



Metod för värdering av miljöaspekter

Utformning av en tillförlitlig och konsekvent värderingsmodell för miljöaspekter

Anna-Maria Tivegård

**Examensarbete, 20 p
Lunds Tekniska Högskola
Institutionen för teknik och samhälle
Miljö- och energisystem**



LUNDS UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

Institutionen för teknik och samhälle

Miljö- och energisystem

Metod för värdering av miljöaspekter

**Utformning av en tillförlitlig och konsekvent
värderingsmodell för miljöaspekter**

Anna-Maria Tivegård

Examensarbete

September 2006

ISRN LUTFD2/TFEM--06/5015--SE + (1-126)

Dokumentutgivare, Dokumentet kan erhållas från LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA vid Lunds universitet Institutionen för teknik och samhälle Miljö- och energisystem Box 118 221 00 Lund Telefon: 046-222 00 00 Telefax: 046-222 86 44	Dokumentnamn Examensarbete
	Utgivningsdatum September 2006
	Författare Anna-Maria Tivegård

Dokumenttitel och undertitel

Metod för värdering av miljöaspekter
Utformning av en tillförlitlig och konsekvent värderingsmodell för miljöaspekter

Sammandrag

Målet med examensarbetet var att utforma en metod för att värdera miljöaspekter för kylföretag och för konsultbranschen. Metoden ska värdera miljöpåverkan på ett så korrekt sätt som möjligt och ge ett konsekvent resultat, oavsett vem som genomför värderingen och när den utförs. Dessutom ska metoden ge företag en möjlighet att jämföra sin miljöpåverkan med andra företags miljöpåverkan genom en gradering av mängden av varje typ av miljöpåverkan. Vid val av metoder för värderingen har värderingsmetoder inom miljöledningssystem och livscykelanalys undersökts. Den grundläggande metoden som används är Eco-indikator 99, vilken kompletteras av ett antal enklare metoder. Som grund för den utarbetade modellen ligger en studie av en miljöutredning för ett kylföretag samt utförandet av en miljöutredning för Eco Tech, det miljökonsultföretag där examensarbetet utfördes. Dessutom genomfördes en enkätundersökning inom konsultbranschen och bland företag som arbetar med service och underhåll av kylanläggningar.

Den färdiga metoden innehåller dels en miljöpåverkansbedömning och dels en jämförelse av miljöpåverkan med andra företag i respektive bransch. Miljöpåverkan värderas med hjälp av Eco 99 och ytterligare några metoder och jämförelsen med branschen sker genom en gradering av storleken på miljöpåverkan utifrån svaren från enkäterna.

Enkätsvaren ligger till grund för utvecklingen av metoden, men eftersom svarsfrekvensen var låg bör metoden i första hand betraktas som principiell och en ökning av underlaget bör göras tillsammans med en kontroll av de antaganden som gjorts baserat på enkäten. Den låga svarsfrekvensen i kombination med att flera värderingsmetoder använts har bidragit till att beskrivningen av miljöpåverkan inte är så säker som önskat. Metoden kan ändå antas vara konsekvent eftersom värderingen sker efter strikta regler i en värderingsmodell där resultatet beräknas efter att efterfrågade värden angivits.

Nyckelord

Miljöledningssystem, miljöaspekt, miljöpåverkan, värdering, bedömning

Sidomfång 126	Språk Svenska Sammandrag på engelska	ISRN LUTFD2/TFEM--06/5015--SE + (1-126)
-------------------------	---	---

Organisation, The document can be obtained through LUND UNIVERSITY Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies Box 118 SE-221 00 Lund, Sweden Telephone: int+46 46-222 00 00 Telefax: int+46 46-222 86 44	Type of document Master thesis
	Date of issue September 2006
	Author Anna-Maria Tivegård

Title and subtitle

Method for valuation of environmental aspects
The design of a reliable and consistent model for valuation of environmental aspects

Abstract

The aim in the master thesis was to design a method for valuation of environmental aspects for the refrigerating- and the consultant businesses. The method is supposed to value environmental aspects as correctly as possible and to give consistent results, no matter who carries out the evaluation and when it is executed. In addition, the method is supposed to give companies an opportunity to compare their environmental influence with other companies' environmental influences through a gradation of the amount of each type of environmental influence. At choice of methods for the valuation, methods used in environmental management systems and life cycle assessments have been analysed. The basic method used in this thesis is Eco-indicator 99, which is complemented by some simpler methods. The study of an environmental investigation of a refrigerating company and the performance of an environmental investigation of Eco Tech form the basis of the designed model. Eco Tech is an environmental consultant and the thesis was performed at Eco Tech. Furthermore, questionnaires were sent to companies in the consultant business and to companies that perform service and maintenance of refrigerating plants.

The completed method contains an estimation of environmental impacts as well as a comparison of environmental influence between companies in the same trade. The environmental influence is estimated by means of Eco 99 and some additional methods and the comparisons to the line of business occur by a gradation of the amount of environmental influence based on the answers of the questionnaires.

The answers to the questionnaires have formed a basis of the development of the method, but as the percentage of answers was low, the data should be enlarged and the assumptions made based on the inquiry should be checked over again. The low percentage of answers and the fact that several methods for valuation of the environmental aspects have been used have contributed to the fact that the evaluation is not as reliable as required. Still, the method is consistent, since the valuation occurs according to strict rules following a method where the outcome is calculated as a result of requested values of input.

Keywords

Environmental management system, environmental aspect, environmental impact, valuation, estimation

Number of pages 126	Language Swedish Abstract in English	ISRN LUTFD2/TFEM--06/5015--SE + (1-126)
-------------------------------	---	---

Förord

Detta examensarbete består av en utformning och beskrivning av en metod för att värdera miljöaspekter. Resultatet är en principiell värderingsmodell för miljöaspekter i kyl- och konsultbranscherna.

Examensarbetet har utförts på Institutionen för teknik och samhälle, Energi- och Miljösystem, på Lunds Tekniska Högskola i samarbete med Eco Tech.

Jag vill tacka Erika Olsson som varit handledare på företaget och stöttat och fungerat som "bollplank" och bidragit med många goda idéer. Jag vill också tacka Charlotte Malmgren på Energi- och Miljösystem för hennes kommentarer och granskning av arbetet.

Malmö, September 2006

Anna-Maria Tivegård

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	10
1.1	BAKGRUND	10
1.2	PROBLEMFÖRMULERING	10
1.3	SYFTE.....	10
1.4	AVGRÄNSNING	11
1.5	METODER.....	12
2	MILJÖLEDNING.....	13
2.1	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	13
2.1.1	ISO 14001.....	13
2.1.2	EMAS.....	15
2.2	MILJÖASPEKTER.....	15
2.3	SYFTEN MED ATT VÄRDERA MILJÖASPEKTER	17
3	MILJÖUTREDNING	19
3.1	MILJÖUTREDNING PÅ ECO TECH	19
3.2	ANALYS AV MILJÖUTREDNING HOS KYLFÖRETAG	21
3.3	RESULTAT AV UTREDNINGARNA – IDENTIFIERING AV MILJÖASPEKTER	21
4	METODER FÖR VÄRDERING AV MILJÖASPEKTER.....	24
4.1	VÄRDERINGSMETODER FÖREKOMMANDE INOM MILJÖLEDNINGSSYSTEM.....	24
4.1.1	Användbarhet av värderingsmetoder inom miljöledningssystem.....	25
4.2	VÄRDERINGSMETODER INOM LIVSCYKELANALYS	25
4.2.1	Kvalitativa metoder	27
4.2.2	Kvantitativa metoder	28
4.2.3	Användbarhet av värderingsmetoder inom livscykelanalys.....	30
5	UTFORMNING AV EN TILLFÖRLITLIG OCH KONSEKVENT METOD FÖR VÄRDERING AV MILJÖASPEKTER	31
5.1	MILJÖASPEKTER.....	31
5.1.1	Miljöaspekter i modellen	31
5.1.2	Övriga miljöaspekter.....	32
5.2	NYCKELTAL	33
5.2.1	Allmänt om nyckeltal	33
5.2.2	Kriterier för utformning av nyckeltal.....	34
5.3	VÄRDERINGSMETODER	34
5.3.1	Eco-indikator 99.....	35
5.3.2	Kompletterande metoder	41
5.4	INSAMLING AV INFORMATION FÖR UTFORMNING AV KRITERIER.....	42
5.4.1	Enkät.....	42
5.4.2	Information från myndigheter och branschorganisationer.....	47
5.5	FASTSTÄLLANDE AV VÄRDERINGSMETODER OCH KRITERIER	47
5.5.1	Förbrukning av resurser.....	49
5.5.2	Förbrukning av produkter och kemikalier.....	52
5.5.3	Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier	57
5.5.4	Avfall.....	58
5.5.5	Interna transporter	61
5.5.6	Externa transporter	65
5.5.7	Utsläpp till luft, mark och vatten	65
5.5.8	Brand, spill och andra onormala situationer	66
5.5.9	Buller	66
5.5.10	Lukt	66
5.5.11	Lokalisering	66

5.5.12	Entreprenörer och leverantörer.....	66
5.5.13	Miljökompetens hos medarbetarna.....	67
5.6	VÄRDERINGSMODELL.....	68
6	TEST AV VÄRDERINGSMODELLEN.....	69
7	ANALYS.....	70
7.1	TILLFÖRLITLIGHET OCH REPETERBARHET.....	70
7.2	BRISTER.....	71
7.3	UTVECKLING AV MODELLEN.....	72
7.4	UTVIDGNING AV MODELLEN.....	73
8	SLUTSATSER.....	74
9	REFERENSER.....	76
9.1	TRYCKTA KÄLLOR.....	76
9.2	KONTAKTER.....	77
9.3	KÄLLOR FRÅN INTERNET.....	77
9.4	ÖVRIGA KÄLLOR.....	78
10	BILAGOR.....	79

Tabellförteckning

Tabell 1.	Identifierade miljöaspekter för Eco Techs verksamhet.....	21
Tabell 2.	Miljöaspekter med Eco Tech som underlag.....	22
Tabell 3.	Miljöaspekter med ett kylföretag som underlag.....	22
Tabell 4.	Resultat av den kvantitativa viktningen.....	39
Tabell 5.	Den viktning som används i Eco-indikator 99 metoden.....	39
Tabell 6.	Värderingsmetoder för miljöaspekterna.....	42
Tabell 7.	Riskfraser och farokoder för de kemikalier som angetts av kylföretag i enkäterna.....	56

Figurförteckning

Figur 1.	Miljöledningsstandarder inom ISO 14000-serien.....	14
Figur 2.	Övergripande struktur för miljöledningsstandarden ISO 14001.....	15
Figur 3.	Förenklad modell av en livscykel för en kaffemaskin.....	26
Figur 4.	Struktur för livscykelanalys, modifierad från ISO 14040:1997.....	27
Figur 5.	Systemskiss.....	32
Figur 6.	Förfarande vid beräkning av Eco-indikatorer.....	35
Figur 7.	Skiss av skademodellen i Eco-indikator 99.....	36
Figur 8.	Översikt över resultatet av värderingen av de tre kategorierna från alla respondenter.....	38
Figur 9.	Skildring av de 46 viktningarna av påverkanskategorierna.....	38
Figur 10.	Mål- och rampopulation samt över- och undertäckning. Målpopulationen är den population som man vill undersöka och rampopulationen är den population som i verkligheten undersöks. Undertäckning innebär att enheter som man skulle önska var med i undersökningen inte tas med och övertäckning innebär att enheter som inte ingår i målpopulationen tas med i undersökningen.....	44
Figur 11.	Samband mellan el- och värmeförbrukning och uppvärmd yta för kylföretag.....	50
Figur 12.	Samband mellan elförbrukning och uppvärmd yta för konsultföretag.....	50
Figur 13.	Samband mellan kopparförbrukning och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år.....	51
Figur 14.	Samband mellan förbrukning av R134a och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år.....	53
Figur 15.	Samband mellan förbrukning av R404A och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år.....	54
Figur 16.	Farokoder och riskfraser för kemiska produkter.....	57

Figur 17. Samband mellan mängd pappersavfall och omsättning, antal uppdrag per år och antal anställda för kylföretag.	59
Figur 18. Samband mellan mängd pappersavfall och omsättning, antal uppdrag per år och antal anställda för konsultföretag.	60
Figur 19. Samband mellan interna transporter med personbil och omsättning respektive antal anställda för kylföretag.	62
Figur 20. Samband mellan interna transporter med lätt lastbil och omsättning respektive antal anställda för kylföretag.	63
Figur 21. Samband mellan interna transporter med personbil och omsättning, antal uppdrag per år och antal anställda för konsultföretag.	64
Figur 22. Enkät svar på frågan om andelen entreprenörer och leverantörer som har ett miljöledningssystem för kylföretag.	67
Figur 23. Enkät svar för andelen av medarbetarna som gått en miljöutbildning dividerat med antalet år sedan genomförandet för kylföretag.	68

Förteckning över bilagor

Bilaga I. Mall för frågor vid intervju under miljöutredning.	79
Bilaga II. Förteckning över Eco 99-indikatorer.	82
Bilaga III. Enkät till konsultföretag.	90
Bilaga IV. Enkät till kylföretag.	94
Bilaga V. Introduktionsbrev till konsultföretag vid utskick av enkät.	99
Bilaga VI. Påminnelser om enkät.	100
Bilaga VII. Sammanställning av svar på enkät från kylföretag.	101
Bilaga VIII. Sammanställning av svar på enkät från konsultföretag.	105
Bilaga IX. Beräkningar av kriterier för gradering av interna transporter för kylföretag.	108
Bilaga X. Samband mellan förbrukning av olika kemikalier och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år för kylföretag.	109
Bilaga XI. Samband mellan mängder av olika avfallsfraktioner och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år för kylföretag.	113
Bilaga XII. Samband mellan externa transporter med bil och flyg och omsättning antal uppdrag per år och antal anställda för konsultföretag.	116
Bilaga XIII. Värderingsmodell för kylföretag.	118
Bilaga XIV. Värderingsmodell för konsultföretag.	120
Bilaga XV. Handledning till värderingsmodellen.	122

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vid arbete med miljöledningssystem ingår ofta en miljöutredning där miljöaspekter också identifieras. Därefter sker en värdering och prioritering av aspekterna samt en bedömning om ifall miljöaspekterna är betydande eller inte. Tyvärr finns det få dokumenterade metoder för bedömning av miljöaspekter och eftersom ISO-standarden 14001:2004 inte beskriver på vilket sätt värderingen ska ske, kan det vara svårt för företag att själva utforma värderingsgrunder, vilket dessutom kräver stor kompetens och miljökunskande. Därutöver är det ett känt problem att värderingen av miljöaspekter är svårt att genomföra så att värderingen korrekt påvisar den miljöpåverkan som uppkommer i olika situationer och så att förfarandet lätt kan upprepas med samma resultat.¹ Det kan bero på att det är problematiskt att finna en absolut skala för bedömning och jämförelser av olika typer av miljöpåverkan och miljörisker. Här finns alltså behov av ett strukturerat tillvägagångssätt med någon sorts noggranna riktlinjer för på vilka grunder värderingen ska ske.

1.2 Problemformulering

Problemet som ska angripas är svårigheten att göra en rättvisande men samtidigt saklig och konsekvent värdering av miljöaspekter och hur en metod för detta kan utvecklas. Hur värdering av miljöpåverkan idag sker inom miljöledningssystem och livscykelanalys ska undersökas, liksom om dessa värderingar kan antas vara tillförlitliga, dels ur ett miljömässigt perspektiv och dels med avseende på om bedömningen är konsekvent. En annan fråga är hur det är möjligt att värderingen ger ett konsekvent resultat oavsett vem som utför den och när det sker.

Huvudfrågeställningen är:

Hur kan en metod för att värdera miljöaspekter utformas så att värderingen blir tillförlitlig och konsekvent?

Bifrågeställningar är:

1. *Hur sker värdering av miljöaspekter i organisationer idag?*
2. *Är de förekommande metoderna för värdering av miljöaspekter tillförlitliga och konsekventa?*
3. *Hur kan en tillförlitlig värdering möjliggöras?*
4. *Hur kan en metod som kan upprepas av olika personer vid olika tillfällen samt ge ett konsekvent resultat se ut?*

1.3 Syfte

Målet är att skapa en metod för att utföra en värdering av miljöaspekter med ett konsekvent resultat som i så stor mån som möjligt speglar den miljöpåverkan som

¹ Ammenberg, 2004, s. 183, 189.

uppkommer vid olika aktiviteter. Värderingen ska vara branschspecifik och kunna upprepas av en annan person utan skillnader i resultat. Metoden ska därför underlätta för företag att själva genomföra en analys av sin miljöpåverkan och den kan även verka som en möjlighet för företag att sakligt mäta framsteg på miljöområdet och se resultat av sitt miljöarbete genom jämförelser mellan tillfällena för värdering av miljöaspekterna. På detta sätt ska företag även enkelt kunna avgöra sin miljöbelastning i förhållande till andra, liknande verksamheter och resultatet av värderingen ska vara oberoende av vem som utför den, även om en viss miljökunskap förutsätts. Hur värdering av miljöaspekter normalt sker i företag och huruvida de metoderna är tillförlitliga undersöks också som underlag.

1.4 Avgränsning

Metoden utformas för två branscher, nämligen för företag inom konsultbranschen och för företag som arbetar med service och underhåll av kylanläggningar. Den färdiga metoden är därför begränsad till att användas för dessa två branscher. Dessutom kan metoden behöva modifieras vid värdering i en ny verksamhet, då nya kriterier behöver ställas upp för sådana miljöaspekter som inte finns medtagna här. Metoden är tänkt att täcka den miljöpåverkan och de miljöaspekter som kan tänkas förekomma i de aktuella branscherna, men det är givetvis ändå möjligt att andra aspekter kan finnas i andra organisationer. Avgränsningen av miljöpåverkan har gjorts vid huvudverksamheten. Fokus läggs på den miljöpåverkan som uppkommer från företags eller organisationers egen verksamhet, där det också finns goda möjligheter för dem att påverka situationen.

Miljöaspekterna värderas här endast utifrån miljösynpunkt och inte med hänsyn till andra drivkrafter som t.ex. ekonomiska förutsättningar. Prioritering av vilka miljöaspekter man vill arbeta med att förbättra sker inte heller i denna metod, utan prioritetsordning för åtgärder är tänkt att framtas med utgångspunkt i värderingen av aspekterna tillsammans med andra typer av krav eller mål med miljöarbetet som kan finnas i varje företag.

Examensarbetet har utförts på Eco Tech, ett konsultföretag som bland annat arbetar med införande och utveckling av miljö- och kvalitetsledningssystem. Eco Tech och uppgifter från deras kunder har utgjort en grund för flera delar av examensarbetet. Tanken är att Eco Tech ska kunna använda sig av den färdiga metoden i sitt arbete framöver. Genom metoden ska Eco Tech kunna få en jämnare bedömning av sina kunders miljöpåverkan oavsett vilken medarbetare som utför värderingen och de får möjligheten att erbjuda sina kunder en metod som företagen själva kan använda utan särskilda specialistkunskaper om miljöpåverkan.

Konsultbranschen valdes ut eftersom den färdiga metoden ska kunna appliceras på Eco Tech och för att en miljöutredning på Eco Tech ska ligga till grund för identifieringen av miljöaspekter. Kylbranschen valdes eftersom Eco Tech nyligen hade gjort en miljöutredning för ett företag i den branschen. Dessutom hade de en förhoppning om att få in ett nytt företag i den branschen under tiden då examensarbetet utfördes.

1.5 Metoder

Olika metoder för värdering av miljöaspekter granskas med fokus på vilka svårigheter som finns kopplade till att göra en rättvisande och repeterbar bedömning samt för- och nackdelar med metoderna urskiljs. Inte endast värderingsmetoder inom miljöledningssystem utvärderas, utan även metoder som används för att bedöma miljöpåverkan inom livscykelanalys studeras. Som underlag för identifiering av miljöaspekter utförs en miljöutredning för Eco Tech som tjänsteföretag och en analys av en utredning för en av Eco Techs kunder inom kylbranschen. Under miljöutredningen används dokumentgranskning, besök på kontoret och intervjuer med samtliga anställda. Därefter utarbetas metoder för värdering av miljöaspekterna, varpå nyckeltal som påvisar storleken av miljöpåverkan utarbetas för respektive bransch. En undersökning av i vilken storleksordning utsläpp och resursförbrukningar normalt ligger genomförs via en enkätundersökning till företag inom respektive yrkesgren samt genom information från myndigheter och branschorganisationer. Detta görs som underlag för att sätta upp kriterier för en gradering av miljöpåverkan.

2 Miljöledning

Med miljöledning eller miljöstyrning avses intern styrning av en organisations eller ett företags miljöarbete. Det involverar beslutsfattande, strategier, organisation och dokumentation rörande miljö. Miljöledning innefattar engagemang av företagets ledning och ofta är målet att samtliga medarbetare ska ta del av arbetet och medverka för att nå organisationens miljömål.²

2.1 Miljöledningssystem

Ett ledningssystem är ”...ett ramverk inom vilket företagsledningen styr, mäter och utvärderar arbetet.”³. Enligt den definitionen kan företag ha ett flertal ledningssystem. Några av de vanligare är kvalitet, miljö, arbetsmiljö, riskhantering och livsmedelssäkerhet.

Den första miljöledningsstandarden infördes av British Standards Institution (BSI) 1992. En serie av miljöstandarder (ISO 14000) har utvecklats av International Organization for Standardization, däribland ISO 14001 för miljöledningssystem som inrättades 1996. 1993 kom en frivillig förordning inom EU för miljöstyrning och miljörevision, Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). Dessa två standarder är mest utbredda, men även andra standardiserade miljöledningssystem förekommer. Generellt är målet med miljöledningssystem att minska företags miljöbelastning genom att företag skaffar sig en uppfattning om sin miljöpåverkan. Miljöledningssystem innehåller en analys av ett företags samtliga aktiviteter och verksamheter som kan påverka miljön, ett system för styrning och kontroll av företagets miljöaspekter samt mekanismer för korrigerande.⁴

2.1.1 ISO 14001

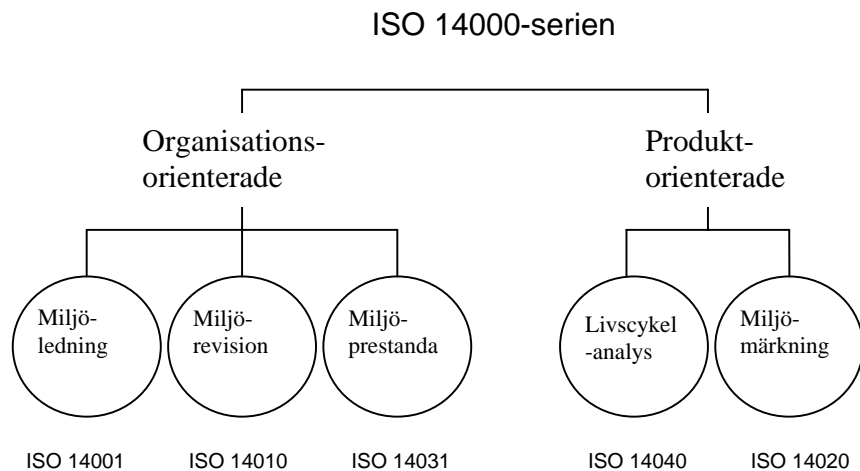
ISO är en organisation som står över olika nationella standardiseringsorganisationer. Arbetet med miljöledning inom ISO styrs av en teknisk kommitté som består av cirka 25 länder och kallas ISO TC 207 Environmental Management. Det svenska organet med ansvar för ISO 14000 är Standardisering i Sverige (SIS). ISO 14000-serien består av ett antal standarder som kan vara organisationsorienterade eller produktorienterade.⁵ Uppdelningen visas i Figur 1.

² Ammenberg, 2004, s. 139-140.

³ Ammenberg, 2004, s. 152.

⁴ Brorson och Larsson, 1998, s. 15-16.

⁵ Piper, Ryding och Henricson, 2004, s. 12-15, 21-22.

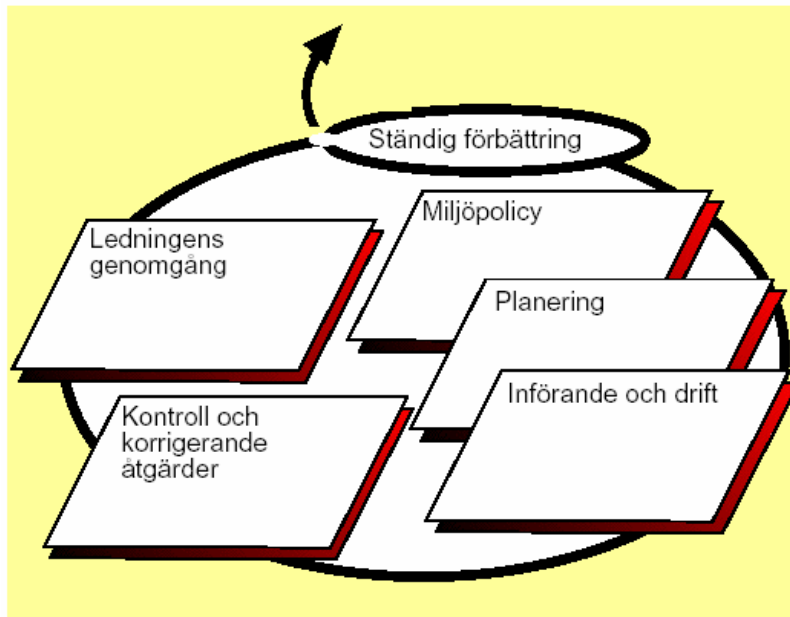


Figur 1. Miljöledningsstandarder inom ISO 14000-serien.⁶

Miljöledningssystem enligt ISO 14001 bygger på metodiken Planera – Genomför – Följ upp – Förbättra (på engelska Plan – Do – Check – Act (PDCA)). Modellen anger inte bara i vilken ordningsföljd olika moment ska införas, utan även vilka moment som behövs för underhåll och utveckling av miljöarbetet. Den övergripande strukturen samt de fem grundelementen för ISO 14001 visas i Figur 2. Styrsystemen består framförallt av rutiner, ansvarsfördelning och korrektionsprocesser. Företag och organisationer kan välja att certifiera sig enligt ISO 14001. Då kontrollerar behöriga certifieringsorgan att organisationen uppfyller kraven i ISO-standard 14001:2004. Ett certifikat kan användas i marknadsföringssyfte, men produkter får inte märkas.⁷

⁶ Figur enligt Brorson och Larsson, 1998, s. 16.

