2443	0	-0,021	8038	7289	0,41	0,11	1,09	0,86
Andra metallverk	27450	620	0	-0,021	1180	432	0	-0,30	0,54	0,31

Del av livscykeln	SNI-kod	Antal anställda	Dödsolyckor	Dödsnorm.	Förl. arbetsd.	Arbetsd.-norm.	Allergi-fall	Allergi-norm	Buller-skador	Buller-norm.
Industri för datorer och annan info. Utrustning	30020	2765	0	-0,021	903	154	0	-0,30	0,12	-0,11
Industri för elektroniska komponenter	32100	7080	0	-0,021	1054	305	0,66	0,36	0,19	-0,04
Industri för återvinning av skrot och avfall av metall	37100	507	0	-0,021	8252	7504	0,99	0,69	0	-0,23
Industri för återvinning av skrot och avfall av icke-metall	37200	245	0	-0,021	8145	7397	0	-0,30	0	-0,23
Elförsörjning	40100	22724	0,10	0,082	2356	1608	0,088	-0,21	0,54	0,31
Värmeverk	40300	3768	0	-0,021	4149	3401	0,62	0,32	0,8	0,56
Akerier	60240	56296	0,059	0,038	8644	7896	0,065	-0,24	0,15	-0,08
Rederier för övrig havs- och kustsjöfart	61102	5881	0	-0,021	576	-172	0	-0,30	0	-0,23
Annan bankverksamhet	65120	1223	0	-0,021	15378	14630	1,36	1,06	0,55	0,31
Programvaruproducenter	72202	8692	0	-0,021	14	-734	0	-0,30	0	-0,23
Övriga dataföretag	72600	583	0	-0,021	142	-607	0	-0,30	0	-0,23
Övriga avfallsanläggningar	90007	192	0	-0,021	28431	27682	2,6	2,31	0	-0,23

Bilaga 7

Resultat arbetsmiljöbelastning kontanttransaktion

Totala miljöbelastningen för mynt under ett år

	Per år			
	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Kontorsarbete FSB	0	0,021	1,82E-06	7,26E-07
Raffinering bensin trp. Mynt	0	24,4	0,0015	0,0045
Transporter av mynt	1,04E-03	1,53E+02	1,15E-03	2,72E-03
El, uppräkningscentral	0,00053	12,1	0,00045	0,0028
Kontorsarbete uppräkningscentralen	0	3,1	0,00027	0,00011
Fjärrvärme, uppräkningscentral	0	4,7	0,00070	0,00090
Fjärrkyla, uppräkningscentral*	0	1,8	0,00026	0,00034
Papper mynt	0	186	0,026	0,026
Tillverkning mynttuber	0	626	0,078	0,031
Tillverkning gummiband	0,033	2796	0,50	0,30
Totalt per år:	0,035	3806	0,61	0,37

Per mynt (209 514 210 st):

1,67E-10	1,82E-05	2,91E-09	1,76E-09
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

- Räknat på 20% till mynt (samma förhållande som el och fjärrvärme).

•

Miljöpåverkan per mynt:

		Per mynt			
		Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
10 kr	50	3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11
5 kr	50	3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11
1 kr	50	3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11
50 öre	50	3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11