⁷ Brorson och Larsson, 1998, s. 16-17.



Figur 2. Övergripande struktur för miljöledningsstandarden ISO 14001.⁸

2.1.2 EMAS

EMAS, EU:s förordning om miljöstyrning och miljörevision fungerar som ett miljöledningssystem. För att registrera sig måste företaget uppfylla vissa krav, såsom upprättande eller utförande av miljöpolicy, miljöutredning, miljöprogram, miljöstyrningssystem, miljökontroll och en offentlig miljöredovisning. Dessutom ska miljöredovisningen och miljöstyrningssystemet granskas av en ackrediterad miljökontrollant och miljöredovisningen ska skickas till registreringsorganet för EMAS-förordningen.⁹

2.2 Miljöaspekter

Som en del av planeringsfasen i ett miljöledningssystem utförs ofta en miljöutredning för att skapa en uppfattning om företagets totala miljöpåverkan och efterlevnad av lagar. En miljöutredning bör innehålla en identifiering av företagets miljöaspekter. Begreppet miljöaspekt kan tolkas på olika sätt, men definitionen är enligt ISO 14001: *"delar av en organisations aktiviteter/verksamhet eller produkter eller tjänster som kan påverka miljön"*.¹⁰ Miljön kan påverkas i både positiv och negativ riktning, så en miljöaspekt kan även ge upphov till positiv miljöpåverkan.¹¹

⁸ ISO 14001:2004, s. 5.

⁹ Brorson och Larsson, 1998, s. 17-20.

¹⁰ ISO 14001:2004, s. 8.

¹¹ Brorson och Larsson, 1998, s. 34.

En miljöaspekt kan beskrivas mer eller mindre detaljerat och ISO 14001 eller EMAS ger inget svar på hur omfattande miljöaspekterna ska vara. T.ex. kan en miljöaspekt som berör transporter delas upp i olika stora delar. Den mest omfattande miljöaspekten blir då ”samtliga transporter”. För att begränsa omfattningen kan miljöaspekten delas upp i delar som ”transporter av produkter från företaget” och ”persontransporter i tjänst”. En ytterligare mindre enhet fås om man också definierar transportmedlet. Då blir miljöaspekterna ”transporter av produkter från företaget med lastbil”, ”transporter av produkter från företaget med tåg”, ”persontransporter i tjänst med bil”, ”persontransporter i tjänst med flyg” osv.¹²

Ett liknande synsätt har Brorson och Larsson som förespråkar en modell med 18 stycken miljöaspekter som gäller oavsett typ av verksamhet. Kopplat till varje miljöaspekt finns sedan förhållanden som är specifika för varje företag och ger upphov till miljöpåverkan. Ett exempel är att för miljöaspekten ”utsläpp till mark och grundvatten” finns förhållandet att en nedgrävd oljetank används. Från det förhållandet finns det risk för miljöpåverkan som mark- och grundvattensskador.¹³

Kraven som framförs angående miljöaspekter i ISO 14001 berör främst skyldigheten att identifiera verksamhetens miljöaspekter och att avgöra vilka miljöaspekter som är betydande:

”Organisationen skall upprätta, införa och underhålla rutiner för att:

a) identifiera de miljöaspekter som orsakas av aktiviteter, produkter och tjänster inom miljöledningssystemets omfattning som organisationen kan styra, och de miljöaspekter som den kan påverka. ...

b) avgöra vilka aspekter som har eller kan ha en betydande påverkan på miljön (d.v.s. betydande miljöaspekter). ”¹⁴

Vad som anses vara betydande påverkan på miljön finns inte definierat i någon standard, utan det är upp till varje organisation att avgöra för den egna verksamheten.¹⁵ För att avgöra vilka miljöaspekter som är betydande krävs någon form av modell för att värdera vilka aspektersom har störst påverkan på miljön. Detta beskrivs i bilagan till ISO 14001:2004:

”En organisation kan ha många aspekter och olika typer av miljöpåverkan som är relaterade till dessa aspekter. Därför bör organisationen fastställa kriterier och en metod för att bestämma vilka aspekter som betraktas som betydande. Det finns flera metoder för att identifiera betydande miljöaspekter. Den metod organisationen väljer bör ge konsekventa resultat... ”¹⁶

¹² Ammenberg, 2004, s. 172-173.

¹³ Brorson och Larsson, 1998, s. 35.

¹⁴ ISO 14001:2004, s.10.

¹⁵ Brorson och Larsson, 1998, s. 33.

¹⁶ ISO 14001:2004, s.18.

En sådan modell kan utformas på många olika sätt. En vanlig variant hos mindre företag är att kategorier som miljöpåverkan och intressentkrav graderas på en skala för varje miljöaspekt. Kriterierna kan vara av slaget stor till liten miljöpåverkan och många till få krav. En gräns för totalt antal poäng kan sedan avgöra om miljöpåverkan från respektive aspekt är betydande. Andra värderingsmetoder är mer noggranna och beaktar miljöpåverkan på olika miljöhot som växthuseffekt, ozonnedbrytning, försurning, övergödning m.fl. och dessutom kan mängden av miljöpåverkan få inverka på värderingen. Vissa metoder tar också hänsyn till sannolikheten att miljöpåverkan inträffar.¹⁷ Olika värderingsmetoder inom miljöledningssystem och vilka problem som förekommer när det gäller hur korrekt miljöpåverkan bedöms och hur möjligt det är att repetera metoderna beskrivs mer i kap. 4.1.

2.3 Syften med att värdera miljöaspekter

Förutom syftet att fastställa betydande miljöaspekter finns många andra orsaker till att värderingen av miljöaspekter. Oavsett om ett företag har ett miljöledningssystem skulle man kunna tänka sig en rad anledningar till varför en organisation väljer att värdera sina miljöaspekter och vad man vill uppnå med värderingen. Vilka syften man har är av betydelse för hur man ska gå till väga vid bedömningen. Det mest uppenbara skälet är kanske viljan att få en riktig bedömning av sin miljöpåverkan som kan ligga till grund för förbättringsarbete, t.ex. inom ett miljöledningssystem. Men det är möjligt att det finns andra anledningar till att införa åtgärder för att minska sin miljöpåverkan. Oftast ligger inte endast en vision om en renare miljö bakom insatser för miljön, utan naturligtvis finns även andra drivkrafter för miljöarbete som t.ex. att skaffa sig marknadsmässiga fördelar. Det kan handla om en ren överlevnadsåtgärd för att hålla sig kvar i branschen, att leva upp till kundkrav, att förbättra publiciteten av verksamheten eller att öka sin goodwill. Det kan också vara rena besparingar som lockar, som att skapa effektiviseringar av material- och energiåtgång eller att undvika miljöstraffavgifter och dylikt genom att man i större utsträckning följer lagarna.

För att metoden för värdering av miljöaspekter som det redogörs för i denna rapport ska vara användbar för många organisationer som har olika ändamål med sina miljöarbeten väljs att fokusera på att värderingen ska syfta till att ge en så korrekt bild som möjligt av den faktiska påverkan på miljön. Dvs. i denna metod ska inte bara värderingen av miljöaspekter vara konsekvent utan utfallet av metoden är också tänkt att påvisa en riktig bild av miljöpåverkan.

Dock är, som ovan nämnt, andra syften än en uppriktig beskrivning av miljöpåverkan vanligt förekommande. Även om en organisations huvudsakliga anledning till miljöarbete inte är att förbättra miljön, kan det vara lämpligt att utvärdera sin miljöpåverkan så korrekt som möjligt utifrån miljösynpunkt och att sedan i ett andra skede prioritera vilka miljöområden man vill arbeta med att förbättra. Vid en sådan prioritering kan man t.ex. ta hänsyn till lag- och kundkrav samt andra krav, förändringens påverkan på andra

¹⁷ Ammenberg, 2004, s. 189-192.

aktiviteter eller delar av verksamheten, tekniska hinder eller problem med att införa en insats, kostnader för att införa en åtgärd,¹⁸ uppmärksamhet av vissa områden i media. I prioriteringen kan man också välja hur stor hänsyn man vill ta till hur högt de olika aspekterna har värderats med avseende på miljöpåverkan. Huruvida man väljer att göra en gemensam värdering då man både tar miljö- och affärsmässig hänsyn samtidigt eller om man utför värderingen i två steg är för övrigt en smaksak och detta är två olika sätt att arbeta vid värdering av miljöaspekter.¹⁹

¹⁸ Brorson och Larsson, 1998, s. 35.

¹⁹ Jmf. Brorson och Larsson, 1998, Zackrisson, 2002 och Ammenberg, 2004.

3 Miljöutredning

En miljöutredning är en genomgång av ett företags verksamhet; en analys av hur företaget påverkar miljön och vilka åtaganden företaget måste leva upp till för att inte göra sig skyldigt till något lagbrott. En miljöutredning utgör ofta ett avstamp för att påbörja ett miljöarbete eller införa ett miljöledningssystem. Den kan också fungera som en grund för det fortsatta miljöarbetet eftersom den visar var miljöpåverkan är som störst.²⁰ Att utföra en miljöutredning är enligt ISO 14001:2004 inte ett krav, men vid genomförandet av en sådan kan andra krav i standarden uppfyllas. Trots att en miljöutredning inte måste göras finns det i en bilaga till ISO-standarderna anvisningar om vad en utredning bör innehålla:²¹

- Identifiering av samtliga miljöaspekter
- Identifiering av lagar och andra krav
- Granskning av nuvarande förfaranden och rutiner inom miljö
- Utvärdering av tidigare olyckor och tillbud

Förutom vad som föreslås i standarderna är det lämpligt att titta på:²²

- Företagets energi- och råvaruhushållning
- I vilken omfattning miljöfrågor får påverka olika val inom företaget, såsom transportmedel, kemikalier, produktionsmetoder
- Leverantörers och entreprenörers miljöarbete
- Analys av synpunkter från intressenter som anställda och kunder

Det centrala i en miljöutredning är alltså identifieringen av miljöaspekter och lagar samt att ge en överblick av hur ett företags sätt att arbeta påverkar miljön.

3.1 Miljöutredning på Eco Tech

För att skapa en uppfattning av vilka miljöaspekter som är vanligt förekommande i konsultbranschen utfördes en miljöutredning på Eco Tech. Utredningen omfattade samtliga punkter i ovanstående stycke och innehöll också förslag på åtgärder och förbättringar. Analysen utfördes genom dokumentgranskning, besök på kontoret samt intervjuer med alla anställda. Miljöutredningen genomfördes under maj 2006 med start vid ett inledande möte den 2 maj. Intervjuerna och besök på kontoret inträffade under den kommande veckan och avrapportering skedde den 23 maj. Dokumentgranskningen genomfördes innan det inledande mötet. En grundmall för de frågor som ställdes på intervjuerna finns i Bilaga I.

Eco Tech arbetar för att förbättra miljön genom att erbjuda sina produkter och tjänster till kunder. Inom företaget finns en vilja att införa miljöledningssystem och att tydligare uppfölja de positiva effekterna av företagets verksamhet, men idag ges inte mycket tid för

²⁰ Berg et al., 1997, s. 40-51.

²¹ ISO 14001:2004, s. 16.

²² Brorson och Larsson, 1998, s. 30.

aktivt arbete med detta. För att minska miljöbelastningen försöker medarbetarna bland annat att minimera mängden bilkörning i arbetet genom planering av körningen och att använda webbvisningar och telefonkonferenser.

Eco Tech har en modell för värdering av miljöaspekter som används när Eco Tech utför miljöutredningar till sina kunder. Denna modell kallas Eco Techs aspektmodell och en beskrivning av den visas i rutan nedan. Beskrivningen resovisas även då Eco Tech utför miljöutredningar.

Underlaget till miljöaspekterna för XXX AB finns i avsnitt X. De identifierade aspekterna värderas sedan i ECO TECH:s aspektmodell. Värderingen omfattas av en bedömning av miljöbelastningen (summan av resursförbrukning och miljörisker för den aktuella situationen) och mängden (en bedömning av storlek / omfattning på den aktuella situationen). I miljöledningssystemet bör det skapas en rutin som fastställer nivågränser för när mängdbegreppet i värderingen ska klassas upp eller ner. Om aspekten vid tiden för utredningen innebär en risk för lagöverträdelse höjer det inte värdet för aspekten men den uppmärksammas genom ett J i kolumnen till höger och anses som en betydande aspekt.

En skala på 1-5 har använts där 1 är "låg miljöbelastning" och 5 är "hög miljöbelastning". Bedömningen är gjord av miljörevisor med kompetens enligt ISO 19011. En parametersumma av "miljöbelastning" och "mängd" på minst 7 och / eller "risk för lagöverträdelse" kvalificerar situationen som "betydande miljöaspekt".

Indirekta miljöaspekter: Dessa härrör från inköp och eller försäljning av varor och tjänster och miljöaktiviteter vid dessa moment. De indirekta miljöaspekterna är beaktade i miljöutredningen bl.a. under punkt x.x och har resulterat i miljöaspekterna märkta med *.

Eco Techs miljöaspekter värderades i miljöutredningen enligt Eco Techs aspektmodell. Resultatet visas i Tabell 1. En kort beskrivning av vad som utgör underlag för identifieringen och värderingen av miljöaspekter finns i Tabell 2 i kap. 3.3. Miljöaspekterna "produkter" och "miljökompetens hos medarbetarna" bedöms ge en positiv miljöpåverkan.

Tabell 1. Identifierade miljöaspekter för Eco Techs verksamhet.

Aspekt	Miljöbelastning	Mängd	Risk för lagöverträdelse
Betydande miljöaspekter			
Material / Råvaror in	4	3	N
Produkter*	5	4	N
Interna transporter	5	4	N
Transporter med produkt till kunder	5	4	N
Hantering av avfall	4	3	J
Transport av farligt avfall till mottagare	2	1	J
Utsläpp till luft, mark och vatten	4	3	N
Externa transporter*	5	2	N
Entreprenörer / Leverantörer*	4	3	N
Miljökompetens hos medarbetarna	5	4	N
Övriga miljöaspekter			
Lokalisering	1	1	N
Kemikaliehantering	4	1	N
Resurser	4	2	N
Hantering av farligt avfall	4	1	N
Buller	2	1	N
Brand, spill och andra onormala situationer	2	1	N

I miljöutredningen gavs förslag på förbättringar och åtgärder bland annat inom följande områden:

- Risk för lagöverträdelser
- Dokumentation av system- och verksamhetsrutiner
- Krav på kompetens hos nyanställda och inhyrd arbetskraft
- Miljöhänsyn vid inköp och val av entreprenörer och leverantörer
- Sortering av avfall

3.2 Analys av miljöutredning hos kylföretag

En miljöutredning för en av Eco Techs kunder användes till bakgrundsinformation om vilken miljöpåverkan som normalt finns i kylbranschen. Företaget som undersöktes arbetar med projektering, installation, service och underhåll av kyltjänster.

3.3 Resultat av utredningarna – identifiering av miljöaspekter

Målet med att utföra och studera miljöutredningarna var att identifiera de miljöaspekter som förekommer i konsult- och kylbranscherna. Därför analyseras de miljöaspekter som förekommer i respektive företag och som framkommit av miljöutredningarna av Eco Tech och kylföretaget. Listor över miljöaspekterna med en kortfattad förklaring av vad man tittat på för respektive aspekt visas i Tabell 2 och Tabell 3. Upplägget följer huvudsakligen den struktur som Eco Tech använder vid identifiering av miljöaspekter.

Tabell 2. Miljöaspekter med Eco Tech som underlag.

Miljöaspekter	Förklaring
Lokalisering	Företagets placering i förhållande till omgivande känslig natur
Material / Råvaror in	Inköpta produkter
Kemikalier	Typer av kemikalier
Produkter	Typer av produkter
Transporter (interna)	Typer av fordon, bränslen, mängd transporter
Resurser	Förbrukning av naturresurser, vatten och energi
Avfall	Fraktioner, mängder, hantering, transportörer och mottagare av avfall
Utsläpp till luft, mark och vatten	Typer och mängder av utsläpp från respektive källa
Buller	Bullernivåer
Brand, spill och andra onormala situationer	Beredskap och skydd mot olyckor och incidenter
Transporter (externa)	Typer och mängder av externa transporter
Entreprenörer och leverantörer	Typer av entreprenörer och leverantörer samt hur urvalet görs
Miljökompetens hos medarbetarna	Kunskaps- och utbildningsnivå hos de anställda

För Eco Tech kan transporter sägas utgöra den största negativa miljöpåverkan. Det gäller både interna och externa transporter och transport av produkter till kunderna. Transporterna orsakar också stora utsläpp till luft, mark och vatten. Förutom transporter kan inköp, val av entreprenörer och leverantörer samt avfallshantering nämnas som väsentliga för den totala negativa miljöpåverkan.

Tabell 3. Miljöaspekter med ett kylföretag som underlag.

Miljöaspekter	Förklaring
Lokalisering	Företagets placering i förhållande till omgivande känslig natur
Material / Råvaror in	Inköpta produkter
Godsmottagning	Kontroll av inkommande varors innehåll och emballage
Förpackningar	Hantering av emballage på inkommande produkter
Kemikalier	Förvaring av kemikalier: mängder, placering, märkning, säkerhetsdatablad
Produkter	Typer av produkter, förvaring, mängder, placering, säkerhetsdatablad
Transporter (interna)	Typer av fordon, bränslen, mängd transporter
Resurser	Förbrukning av naturresurser, vatten och energi
Avfall	Fraktioner, mängder, hantering, transportörer och mottagare av avfall
Utsläpp till luft, mark och vatten	Typer och mängder av utsläpp från respektive källa
Buller	Bullernivåer
Brand, spill och andra onormala situationer	Beredskap och skydd mot olyckor och incidenter
Transporter (externa)	Typer och mängder av externa transporter
Entreprenörer och leverantörer	Typer av entreprenörer och leverantörer samt hur urvalet görs
Miljökompetens hos medarbetarna	Kunskaps- och utbildningsnivå hos de anställda

I det analyserade kylföretaget har ett flertal miljöaspekter bedömts ge upphov till ungefär lika stor miljöpåverkan. Några av de viktigaste är inköp, godsmottagning,

kemikaliehantering, interna transporter, resurser, hantering av farligt avfall samt entreprenörer och leverantörer.

De listade miljöaspekterna kan sägas vara representativa för konsult- respektive kylbranschen, även om vissa variationer kan förekomma. Däremot kan det företag emellan vara större skillnader i vilka typer av miljöpåverkan som uppkommer från respektive miljöaspekt, eftersom man har olika typer av utsläpp till luft, använder olika kemikalier eller förbrukar olika mycket resurser osv.

4 Metoder för värdering av miljöaspekter

Standarden för ISO 14001 ställer inga krav på hur värderingen av miljöaspekter ska ske, utan endast på att miljöaspekterna ska identifieras och att de betydande miljöaspekterna ska bestämmas.²³ Därför är det upp till varje organisation att välja hur man vill utforma sina värderingsgrunder och eftersom det inte heller finns så gott om publicerade mallar för det, kan det ske på många olika sätt.

4.1 Värderingsmetoder förekommande inom miljöledningssystem

Som tidigare nämnts finns få regler och riktlinjer över hur värderingen av miljöpåverkan från företag ska ske inom miljöledningssystem och därför finns nästan lika många värderingsmetoder som företag med ledningssystem för miljö. Ett urval av olika typer av metoder nämns i detta kapitel. Ofta används kombinationer av olika bedömningsätt.²⁴

En vanlig metod inom miljöledningssystem är att bedöma miljöaspekterna utifrån olika kriterier såsom toxicitet, mängd, frekvens, varaktighet och påverkansområde. Värderingen kan ske på en skala, t.ex. från 1 till 5 som kan motsvara ”liten” till ”stor” miljöpåverkan eller ”låg” till ”hög” miljöbelastning. Antingen kan en värdering göras för varje aspekt där samtliga kategorier för miljöpåverkan beaktas samtidigt, eller kan värderingen utföras för var och en av kategorierna varefter någon form av sammanvägning sker. Det är vanligt att poängen från de olika kriterierna summeras och att en gräns sätts för när en miljöaspekt är att betrakta som betydande, men denna sammanvägning kan ske på många olika sätt.²⁵

Andra kriterier som kan ligga till grund för en värdering är lagefterlevnad, hur betydande miljöpåverkan är och om det utgör ett stort hot mot miljön. Det är också möjligt att använda skyddsobjekten i EPS-systemet (se kapitel 4.2.2) som utgångspunkt för att se hur många områden som påverkas av miljöaspekten alternativt att använda ett system där man kryssar för den typ av miljöpåverkan en aspekt kan ge upphov till.²⁶

Ett annat sätt är att utgå från miljöaspekter som utsläpp till luft, avfallshantering, markförorening osv. för att sedan avgöra om varje aktivitet eller del av verksamheten ger påverkan på dessa. Även flödesscheman kan användas för att kvantifiera resursförbrukning och kan ligga till grund för värderingen av aspekter.²⁷

Naturvårdsverket använder vid värdering av sina egna miljöaspekter en expertpanel som jämför aspekterna parvis mot varandra för att skapa en rangordning av samtliga miljöaspekter.²⁸ Beräkningar av miljöpåverkan inom miljöledningssystem kan ske med

²³ ISO 14001:2004, s. 10.

²⁴ Jmf. t.ex. metoderna i kapitel 4.1 med Ammenberg, 2004.

²⁵ Se t.ex. Piper och Carty, 2005 och Karlsson, 1998.

²⁶ Se t.ex. Zackrisson, 2002, Svensson, 1997 och Karlsson, 1998.

²⁷ Se t.ex. Svensson, 1997, Piper och Carty, 2005 och Brorson och Larsson, 1998.

²⁸ Naturvårdsverket, 2006.

EPS-systemet, då man använder sig av ELU-index för att värdera miljöpåverkan. Då kan t.ex. produkten av ELU-index, sannolikhet för inträffande och konsekvens av påverkan utgöra ett jämförelsetal för just den miljöpåverkan.²⁹

4.1.1 Användbarhet av värderingsmetoder inom miljöledningssystem

Värderingsmetoder inom miljöledningssystem är som regel inte tänkta att ge en vetenskapligt korrekt bedömning av miljöpåverkan, utan de utgör ett verktyg för att urskilja de största källorna till miljöpåverkan inom en organisation. För det mesta rör det sig om konstruerade metoder som grundas på en värdering och inte på naturvetenskapliga beräkningar. Därför kan inte dessa metoder sägas vara tillförlitliga i den mening att värderingarna speglar verklig miljöpåverkan.

Sammanfattningsvis kan sägas att de flesta värderingsmetoder som är vanliga idag saknar tillräckliga riktlinjer för att kunna utföras och upprepas på ett konsekvent sätt som verkligen speglar den miljöpåverkan som förekommer, eftersom metoderna bygger på en subjektiv värdering i brist på väl utvecklade regler. Många av metoderna kräver också en hög miljökompetens på den person som utför värderingen då en miljömässig värdering utan fastlagda kriterier ska genomföras och vid bristande kunskaper finns det en risk att bedömningen inte blir riktig. En del av metoderna skulle kunna användas som grund för en mer tillförlitlig värderingsmetod, men de behöver struktureras upp med klara kriterier för att komma ifrån att den som utför värderingen behöver göra en personlig bedömning av miljöpåverkan. Exempelvis borde det vara möjligt att göra en riktig bedömning av miljöpåverkan utifrån dess allvarlighet om det finns kriterier som beskriver hur allvarlig varje typ av miljöpåverkan är. Mängd är också ett begrepp som tydligt visar på storleken på miljöpåverkan och kriterier som anger hur värdering av olika mängder av olika aktiviteter eller processer ska ske skulle kunna utformas så att värderingen blir konsekvent.

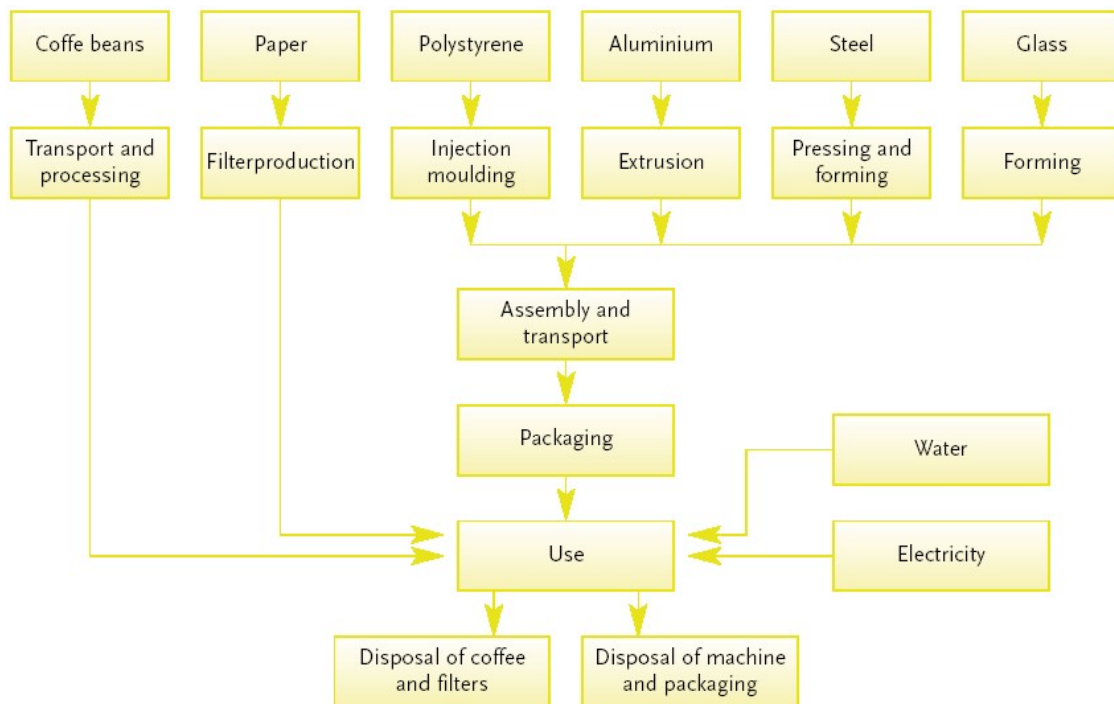
4.2 Värderingsmetoder inom livscykelanalys

Livscykelanalys är ett verktyg för bedömning av en produkts sammanlagda påverkan på miljön från produktens hela livscykel, från materialutvinning och transporter till användning och avfallshantering. Metoden är mycket omfattande och alla material- och energiflöden som berör produkten kan räknas med.³⁰

Ett exempel på vad som kan ingå i en livscykelanalys för en kaffemaskin visas i Figur 3.

²⁹ Se t.ex. Zackrisson, Bengtsson och Norberg, 2002.

³⁰ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 41.



Figur 3. Förenklad modell av en livscykel för en kaffemaskin.³¹

Livscykelperspektivet har blivit allt viktigare i och med ökad kännedom om global spridning av föroreningar och när den internationella handeln ökar.³² Livscykelanalyser har många olika tillämpningsområden, kanske framförallt för beslutsfattande vid val av olika produktionsätt och produktutveckling, men de kan också användas för produktinformation som miljövarudeklarationer och för beslut på nationell nivå.³³ ISO-standarderna för livscykelanalyser tillhör gruppen ISO 14040.³⁴

Livscykelanalyser består av fyra steg; definition av mål och omfattning, inventeringsanalys, miljöpåverkansbedömning samt tolkning eller utvärdering av resultatet. Steget för miljöpåverkansbedömning är i sin tur uppdelat i fyra delar; klassificering, karakterisering, normalisering och viktning. Syftet med viktningen är att översätta miljöbelastning till ett numeriskt värde för miljöpåverkan som är lättare att hantera.³⁵ Dock bör det nämnas att viktningen är en frivillig del vid miljöpåverkansbedömning enligt ISO 14042:2000³⁶ och det steget baseras på olika värderingsgrunder som inte är naturvetenskapligt grundade³⁷. Den övergripande strukturen för livscykelanalys visas i Figur 4.

³¹ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 15.

³² Lindfors et al., 1995, s. 9.

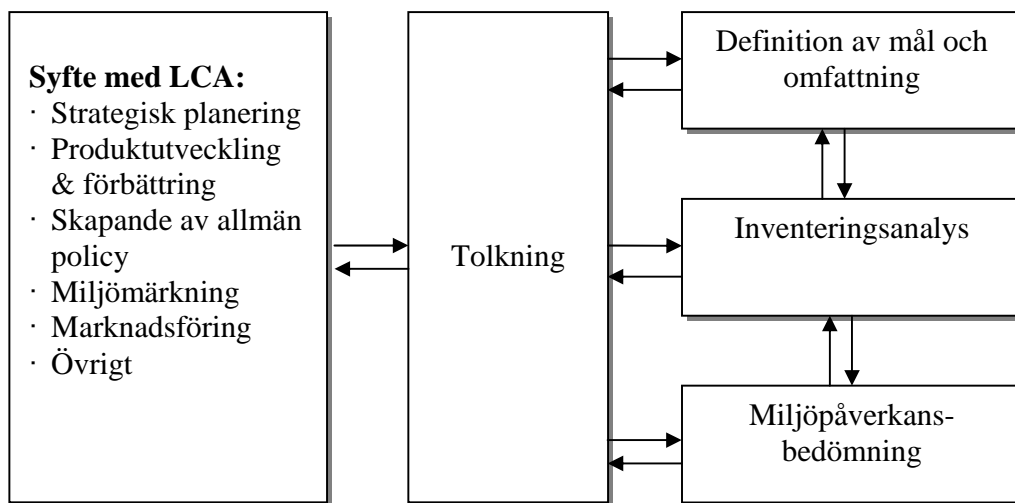
³³ Baumann och Tillman, 2004, s. 40-41.

³⁴ SIS, 2006.

³⁵ Baumann och Tillman, 2004, s. 57-58, 129-130.

³⁶ ISO 14042:2000, s. 6-7.

³⁷ ISO 14042:2000, s. 12.



Figur 4. Struktur för livscykelanalys, modifierad från ISO 14040:1997.³⁸

För värdering eller viktning av miljöpåverkan finns ett antal metoder dokumenterade. Trots att dessa metoder är tänkta att beskriva den totala miljöpåverkan som en viss produkt utgör, bör de kunna användas även för delar av livscykeln. Värderingsmetoderna kan delas in i kvalitativa och kvantitativa metoder.

4.2.1 Kvalitativa metoder

Christiansens matriser

En relativt enkel kvalitativ metod är Christiansens matriser. Den innebär att för vart och ett av sex steg i livscykeln definieras påverkansgraden på sex olika konsekvensgrupper. De steg i livscykeln som används är produktion av råvaror, produktion av halvfabrikat, produktion av färdiga produkter, användning, återvinning/återanvändning och avfallshantering. Konsekvensgrupperna är förbrukning av naturresurser, olyckor, arbetsmiljö – belastning och effekt, samt yttre miljö – belastning och effekt. Påverkansgraden anges som potential för allvarlig påverkan, potential för påverkan, potentiellt ingen påverkan samt otillräckligt dataunderlag.³⁹

Verbal-argumentativ metod

I den Verbal-argumentativa metoden används kriterier som ekologisk hotpotential, irreversibilitet, grad av global, regional och lokal påverkan och människors subjektiva åsikter som kriterier för att värdera miljöpåverkan med en skala på fem steg från mindre viktig till mycket stor betydelse.⁴⁰

³⁸ Figur enligt Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 49.

³⁹ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 9.

⁴⁰ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 9.

Dessa kvalitativa metoder ger förståelse för hur stegen i en produkts livscykel ger olika effekter på miljön respektive på förhållandet till ett antal miljöhot. Dock kvarstår problemet med avsaknaden av en absolut gradering av påverkan, t.ex. vad avgör om det finns risk för påverkan eller för allvarlig påverkan respektive hur stor miljöpåverkans betydelse är?

4.2.2 Kvantitativa metoder

Kvantitativa expertpanelmetoder

Kvantitativa expertpanelmetoder innebär att en expertgrupp utför kvantitativa bedömningar och har många likheter med kvalitativa metoder eftersom bedömningen i båda fallen utförs av en grupp specialister med olika kunskaps- och verksamhetsområden. Den här sortens kvantitativa metoder kan innebära att experterna får vikta olika miljöaspekter, ibland efter en gemensam diskussion och med möjlighet att omvärdera sina bedömningar. En annan form är att miljöhot rangordnas och tilldelas poäng utifrån dess allvarlighet.⁴¹

Det bör påpekas att resultaten från kvantitativa expertpanelmetoder kan bli motsägelsefulla och vara svåra att jämföra med varandra då ställningstagandena har skett separat. Utfallet blir också starkt beroende av hur frågorna ställs.⁴² Expertpanelmetoder är mindre lämpliga att använda på företagsnivå, då man inte har tillgång till ett stort antal specialister, men det vore möjligt att anpassa till företagsnivå, om än något tungrott, för kontinuerlig bedömning av ett företags miljöpåverkan. En variant som är lättare för företag att använda sig av är Eco-indikator 99 (Eco 99), där en viktning av tre påverkansområden (mänsklig hälsa, ekosystemkvalitet och resurser) har gjorts och därifrån är ett stort antal index härledda av experter på livscykelanalys.⁴³

Kostnadsbaserade metoder

Kostnadsbaserade metoder går ut på att värdera miljöaspekter ekonomiskt. Då beräknas miljöpåverkan som mängden av emissioner multiplicerat med en faktor för hur allvarligt miljöhotet är. Den faktorn kan bestämmas utifrån olika utgångspunkter såsom individers uttryckta betalningsvilja, individers faktiska betalningsvilja, samhällets betalningsvilja eller andra typer av kostnadsvärderingar som inte baseras på betalningsvilja.⁴⁴

Individer kan uttrycka att det finns ett värde i att det t.ex. finns orörd natur även om de aldrig direkt kan utnyttja den. Detta kallas icke-användarvärden och för att vikta dessa värden finns metoder där man frågar personer hur de ställer sig till olika frågor. Individers faktiska betalningsvilja är något lättare att mäta, då man låter marknadspriser påvisa det ekonomiska värdet. Samhällets betalningsvilja kommer till uttryck genom miljöavgifter och skatter, då samhället "accepterar utsläpp mot betalning". Den kan också

⁴¹ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 9-10.

⁴² Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 9-10.

⁴³ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 122-123.

⁴⁴ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 10-12.

mätas genom att se hur mycket stat och myndigheter är villiga att satsa för att undvika eller avhjälpa olyckor. Ett annat sätt att värdera miljöpåverkan är att uppskatta kostnaden för en åtgärd.⁴⁵ En sådan metod är Tellusmetoden som baseras på de kostnader amerikanska företag haft för reningsutrustning. Här finns en risk för att förorening som kräver kostsamma åtgärder värderas som mer allvarlig, även om miljöpåverkan från den föroreningen inte är lika allvarlig som miljöpåverkan från utsläpp som kräver en mindre kostsam reningsutrustning.⁴⁶

Ett relativt välkänt exempel på en kostnadsbaserad metod är EPS-metoden (Environmental Priority Strategies in product development) som baseras på vad OECD-medborgare i genomsnitt är villiga att betala för att bevara fem olika skyddsobjekt och undvika mänsklig påverkan på dem. Med det som grund utformas miljöbelastningsindex, vanligen med enheten ELU/kg (Environmental Load Unit) som används vid beräkning av miljöpåverkan.⁴⁷

EPS-index är dock något som är svårt att ta fram exakta värden på och de anges ibland med en osäkerhetsfaktor som ofta ligger på fyra⁴⁸ eller tio⁴⁹. Något olika värden i beräkningar av index kan ge helt skilda resultat.⁵⁰ Förutom svårigheter med uppskattningar av kostnader finns det en stor risk att man inte kan ta med samtliga miljöeffekter från alla förhållanden.⁵¹ Egna beräkningar av index är också svårt att göra eftersom metoden grundas på individers åsikter. De åsikterna varierar också mellan personer samt över tid och de förhållanden som råder.⁵²

Målrelaterade metoder

Värderingsfaktorn som används i de kostnadsbaserade metoderna kan också relateras till olika mål som politiska mål, myndighetsmål eller belastningsgränser. Detta innebär att samtliga mål anses lika viktiga oavsett om uppfyllandet av ett mål endast i liten utsträckning leder till en minskad miljöbelastning eller om det resulterar i stora fördelar för miljön.⁵³ Därför bör detta instrument användas försiktigt och man bör komma ihåg att det inte är lämpligt att direkt jämföra resultat från olika mål, vilket gör att metoden förlorar en del av sin funktion. Dessutom är resultatet beroende av hur målen är uppsatta och man kan endast värdera aspekter som det finns mål formulerade för.

En målrelaterad metod är Ekoknapphet (ECO S) där ett begrepp kallat ekoknapphet definieras som kvoten mellan den nuvarande miljöbelastningen och den kritiska miljöbelastningen, dvs. den miljöbelastning som ett område som mest tål. Miljöbelastningen kan t.ex. vara angiven i ton/år. EDIP-metoden (Environmental Design

⁴⁵ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 10-12.

⁴⁶ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 123.

⁴⁷ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 119-122.

⁴⁸ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s.121.

⁴⁹ Steen, 1999, s. 13.

⁵⁰ Jmf. indextabeller i Bilaga 7 i Rydh, Lindahl och Tingström, 2002 och arbetsmaterial till Zackrisson, Bengtsson och Norberg, 2002.

⁵¹ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 12.

⁵² Steen, 1999, s. 18.

⁵³ Zetterberg och Finnveden, 1997, s. 12-14.

of Industrial Products) är en annan metod som grundas på politiska mål.⁵⁴ I dessa metoder förekommer värderingar både vid uppsättandet av mål och vid bedömningen av den kritiska miljöbelastningen.

Det har gjorts jämförelser av hur olika typer av miljöpåverkan värderas med olika metoder. Då framkommer det att det i de flesta föroreningskategorierna förekommer betydande skillnader i viktning metoderna emellan. I flera påverkanskategorier finns det någon metod som utmärker sig väsentligt genom ett utstickande högt eller lågt värde.⁵⁵

4.2.3 Användbarhet av värderingsmetoder inom livscykelanalys

De kvalitativa metoderna inom livscykelanalys anger på vilket sätt miljöpåverkan sker och hur allvarlig den kan antas vara, dock sker ingen värdering i siffror. Vid tillämpning av olika typer av kvantitativa viktningmetoder har man ofta kvar problemet med att hitta en absolut gradering av miljöpåverkan. Detta har försökt lösas genom att skapa index grundade på t.ex. experters åsikter, miljömål, kostnadsbaserade metoder som utgifter för att införa åtgärder, individers eller samhällets betalningsvilja. Problemet med färdiga index är att det inte är säkert att indextabellerna täcker all miljöpåverkan och att det finns brister i jämförbarheten produkter eller produktionssteg sinsemellan. Dessutom är det med många metoder svårt att mäta det som ligger till grund för ett miljöpåverkansindex och det som utgör grunden kan variera över tid och beroende på vem som tillfrågas, eftersom det kan röra sig om åsikter och andra subjektiva mått. Till sist är det också så att eftersom det rör sig om uppskattade och beräknade enheter, är det inte ovanligt att tyngdpunkten kommer att läggas på olika miljöproblem beroende på vilken metod man väljer att använda.

Tilläggas bör att viktning av miljöpåverkan via livscykelanalyser är tänkta att användas för internt bruk och livscykelanalysen för en produkt ska inte användas i kommunikation med externa intressenter.⁵⁶

⁵⁴ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 123-125.

⁵⁵ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 128.

⁵⁶ Rydh, Lindahl och Tingström, 2002, s. 80-81.

5 Utformning av en tillförlitlig och konsekvent metod för värdering av miljöaspekter

5.1 Miljöaspekter

5.1.1 Miljöaspekter i modellen

Med miljöutredningarna från Eco Tech och kylföretaget som grund har följande aktiviteter valts ut som miljöaspekter för att ge en täckande beskrivning av miljöpåverkan från företag i de båda branscherna:

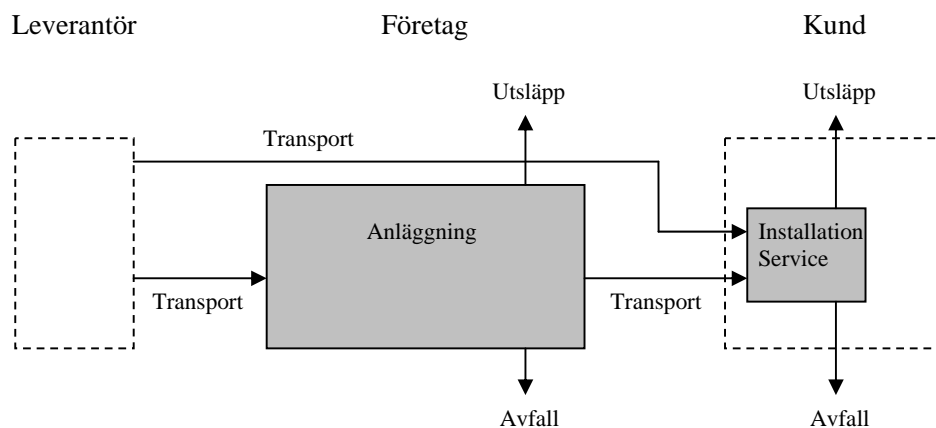
1. Förbrukning av resurser
2. Förbrukning av produkter och kemikalier
3. Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier
4. Avfall
5. Interna transporter
6. Externa transporter
7. Utsläpp till luft, mark och vatten
8. Brand, spill och andra onormala situationer
9. Buller
10. Lukt
11. Lokalisering
12. Entreprenörer och leverantörer
13. Miljökompetens hos medarbetarna

Listan omfattar samtliga miljöaspekter som framkommit ur miljöutredningarna, med undantag för ”material/råvaror in” och producerade ”produkter”, som inte tas med pga. den avgränsning som använts. En annan skillnad mot utredningarna är att lukt har lagts till som miljöaspekt.

Avgränsningen har gjorts med fokus på huvudverksamheten. Gränsdragningen går vid produkter som kommer in till och ut från företaget. Alltså tas inte hänsyn till miljöpåverkan som uppkommer vid produktion av de produkter och kemikalier som företaget använder, utan endast till den miljöpåverkan som uppkommer från förbrukningen och användningen av produkterna i verksamheten. Vilka val som görs i samband med inköp tas indirekt hänsyn till vid val av leverantör, då en leverantör med hög miljömedvetenhet kan tänkas ha ett annat utbud av produkter än en leverantör som inte har något miljöarbete. Gränsdragningen innebär för miljöaspekten ”förbrukning av produkter och kemikalier” att produkter som kontorsmaterial inte har någon miljöpåverkan under användningsfasen och därför inte värderas. Tekniska apparater och maskiner konsumerar el, vilket tas upp under miljöaspekten förbrukning av resurser. Kemiska ämnen bör i normalfallet inte ge upphov till någon miljöpåverkan under användningsfasen, men de utgör en riskfaktor och vid en eventuell olyckshändelse kan miljöpåverkan bli mycket stor. Därför värderas förbrukningen av kemikalier.

Miljöpåverkan från utgående flöden som avfall och utsläpp till luft, mark och vatten räknas med, eftersom det är direkta konsekvenser av verksamheten, liksom externa transporter som leverans av produkter och transport av avfall. Förbrukning av el, värme och metaller m.m. som tär på natur- och energiresurser tas med i modellen. Förbrukning av resurser är också en miljöaspekt som företaget har en god möjlighet att själva påverka. Vatten tas inte med som en resurs i sig, utan förorening av vatten värderas indirekt via t.ex. transporter och utsläpp.

Miljöpåverkan som uppkommer från användningen av de producerade produkterna tas däremot inte med. Visserligen har det börjat bli allt vanligare att se till vilken miljöpåverkan ett företags produkter åstadkommer, men att mäta miljöpåverkan från ett tjänsteföretags produkter är svårt, eftersom produkterna består av tjänster och de behöver inte som sådana påverka miljön. Om utförandet av tjänsten däremot ger upphov till miljöpåverkan innebär det att verksamheten orsakar den miljöpåverkan och då kommer den in under respektive miljöaspekt. Man skulle också kunna se det som att utförandet av tjänsten innebär att en annan konkurrerande tjänst eller lösning väljs bort, men i vilken omfattning det valet påverkar miljön kan inte avgöras utan att känna till aktuella alternativ i varje situation. En systemskiss visas i Figur 5.



Figur 5. Systemskiss. Verksamheten utgörs av de skuggade fälten.

5.1.2 Övriga miljöaspekter

Förutom de miljöaspekter som listats ovan och tas med i metoden kan ytterligare miljöpåverkan förekomma. Inköp är ett område där företag och organisationer har möjlighet att påverka sin totala miljöpåverkan, dels genom val av leverantörer, men även genom vilken typ produkter man väljer och studier av miljövarudeklarationer och genom val av produkter med miljömärkning. Går man ytterligare ett steg bakåt kan man också

titta på hur produkter och kemikalier är producerade och välja de som har minst miljöbelastning. Här finns också en koppling till utvecklingsfrågor som huruvida man ska satsa på omställning mot mer miljövänliga råvaror och produkter eller på ny teknik som leder till förändrade inköpsmönster.

Som nämnt ovan ingår inte miljöpåverkan från företagens egna produkter efter att de är färdiga i metoden. Beroende på vilka produkter som framställs i verksamheten förekommer olika typer av miljöpåverkan från produkternas användningsfas. När det är möjligt att mäta miljöpåverkan från de egna produkternas användning och omhändertagande därefter rekommenderas detta, speciellt i företag där fysiska produkter tillverkas, då det är tydligare att sådan miljöpåverkan förekommer.

I metoden mäts förbrukning, förvaring och hantering av kemikalier. Förutom detta bör mängden av kemikalier i lager kontrolleras, eftersom detta ofta utgör villkor i tillstånd.

5.2 Nyckeltal

5.2.1 Allmänt om nyckeltal

För ett företag kan miljöindikatorer och miljönyckeltals funktion enkelt sägas vara att styra eller följa upp ett företags miljöpåverkan. Alltså används nyckeltal oftast för att antingen styra en verksamhet för att minska negativ miljöpåverkan, ofta i ledningssystem, eller för att förmedla organisationens miljöpåverkan internt och externt. Skillnaden mellan miljöindikatorer och miljönyckeltal är inte given. En förenklad bild är att miljönyckeltal innebär relationer mellan två storheter som ofta används vid bedömningar av miljöprestanda, emedan miljöindikatorer är ett vidare begrepp där ett nyckeltal kan vara en sorts miljöindikator.⁵⁷ Dock används begreppen i praktiken ofta med samma innebörd.⁵⁸

Gröna nyckeltal har utformats för att förenkla och förtydliga miljöredovisningarna i Sveriges kommuner⁵⁹ och är tänkta att ge upplysningar om miljöpåverkan, resursanvändning och miljöarbete. De ska vara ett verktyg för att följa upp hur läget förändras och utgöra ett översiktligt system där olika parter enkelt kan tillgodogöra sig information om miljöläget.⁶⁰ Exempel på nyckeltal som föreslås är ”antal företag med miljöledningssystem”, för att mäta hur miljöanpassat arbetssättet är och ”mängden hälso- eller miljöfarliga produkter i ton per person och år”, för att mäta hanteringen av kemikalier.⁶¹ Arbetet med nyckeltal är en ständigt pågående process och de rekommenderade nyckeltalen förändras beroende på aktuella mål och gränsvärden och vilken data som finns tillgänglig.⁶² Just nu, under 2004-2006, pågår ett projekt i

⁵⁷ Larsen, 1998, s. 9, 23.

⁵⁸ Gröna nyckeltal i kommunal miljöredovisning, 1996, s. 9.

⁵⁹ Gröna nyckeltal i kommunal miljöredovisning, 1996, s. 9-10.

⁶⁰ Miljövärdsberedningen, SOU 1999:127, s. 5.

⁶¹ Miljövärdsberedningen, SOU 1999:127, s. 58, 39.

⁶² Sveriges kommuner och landsting, 2006, a.

samarbete mellan Miljömålsrådet och Svenska kommunförbundet för att utveckla miljöindikatorer på lokal nivå.⁶³

5.2.2 Kriterier för utformning av nyckeltal

Fem kriterier används som utgångspunkt då miljövärdsberedningen föreslår gröna nyckeltal. Kriterierna innebär att nyckeltalen ska:⁶⁴

1. Spegla förhållanden som är strategiska för omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle
2. Vara få till antalet
3. Vara enkla och lätta att förstå
4. Vara mätbara och möjliga att följa i tidsserier
5. Bygga på tillgänglig data så långt möjligt

Dessa kriterier kan i viss mån även användas i utvecklingen av modellen för värdering av miljöaspekter. Vid utformning av nyckeltal för användning inom miljöledningssystem är det viktigt att tänka på att nyckeltalen verkligen återspeglar det man är ute efter och att rätt storheter därför används. Ska påverkan på miljön bedömas är det givetvis viktigt att kontrollera att det är just påverkan som nyckeltalet mäter. Antalet nyckeltal som används bör optimeras till så många som behövs för att ge en täckande bild av det som ska bedömas, men fler nyckeltal än nödvändigt bör inte användas, eftersom det minskar överskådligheten. Det är värdefullt att nyckeltalen är enkla nog att till fullo förstås av dem som ska arbeta med dem, för att öka användarvänligheten och minska risken för missförstånd. Metoden för värdering av miljöaspekter ska kunna användas av de medarbetare som sysslar med verksamhetens påverkan på miljön, även av personer med mindre bakgrundskunskaper. Det kan även vara en fördel om andra, både anställda och t.ex. kunder kan förstå nyckeltalen, som då kan användas som beskrivning av verksamheten i kommunikation med olika parter. Givetvis ska nyckeltalen vara mätbara och mätningarna ska kunna upprepas för jämförelser av nyckeltalen mellan olika tidpunkter och för analys av utvecklingen. Nyckeltalen bör också bygga på data som går att få tag på med hjälp av teknik som idag eller inom en snar framtid finns tillgänglig.

5.3 Värderingsmetoder

De kvantitativa metoderna för viktning inom livscykelanalys är jämförelsevis väl utvecklade; de är åtminstone dokumenterade. Trots det förekommer en mängd brister, inte minst i fråga om objektivitet, men även gällande vilka typer av miljöpåverkan de omfattar. En värdering som är fullständigt rättvisande är givetvis svår att genomföra eftersom begreppet värdering innebär någon form av bedömning som sker på icke allmängiltiga grunder. Dock skulle bedömningen teoretiskt sett kunna utföras utifrån fastställda kriterier och därigenom ske på ett konsekvent sätt utifrån den metod som används. I bilagan till standarden för ISO 14001:2004 står också att ”...organisationen bör fastställa kriterier och en metod för att bestämma vilka aspekter som betraktas som betydande....Den metod som organisationen väljer bör ge konsekventa resultat...”.⁶⁵ Just

⁶³ Sveriges kommuner och landsting, 2006, b.

⁶⁴ Miljövärdsberedningen, SOU 1999:127, s. 18-19.

⁶⁵ ISO 14001:2004, s. 18.

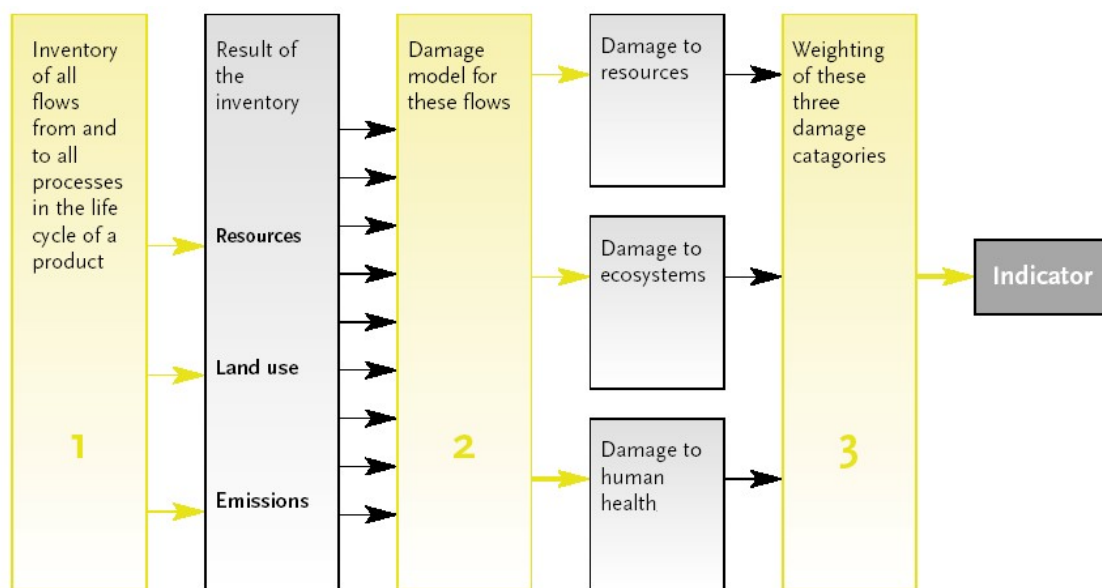
att värderingen är konsekvent är det som betraktas som huvudmålet med metoden. I denna metod för värdering av miljöaspekter används Eco-indikator 99 och ett antal kompletterande metoder.