Totala miljöbelastningen för sedlar under ett år

	Per år			
	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Kontorsarbete FSB	0	0,93	8,13E-05	3,25E-05
El, kassetuppräknare	0,00012	2,7	0,00010	0,00063
El, sedelutmatare	0,00029	6,7	0,00025	0,0015
El, uttagsautomater	0,029	658	0,025	0,15
Raffinaderier, sedlar Mercedes	0	2152	0,13	0,40
Raffinaderier, sedlar VW	0	694	0,043	0,13
Transporter av sedlar	0,0054	784	0,0059	0,0139
Kontorsarbete uppräkningscentral	0	3,1	0,00027	0,00011
El, uppräkningscentral	0,0021	48,5	0,0018	0,011
Fjärrvärme, uppräkningscentral	0	18,7	0,0028	0,0036
Fjärrkyla, uppräkningscentralen*	0	7,0	0,0010	0,0013
Polyetylen	0	18,4	0,015	0,0043
Påstillverkning	0,0081	650	0,041	0,016
Återvunnen PE	0	4,8	0,0039	0,0011
Påstillverkning	0,0021	169	0,011	0,0042
Papperstillverkning, sedel	0	119	0,017	0,017
Banderoller	0	162	0,020	0,0081
Totalt per år:	0,047	5500	0,320	0,763
Per sedel (403 068 600 st):	1,16E-10	1,36E-05	7,94E-10	1,89E-09

Miljöpåverkan per sedel:

	Antal trans.
1 000 kr	1
500 kr	2
100 kr	5
50 kr	10
20 kr	20

Per sedel			
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
1,16E-10	1,36E-05	7,94E-10	1,89E-09
5,81E-11	6,82E-06	3,97E-10	9,47E-10
2,32E-11	2,73E-06	1,59E-10	3,79E-10
1,16E-11	1,36E-06	7,94E-11	1,89E-10
5,81E-12	6,82E-07	3,97E-11	9,47E-11

en hundralapp:
två 20-lappar:
tre enkronor:

För 57 kr			
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
2,32E-11	2,73E-06	1,59E-10	3,79E-10
1,16E-11	1,36E-06	7,94E-11	1,89E-10
9,99E-12	1,09E-06	1,74E-10	1,06E-10
4,48E-11	5,18E-06	4,13E-10	6,74E-10

Totalt 57 kr:

För 424 kr:

en femhundredalapp:
tre 20-lappar:
en tiokrona:
en femkrona:
en enkrona:

för 424 kr			
Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
5,81E-11	6,82E-06	3,97E-10	9,47E-10
1,74E-11	2,05E-06	1,19E-10	2,84E-10
3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11
3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11
3,33E-12	3,63E-07	5,81E-11	3,52E-11
8,55E-11	9,96E-06	6,91E-10	1,34E-09

Totalt 424 kr:

* Räknat på 80% till sedlar (samma förhållande som el och fjärrvärme).

Bilaga 8

Resultat arbetsmiljöbelastning korttransaktion

Beräkning magnetkort, per transaktion

			Per Transaktion			
			Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Råvaror Verifoneterminalen	50 000	Trans./terminal	3,91E-13	2,09E-05	1,86E-09	1,81E-09
Råvaror E-Pad terminalen	50 000	Trans./terminal	2,45E-15	8,37E-07	7,92E-11	6,71E-11
Terminaltillverkning	50 000	Trans./terminal	4,14E-15	3,37E-04	4,51E-15	4,50E-08
Användning av terminal			6,34E-10	1,82E-05	2,22E-09	3,46E-09
Råvaror till chip	330	Trans./kort	0	5,87E-08	5,49E-11	2,08E-10
Råvaror magnetremsa mm	330	Trans./kort	0	4,29E-08	3,99E-12	1,39E-12
Korttillverkning	330	Trans./kort	1,80E-12	2,98E-06	4,04E-10	2,39E-10
Avfall kort	330	Trans./kort	6,67E-16	1,05E-10	1,81E-15	3,11E-15
Kvitto			4,56E-11	2,36E-05	1,08E-09	3,47E-09
Totalt/transaktion:			6,82E-10	4,04E-04	5,69E-09	5,43E-08