5.3.1 Eco-indikator 99

Metoden Eco-indikator 99 väljs ut eftersom den grundas på vetenskapliga undersökningar av miljöpåverkan från olika typer av källor. Den värdering som sedan sker är gjord av experter och kan antas vara mer miljömässigt riktig än värderingar från kostnadsbaserade metoder, som t.ex. grundas på vad olika parter tycker att åtgärder eller naturvärden är värda. Eco-indikatorerna beräknas genom tre steg:⁶⁶

1. Inventering av alla relevanta emissioner, resursutvinningar och landanvändningar i samtliga processer i en produkts livscykel.
2. Beräkning av de skador som flödena orsakar på mänsklig hälsa, ekosystemkvalitet och resurser.
3. Viktning av de tre skadekategorierna.

Genom de tre stegen har alltså påverkan på mänsklig hälsa, ekosystemkvalitet och resursförbrukning teoretiskt räknats fram varefter experter värderat hur viktiga de tre grupperna är i förhållande till varandra. Stegen illustreras i Figur 6.



Figur 6. Förfarande vid beräkning av Eco-indikatorer.⁶⁷

Steg 1

För inventeringen av miljöpåverkan har en energidatabas som är utvecklad av ESU-ETH i Zürich och data från SimaPro LCA software tool använts.⁶⁸ Målet med denna del är en

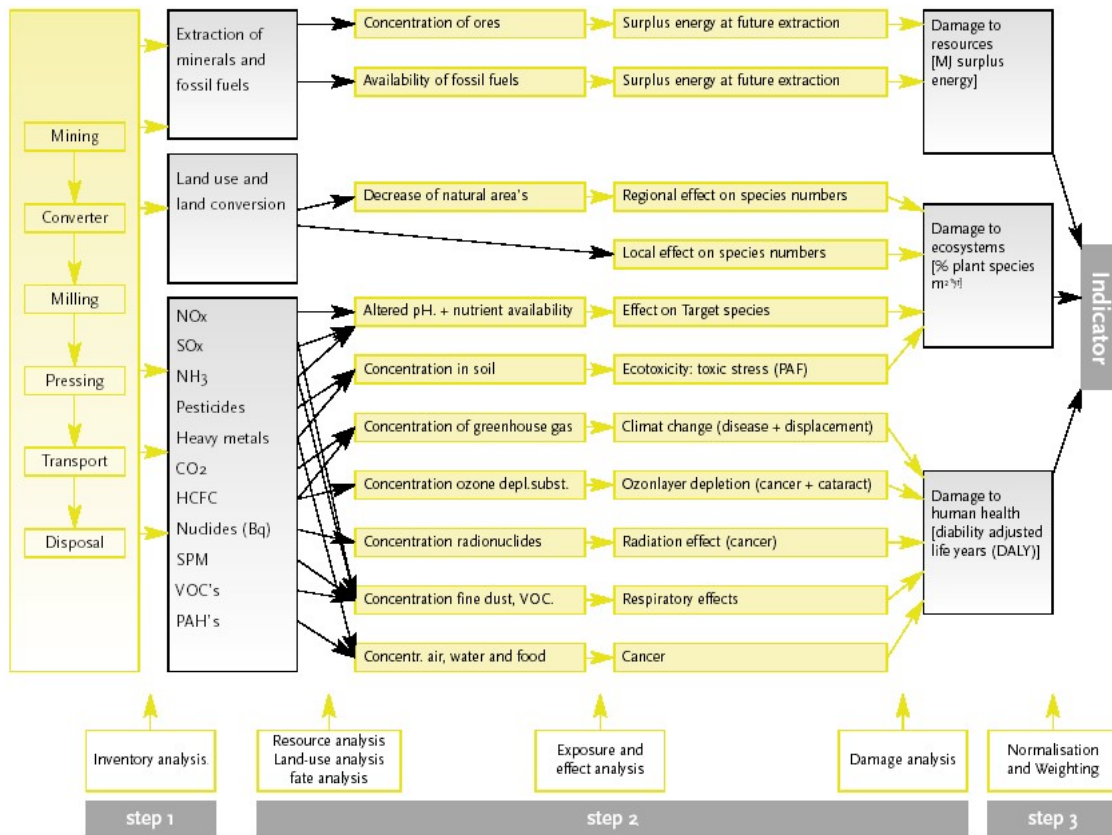
⁶⁶ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 23.

⁶⁷ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 23.

inventeringstabell som ska beskriva alla emissioner, resursutvinningar och landanvändningar som genererats under tillverkningen av en produkt.⁶⁹

Steg 2

Hur mycket flödena för en produkt påverkar mänsklig hälsa, ekosystemkvalitet och resurser har bestämts genom att en rad komplexa skademodeller har utvecklats. Modellerna visas schematiskt i Figur 7.⁷⁰



Figur 7. Skiss av skademodellen i Eco-indikator 99.⁷¹

Efter hand som naturresurserna med högst kvalitet utvinns minskar kvaliteten på kvarvarande resurser. Detta utgör ett problem eftersom mer energi krävs för att utvinna resurser med lägre kvalitet. Modellen för resurser möjliggör en omräkning av försämringen av resursernas kvalitet till ett mått kallat ”överskottsenergi”. I modellen för landanvändning tas hänsyn till både lokala effekter som biologisk diversitet vid olika typer av markanvändning och regionala effekter såsom påverkan från en typ av markanvändning på andra runtliggande områden. Modellen för emissioner innehåller en analys av hur kemiska substanser sprids och rör sig och koncentrationer i luft, vatten, jord

⁶⁸ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 28.

⁶⁹ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 7.

⁷⁰ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 24-25.

⁷¹ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 25.

och mat kan beräknas. Därefter har exponering och upptag i organismer beräknats och vilka påföljder som uppkommer av det har bestämts. Till sist har resultatet analyserats och beräkningar av bl.a. risken för förekomst av olika sjukdomar och vid vilken ålder det är troligt att de inträffar har gjorts. Antalet år som förloras och antalet år som sjuk har beräknats därav. För ekosystem har stressfaktorer och risk för att arter försvinner uppskattats. Påverkan har beräknats för Europa för de flesta substanser, men för en del ämnen såsom resurser, växthusgaser samt ozonnedbrytande och radioaktiva ämnen med lång livstid har påverkan beräknats på global nivå.⁷²

Steg 3

Eftersom det är svårt att rättvist jämföra vikten av ett stort antal kategorier används endast tre grupper av miljöpåverkan i Eco-indikator 99-metoden. Definitionerna på dessa är:⁷³

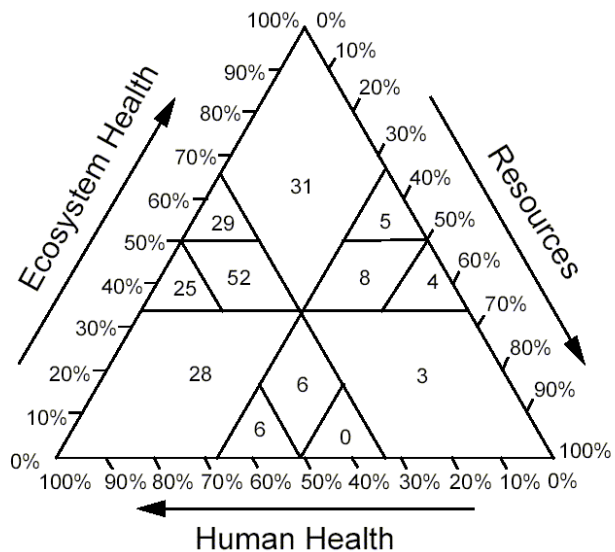
- Skada på mänsklig hälsa: antal förlorade levnadsår och antal år som handikappad. Dessa kombineras till Disability adjusted life years (DALYs) (översatt till svenska: antal livsår lidande). DALY är ett erkänt index som används bl.a. av World bank och World Health Organization (WHO).
- Skada på ekosystemkvalitet: antal arter som på en viss area under en viss tid kommer att försvinna.
- Skada på resurser: mängd extra energi som kommer att krävas för att i framtiden utvinna mineraler och fossila bränslen.

För att jämföra värdet av dessa tre grupper användes en expertpanel som bestod av 365 personer i en schweizisk intresseförening för LCA. Författarna av Eco-indikator 99 anser att denna grupp inte kan anses representativ för Europas befolkning, men urvalet gjordes för att denna grupp kunde anses förstå frågorna väl. Värderingen utfördes genom en enkät. Svarefrekvensen var endast 22 %, men författarna menar att de inte var ute efter ett svar som var representativt för samhället, utan efter att finna statistiskt signifikanta skillnader mellan påverkanskategorierna. Respondenterna ombads att rangordna kategorierna efter betydelse. Värdena i triangeln i Figur 8 visar hur ofta ett visst område valdes. Observera att figuren inte visar antalet svar. Man kan tydligt se att i undersökningen värderas mänsklig hälsa och ekosystemkvalitet ungefär lika högt, men att resurser får en betydligt lägre värdering.⁷⁴

⁷² Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 25-28.

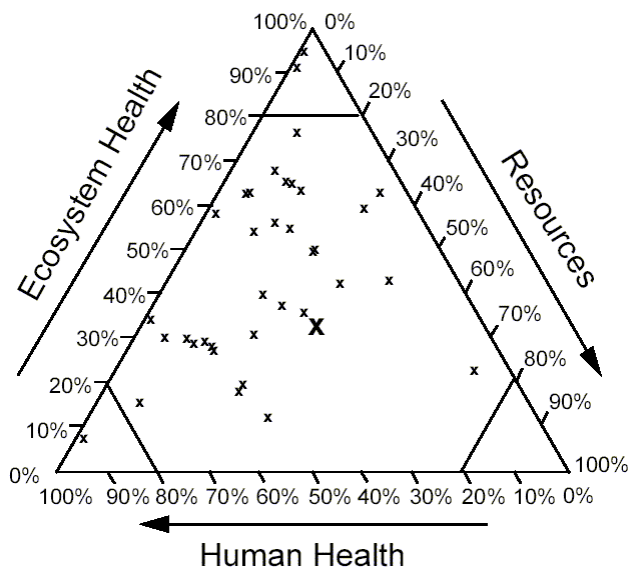
⁷³ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 23-24.

⁷⁴ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 92-94.



Figur 8. Översikt över resultatet av värderingen av de tre kategorierna från alla respondenter.⁷⁵

Endast 46 svarande försökte vikta påverkanskategorierna direkt. Svaren är plottade i Figur 9. Det stora krysset i mitten representerar 10 svar från personer som värderade samtliga kategorier lika högt. Även denna figur visar att mänsklig hälsa och ekosystemkvalitet värderas högt, men att resurser värderas lägre. Både mänsklig hälsa och ekosystemkvalitet har fått många värderingar på runt 60 %.⁷⁶



Figur 9. Skildring av de 46 viktningarna av påverkanskategorierna.⁷⁷

⁷⁵ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 94.

⁷⁶ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 94.

⁷⁷ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 94.

Medelvärde, standardavvikelse och median för värderingen redovisas i Tabell 4. Skillnaden i värdering mellan mänsklig hälsa och ekosystemkvalitet är inte statistiskt signifikant. Därför valde man att arbeta vidare med värdena i Tabell 5.⁷⁸

Tabell 4. Resultat av den kvantitativa viktningen.⁷⁹

	Mean	St. Deviation	Median
Human Health	35 %	19 %	33 %
Ecosystem Quality	43 %	20 %	33 %
Resources	21 %	14 %	23 %

Tabell 5. Den viktning som används i Eco-indikator 99 metoden.⁸⁰

	Average	Standard deviation
Human Health	40%	20%
Ecosystem Quality	40%	20%
Resources	20%	15%

Övriga förutsättningar⁸¹

- Eco-indikator 99 ser miljö med ett perspektiv på hållbarhet och även små förändringar i naturen eller i t.ex. förekomst av en sjukdom som är relaterad till miljöpåverkan tas med i modellen.
- Positiva kulturella värden uttrycks inte i Eco-indikatorerna.
- Förutom de tre påverkanskategorierna som används kan man tänka sig andra påverkanskategorier som materiell välfärd, säkerhet och lycka. Dessa kategorier anses för komplexa för att modellera, delvis för att vissa typer av miljöpåverkan kan ge positiva effekter på dessa kategorier.
- Modellerna visar ökningen i skada då miljöpåverkan läggs till dagens nivå av påverkan.
- Viktningssteget är inte avsett att användas som marknadsföring eller märkning inom livscykelanalys.
- Påverkan på mänsklig hälsa som inte finns med i modellen är:⁸²
 - Andra effekter från tungmetaller än sådana förorsakande av cancer
 - Vissa andra effekter pga. föroreningar
 - Buller
- Påverkan på ekosystemkvalitet som inte finns med i modellen är:⁸³
 - Förurning och övergödning från vattenburna emissioner

⁷⁸ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 95.

⁷⁹ Enligt Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 95.

⁸⁰ Enligt Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 95.

⁸¹ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 5-9.

⁸² Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 51-52.

⁸³ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 73-74.

- Skador orsakade av klimatförändringar
- Skador orsakade av UV-strålning

Osäkerheter

Beskrivningen av livsryttern och den totala miljöpåverkan som uppkommer av en produkt har mycket liten osäkerhet (i storleksordningen någon procent). Osäkerheten är däremot större när det gäller modelleringen av förändringar i miljön. Modellerna är också delvis grundade på värderingar, t.ex. när det gäller vilket tidsperspektiv som ska användas. Värderingen av påverkansområdena är subjektiv och där finns ingen allmängiltig sanning.⁸⁴

Totalt sett kan det sägas förekomma tre typer av osäkerhet:⁸⁵

- Osäkerheter i dataunderlaget
- Osäkerheter i modelleringen
- Osäkerheter i modellens fullständighet

Eco-indikatorerna kan ses som dimensionslösa tal. Enheten kallas point (Pt). I tabeller anges indikatorerna i enheten millipoint (mPt). Skalan är vald så att värdet av 1 Pt motsvarar en tusendel av den årliga miljöbelastningen av en medelinvånare i Europa.⁸⁶ Indikatorer finns för material, produktionsprocesser, transporter, energi och avfallsbehandling. En förteckning över samtliga Eco 99 indikatorer finns i Bilaga II.

Nedan beskrivs vilken påverkan som tas med i respektive indikatorgrupp i Eco 99.⁸⁷

- Vid beräkning av indikatorer för produktion av material inkluderas alla processer från extraktion av råmaterialen till och med det sista produktionssteget. Även transporter har tagits med. Produktion av kapitalvaror som maskiner, verktyg, byggnader mm. är inte medräknat.
- För produktionsprocesser tas utsläpp från processerna som sådana med, liksom utsläpp från energiframställningsprocesser.
- Indikatorerna för transporter inkluderar miljöpåverkan vid produktion av bränsle. Produktion av fordon, vägar och järnvägar mm. tas med. Indikatorn anges för ett ton transporterat gods en km:s sträcka.
- Energiindikatorerna anger extraktion och produktion av bränslen samt energiomvandling och produktion av elektricitet. Indikatorerna för el finns angivna för ett medelvärde för Europa samt för ett antal länder i Europa.
- Indikatorer anges för olika typer av avfallsbehandling av ett flertal rena material. Vid avfallsbehandling kan man också få positiva effekter som t.ex. utvinning av energi vid förbränning eller nytt material vid återvinning. Variationen av storleken på de positiva effekterna är dock stor och indikatorerna bör användas varsamt. Indikatorer finns även angivna för hushållsavfall och avfall som behandlas av kommuner. Då

⁸⁴ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 7.

⁸⁵ Goedkoop och Spriensma, 2000 a, s. 15.

⁸⁶ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 9.

⁸⁷ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, s. 10-13.

avses ett medel av andelen avfall som separeras ut från övriga sopor respektive vilka behandlingsmetoder som används.

5.3.2 Kompletterande metoder

Tyvärr finns inte Eco-indikatorer framräknade för alla tänkbara aktiviteter, vilket innebär att Eco-indikatormetoden inte ensam kan användas för värdering av miljöaspekter inom ett miljöledningssystem. T.ex. finns endast produktion av ett urval av kemikalier med i indikatorlistan.⁸⁸ Som komplement används därför kemikaliers riskfraser för bedömning av dess miljöpåverkan vid förbrukning och utsläpp. Vissa aktiviteter som är tydligt lagstyrda bedöms endast utifrån villkors- och lagefterlevnad, framför allt när det rör sig om förhållanden där det inte förekommer någon större miljöpåverkan i normalfallet, men där det finns risk för stor miljöpåverkan vid olyckssituationer eller andra onormala förhållanden.

Indirekta källor till miljöpåverkan kan vara svåra att mäta eftersom det inte alltid är självklart eller uppenbart vilken typ av miljöpåverkan som uppkommer indirekt. Att dessutom värdera en källa till miljöpåverkan med ett eller ett fåtal index kan också vara svårt när källan ger upphov till många typer av miljöpåverkan. Indirekt miljöpåverkan från entreprenörer och leverantörer bedöms här genom andelen entreprenörer och leverantörer som har ett dokumenterat ledningssystem för miljö, eftersom detta bör spegla hela deras verksamhet och miljömedvetenhet och därmed deras miljöpåverkan.

Medarbetarnas miljökunskaper kan också ha betydelse för hur stor ett företags miljöpåverkan är. Detta är inte heller lätt att mäta då individers kompetens och kunskap inte behöver hänga ihop med faktiskt handling. Dessutom kan god kompetens eller brister i miljökompetens orsaka både positiv och negativ påverkan på miljön. Här mäts den positiva miljöpåverkan från medarbetarnas miljökompetens och brist på miljökunskap anses ge en negativ miljöpåverkan. Miljökompetensen mäts genom andelen av medarbetarna som har gått en grundutbildning för miljö. Vad som ligger till grund för värderingen av respektive miljöaspekt visas i Tabell 6.

⁸⁸ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, bilaga.

Tabell 6. Värderingsmetoder för miljöaspekterna.

Miljöaspekter	Värderingsmetod
Förbrukning av resurser	Eco-indikator 99
Förbrukning av produkter och kemikalier	Riskfraser
Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier	Villkor och lagar
Avfall	Eco-indikator 99
Interna transporter	Eco-indikator 99
Externa transporter	Eco-indikator 99
Utsläpp till luft, mark och vatten	Riskfraser
Brand, spill och andra onormala situationer	Villkor och lagar
Buller	Villkor och lagar
Lukt	Villkor och lagar
Lokalisering	Villkor och lagar
Entreprenörer och leverantörer	Ledningssystem för miljö
Miljökompetens hos medarbetarna	Grundutbildning inom miljö

5.4 Insamling av information för utformning av kriterier

För att relatera den miljöpåverkan som finns hos ett företag till branschen i övrigt behövs uppgifter på storleksordningen på varje miljöaspekt. Denna information söktes genom att en enkät sändes ut till företag inom de aktuella branscherna samt genom kontakt med myndigheter och branschorganisationer.

5.4.1 Enkät

Som undersökningsform valdes att skicka ut enkäter via e-post. Fördelar med metoden är att den är billig, ett stort antal företag kan nås, företagen kan vara anonyma, frågorna ställs på samma sätt till alla deltagare och frågeställaren influerar inte svaren. Det finns dock en risk för ett stort bortfall. Andra nackdelar är att den som svarar inte enkelt kan ställa frågor om något är oklart och det faktum att företagen är anonyma riskerar att leda till färre och mindre omfattande svar på öppna frågor och det är inte möjligt att återkomma för kompletteringar av svaren.⁸⁹

Två enkäter utformades; en för kylbranschen och en för konsultbranschen. Enkäterna bestod av tre delar. I den första delen efterfrågades uppgifter om företaget som svarade på enkäten, t.ex. omsättning, antal anställda, om företaget har ett miljöledningssystem och vilken typ av verksamhet företaget har. Dessa frågor ställdes för en försäkran om att företaget ingick i målgruppen och för att kunna relatera mängden av miljöpåverkan till företagets storlek. Den andra delen innehöll frågor om storleken på olika typer av miljöpåverkan. Här kunde den som fyllde i blanketten bl.a. kryssa för den miljöpåverkan företaget har, ange mängder och komplettera med ytterligare miljöpåverkan som inte fanns föreslagna i enkäten. Efter varje fråga kunde den som svarade också ge kommentarer. I den avslutande delen gavs möjlighet att ge kompletterande uppgifter om företagets miljöpåverkan och att kommentera enkätens utformning. Frågorna ställdes kortfattat och enkelt och med möjlighet att kryssa för olika svarsalternativ för att

⁸⁹ Dahmström, 1996, s.53-55.

underlätta och minska tidsåtgången för den som svarade. Feedback på enkäten till kylbranschen mottogs från miljöansvarig på ett kylföretag innan enkäten sändes ut. Enkäterna finns i Bilaga III och Bilaga IV för konsult- respektive kylföretag. Ett introduktionsbrev medföljde utskicken för att förklara syftet med enkäten och för att betona vikten av att enkäten besvaras, se Bilaga V.

Enkäterna sändes via e-post den 9/6 2006 med en svarstid på tre veckor och påminnelser tre dagar innan svarstidens utgång samt två dagar efter svarstidens utgång för att öka andelen svar. Påminnelserna finns i Bilaga VI. Adresskälla var FöretagsFakta, som har en söktjänst för företag inom ett stort antal branscher. Under branschen ”Kyl-, frysanläggningar – Installationer, service” fanns 581 företag.⁹⁰ Av dem fanns e-postadresser angivna i 298 fall och till dessa adresser sändes enkäten för kylbranschen.⁹¹ Under branschen ”Konsulter” fanns 99 företag och ”Konsulter, övriga” hade 3887 företag.⁹² E-postadresser till 137 konsultföretag identifierades med hjälp av sökningar på Internet och till dessa adresser sändes enkäten för konsultbranschen.^{93, 94} Totalt skickades alltså enkäten till 435 företag.

Feltyper i en undersökning

Urvalsfel kan förekomma i undersökningar som inte är totalundersökningar och det betyder skillnaden mellan resultaten från undersökningen och det resultat man hade fått om man gjort en totalundersökning.⁹⁵ Detta har försökt minimeras genom att använda FöretagsFakta som adresskälla. Där är det enda urvalet som gjorts att de som haft e-postadresser i registret har valts ut (kylbranschen och konsultbranschen) respektive de som haft hemsidor med kontaktuppgifter via e-post (konsultbranschen).

Det finns också en risk för *täckningsfel*, som både kan röra sig om undertäckning och övertäckning. Undertäckning innebär att vissa delar av målpopulationen inte tas med i undersökningen, medan övertäckning innebär att en del enheter tillfrågas som inte ingår i målpopulationen, se Figur 10.⁹⁶ Undertäckning kan i denna undersökning förekomma eftersom det är möjligt att samtliga företag inte finns med i FöretagsFaktas förteckning eller att nya företag bildats och inte förts in i förteckningen. Övertäckning förekommer också då företagsförteckningen inte är fullständigt uppdaterad och viss tid förflyter mellan att adresserna inhämtas till att enkäterna når företagen, vilket kan innebära att företag under den tiden byter verksamhetsområde, avvecklar verksamheten eller går i konkurs.

⁹⁰ FöretagsFakta, 2006, a.

⁹¹ FöretagsFakta, 2006, c.

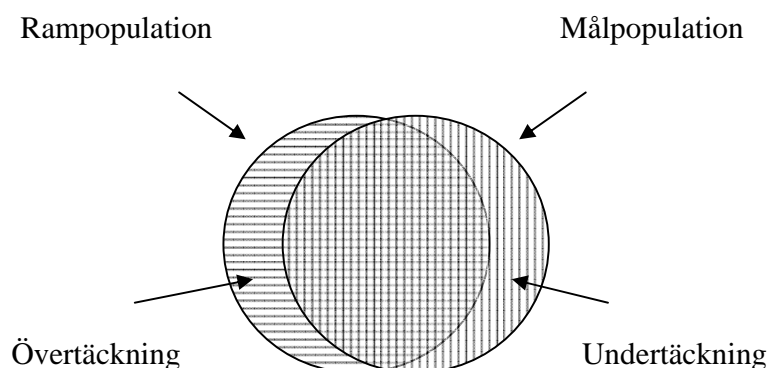
⁹² FöretagsFakta, 2006, a.

⁹³ FöretagsFakta, 2006, b.

⁹⁴ FöretagsFakta, 2006, d.

⁹⁵ Dahmström, 1996, s. 199-200.

⁹⁶ Dahmström, 1996, s. 201-202.



Figur 10. Mål- och rampopulation samt över- och undertäckning. Målpopulationen är den population som man vill undersöka och rampopulationen är den population som i verkligheten undersöks. Undertäckning innebär att enheter som man skulle önska var med i undersökningen inte tas med och övertäckning innebär att enheter som inte ingår i målpopulationen tas med i undersökningen.⁹⁷

Bortfall kan röra sig om både individbortfall, dvs. att ett företag inte alls svarar på enkäten, och partiellt bortfall, att endast vissa frågor besvaras. Orsaken till bortfall i en undersökning kan härröras till någon av följande tre kategorier:⁹⁸

1. Den som ska svara är inte anträffbar.
2. Den som ska svara vägrar att delta i undersökningen.
3. Andra anledningar till bortfall, t.ex. sjukdom, språksvårigheter, tekniska skäl.

I detta fall är troliga anledningar till bortfall att enkäterna inte levererats, t.ex. pga. fel adress eller att e-postmeddelandet fastnat i ett spamfilter. Det kan också röra sig om sjukskrivningar eller semester. Sedan finns det företag som av olika anledningar inte vill delta i undersökningen bl.a. pga. tidsbrist, att man inte vill dela med sig av sådana uppgifter eller att man inte anser sig vara representativ för målgruppen. Denna bedömning kan vara oriktig eller riktig, då ett företag finns presenterat i fel kategori i FöretagsFakta eller om företaget har bytt verksamhetsområde. Slutligen kan svarsbortfall bero på andra anledningar såsom tekniska problem vid hantering av enkäten, att frågorna missförstått eller att företaget saknar den efterfrågade informationen.

Introduktionsbrevet och påminnelserna har sänts för att öka förståelsen för undersökningen och för att minska bortfallet, liksom betoning av garantin av anonymitet.

⁹⁷ Figur enligt Dahmström, 1996, s. 201.

⁹⁸ Dahmström, 1996, s. 202-203.

Mätfel är skillnaden mellan uppgett värde och sant värde. Det kan bestå av slumpmässiga och systematiska fel och orsakas av faktorer som mätinstrumentet, mätmetoden, intervjuaren och respondenten. I fallet med enkäten finns risk att frågorna missförstås eller inte fylls i noga om frågorna är för många eller komplicerade. Om det i metoden inte finns möjlighet att ställa frågor finns ökad risk för systematiska fel. Mätfel kan också vara att den som ska svara genom frågornas utformning känner att han eller hon borde svara på ett visst sätt. Respondenten kan också medvetet svara fel för att han inte vill uppges det riktiga svaret eller inte kan svaret på frågan. Dessutom kan vissa saker omedvetet förträngas eller glömmas bort.⁹⁹ För att undvika mätfel har enkäten gjorts så kort som möjligt för att ändå ge tillräcklig information och feedback på frågeställningarna har tagits hänsyn till. Dessutom anges kontaktuppgifter för möjlighet att ställa frågor och kryssfrågor ställs för att undvika att vissa typer av miljöpåverkan glöms bort. Ett typ av mätfel som är svårt att påverka är att respondenten kan ha en felaktig uppfattning om storleken på miljöpåverkan från verksamheten pga. kunskapsbrister eller avsaknad av teknik eller rutiner för att korrekt mäta alla parametrar. Det är också troligt att utsläppen av köldmedia inom kylbranschen är större än man hittills trott.¹⁰⁰ När öppna frågor som här delvis används finns en risk att svaren inte blir fullständiga, utan att den som svarar inte tänker efter så noga eller glömmar bort möjliga svar som han inte blivit påmind om. Därför kan ytterligare miljöpåverkan eller grupper av t.ex. föreningar förekomma.

Under bearbetningen av det insamlade materialet kan givetvis många olika typer av *bearbetningsfel* förekomma beroende på hur materialet bearbetas. Förutom slarv och förväxlingar är exempel på fel vid bearbetningen registreringsfel, då information ska överföras till en dator, och fel under datorbearbetningen vid användning av något datorprogram.¹⁰¹

Svarsfrekvens

Totalt inkom nio svar från kylföretag och tio svar från konsultföretag. Detta motsvarar en svarsfrekvens på 3.0 respektive 7.3 %. En låg svarsfrekvens kunde förväntas pga. den valda metoden för undersökningen, om än inte så låg som blev fallet. Den 21/6 2006, en och en halv vecka efter det första utskicket av enkäten, hade 153 företag läst eller kastat enkäten utan att läsa den. Förutom det hade 14 företag hört av sig genom att svara på enkäten eller meddela att de inte ville delta. 22 meddelanden om att e-posten inte gått fram hade mottagits. Utöver dessa meddelanden hade alltså 246 enkäter sänts ut (435-153-14-22=246). Att jag inte fått besked från dem kan till viss del förklaras av att människor inte kontrollerat sin e-post. Den största orsaken är dock troligtvis att meddelandena fastnat i något filter för inkommande e-post. Sammanlagt gick alltså enkäter fram till 167 adresser. Beräknat på det antalet var svarsfrekvensen 11.4 % (19/167=0.114). Inte i någon av enkäterna var samtliga frågor besvarade och endast i några enkäter var de flesta efterfrågade uppgifterna angivna.

⁹⁹ Dahmström, 1996, s. 209-212.

¹⁰⁰ Telefonsamtal med Roger Wranér, 2006.

¹⁰¹ Dahmström, 1996, s. 212-214.

Troliga anledningar till att svaren blev få och ofullständiga är att företagen uppskattade att det skulle ta för lång tid att fylla i enkäten. Det kan bero på att många företag saknar sammanställd miljöinformation, speciellt för mindre konsultföretag som inte utgör någon miljöfarlig verksamhet. Dessutom var det inte den bästa tidpunkten att sända ut enkäten just före semestertiden och sommaren är även kylbranschens högsäsong på året. Förutom detta verkar kunskapen om den egna miljöpåverkan i vissa fall vara låg, vilket styrks av att inget av de konsultföretag som svarade hade något ledningssystem för miljö. En annan anledning till de få svaren kan vara att ett antal företag ansett att de är för små eller inte känt att de passar in i målgruppen eftersom de inte kunnat besvara många av frågorna.

De huvudsakliga orsakerna till den låga svarsfrekvensen kan sammanfattas med att företagen generellt inte vill lägga så mycket tid och resurser för ändamålet och att de saknar data för de områden som efterfrågades. Trots att många svarat att de inte haft tid att fylla i enkäten och att många uppgifter efterfrågades gavs också kommentaren att enkäten var lätt att fylla i och att den var föredömligt kort.

För att kunna fortsätta utvecklingen av modellen åsidosätts den låga svarsfrekvensen. Dvs. arbetet med modellen fortsätter tills vidare som om resultatet av undersökningen hade varit mer omfattande. Dock måste man komma ihåg att den färdiga modellen till stor del grundas på svaren på enkäten och resultatet är beroende på de svar som framkommit därifrån.

Resultat från enkät

Svaren från enkäterna har sammanställts i tabeller, se Bilaga VII för kylföretag och Bilaga VIII för konsultföretag. Att respondenter svarat endast med ett kryss och utebliven mängduppgift indikeras i tabellerna med ”ja”. De kommentarer som angivits i enkäterna har i vissa fall förkortats något, men med bibehållen innebörd. Några kemikalier som inte direkt härrör till kylverksamheten har inte tagits med i sammanställningen.

Sammanfattningsvis kan sägas att kylföretagen angav att förbrukning av resurserna el, värme, olja, koppar, järn, silver och rostfritt förekom. Kemikalieförbrukningen i kylbranschen bestod av ammoniak, glykol, ett antal varianter av HFC, några mineraloljor och ett par sorters lösningsmedel. Ett stort antal avfallsfraktioner fanns angivna, men få företag visste hur avfallet behandlas. Angående utsläpp uppgav endast ett företag att de hade utsläpp av HFC. Interna transporter som förekom var personbil och lätt lastbil. För externa transporter användes också lastbil, både 16 och 28 ton, tåg, flyg och fraktbåt. På frågorna om miljöhänsyn vid inköp fick spridda svar. För de företag som angett att personalen hade utbildning i miljö, var andelen med utbildning hög. Andelen entreprenörer och leverantörer med miljöledningssystem var varierande. Tre av nio uppgav att något i enkäten var oklart.

Hos konsultföretagen förekom användning av resurserna el och värme. Kemikalier som angetts var såpa och Ajax. Ett antal avfallsfraktioner förekom även för konsultbranschen och inga företag ansåg sig ha några utsläpp till luft, mark eller vatten. Fordon som förekom internt var personbil, lätt lastbil, tåg och flyg. Externt användes personbil, lastbil, 16 ton, tåg och flyg. Svaren på frågan om företaget tar hänsyn till miljöpåverkan

vid inköp varierade, men de flesta visste inte hur stor andel av de inköpta produkterna som har miljömärkning. Alla utom ett konsultföretag saknade helt miljöutbildning och många kände inte till andelen av entreprenörer och leverantörer som har ledningssystem för miljö. Tre av tio angav någon fråga som oklar.

På frågan om företaget ger upphov till någon miljöpåverkan som inte tagits upp i enkäten svarade 14 av 16 ”nej”, en svarade ”ja” och en svarade ”vet inte”. Detta tyder på att bland företagen som svarat har enkäterna gett en god bild av företagets miljöpåverkan, i alla fall utifrån respondenternas synpunkt och kunskapsnivå.

5.4.2 Information från myndigheter och branschorganisationer

Ett stort antal branschorganisationer och statliga myndigheter har kontaktats för information om vilken typ av miljöpåverkan som finns i branscherna samt hur stor denna är. Sådan information skulle kunna användas för en jämförelse eller ett komplement till de uppgifter som framkommit från enkäten. Då få svar framkommit från enkäten skulle denna typ av information också kunna fungera för att ange ungefär var utsläppsnivåer, förbruknings- och avfallsmängder etc. normalt ligger i olika branscher och t.ex. för olika stora företag. Dock verkar det råda stor brist på sådan sammanställd information och trots noggrann granskning av hemsidor och kontakt via e-post med medarbetare från ett antal organisationer har ingen information som kunnat användas fåtts fram.

De branschorganisationer som kontaktats är: Svenskt näringsliv, Svenska renhållningsverksföreningen (RVF), Almega, TESAB och Kylbranschens samarbetsstiftelse (KYS) som består av Kylentreprenörernas förening (KYL), Svenska kyltekniska föreningen (KTF) och Svenska kylimportörers förening (SKIF).

Statliga myndigheter och verk som kontaktats är: SWEDAC, Statistiska centralbyrån (SCB), Naturvårdsverket, Verket för näringslivsutveckling (Nutek), Hållbarhetsrådet, Vinnova, Länsstyrelsen samt Miljöförvaltningen och Miljötillsynsavdelningen i Malmö stad.

Sysav och Svenska renhållningsverksföreningen (RVF) har också kontaktats för information om avfallshantering, hur olika avfallsfraktioner behandlas och vilka utsläpp som uppkommer i samband med olika typer av avfallsbehandling.

5.5 Fastställande av värderingsmetoder och kriterier

Värderingen av miljöaspekter sker dels genom en miljöpåverkansbedömning och dels genom en jämförelse med andra företag i branschen. Miljöpåverkan värderas genom Eco-indikator 99-systemet och ett antal kompletterande metoder, som alla kopplas till företagets storlek för att miljösituationen vid olika tillfällen ska kunna jämföras med varandra oberoende av om företaget växt eller minskat i omsättning. I inledningen av enkäten som sändes ut till företag i branscherna ställdes frågor om omsättning, antal anställda, storlek på uppvärmd yta och antal uppdrag per år för att kunna relatera storleken på olika typer av miljöpåverkan till företagets storlek.

Vid bedömningen av vilka miljöaspekter som ska anses som betydande används medelvärden i branschen som utgångspunkt. Dvs. om ett företag har större miljöpåverkan av en viss miljöaspekt än vad som är vanligt i branschen grundat på enkätundersökningen, bör den aspekten betraktas som betydande. Därför tas medelvärden för mängder och förbrukningar dividerat med en indikator för företagets storlek fram för varje miljöpåverkanskategori utifrån uppgifter från enkäterna. Ett medelvärde för respektive miljöaspekt tas sedan fram. På dessa medelvärden baseras gränsen för vad som anses vara en betydande miljöaspekt. Medelvärdena för miljöaspekterna som värderades med Eco 99 låg hos kylföretagen på runt 26800, med undantag av interna transporter och avfall. Miljöpåverkanskategorier som är större än eller lika med 26800 räknas därför som betydande. För konsultföretagen fanns endast få värden till grund för medelvärden för varje miljöaspekt. Av den anledningen används gränsen 26800 även för konsultföretag. Det innebär i praktiken med de uppgifter som framkommit i enkäten att i medeltal anses de flesta transporterna som betydande och övriga aspekter som värderas med Eco 99 inte betydande för konsultföretag. Dessutom sker en bedömning av om det finns risk för någon lagöverträdelse inom respektive miljöaspekt. I så fall bedöms aspekten som betydande.

Några miljöaspekter bedöms endast efter lagefterlevnad och anses som betydande om risk för lagöverträdelse finns. De miljöaspekter som inte bedöms med Eco-indikator 99 eller lagefterlevnad multipliceras med en faktor för att storleksordningen ska vara ungefär densamma för alla aspekter. För dessa miljöaspekter tas ett medelvärde på beräknad miljöpåverkan fram utifrån enkäten. Faktorn utformas så att när den multipliceras med medelvärdet för miljöaspekten fås ca 26800. Dessa miljöaspekter anses alltså som betydande om man ligger på ett värde runt genomsnittet.

För att möjliggöra en jämförelse företag emellan skapas kriterier för att gradera företags miljöpåverkan. Som grund för graderingen ligger den information om företags miljöpåverkan som framkom av enkätundersökningen. Alltså utformas kriterier för i vilket mängdintervall varje typ av miljöpåverkan ligger och varje intervall får en viss gradering. Även här relateras givetvis mängden av en miljöpåverkande aktivitet till företagets storlek. Graderingen sker genom att mängden av varje miljöpåverkanskategori divideras med en indikator för företagets storlek för varje företag som i enkäten angett dessa uppgifter. Sedan tas medelvärde, minsta och högsta värde för varje kategori fram. Varje påverkanskategori graderas därefter från 1 till 5, där 1 motsvarar värden som är mindre än minimivärdet och 5 motsvarar värden som är lika med eller större än maximivärdet. Gränsen mellan gradering 2 och 3 sätts vid två tredjedelar av skillnaden mellan minimum och medelvärde. Gränsen mellan gradering 3 och 4 sätts vid en tredjedel av skillnaden mellan medelvärde och maximum. Graderingen har utförts för alla kategorier med två eller fler värden. Graderingen grundas på de företag som uppgett att de har den formen av miljöpåverkan. Så om något företag inte angett att de har en viss påverkan, räknas inte värdet "noll" som minsta värde. För miljöaspekterna "Entreprenörer och leverantörer" samt "Miljökompetens hos medarbetarna" sker graderingen omvänt så att graderingen 1 fås vid större än eller lika med maxvärdet och graderingen 5 fås vid mindre än minimivärdet. Graderingen 5 fås även om ingen utbildning finns eller om inga av entreprenörerna och leverantörerna har

miljöledningssystem. Bilaga IX visar hur beräkningen av kriterierna för interna transporter gjorts för kylföretagen.

För att se om det är riktigt att anta att omsättning, antal anställda, storlek på uppvärmd yta eller antal uppdrag per år kan användas som indikator för en verksamhets storlek plottades olika typer av miljöpåverkan mot dessa faktorer. Eftersom antalet svar på enkäten var få och samtliga företag inte hade angett mängder på varje fråga fanns i de flesta fall endast ett fåtal punkter. Det innebär att ofta fanns ingen möjlighet att ens undersöka om det fanns samband mellan parametrarna och i de fall då det finns ett antal punkter blir resultatet ändå mycket osäkert. På grund av de få punkterna kan enskilda punkter få mycket stor betydelse för hur sambandet ser ut och det är svårt att säga om ett extremt värde är korrekt, om det är felregistrerat eller om det råder några speciella omständigheter på just det företaget som förklarar värdet.

Antalet uppdrag per år är en mycket osäker enhet, då storleken på uppdragen är avgörande för hur många uppdrag man har och för hur stor miljöpåverkan som uppkommer därifrån. Att antalet uppdrag varierar mycket mellan olika år är något som flera företag också har påpekat.

Endast linjära samband mellan eventuella indikatorer på företags storlek och storlek på miljöpåverkanskategorierna har sökts. Eventuella andra samband har inte eftersökts då antalet uppgifter varit få. I de fall då ett positivt linjärt samband kunnat utskiljas antas sambandet gälla även för små värden även om lutningen på regressionslinjen inte skär origo.

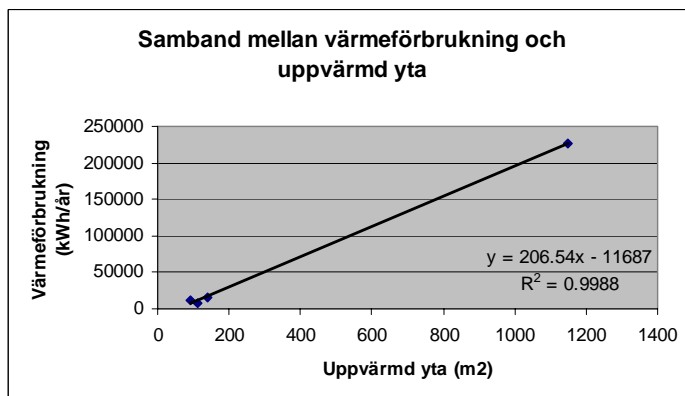
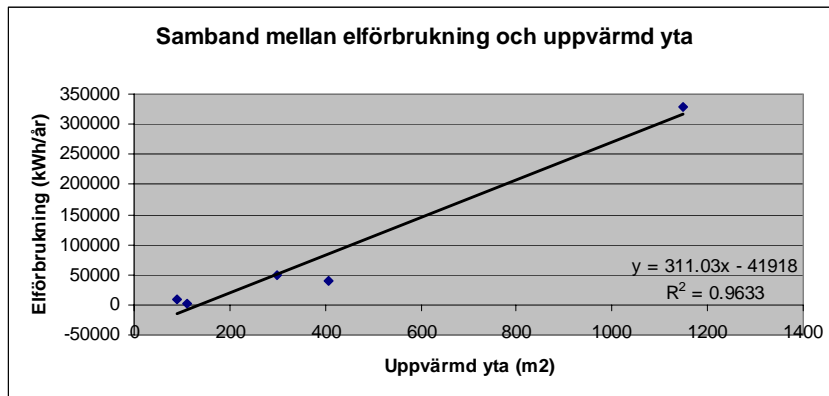
Svaren från konsultföretagen innehöll generellt sett ytterst få specificerade uppgifter, varför det var svårt att skapa statistik och dra samband mellan miljöpåverkan och indikatorer på företagens storlek. Därför har samma jämförelsetal använts för konsultföretagen som för kylföretagen. Graderingen har endast kunnat utföras för ett fåtal kategorier för konsultbranschen.

De färdiga modellerna finns i Bilaga XIII och Bilaga XIV. Kap. 5.5.1 till 5.5.13 beskriver hur värderingen och graderingen sker för respektive miljöaspekt.

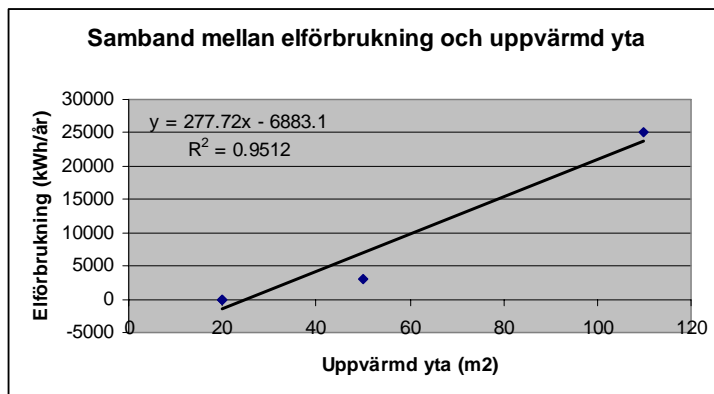
5.5.1 Förbrukning av resurser

Kriterier för gradering

När el- och värmeförbrukning för kylföretagen plottas mot storlek uppvärmd yta syns ett tydligt samband, se Figur 11. Därför kan den uppvärmda ytan användas som jämförelsetal för el- och värmeförbrukning. Det är rimligt att anta att detta samband är korrekt eftersom det är service- och installationsföretag som saknar energikrävande produktion som har undersökts. Även för konsultföretagen finns ett positivt samband mellan elförbrukning och uppvärmd yta, se Figur 12. Endast ett konsultföretag hade uppgett en förbrukning av värme, men sambandet antas gälla även för värme.



Figur 11. Samband mellan el- och värmeförbrukning och uppvärmd yta för kylföretag.

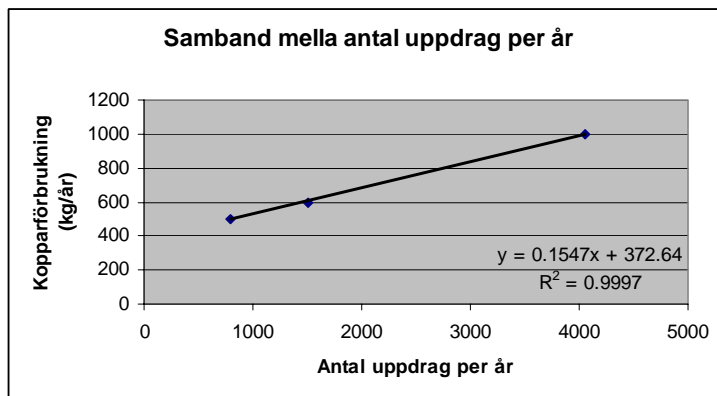
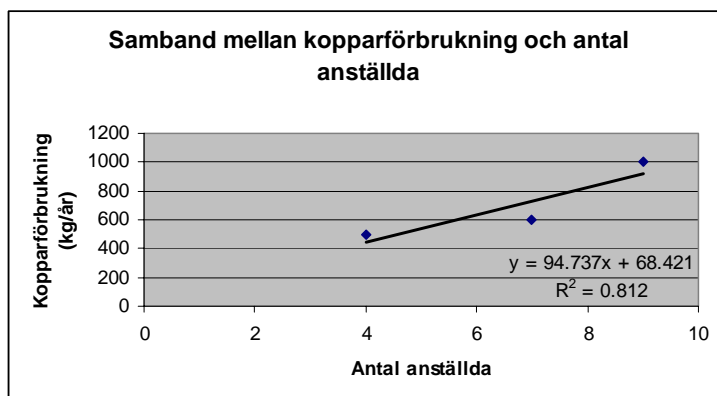
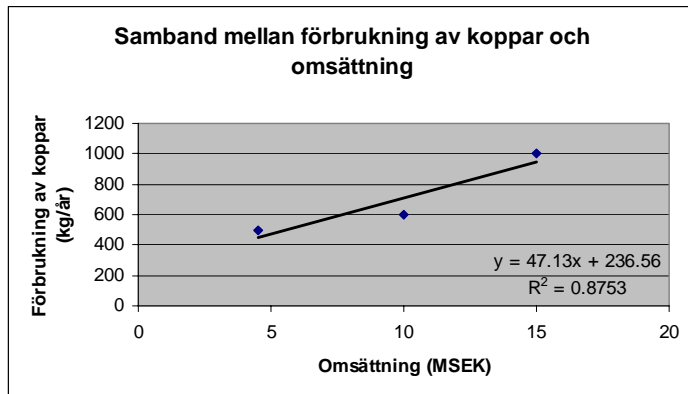


Figur 12. Samband mellan elförbrukning och uppvärmd yta för konsultföretag.

Olja tas inte med som resurs eftersom olja endast använts till drivmedel, vilket räknas med under transporter. Oljor förekommer också under kemikalier, men i ganska små mängder.

Få företag har angett att de har någon förbrukning av metaller. Koppar finns angivet för tre kylföretag. De få punkterna visar på ett samband med omsättning, antal anställda och antal uppdrag per år, se Figur 13. Omsättningen väljs ut eftersom den anses vara det

jämförelsetal som i störst mån speglar förändringar i företagets ”storlek” och omsättningen visar sig också vara en god indikator för ett antal andra miljöaspekter.



Figur 13. Samband mellan kopparförbrukning och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år.

För varje resurs tas medelvärde, högsta och lägsta värde fram för förbrukning dividerat med antal kvadratmeter uppvärmd yta. För metallerna används omsättningen som jämförelsetal istället för uppvärmd yta. Därefter uttrycks intervaller och varje intervall har en viss gradering.

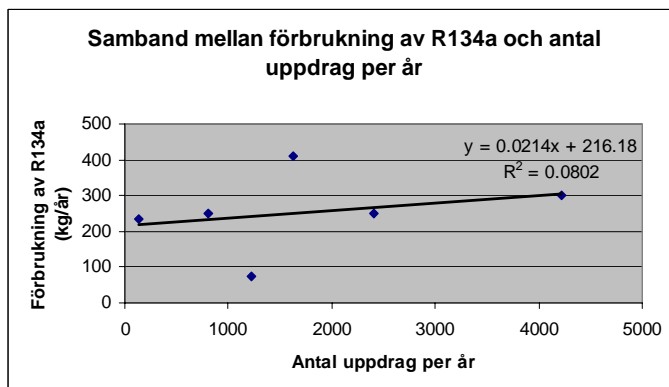
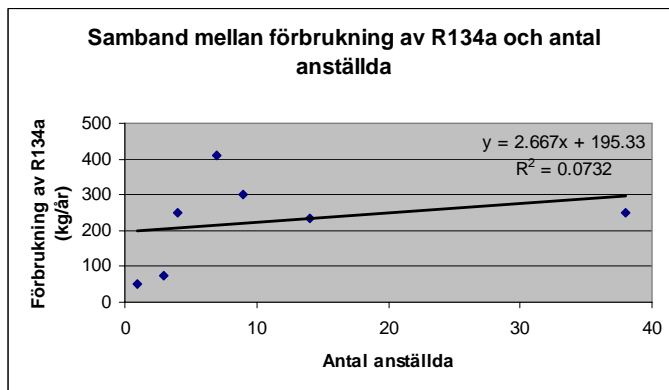
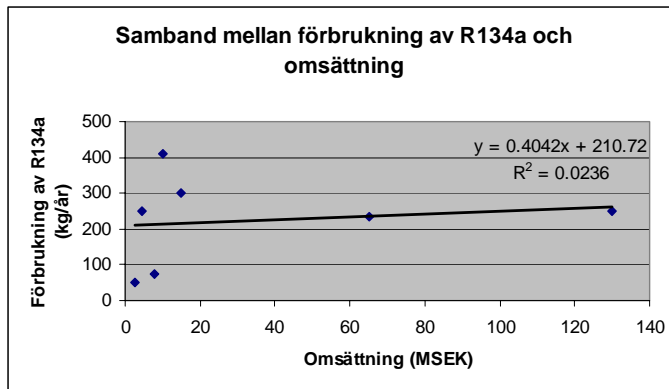
Värdering

Värderingen av resursförbrukning sker för respektive resurs. Eco-indikatorn multipliceras med förbrukning genom omsättning. För el används en indikator för ett medelvärde av elproduktion i Europa för lågspänning. För värme finns indikatorer för värme som producerats från kol, gas, olja och trä. Då ursprunget för värmen inte är känd används ett medelvärde av indikatorerna.