Beräkning cashkort, per transaktion

			Per Transaktion			
			Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Råvaror Verifoneterminalen	50 000	Trans./terminal	3,91E-13	2,09E-05	1,86E-09	1,81E-09
Råvaror E-Pad terminalen	50 000	Trans./terminal	2,45E-15	8,37E-07	7,92E-11	6,71E-11
Terminaltillverkning	50 000	Trans./terminal	4,14E-15	3,37E-04	4,51E-15	4,50E-08
Användning av terminal			6,34E-10	1,82E-05	2,22E-09	3,46E-09
Råvaror till chip	330	Trans./kort	0	5,87E-08	5,49E-11	2,08E-10
Råvaror magnetremsa mm	330	Trans./kort	0	4,29E-08	3,99E-12	1,39E-12
Korttillverkning	330	Trans./kort	1,80E-12	2,98E-06	4,04E-10	2,39E-10
Avfall kort	330	Trans./kort	6,67E-16	1,05E-10	1,81E-15	3,11E-15
Råvaror laddare	25 000 4,1	Laddn./laddare Trans./laddning	3,57E-15	1,26E-06	1,12E-10	1,07E-10
Tillverkning laddare	25 000 4,1	Laddn./laddare Trans./laddning	5,38E-15	2,50E-05	5,91E-15	3,34E-09
Användning laddare	4,1	Trans./laddning	2,67E-10	7,01E-06	6,37E-10	1,44E-09
Totalt/transaktion:			9,03E-10	4,14E-04	5,36E-09	5,57E-08

Bilaga 9

Jämförelse kontant- och korttransaktion

Jämförelse kort och kontant transaktion

	Per transaktion			
	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Magnetkort	6,82E-10	4,04E-04	5,69E-09	5,43E-08
kontant 424 kr	8,55E-11	9,96E-06	6,91E-10	1,34E-09
Cashkort	9,03E-10	4,14E-04	5,36E-09	5,57E-08
kontant 57 kr	4,48E-11	5,18E-06	4,13E-10	6,74E-10

Bilaga 10

Känslighetsanalys kontanttransaktion

Känslighetsanalys, kontanter

	Per transaktion			
	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Magnetkort	6,82E-10	4,04E-04	5,69E-09	5,43E-08
Kontant 424 kr, tillv. mynt & sedlar	1,13E-10	3,90E-04	2,01E-08	5,34E-08
Cashkort	9,03E-10	4,14E-04	5,36E-09	5,57E-08
kontant 57 kr, tillv. mynt & sedlar	5,73E-11	3,83E-04	1,97E-08	5,22E-08

Bilaga 11

Känslighetsanalys korttransaktion

Känslighetsanalys, kort

	Per transaktion			
	Dödsfall	Sjukdagar	Allergi	Hörselsk.
Magnetkort	6,82E-10	4,04E-04	5,69E-09	5,43E-08
Magnetkort, elektronik	6,82E-10	4,26E-04	1,93E-08	5,82E-08
Cashkort	9,03E-10	4,14E-04	5,36E-09	5,57E-08
Cashkort, elektronik	9,03E-10	4,37E-04	2,00E-08	5,99E-08

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL är ett oberoende och fristående forskningsinstitut som ägs av staten och näringslivet. Vi erbjuder en helhetssyn, objektivitet och tvärvetenskap för sammansatta miljöfrågor och är en trovärdig partner i miljöarbetet.

IVLs mål är att ta fram vetenskapligt baserade beslutsunderlag åt näringsliv och myndigheter i deras arbetet för ett bärkraftigt samhälle.

IVLs affärsidé är att genom forskning och uppdrag snabbt förse samhället med ny kunskap i arbetet för en bättre miljö.

Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie)
IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden
IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt
IVLs hemsida: www.ivl.se

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsservice registreras i IVLs A-serie. Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

P.O.Box 210 60, SE-100 31 Stockholm
Hälsingegatan 43, Stockholm
Tel: +46 8 598 563 00
Fax: +46 8 598 563 90

P.O.Box 470 86, SE-402 58 Göteborg
Dagjämningsgatan 1, Göteborg
Tel: +46 31 725 62 00
Fax: +46 31 725 62 90

Aneboda, SE-360 30 Lammhult
Aneboda, Lammhult
Tel: +46 472 26 77 80
Fax: +46 472 26 77 90

www.ivl.se