5.5.2 Förbrukning av produkter och kemikalier

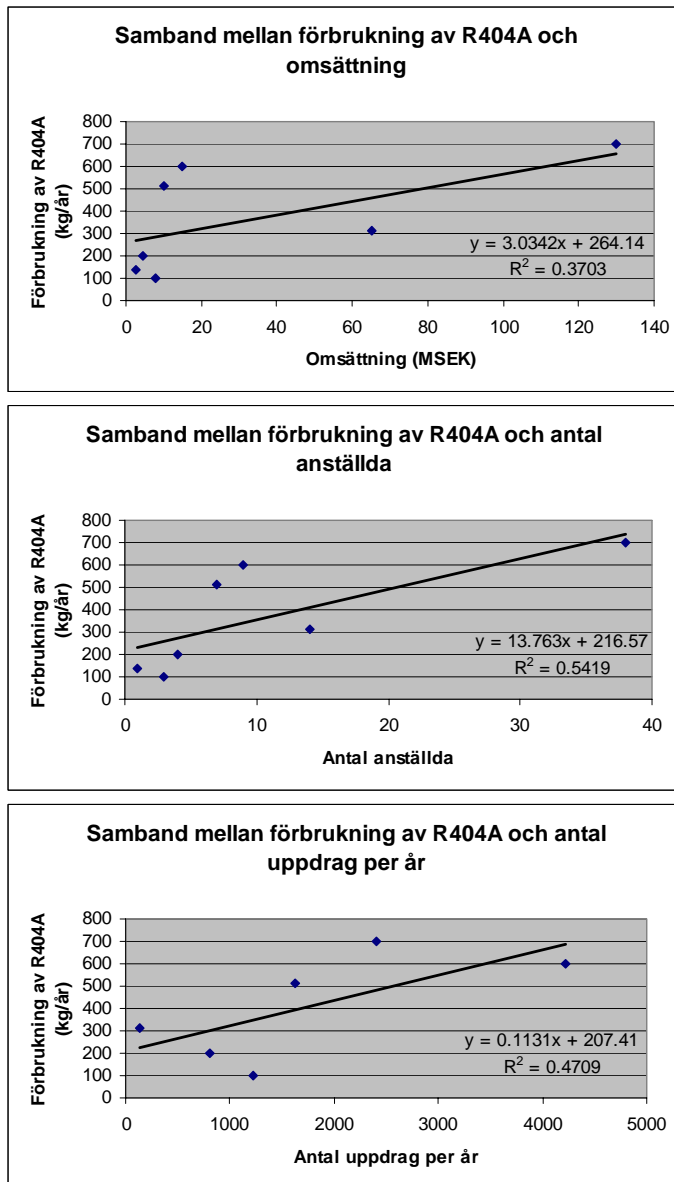
Kriterier för gradering

För kemikalierna söktes samband mellan förbrukningen av kemikalier och antalet anställda, omsättning respektive antalet uppdrag. Detta försvårades genom att antalet företag som angett kemikalieförbrukningar inte var så stort. För de kemikalier där det fanns ett antal punkter plottades resultatet. För R134a kunde ett mycket svagt samband visas mellan förbrukningsmängd och samtliga referensområden, se Figur 14.



Figur 14. Samband mellan förbrukning av R134a och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år.

Sambanden mellan förbrukningen av R404A omsättning, antal anställda och antal uppdrag per år är lite tydligare, se Figur 15.



Figur 15. Samband mellan förbrukning av R404A och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år.

För förbrukning av esteroljor, inklusive Gargoyle Artic oil, fanns ett positivt samband mellan förbrukning och omsättning och antal anställda. För övriga kemikalier kunde inget samband hittas mellan ökande omsättning, antal anställda eller antal uppdrag och ökande kemikalieförbrukning. Grafer för dessa och ytterligare några substanser finns i Bilaga X.

Eftersom antalet punkter är få och spridningen dem emellan är stor, är resultatet inte speciellt säkert. Ett par företag har också påpekat att kemikalieanvändningen varierar mycket från år till år, både i mängd och i sort, beroende på vilka uppdrag som utförs för tillfället. Det visar att det därmed är svårt att generalisera och säga vilka mängder som är "normala" för en viss storlek på företag. En annan anledning till att det är svårt att hitta

vad som avgör storleken på kemikalieförbrukningen är att olika kemikalier kan användas för ett liknande behov.

Eftersom antalet uppdrag per år inte behöver beskriva storleken på en verksamhet, då olika uppdrag är olika stora, är denna enhet inte lämplig för att utgöra en jämförande faktor. Omsättningen väljs som referensvärde eftersom den direkt speglar storleken på verksamheten. Troligt är att antalet anställda är en mer trögrörlig storhet. Dock är det inte helt uppenbart att sambandet mellan omsättning och kemikalieanvändning bör vara starkt eftersom vilka kemiska produkter som används varierar med uppdragen, varför användningen kan skifta en hel del.

För konsultbranschen hade endast två företag angett kemikalieförbrukning av såpa respektive Ajax. Samband mellan omsättning och förbrukning av rengöringsmedel eller annan kemikalieförbrukning antas gälla även för konsultföretag.

För att få mer rättvisande nyckeltal skulle användningen av varje kemikalie kunna relateras till det den används till, t.ex. borde en substans som används vid en viss typ av service relateras till antalet anläggningar som servas med den substansen och sedan kan en jämförelse företag emellan ske. Det skulle dock vara mycket komplicerat att utföra en sådan jämförelse och eftersom sådan information förmodligen inte finns dokumenterad skulle det inte vara möjligt att genomföra i praktiken.

För varje substans tas medelvärde, högsta och lägsta värde fram för förbrukning dividerat med omsättning. Utifrån det tas kriterier för graderingen fram.

Värdering

För värderingen av förbrukning av produkter och kemikalier används antalet riskfraser. Riskfraser och farokoder för de ämnen som förekom bland kylföretagen som svarat på enkäten visas i Tabell 7. De enda kemikalierna som angetts av konsultföretag är såpa och Ajax. Säkerhetsdatablad visar att såpa inte har några riskfraser¹⁰² och inget säkerhetsdatablad har hittats för Ajax, förmodligen för att det inte anses särskilt farligt för miljö eller mänsklig säkerhet. En översiktlig förklaring av farokoder och riskfraser finns i Figur 16. En förteckning över riskfraser finns på Kemikalieinspektionens hemsida.¹⁰³

¹⁰² Säkerhetsdatablad för såpa från Orapi Nordic AB.

¹⁰³ Kemikalieinspektionen, 2006, a.

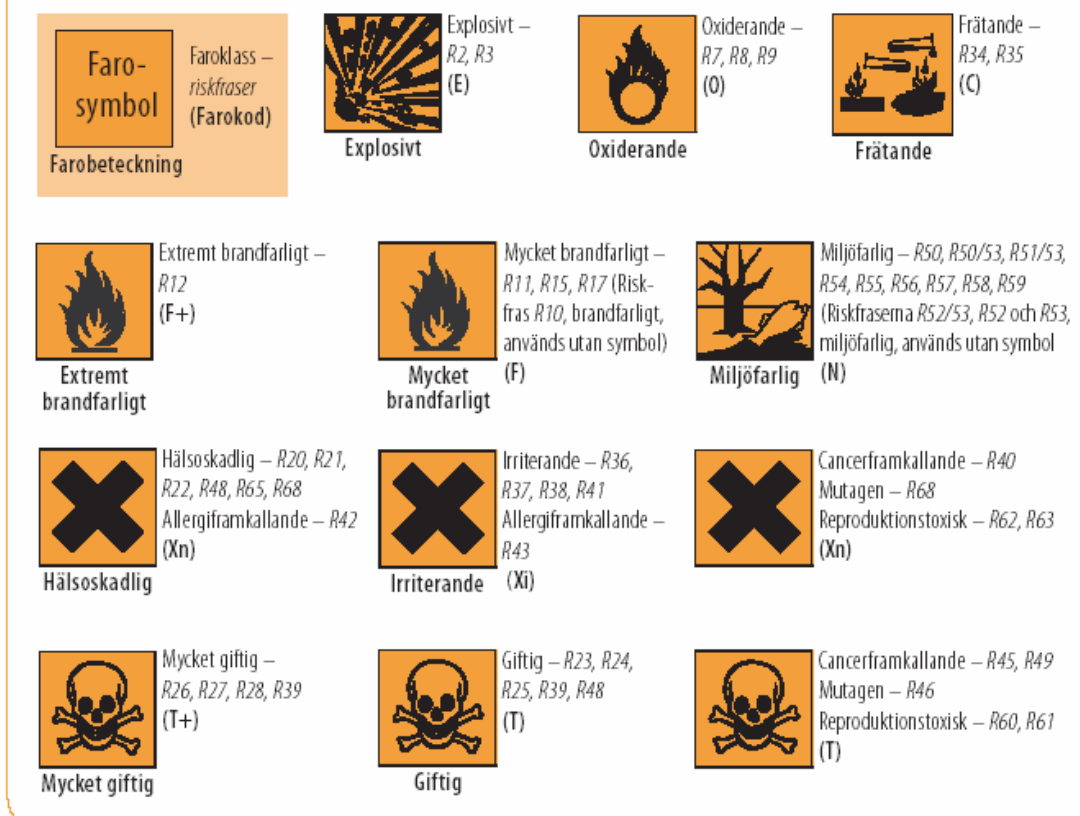
Tabell 7. Riskfraser och farokoder för de kemikalier som angetts av kylföretag i enkäterna.¹⁰⁴

Kemikalie	Riskfraser	Farokoder	Antal riskfraser
Ammoniak	R23, 34, 50, 10	T, N	4
Glykol	Vanligen R22 eller ingen, beroende på sort		1
R134a	R21	Xn	1
R404A	R10	-	1
R407C	R10	-	1
R417A	R12	F+	1
R410A	R10	-	1
R507	R10	-	1
Esteroljor	Vanligen inga		0
Mineraloljor	Vanligen inga		0
RL68W	Uppgift saknas		-
Gargoyle artic oil	R53	-	1
Reflo 68a	-	-	0
Lösningsmedel för avfettning	Xylen: R10, 20/21, 38	Xn, F	4
Aceton	R11, 36, 66, 67	Xi, F	4
Micro-P801	R65, 66, 38, 41, 22, 50/53, 22/36	Xn, Xi, N	9

¹⁰⁴ Säkerhetsdatablad för de aktuella kemikalierna från hemsidor för leverantörerna Thord Ohlsson Kemiska Produkter AB, Refrico, Ahlsell, Canadian Oil Co Sweden AB, Aga samt Air Liquide.

Översikt – klassificering och märkning av kemiska produkter

■ Vissa riskfraser är inte kopplade till någon farosymbol. Vilka de är framgår av KIFS 2005:7.



Figur 16. Farokoder och riskfraser för kemiska produkter.¹⁰⁵

Värderingen av kemikalieförbrukning sker för varje kemikalie som används. Antalet riskfraser används som indikator för miljöpåverkan. Antalet riskfraser multipliceras med förbrukningen dividerat med omsättningen och multipliceras med en faktor på 700 för kylföretagen för att hamna i rätt storleksordning. Faktorn grundas på ett medelvärde för kylföretagen. På grund av bristande information från konsultföretagen används samma faktor även för dem.

5.5.3 Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier

Värdering

Miljöpåverkan som kommer från förvaring eller hantering av material, produkter och kemikalier är svår att kvantifiera och behöver inte i normalfallet utgöra någon större miljöpåverkan, men det utgör en riskfaktor att handha potentiellt farliga produkter och ämnen. Därför värderas förvaring och hantering av material och produkter endast utifrån

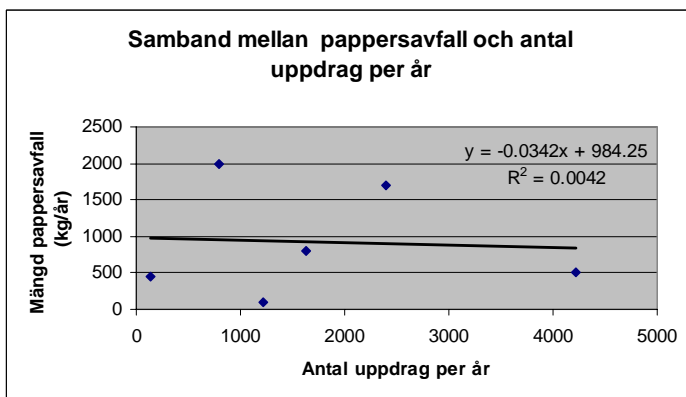
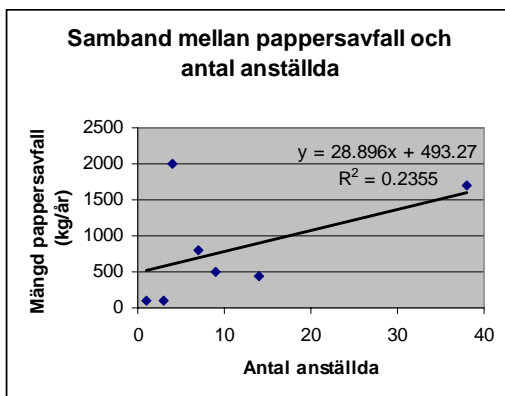
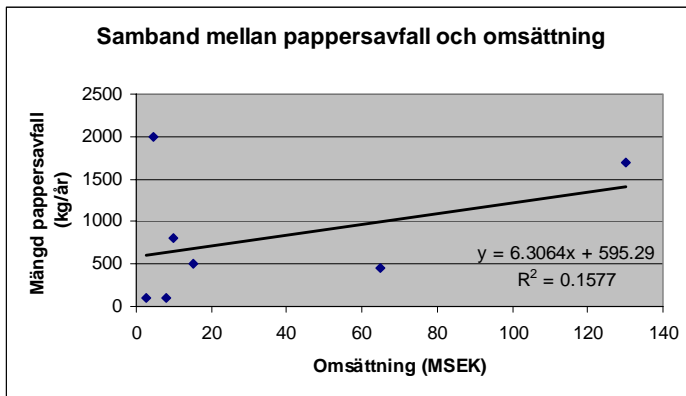
¹⁰⁵ Kemikalieinspektionen, 2006, b.

lagefterlevnad. Om samtliga lagar på området efterlevs räknas denna miljöaspekt inte som betydande, men den värderas som betydande om det finns risk för lagbrott.

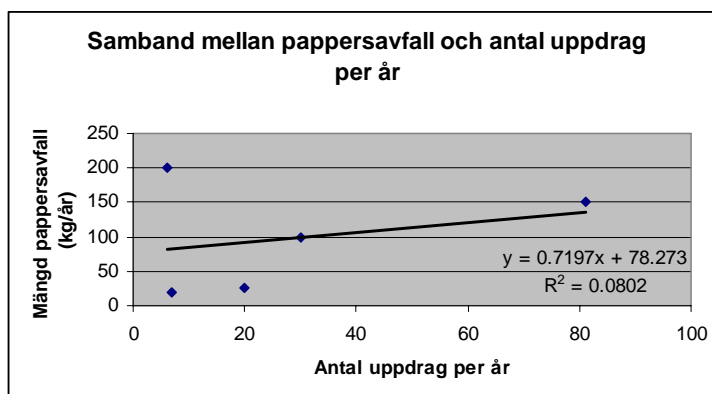
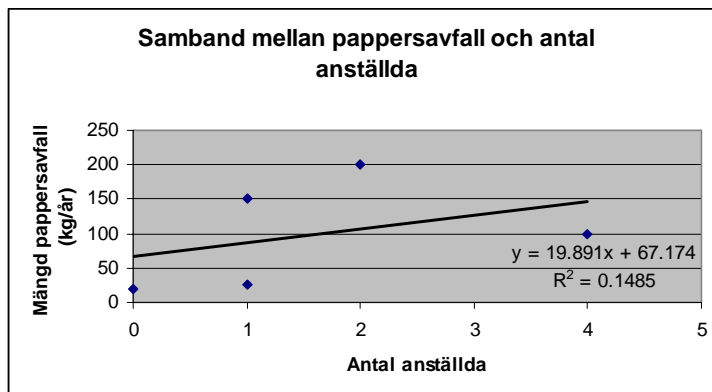
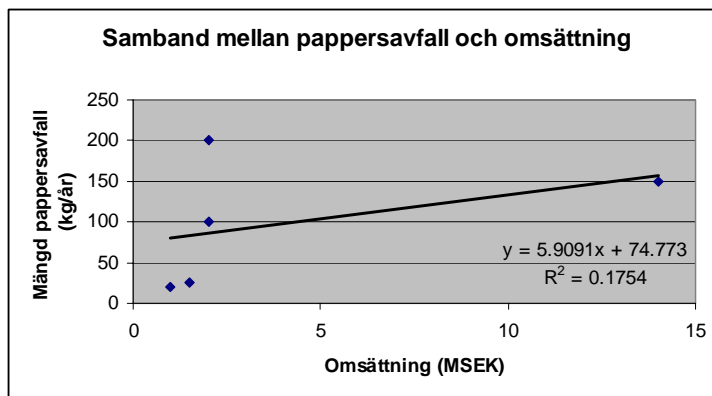
5.5.4 Avfall

Kriterier för gradering

För avfall är det svårt att finna goda samband med någon faktor som visar på företagets storlek. Detta kan bero på att företagen använder olika avfallsfraktioner och hur mycket som sorteras till en viss fraktion påverkar mängden som "blir över" till andra fraktioner. Mängden pappersavfall i relation till omsättning, antal uppdrag och antal anställda för kylföretag visas i Figur 17. Ett svagt positivt samband finns mot omsättningen och antalet anställda. Motsvarande grafer för konsultföretag finns i Figur 18. För dem finns svaga positiva samband med samtliga indikatorer för företagsstorlek. Figurer för ytterligare några avfallsfraktioner där uppgifter finns angivna för relativt många företag finns i Bilaga XI. Hos flera andra avfallsfraktioner förekommer också mer eller mindre tydliga positiva samband med omsättningen, framförallt för kartong och osorterat avfall. Därför används omsättningen som indikator på företagens storlek även för avfall.



Figur 17. Samband mellan mängd pappersavfall och omsättning, antal uppdrag per år och antal anställda för kylföretag.



Figur 18. Samband mellan mängd pappersavfall och omsättning, antal uppdrag per år och antal anställda för konsultföretag.

För varje avfallstyp tas medelvärde, högsta och lägsta värde fram för mängd dividerat med omsättning. Utifrån det utformas kriterier som används för en gradering.

Värdering

Värderingen av avfall sker genom att Eco-indikatorn för den typ av avfallsbehandling som används för respektive avfallsfraktion multipliceras med mängden dividerat med omsättningen. Eftersom endast få enkätsvar innehöll uppgifter om hur varje fraktion behandlas kontaktades Sysav. Enligt uppgift därifrån är avfallssystemet mycket invecklat, men förenklat kan sägas att i Sysavs verksamhet destrueras farligt avfall, elektronik

demonteras och återvinns och osorterat avfall sorteras och återvinns. Brännbart avfall går till förbränning och övriga avfallsfraktioner som fanns med i enkäten återvinns.¹⁰⁶ För att få en mer rättvisande värdering läggs även indikatorer för andra behandlingstyper än de Sysav angett in i modellen. T.ex. läggs även förbränning in i modellen för de avfallsfraktioner som annars återvinns. För dessa behandlingar finns ingen gradering gjord ännu, utan för företagen som svarat på enkäten antas att avfallet behandlats på det sätt som Sysav angett är vanligast och graderingen är gjord för dessa behandlingsmetoder.

I avsaknad av en indikator för destruktion av avfall används för farligt avfall ett medelvärde av Eco-indikatorerna för samtliga avfallstyper som deponeras. Detta val görs eftersom deponi är den lämpligaste av alternativen och deponi är den behandlingstyp som ger upphov till störst miljöpåverkan av de behandlingar som det finns indikatorer för, se Bilaga II. Eftersom fördelningen av innehållet i avfallsfraktionen brännbart inte är känd och uppgifter om generella mängder inte kunnat hittas används ett medelvärde av indikatorerna för förbränning av samtliga fraktioner. För fraktionen osorterat avfall tas av samma anledning ett medelvärde av samtliga fraktioner. Detta görs för både återvinning och förbränning. För fraktionen elektronik tas ett medelvärde av indikatorerna för återvinning respektive deponering av plaster och metaller. För hård och mjuk plast beräknas medelvärden av samtliga plaster som indikator. För avfallsfraktionen övriga metaller används indikatorerna för järnmetaller vid återvinning och för stål vid förbränning.

Enligt Eco-indikator 99 är deponi den enda avfallsbehandlingskategorin som ger upphov till negativ miljöpåverkan. Det beror på att beräkningen av indikatorer avser avfallsbehandlingsprocesserna och inte uttag av material som sedan genererat ett avfall. Vid behandling av avfall uppkommer oftast en nytta, t.ex. nya material eller energi, vilket avspeglas i indikatorerna, som då får ett negativt värde, till skillnad från de miljöaspekter som övervägande ger upphov till negativ miljöpåverkan. Detta kan lätt felaktigt tolkas som att ju mer avfall som genereras av fraktioner med negativ Eco-indikator, desto bättre för miljön. Detta är inte hela sanningen eftersom uppkomst av avfall också betyder resursuttag vid produktionen av de material och produkter som genererat avfallet. Därför bör värderingen av avfall tolkas med tillförsikt och man bör tänka på att försöka övergå till den avfallsform och -behandling som har störst negativt värde på Eco-indikatorn och i största mån undvika avfall med positiv indikator. Dessutom bör man tänka på att minska den totala mängden avfall eftersom endast miljöpåverkan från behandlingen av avfall och inte från produktion av det som skapar avfall visas i Eco-indikatorerna.

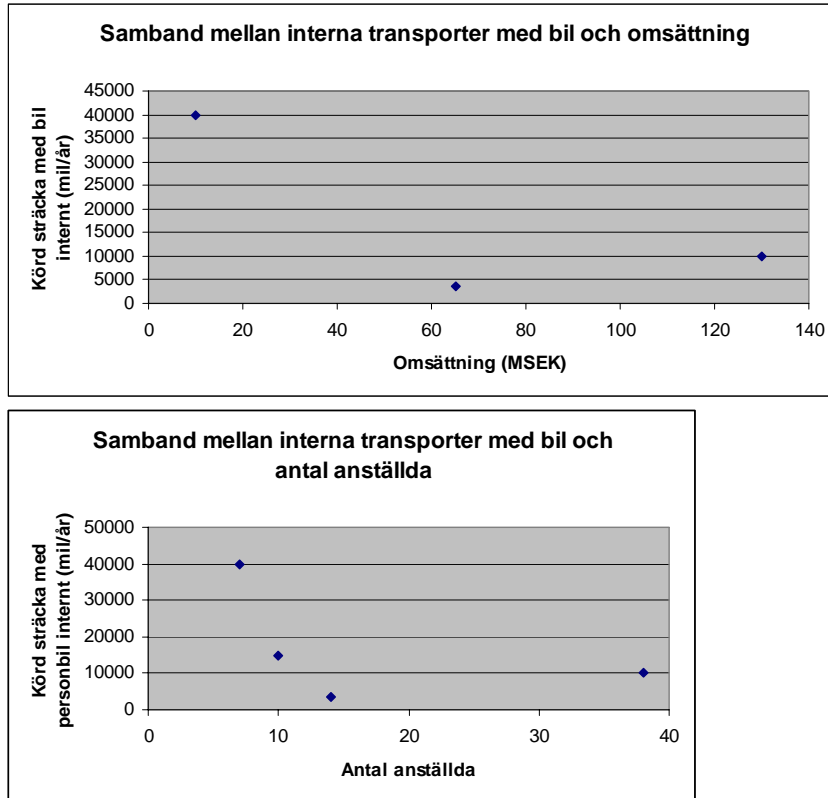
5.5.5 Interna transporter

Kriterier för gradering

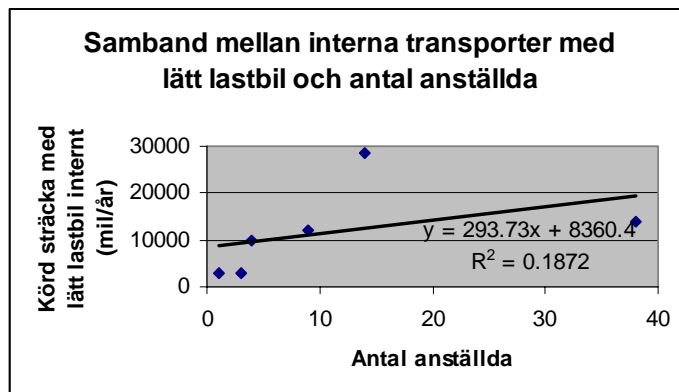
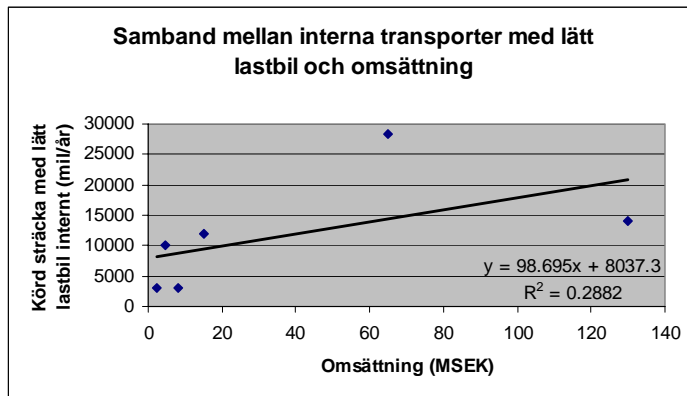
Bland kylföretagen förekommer två former av interna transporter; personbil och lätt lastbil. För personbil syns inget positivt samband med omsättning eller antal anställda. Motsvarande samband för lätt lastbil är svaga, se Figur 19 och Figur 20. För

¹⁰⁶ E-post från Gunilla Carlsson och Stephan Baernert, 2006.

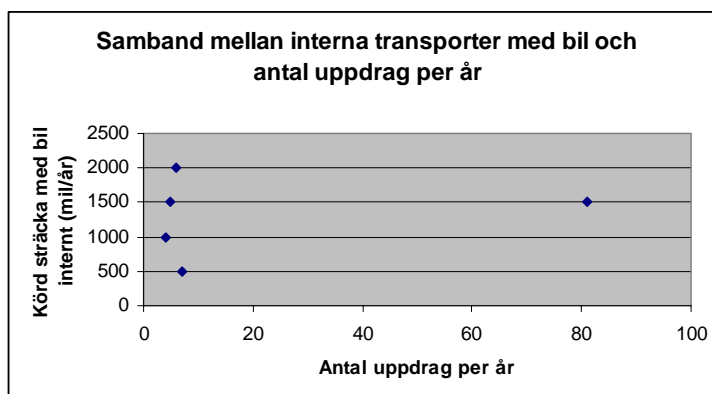
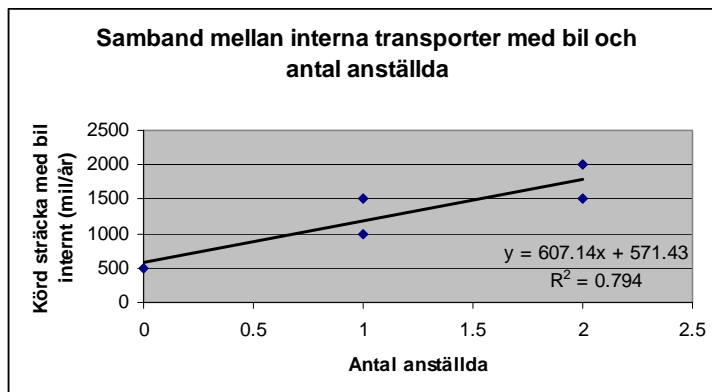
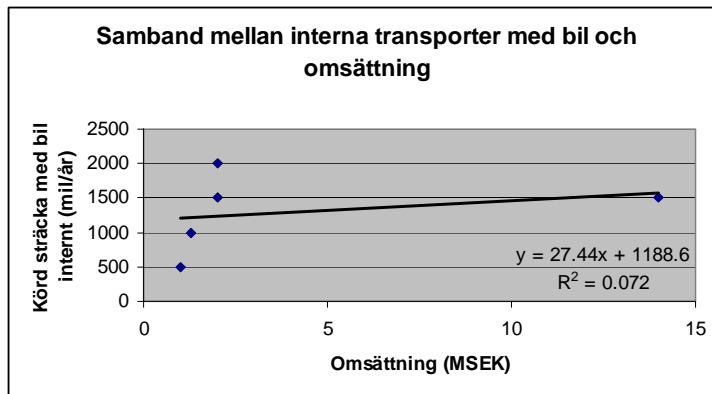
konsultföretagen finns svaga samband med omsättning och antal anställda, se Figur 21. Trots det används omsättningen som indikator på företagets storlek.



Figur 19. Samband mellan interna transporter med personbil och omsättning respektive antal anställda för kylföretag.



Figur 20. Samband mellan interna transporter med lätt lastbil och omsättning respektive antal anställda för kylföretag.



Figur 21. Samband mellan interna transporter med personbil och omsättning, antal uppdrag per år och antal anställda för konsultföretag.

Medelvärde, högsta och lägsta värde tas fram för internt körda sträckor med personbil och lätt lastbil dividerat med omsättning. Därifrån tas kriterier för gradering fram.

Värdering

Eco-indikatorerna för transporter multipliceras med antalet körda mil dividerat med omsättningen. Indikatorerna för transporter i Eco-indikator 99 metoden är angivna per

tonkilometer, dvs. en kilometers transport av en last på ett ton. Uppgifter om denna enhet har få företag god kännedom om¹⁰⁷, varför endast den körda sträckan används.

5.5.6 Externa transporter

Kriterier för gradering

För de externa transporterna finns endast enstaka mängduppgifter och inga tydliga samband med t.ex. omsättning går att dra. För personbil och flyg för konsultföretag finns ett fåtal värden. Grafer för dem redovisas i Bilaga XII. Ändå används just omsättningen som referensvärde på företagets storlek eftersom det har visat sig finnas vissa samband till denna storhet i analyserna av de tidigare miljöaspekterna. Medelvärde, högsta och lägsta värde noteras för externt körda sträckor dividerat med omsättning för respektive fordonstyp. Från dem framtas kriterier för gradering.

Värdering

Eco-indikatorerna för transporter multipliceras med antalet transporterade mil genom omsättningen.

5.5.7 Utsläpp till luft, mark och vatten

Kriterier för gradering

Endast ett företag har angett att de har någon form av utsläpp till luft, mark eller vatten. Det kan bero på att företagen inte är medvetna om att sådana utsläpp förekommer eller på att man inte utför mätningar av potentiella utsläpp. En möjlighet är också att företagen inte har några nämnvärda utsläpp eller att de jämför sig med "smutsigare" verksamheter som t.ex. involverar förbränning. Även mängden utsläpp till luft, mark och vatten antas ha ett samband med omsättningen. På grund av det svaga underlaget kan inga kriterier tas fram.

Värdering

Utsläpp från de aktuella branscherna uppkommer främst från transporter och kemikaliehantering eftersom ingen produktion med förbränningsgaser finns. Utsläpp från transporter räknas med i miljöaspekterna för interna och externa transporter och påverkan från kemikalieutsläpp eller -läckage ska bedömas i denna miljöaspekt för utsläpp till luft, mark och vatten. För bedömningen av miljöpåverkan av utsläpp av kemikalier används antalet riskfraser precis som för miljöaspekten "förbrukning av produkter och kemikalier". Antalet riskfraser för en utsläppstyp multipliceras med mängden dividerat med omsättningen. Även för utsläppen behövs en faktor för att komma upp i samma storleksordning som övriga miljöaspekter. Denna faktor kan inte i nuläget fastslås eftersom det endast finns information om ett företags utsläpp.

¹⁰⁷ Samtal med Erika Olsson, 2006.

5.5.8 Brand, spill och andra onormala situationer

Värdering

Brand, spill och andra onormala situationer är ett riskmoment som förekommer. Denna miljöaspekt värderas utifrån lagefterlevnad, så om samtliga lagar på området efterlevs räknas denna miljöaspekt inte som betydande, men den värderas som betydande om det finns risk för lagbrott.

5.5.9 Buller

Värdering

Buller värderas enligt lagefterlevnad.

5.5.10 Lukt

Värdering

Lukt värderas enligt lagefterlevnad.

5.5.11 Lokalisering

Värdering

Lokaliseringen värderas enligt lagefterlevnad.

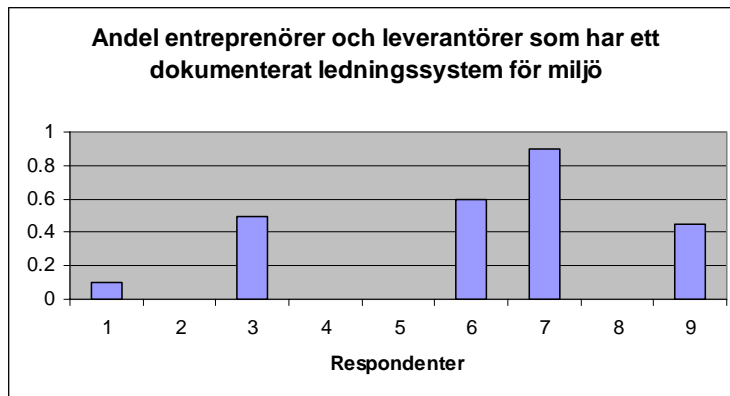
5.5.12 Entreprenörer och leverantörer

Värdering

Miljöpåverkan från entreprenörer och leverantörer värderas genom andelen entreprenörer och leverantörer som har ett dokumenterat ledningssystem för miljö. Påverkan beräknas som ett minus andelen entreprenörer och leverantörer som har ett miljöledningssystem multiplicerat med en faktor. Faktorn för kylföretag är 55000 och för konsultföretag 46200. Med det värderingssättet ger en stor andel entreprenörer och leverantörer med ledningssystem att aspekten värderas ge låg miljöpåverkan och vice versa. Miljöaspekten kopplas inte till företagets storlek eftersom den bedöms med hjälp av andelen av entreprenörer och leverantörer som har ett ledningssystem för miljö. Stora och små företag anses ha samma förmåga att anlita entreprenörer och leverantörer med miljöarbete.

Kriterier för gradering

Medelvärde, högsta och lägsta värde tas fram för andelen entreprenörer och leverantörer som har ett dokumenterat ledningssystem för miljö. Därifrån tas kriterier för graderingen fram. Figur 22 visar hur kylföretagen svarade på frågan om andelen entreprenörer och leverantörer som har ett dokumenterat ledningssystem för miljö.



Figur 22. Enkät svar på frågan om andelen entreprenörer och leverantörer som har ett miljöledningssystem för kylföretag.

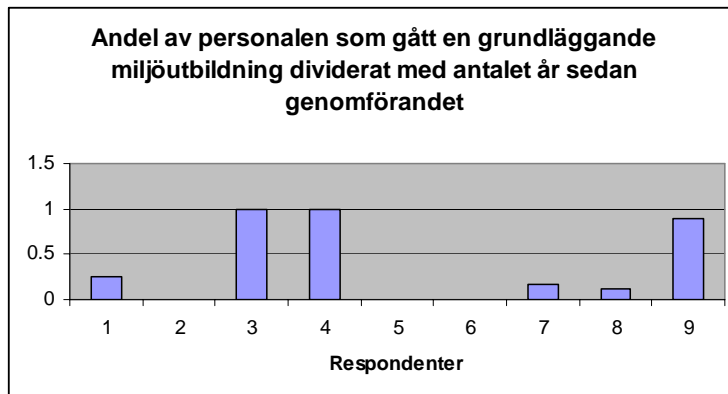
5.5.13 Miljökompetens hos medarbetarna

Värdering

Miljökompetensen hos medarbetarna beräknas som ett minus andelen av de anställda som gått en grundläggande miljöutbildning dividerat med antalet år sedan utbildningen genomfördes. Detta värde multipliceras med en faktor på 62300 för kylföretag och 32300 för konsultföretag. Utbildningar som utförts det senaste året divideras med ett för att alla värden ska ligga mellan noll och ett. Om miljöutbildning saknas helt, anges värdet noll både för andelen med utbildning och för antalet år sedan. Om de anställda har fått utbildning vid olika tidpunkter används genomsnittet av antalet år sedan utbildningarna genomfördes. På detta sätt anses låg andel utbildad personal och utbildning genomförd för en lång tid sedan ge upphov till stor miljöpåverkan jämfört med det motsatta. Miljökunskapen i ett företag relateras alltså inte till företagets storlek eftersom den bedöms med hjälp av andelen anställda med miljöutbildning. Dvs. stora och små företag anses ha samma förmåga att hålla andelen anställda med miljöutbildning på en viss nivå.

Kriterier för gradering

Medelvärde, högsta och lägsta värde tas fram för andelen medarbetare som har gått en grundläggande miljöutbildning dividerat med antalet år sedan utbildningen genomfördes. Kriterierna för miljökompetens hos medarbetarna tas därav fram. Figur 23 visar den indikatorn utifrån hur kylföretagen svarade på frågan om hur stor andel av personalen som gått en grundläggande miljöutbildning och när det skedde.



Figur 23. Enkät svar för andelen av medarbetarna som gått en miljöutbildning dividerat med antalet år sedan genomförandet för kylföretag.

5.6 Värderingsmodell

Baserat på kapitel 5.5 har en modell utformats för att formalisera och därmed underlätta värderingen. Modellen grundas till stor del på resultatet från enkäten och tillförlitligheten är därför i nuläget begränsad.

Beräkningar av miljöpåverkan och graderingar utförs i en Excel-fil, där endast inparametrar som mängd, förbrukning och omsättning behöver skrivas in. Programmet räknar då ut total miljöpåverkan, om kategorin är betydande eller inte och graderingen anges. Modellerna finns i Bilaga XIII för kylbranschen och i Bilaga XIV för konsultbranschen. Fält för inparametrar har en kraftig grön kantlinje och fält för resultat har en kraftig svart kantlinje.

De miljöpåverkanskategorier som två eller fler företag har angett värden för har använts som underlag för utformning av kriterierna för graderingen. Det gör att graderingen är mycket osäker för de kategorier där det endast finns ett fåtal värden. Modellen ska därför kunna kompletteras i efterhand. När Eco Tech använder modellen kan de föra in uppgifter om miljöpåverkanskategorierna när de t.ex. gjort en miljöutredning på ett företag. På det sättet blir modellen allt säkrare när antalet företag som ligger till grund för graderingen ökar. Eco Tech kan också fylla i fler miljöpåverkanskategorier om det behövs, t.ex. kan det bli aktuellt att införa ytterligare kemikalier i modellen. En handledning till hur modellen kan användas finns i Bilaga XV.

Efter bedömningen av miljöaspekter i värderingsmodellen bör en prioritering av miljöaspekterna göras. Då väljs de miljöaspekter som organisationen aktivt vill arbeta med att förbättra ut. Det är lämpligt att värderingen ligger till grund för prioriteringen, men även andra önskemål eller krav som ekonomi, kundkrav eller lagändringar kan beaktas.

6 Test av värderingsmodellen

För att få en uppfattning om hur väl värderingsmodellen fungerar fick en av Eco Techs medarbetare testa modellen för Eco Techs verksamhet. Medarbetaren hade sett modellen tidigare och var bekant med dess utformning. Genomförandet av testet fungerade smidigt och inga frågetecken uppkom. Testaren gav kommentaren att det kändes bra att fylla i värderingsmodellen och att resultatet var trovärdigt.

Följande miljöaspekter bedömdes i modellen som betydande:

- Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier
- Interna transporter, personbil
- Brand, spill och andra onormala situationer
- Entreprenörer och leverantörer

”Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier” samt ”Brand, spill och andra onormala situationer” ansågs betydande pga. skäl rörande dokumentation och brandsäkerhet. De andra betydande miljöaspekterna bedömdes som betydande pga. stor omfattning av bilkörning och relativt låg andel entreprenörer och leverantörer med ledningssystem för miljö.

Det upptäcktes att testaren hade missförstått en detalj, nämligen hur antalet år sedan utbildningen i miljö genomfördes ska fyllas i. Det är inte möjligt att fylla i att utbildning skett det senaste året, eller för mindre än ett år sedan. En nolla anger att utbildning saknas. Om utbildning finns, fylls antalet år sedan utbildningen genomfördes i, från ett upp till obestämt antal år sedan. Sedan testet gjordes har detta förtydligats i texten till handledningen och i fältet för antal år sedan i värderingsmodellen.

Testaren angav att hon efter att ha genomfört värderingen fått upp ögonen för nivån på miljökompetens inom företaget och nämnde att de anställda som saknar miljöutbildning eventuellt borde få detta.

7 Analys

Målet med examensarbetet var att skapa en metod för att värdera miljöaspekter på ett tillförlitligt sätt med ett konsekvent resultat. Metoden skulle vara trovärdig både ur miljömässig synpunkt och ur värderingssynpunkt. Dvs. metoden skulle ge en korrekt bild av hur allvarligt olika typer av miljöpåverkan influerar miljön och värderingen av miljöpåverkanskategorierna skulle vara konsekvent. Förutom det skulle metoden ge en möjlighet för företag att jämföra sin miljöpåverkan med andra företags miljöpåverkan för att därefter avgöra om och var man ska ändra sitt eget beteende.

7.1 Tillförlitlighet och repeterbarhet

Att ge en helt korrekt bild av vad som påverkar miljön och i vilken storleksordning det sker är inte möjligt eftersom sådan kunskap inte finns. En uppskattning av det är inte heller lätt att göra pga. komplexiteten i ekosystemen. Eco-indikator 99 valdes ut för värderingen av miljöaspekter eftersom den metoden är väl förankrad i naturvetenskapliga beräkningar och den ansågs mest fullständig av de alternativ som studerats, se kapitel 4.2 och 5.3.1. Trots att Eco 99 grundas på en teoretisk och noggrann beräkning av skador på miljön är värderingen av skadekategorierna ett subjektivt delmoment i metoden. Vid modellering av miljöpåverkan finns givetvis inte heller något rätt eller fel och osäkerheter kan också förekomma i dataunderlaget till modellen eller i modellens omfattning, se kapitel 5.3.1.

Dessutom har Eco-indikator 99 inte använts precis som den är beskriven i manualen. Enheten för transporter har ändrats så att vid värderingen multipliceras antalet körda mil med indikatorn trots att enheten på indikatorerna för transporter är angivna per tonkilometer. Därför tas ingen hänsyn till lastens vikt och det blir med värderingsmodellen inte rättvisande att jämföra miljöpåverkan från andra miljöaspekter som värderas med Eco 99 och miljöpåverkan från transporter. En del indikatorer är också något omgjorda för att passa de miljöpåverkanskategorier som fanns i de studerade branscherna. Detta gäller framförallt miljöaspekten avfall, där t.ex. indikatorvärdena som används i modellen för hård och mjuk plast är medelvärden av indikatorer för olika typer av plaster och indikatorvärdena som används för fraktionen sorterat är medelvärden av samtliga fraktioner som finns i indikatorlistan för återvinning respektive förbränning, se kapitel 5.5.4. På motsvarande sätt används ett medelvärde av indikatorerna för värme som kommer från kol, gas, olja och trä för resursen värme där källan är okänd, se kapitel 5.5.1. Givetvis bidrar dessa justeringar till att bedömningen av miljöpåverkan inte blir korrekt, eftersom det inte är troligt att de avfallstyper som medelvärdena grundas på förekommer i lika stor mängd. Därtill är indikatorerna beräknade för rena material och inte för blandningar av olika fraktioner, vilket också gör värderingen missvisande.

De andra värderingsmetoderna som har använts för komplettering av Eco 99 kan sägas indikera miljöpåverkanskategoriernas påverkan på miljön. De har utformats så att de flesta miljöaspekter hamnat i samma storleksordning. Det innebär att värderingen inte ger en korrekt beskrivning av miljöpåverkan, eftersom ingen undersökning har gjorts om huruvida olika miljöaspekter ger upphov till lika stor miljöpåverkan och i så fall för vilka

mängder på miljöpåverkanskategorierna det skulle gälla. Att direkt jämföra värderingen från olika miljöaspekter och säga att de är jämförbara i storlek är därför inte korrekt. Förutom det har utformningen av faktorn gjort att värderingen av en viss miljöaspekt blir olika i olika branscher, eftersom faktorerna baseras på att gränsen för betydande miljöpåverkan ska gå vid ett medelvärde för branschen. Värderingen är därför inte heller direkt jämförbar mellan branscher.

Enkätsvaren låg till grund för momenten gradering av miljöpåverkan, gräns för betydande miljöpåverkan, utformning av faktorer och formulering av jämförelsetal för företagsstorlek. Eftersom svarsfrekvensen var låg kan resultatet från enkäterna inte anses vara representativt för miljöpåverkan från företag i övrigt. För att kunna fullfölja idén om att utveckla en värderingsmodell har denna information ändå fått utgöra underlag för den utarbetade värderingsmodellen. Därför är det viktigt att komma ihåg att värderingen speglas av enkätsvaren och för att modellen verkligen ska vara tillförlitlig bör underlaget utökas och de antaganden som gjorts med utgångspunkt i enkätsvaren bör kontrolleras senare. Trots att de flesta företagen i enkäten ansåg att all deras miljöpåverkan var nämnd i enkäten innebär den låga svarsfrekvensen att det är möjligt att fler miljöaspekter eller miljöpåverkansområden förekommer i vissa verksamheter, dvs. omfattningen av modellen kan pga. få svarande företag ha brister. Därför är det viktigt att i varje organisation göra en inventering av sina miljöaspekter för att kontrollera att de täcks in av värderingsmodellen.

Trots ovan nämnda problem kan miljöbedömningen ske konsekvent med värderingsmodellen, eftersom det är noga bestämt hur värderingen ska ske. Värderingen följer strikta regler och en subjektiv bedömning i det enskilda fallet ska inte förekomma. Det gäller givetvis om metoden fastställs och används som den är, inte under den period som metoden eventuellt vidareutvecklas för att bli mer tillförlitlig.

7.2 Brister

Avgränsningen innebär att miljöpåverkan som uppkommer innan produkter kommer till det aktuella företaget inte tas med. Tillverkningsprocesser för allt inkommande material, inklusive produkter och kemikalier, tas alltså inte med eftersom gränsen dras vid inkommande flöden. Inte heller tas det hänsyn till om val av vissa typer av produkter görs framför andra. Detta är en brist i metoden, men gränsdragningen var nödvändig eftersom det inte är rimligt att behöva genomföra livscykelanalyser för samtliga produkter som berör ett företag för att bedöma den egna miljöpåverkan. Istället fokuseras på de områden som företaget har en mer direkt påverkan på, där det är uppenbart att företaget påverkar miljön och har en god möjlighet att minska sin påverkan, t.ex. resursförbrukning, transporter och avfallshantering.

En annan brist i modellen är att indikatorn för bedömning av miljöpåverkan från avfall endast tar med miljöpåverkan från behandlingsprocesserna av avfall, och inte det faktum att materialen en gång utvunnits och tillverkats. Det medför att miljöaspekten avfall kan bedömas ha en positiv miljöpåverkan eftersom man i behandlingsprocesserna i många fall kan framställa energi eller nya material. För att inte misstolka resultatet från värderingen

av miljöaspekten avfall krävs en viss förståelse för hur avfall behandlas och för hur indikatorerna är utformade.

Det är möjligt att ett antal fel uppkommit i enkätundersökningen som ligger till grund för bl.a. graderingen. Ett fall där utformningen av enkäten kan vara orsak till missförstånd är att i frågan om de anställdas miljökompetens i enkäten fanns inget alternativ för "ingen utbildning". Det kan ha bidragit till att de som saknar miljöutbildning inte har fyllt i frågan alls, vilket i så fall har lett till att graderingen visar på att utbildningsnivån är högre än i verkligheten. Ett antal företag har dock som kommentar angett att deras medarbetare inte har någon miljöutbildning.

Att direkt jämföra värderingen av olika miljöaspekters miljöpåverkan är inte rättvist eftersom olika värderingsmetoder har använts till olika aspekter och inga undersökningar har gjorts för att jämföra miljöpåverkan mellan olika miljöaspekter. Trots detta har faktorer använts för att miljöaspekterna i medeltal ska få en värdering i samma storleksordning och för att alla miljöaspekter ska kunna ha en gemensam gräns för vad som anses vara en betydande miljöaspekt. Modellen har utformats så för att endast ett gränsvärde för betydande miljöpåverkan ska behöva definieras och för att det pedagogiskt sett ska vara enklare att förstå att om en miljöaspekt får en värdering i en viss storleksordning så anses den ge upphov till en viss mängd miljöpåverkan oavsett vilken aspekt det gäller. Detta är en grov uppskattning som gör att tillförlitligheten minskar, men det minskar inte modellens trovärdighet som konsekvent.

7.3 Utveckling av modellen

Modellen har utformats principiellt med underlag av enkätsvaren, trots att underlaget är svagt. Det innebär att modellen bör kompletteras för att förbättra tillförlitligheten. Detta kan uppnås genom att öka underlaget i modellen då fler uppgifter från företag läggs till. Att göra det skulle vara möjligt för EcoTech t.ex. i samband med miljöutredningar och revisioner. Ett annat alternativ är att utföra ytterligare undersökningar för att öka underlaget t.ex. med telefonintervjuer av företag. Efter att modellen kompletterats med fler uppgifter kan det vara en god idé att testa om omsättning och uppvärmd yta verkligen är de bästa indikatorerna för företagsstorlek för en försäkran om att det är korrekta antaganden.

Någon faktor för utsläpp till luft, mark och vatten finns inte beräknad pga. bristfälligt underlag. Detta bör göras när några uppgifter om detta tillkommit. Även gränsen för när en miljöaspekt ska anses som betydande kan lämpligen ses över när fler uppgifter lagts in i modellen.

För att öka tillförlitligheten är det också lämpligt att eftersöka mer information för att Eco-indikatorerna ska kunna användas mer korrekt. T.ex. bör det samlas in uppgifter om vilka källor som används till värme, hur olika avfallsfraktioner behandlas på olika avfallsbehandlingsanläggningar, och om hur fördelningen av avfallsslag i olika fraktioner normalt är.

Modellen kan göras mer omfattande genom att lägga in nya miljöpåverkanskategorier. Det kan bli aktuellt om företag t.ex. använder andra kemikalier än dem som är angivna i modellen i nuläget. De nya kategorierna kan dock inte graderas förrän uppgifter från minst två företag lagts till modellen, eftersom graderingen grundas på medel-, minimi- och maximivärden från företagen.

Om förändringar av modellen utförs eller om nya uppgifter läggs in löpande är det inte lämpligt att jämföra företag med varandra eller för ett företag att jämföra sig med sig självt mellan olika tidsperioder. Modellen blir alltså inte tillförlitlig ur den synvinkeln. Men om endast nya företagsuppgifter läggs till och övriga parametrar hålls konstanta, sker värderingen på samma sätt oavsett de nya uppgifterna och värderingen är konsekvent. Dock ändras underlaget för graderingen och gör graderingen mer rättvisande, men den blir inte jämförbar med tidigare utförda graderingar.

7.4 Utvidgning av modellen

Grunden till metoden skulle kunna användas även för andra branscher. Det som då skulle behövas är en kontroll av om ytterligare miljöaspekter behöver värderas och förmodligen är förekomsten av miljöpåverkanskategorier annorlunda. Därför borde en undersökning av vilka typer av miljöpåverkan som finns i de nya branscherna göras tillsammans med en granskning av mängder för varje kategori. På motsvarande sätt som redogjorts för här bör jämförelsetal för storlek på företagen tas fram och graderingar utformas. Miljöaspekten utsläpp kan i vissa branscher behöva värderas med någon annan metod än med antalet riskfraser, då riskfraser endast finns angivna för substanser som levereras och inte för utsläpp av t.ex. koldioxid, kväveoxider eller svavelföreningar.

Statistiska centralbyrån (SCB) har information om utsläpp av vissa ämnen och kemikalieanvändning från ett antal branscher, men inte från kyl- och konsultbranscherna.¹⁰⁸ Om metoden ska vidgas till fler branscher skulle sådan information kunna vara till nytta.

¹⁰⁸ E-post från Anders Wadeskog, 2006.

8 Slutsatser

Examensarbetet har gått ut på att skapa en metod för värdering av miljöaspekter som är tillförlitlig och konsekvent. Det har också innefattat en mindre undersökning av hur miljöaspekter värderas inom organisationer nuförtiden och om dessa värderingar är trovärdiga och följdriktiga.

Ett enda svar kan inte ges på frågan om hur värdering av miljöaspekter sker idag. Varianterna är nästan lika många som antalet organisationer som värderar sin miljöpåverkan. Totalt sett finns få kriterier vid bedömning av miljöaspekter, vilket gör att det rör sig om rena värderingar där personen som utför värderingen influerar resultatet genom både åsikter och innehav av eller brist på kunskaper om miljöpåverkan. Detta gör att värderingarna varken i stor utsträckning speglar hur verksamheterna influerar miljön eller kan utföras på ett konsekvent sätt. I de flesta fall där det finns kriterier för värderingen krävs stor miljökompetens av den som gör värderingen och det finns risk för att resultatet varierar beroende på vem som utför bedömningen.

I den utvecklade modellen gjordes ett försök att i motsats till många metoder som används nuförtiden även ge en korrekt spegling av miljöpåverkan i värderingen av miljöaspekter. Det upptäcktes snabbt att det idag saknas färdiga metoder som är så väl utvecklade att de kan beskriva miljöpåverkan från alla tänkbara aktiviteter. Av metoderna som analyserades var Eco-indikator 99 det enda system som angav miljöpåverkan från aktiviteter som transporter, behandling av avfall, förbrukning av resurser och förädling av metaller och som dessutom grundades på noggranna vetenskapliga beräkningar. Denna metod var ändå inte tillräckligt omfattande för att inkludera samtliga miljöaspekter i den utvecklade modellen och behövde därför kompletteras. Det ledde till en sänkning av tillförlitligheten hos den modell som utvecklats här, eftersom miljöaspekter som värderas med olika metoder inte är jämförbara. Slutsatsen är att med dagens metoder går det inte att genomföra en värdering av miljöpåverkan som är helt tillförlitlig.

Ytterligare en anledning till att tillförlitligheten inte är så hög som skulle kunna önskas är att svarsfrekvensen på den enkät som delvis skulle ligga till grund för metoden för värdering av miljöaspekter var låg. Enkätsvaren fick alltså ändå ligga till grund för utformningen av modellen och kan därför ses som en principiell metod för värdering av miljöaspekter. Metoden bör alltså utvecklas för att mer korrekt beskriva miljöpåverkan och betraktas som mer tillförlitlig.

Förutom att modellen säkert skulle beskriva miljöpåverkan skulle värderingen vara konsekvent. Detta mål har i större utsträckning nåtts. Värderingsmodellen kan användas som den är för verksamheter vars miljöpåverkan ryms inom modellens omfattning såvida man är ute efter en konsekvent beskrivning av miljöpåverkan. Dock bör man hålla i minnet att underlaget för graderingen är snålt.

Något som framkommit under studien är att uppgifter om vilka typer av miljöpåverkan som förekommer i kyl- respektive konsultbranschen och hur stora de är inte verkar finnas sammanställda hos myndigheter och branschorganisationer. Detta vore värdefullt att

undersöka mer i detalj för att förbättra underlaget till värderingsmodellen och för att skapa en bättre kontroll över vilken miljöpåverkan som faktiskt finns i olika verksamheter. Likaså skulle det finnas behov av att mer i detalj känna till hur olika avfallsfraktioner behandlas och vad respektive avfallsfraktioner innehåller.

För att kunna kalla metoden tillförlitlig krävs ytterligare undersökningar och ett utökat underlag av företagsuppgifter. Även efter sådana åtgärder kan metoden inte sägas direkt beskriva den miljöpåverkan som uppkommer i olika sammanhang, framförallt inte när det gäller jämförelser miljöaspekter emellan.

Den färdiga modellen är konsekvent, men har inte ett fullgott underlag. Den bör utvecklas, men även om det görs blir den aldrig, som den nu är utformad, riktigt rättvisande. Den största bristen ur tillförlitlighetsperspektiv är att den består av en blandning av metoder som inte har någon inbördes koppling. Det bästa vore därför att grunda värderingen på en utökad variant av Eco- indikator 99 eller på en metod som är än mer omfattande än vad Eco 99 är, något som i dagsläget inte finns. Och liksom i alla andra metoder som innefattar någon form av värdering förekommer det i Eco 99-metoden antaganden och osäkerheter och tyngdpunkten kommer att läggas på olika miljöproblem beroende på vilken värderingsmetod man väljer att använda.

9 Referenser

9.1 Tryckta källor

- Ammenberg, J. (2004). *Miljömanagement*. Lund.
- Baumann, H. och Tillman, A. (2004). *The hitch hiker's guide to LCA. An orientation in life cycle assessment methodology and application*. Lund.
- Berg, G., Svärth, J., Görman, C., Pernfors, B., Persson, B. och Kovacs, L. (1997). *Miljöledningsguiden. Steg för steg mot ISO 14000 och EMAS*. Lund.
- Brorson, T. och Larsson, G. (1998). *Miljöledning*. 3:e upplagan. Stockholm.
- Dahmström, K. (1996). *Från datainsamling till rapport – att göra en statistisk undersökning*. 2:a upplagan. Lund.
- Goedkoop, M. och Spriensma, R. (2000 a). *Eco-indicator 99. A damage oriented method for life cycle impact assessment. Methodology report*. 3:e upplagan. Finns även tillgänglig på http://www.pre.nl/download/EI99_methodology_v3.pdf, 2006-05-02.
- Goedkoop, M. och Spriensma, R. (2000 b). *Eco-indicator 99. Manual for designers*. 2:a upplagan. Finns även tillgänglig på http://www.pre.nl/download/EI99_Manual.pdf, 2006-05-02.
- Karlsson, A. (1998). *Analys av modeller för värdering av miljöaspekter i miljöledningssystem*. Umeå.
- Larsen, K. (1998). *Svenska erfarenheter av miljöindikatorer och miljönyckeltal*. Stockholm.
- Lindfors, L., Christiansen, K., Hoffman, L., Virtanen, Y., Juntilla V., Hanssen, O., Rønning, A., Ekvall, T. och Finnveden, G. (1995). *Nordic guidelines on life-cycle assessment*. Århus.
- Piper, L. och Carty, M. (2005). *Miljömål och indikatorer. Drivkraft för ständig förbättring med ISO 14031*. 2:a upplagan. Kristianstad.
- Piper, L., Ryding, S. och Henricson, C. (2004). *Ständig förbättring med ISO 14000*. 3:e upplagan. Stockholm.
- Rydh, C. J., Lindahl, M. och Tingström, J. (2002). *Livscykelanalys – en metod för miljöbedömning av produkter och tjänster*. Lund.
- Steen, B. (1999). *A systematic approach to environmental priority strategies in product development (EPS). Version 2000 – General system characteristics*. Göteborg.

Svensson, C. (1997). *Metod för värdering av miljöaspekter vid utformning av miljöstyrningssystem*. Östersund.

Zackrisson, M. (2002). *Miljöaspekter – identifiering, bedömning, prioritering*. Mölndal.

Zackrisson, M., Bengtsson, G. och Norberg, C. (2002). *Mall för miljöutredning*, 5:e upplagan. Mölndal.

Zetterberg, L. och Finnveden, G. (1997). *Värderingsmetoder för bedömning av den totala miljöpåverkan från produkter och tjänster*. Stockholm.

9.2 Kontakter

E-post från Anders Wadeskog, anders.wadeskog@scb.se, Miljöräkenskaperna, Statistiska centralbyrån (SCB), 2006-05-17.

E-post från Gunilla Carlsson, gunilla.carlsson@sysav.se, Informationschef på Sysav, 2006-07-13.

E-post från Stephan Baernert, Stephan.Baernert@sysav.se, Sysav, 2006-07-14.

Samtal med Erika Olsson, Eco Tech, 2006-08-04.

Telefonsamtal med Roger Wranér, 08-762 75 19, Kylentreprenörernas Förening (KYL), 2006-05-10.

9.3 Källor från Internet

FöretagsFakta:

- a. <http://www.foretagsfakta.se/ff/foretag/branchelinks.do?advanced=true&id=K>, 2006-06-08.
- b. <http://www.foretagsfakta.se/ff/foretag/resultat.do?advanced=true&catIDs=121008&cattitle=Konsulter&>, 2006-06-08.
- c. <http://www.foretagsfakta.se/ff/foretag/resultat.do?advanced=true&catIDs=660567&cattitle=Kyl-%2C+frysanl%E4ggningar-Installationer%2C+service&>, 2006-06-08.
- d. <http://www.foretagsfakta.se/ff/foretag/resultat.do?advanced=true&catIDs=661082&cattitle=Konsulter%2C+%F6vriga&>, 2006-06-08.

Kemikalieinspektionen:

- a. <http://kemi.se/upload/Markningsregler/Docs/riskfraser.pdf>, 2006-07-13.

- b. http://kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/Faktablad/FbKlassMarkdec05_web.pdf, 2006-07-13.

Naturvårdsverket:

http://www.naturvardsverket.se/dokument/omverket/styrande_dok/rut_varderingsmodell.pdf, 2006-05-04.

Sveriges kommuner och landsting:

- a. <http://www.skl.se/artikel.asp?A=6511&C=619>, 2006-06-29.

- b. <http://www.skl.se/artikel.asp?C=619&A=578>, 2006-06-29.

SIS, Swedish Standards Institute:

<http://www.sis.se/DesktopDefault.aspx?tabname=@iso14000&menuItemID=8754>, 2006-09-04.

9.4 Övriga källor

Arbetsmaterial till Zackrisson, Bengtsson och Norberg 2002.

Gröna nyckeltal – följ den ekologiska omställningen: Betänkande från Miljövårdsberedningen, SOU 1999:127.

Gröna nyckeltal i kommunal miljöredovisning, 1996, Svenska kommunförbundet.

Miljöledning – Livscykelanalys – Miljöpåverkansbedömning, ISO 14042:2000.

Miljöledningssystem – Krav och vägledning, ISO 14001:2004.

Säkerhetsdatablad från hemsidor för leverantörerna Thord Ohlsson Kemiska Produkter AB, Refrico, Ahlsell, Canadian Oil Co Sweden AB, Aga, Air Liquide.

10 Bilagor

Bilaga I. Mall för frågor vid intervju under miljöutredning.

Checklista för intervju vid miljöutredning

Funktion

Vilken är din funktion i företaget? Hur länge har du arbetat här?

Hur är organisationen uppbyggd? Beslutsprocess? VD? Antal anställda? Inhyrd arbetskraft?

Vilka är dina arbetsuppgifter? Hur anser du att de påverkar miljön? Vad skulle du kunna göra för att påverkan ska minska?

Hur anser du att företagets verksamheter påverkar miljön? Hur skulle den kunna minskas?

Miljöarbete

Hur fungerar företagets miljöarbete idag? Hur är det organiserat? Miljömål?

Hur hanteras miljöfrågor inom företaget, t.ex. vid åtgärder eller i situationer med valmöjligheter?

Skulle du vilja se några förändringar med miljöarbetet? Vilka frågor är viktigast att arbeta med?

Tycker du att ni har tillräckligt med resurser avsatta för miljöarbete inom företaget? Får miljöarbetet tillräcklig uppmärksamhet?

Har ni något miljösamarbete med andra företag/organisationer/myndigheter/skolor?

Framtid

Vad har du för förväntningar på denna miljöutredning? Vad vill du se att den leder till?

Har ni några planer på att införa ett miljöledningssystem? På att certifiera er?

Har någon av era kunder eller potentiella kunder efterfrågat om ni själva har miljöledningssystem? Har ni några andra krav på er att införa miljöledningssystem?

Kompetens

Hur är miljökompetensen inom företaget? Skulle någon komplettering behövas?

När ni anlitar externa konsulter eller nyanställer, vilka krav på utbildning och miljökompetens ställer ni då? Erbjuder ni utbildning? Hur sker introduktionen till företaget?

Miljöaspekter

Har företaget någon positiv miljöpåverkan? Hur då?

Vad har ni för förbrukning av material?
Papper, materiel, inköp, val...

Förbrukar ni några kemikalier?
Skrivarpatroner, batterier...

Vilka typer av interna transporter används i tjänst och till arbetet?
Bil, andra färdmedel... Hur mkt/hur långt kör/åker ni? Arbetar ni för att minska sträckan?
Hur då?
Telefon/videokonferenser...

Har ni några externa transporter?

Vilka resurser förbrukar ni?
Vatten, energi, el, råvaror...
Drivmedel, hushållsel, uppvärmning, ljuskällor, ventilation, vattenförbrukning...
Hur mycket?

Vilka former av avfall uppkommer av er verksamhet?
Hur hanterar ni avfallet? Hur mycket avfall uppkommer?

Vilka utsläpp har ni till luft, mark, vatten? Hur mycket?
Uppvärmning, hushållsel, transporter, kylanläggning, kylskåp...

Arbetar ni för att förebygga bänder, olyckor och tillbud? Har ni haft några sådana
incidenter?

Vad har ni för entreprenörer och leverantörer? Vad vet ni om deras miljöpåverkan?
Hotell, restaurang, taxi, leverantör av material...

Vilka lagar har betydelse för er?

Övrigt

Är det något speciellt som du tycker att jag ska titta på under utredningen?

ADDENDUM

Methodology update and standard indicators

The annex of this report gives the standard Eco-indicator scores for materials and processes as calculated in April 2000. Since then, some errors have been found in the Eco-indicator calculations, most significantly in land-use, radiation and depletion of minerals.

The Eco-indicator 99 methodology provided with the SimaPro LCA software, used to make the calculations, has been updated. The changes however cause deviations in the Eco-indicator scores as reported in this manual and the results calculated with the updated method in the software.

If the updated Eco-indicator 99 (H)/(A) method from April 2003 is used to calculate new indicator scores, most indicators become slightly higher (varying between 0-5%). The ranking between the materials and processes is comparable. Electricity in France and Switzerland show the biggest changes, as these have relatively high contributions from land-use and radiation. The table below shows the recalculated Eco-indicator scores for electricity.

Electricity (in millipoints per kWh)

	Indicator	Description	
Including fuel production			
Electr. HV Europe (UCPTE)	23	High voltage (> 24 kVolt)	1
Electr. MV Europe (UCPTE)	23	Medium voltage (1 kV – 24 kVolt)	1
Electr. LV Europe (UCPTE)	27	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Austria	18	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Belgium	24	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Switzerland	10	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV France	12	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Greece	62	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Italy	48	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV the Netherlands	37	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Portugal	47	Low voltage (< 1000Volt)	1

PRé Consultants
April 2003

¹⁰⁹ Goedkoop och Spriensma, 2000 b, bilaga.

Production of ferro metals (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
Cast iron	240	Casting iron with > 2% carbon compound	1
Converter steel	94	Block material containing only primary steel	1
Electro steel	24	Block material containing only secondary scrap	1
Steel	86	Block material containing 80% primary iron, 20% scrap	1
Steel high alloy	910	Block material containing 71% primary iron, 16% Cr, 13% Ni	1
Steel low alloy	110	Block material containing 93% primary iron, 5% scrap, 1% alloy metals	1

Production of non ferro metals (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
Aluminium 100% Rec.	60	Block containing only secondary material	1
Aluminium 0% Rec.	780	Block containing only primary material	1
Chromium	970	Block, containing only primary material	1
Copper	1400	Block, containing only primary material	1
Lead	640	Block, containing 50% secondary lead	1
Nickel enriched	5200	Block, containing only primary material	1
Palladium enriched	4500000	Block, containing only primary material	1
Platinum	7000000	Block, containing only primary material	1
Rhodium enriched	12000000	Block, containing only primary material	1
Zinc	3200	Block, containing only primary material (plating quality)	1

Processing of metals (in millipoints)

	Indicator	Description	
Bending–aluminium	0.000047	one sheet of 1 mm over width of 1 metre; bending 90°	4
Bending–steel	0.00008	one sheet of 1 mm over width of 1 metre; bending 90°	4
Bending–RVS	0.00011	one sheet of 1 mm over width of 1 metre; bending 90°	4
Brazing	4000	per kg brazing, including brazing material (45% silver, 27% copper, 28% tin)	1
Cold roll into sheet	18	per thickness reduction of 1 mm of 1 m ² plate	4
Electrolytic Chromium plating	1100	per m ² , 1_μm thick, double sided; data fairly unreliable	4
Electrolytic galvanising	130	per m ² , 2.5_μm thick, double sided; data fairly unreliable	4
Extrusion – aluminium	72	per kg	4
Milling, turning, drilling	800	per dm ³ removed material, without production of lost material	4
Pressing	23	per kg deformed metal. Do not include non-deformed parts!	4
Spot welding–aluminium	2.7	per weld of 7 mm diameter, sheet thickness 2 mm	4
Shearing/stamping–aluminium	0.000096	per mm ² cutting surface	4
Shearing/stamping–steel	0.00006	per mm ² cutting surface	4
Shearing/stamping–RVS	0.000086	per mm ² cutting surface	4
Sheet production	30	per kg production of sheet out of block material	4
Band zinc coating	4300	(Sandzimir zinc coating) per m ² , 20-45_μm thick, including zinc	1
Hot galvanising	3300	per m ² , 100_μm thick, including zinc	1
Zinc coating (conversion um)	49	per m ² , 1 extra_μm thickness, including zinc	1

Production of plastic granulate (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
ABS	400		3
HDPE	330		1
LDPE	360		1
PA 6.6	690		3
PC	510		1
PET	380		3
PET bottle grade	390	used for bottles	3
PP	330		3
PS (GPPS)	370	general purposes	3
PS (HIPS)	360	high impact	1
PS (EPS)	360	expandable	3
PUR energy absorbing	490		3
PUR flexible block foam	480	for furniture, bedding, clothing	3
PUR hardfoam	420	used in white goods, insulation, construction material	1
PUR semi rigid foam	480		3
PVC high impact	280	Without metal stabilizer (Pb or Ba) and without plasticizer (see under Chemicals)	1
PVC (rigid)	270	rigid PVC with 10% plasticizers (crude estimate)	1*
PVC (flexible)	240	Flexible PVC with 50% plasticizers (crude estimate)	1*
PVC	440	for thin coatings	3

Processing of plastics (in millipoints)

	Indicator	Description	
Blow foil extrusion PE	2.1	per kg PE granulate, but without production of PE. Foil to be used for bags	2
Calendering PVC foil	3.2	per kg PVC granulate, but without production of PVC	2
Injection moulding – 1	21	per kg PE, PP, PS, ABS, without production of material	4
Injection moulding – 2	44	per kg PVC, PC, without production of material	4
Milling/turning/drilling	6.4	per dm ³ machined material, without production of lost material	4
Pressure forming	6.4	per kg	4
React.Inj.Moulding-PUR	12	per kg, without production of PUR and possible other components	4
Ultrasonic welding	0.098	per m welded length	4
Vacuum-forming	9.1	per kg material, but without production of material	4

Production of rubbers (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
EPDM rubber	360	Vulkanised with 44% carbon, including moulding	1

Production of packaging materials (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
Packaging carton	69	CO ₂ absorption in growth stage disregarded	1
Paper	96	Containing 65% waste paper, CO ₂ absorption in growth stage disregarded	1
Glass (brown)	50	Packaging glass containing 61% recycled glass	2
Glass (green)	51	Packaging glass containing 99% recycled glass	2
Glass (white)	53	Packaging glass containing 55% recycled glass	2

Production of chemicals and others (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
Ammonia	160	NH ₃	1
Argon	7.3	Inert gas, used in light bulbs, welding of reactive metals like aluminium	1
Bentonite	13	Used in cat litter, porcelain etc.	1
Carbon black	180	Used for colouring and as filler	1
Chemicals inorganic	53	Average value for production of inorganic chemicals	1
Chemicals organic	99	Average value for production of organic chemicals	1
Chlorine	38	Cl ₂ . Produced with diaphragm production process (modern technology)	1
Dimethyl p-phthalate	190	Used as plasticizer for softening PVC	1
Ethylene oxide/glycol	330	Used as industrial solvent and cleaning agent	1
Fuel oil	180	Production of fuel only. Combustion excluded	1
Fuel petrol unleaded	210	Production of fuel only. Combustion excluded	1
Fuel diesel	180	Production of fuel only. Combustion excluded	1
H ₂	830	Hydrogen gas. Used for reduction processes	1
H ₂ SO ₄	22	Sulphuric acid. Used for cleaning and staining	1
HCl	39	Hydrochloric acid, used for processing of metals and cleaning	1
HF	140	Fluoric acid	1
N ₂	12	Nitrogen gas. Used as an inert atmosphere	1
NaCl	6.6	Sodium chloride	1
NaOH	38	Caustic soda	1
Nitric acid	55	HNO ₃ . Used for staining metals	1
O ₂	12	Oxygen gas.	1
Phosphoric acid	99	H ₃ PO ₄ . Used in preparation of fertiliser	1
Propylene glycol	200	Used as an anti-freeze, and as solvent	1
R134a (coolant)	150	Production of R134a only! Emission of 1 kg R134a to air gives 2300 mPt	1
R22 (coolant)	240	Production of R22 only! Emission of 1 kg R22 to air gives 8400 mPt	1
Silicate (waterglass)	60	Used in the manufacture of silica gel, detergent manufacture and metal cleaning	1
Soda	45	Na ₂ CO ₃ . Used in detergents	1
Ureum	130	Used in fertilisers	1
Water decarbonized	0.0026	Processing only; effects on groundwater table (if any) disregarded	1
Water demineralized	0.026	Processing only; effects on groundwater table (if any) disregarded	1
Zeolite	160	Used for absorption processes and in detergents	1

Production of building material (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
Alkyd varnish	540	Production + emissions during use of varnish, containing 55% solvents	5
Cement	20	Portland cement	1
Ceramics	28	Bricks etc.	1
Concrete not reinforced	3.8	Concrete with a density of 2400 kg/m ³	1
Float glass coated	51	Used for windows, Tin, Silver and Nickel coating (77 g/m ²)	1
Float glass uncoated	49	Used for windows	1
Gypsum	9.9	Selenite. Used as filler.	1
Gravel	0.84	Extraction and transport	1
Lime (burnt)	28	CaO. Used for production of cement and concrete. Can also be used as strong base	1
Lime (hydrated)	21	Ca(OH) ₂ . Used for production of mortar	1
Mineral wool	61	Used for insulation	1
Massive building	1500	Rough estimate of a (concrete) building per m ³ volume (capital goods)	1
Metal construction building	4900	Rough estimate of a building per m ³ volume (capital goods)	1
Sand	0.82	Extraction and transport	1
Wood board	39	European wood (FSC criteria); CO ₂ absorption in growth stage disregarded	1*
Wood massive	6.6	European wood (FSC criteria); CO ₂ absorption in growth stage disregarded	1*
Land-use	45	Occupation as urban land per m ² yr	*

Heat (in millipoints per MJ)

	Indicator	Description	
		Including fuel production	
Heat coal briquette (stove)	4.6	Combustion of coal in a 5-15 kW furnace	1
Heat coal (industrial furnace)	4.2	Combustion of coal in a industrial furnace (1-10MW)	1
Heat lignite briquet	3.2	Combustion of lignite in a 5-15kW furnace	1
Heat gas (boiler)	5.4	Combustion of gas in an atmospheric boiler (<100kW) with low NOx	1
Heat gas (industrial furnace)	5.3	Combustion of gas in an industrial furnace (>100kW) with low NOx	1
Heat oil (boiler)	5.6	Combustion of oil in a 10kW furnace	1
Heat oil (industrial furnace)	11	Combustion of oil in an industrial furnace	1
Heat wood	1.6	Combustion of wood; CO ₂ absorption and emission disregarded	1*

Solar energy (in millipoints per kWh)

	Indicator	Description	
Electricity facade m-Si	9.7	Small installation (3kWp) with monocrystalline cells, used on building facade	1
Electricity facade p-Si	14	Small installation (3kWp) with polycrystalline cells, used on building facade	1
Electricity roof m-Si	7.2	Small installation (3kWp) with monocrystalline cells, used on building roof	1
Electricity roof p-Si	10	Small installation (3kWp) with polycrystalline cells, used on building roof	1

Electricity (in millipoints per kWh)

	Indicator	Description	
		including fuel production	
Electr. HV Europe (UCPTE)	22	High voltage (> 24 kVolt)	1
Electr. MV Europe (UCPTE)	22	Medium voltage (1 kV – 24 kV)	1
Electr. LV Europe (UCPTE)	26	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Austria	18	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Belgium	22	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Switzerland	8.4	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Great Britain	33	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV France	8.9	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Greece	61	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Italy	47	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV the Netherlands	37	Low voltage (< 1000Volt)	1
Electricity LV Portugal	46	Low voltage (< 1000Volt)	1

Transport (in millipoints per tkm)

	Indicator	Description	
		including fuel production	
Delivery van <3.5t	140	Road transport with 30% load, 33% petrol unleaded, 38% petrol leaded, 29% diesel (38% without catalyst) (European average including return)	1
Truck 16t	34	Road transport with 40% load (European average including return)	1
Truck 28t	22	Road transport with 40% load (European average including return)	1
Truck 28t (volume)	8	Road transport per m ³ km. Use when volume instead of load is limiting factor	1*
Truck 40t	15	Road transport with 50% load (European average including return)	1
Passenger car W-Europe	29	Road transport per km	1
Rail transport	3.9	Rail transport, 20% diesel and 80% electric trains	1
Tanker inland	5	Water transport with 65% load (European average including return)	1
Tanker oceanic	0.8	Water transport with 54% load (European average including return)	1
Freighter inland	5.1	Water transport with 70% load (European average including return)	1
Freighter oceanic	1.1	Water transport with 70% load (European average including return)	1
Average air transport	78	Air transport with 78% load (Average of all flights)	6
Continental air transport	120	Air transport in a Boeing 737 with 62% load (Average of all flights)	6
Intercontinental air transport	80	Air transport in a Boeing 747 with 78% load (Average of all flights)	6
Intercontinental air transport	72	Air transport in a Boeing 767 or MD 11 with 71% load (Average of all flights)	6

Recycling of waste (in millipoints per kg)

	Indicator			Description	
	Total	Process	Avoided product		
				Environmental load of the recycling process and the avoided product differs from case to case. The values are an example for recycling of primary material.	
Recycling PE	-240	86	-330	if not mixed with other plastics	7*
Recycling PP	-210	86	-300	if not mixed with other plastics	7*
Recycling PS	-240	86	-330	if not mixed with other plastics	7*
Recycling PVC	-170	86	-250	if not mixed with other plastics	7*
Recycling Paper	-1,2	32	-33	Recycling avoids virgin paper production	2*
Recycling Cardboard	-8,3	41	-50	Recycling avoids virgin cardboard production	2*
Recycling Glass	-15	51	-66	Recycling avoids virgin glass production	2*
Recycling Aluminium	-720	60	-780	Recycling avoids primary aluminium.	1*
Recycling Ferro metals	-70	24	-94	Recycling avoids primary steel production	1*

Waste treatment (in millipoints per kg)

	Indicator	Description	
Incineration		Incineration in a waste incineration plant in Europe. Average scenario for energy recovery. 22% of municipal waste in Europe is incinerated	
Incineration PE	-19	Indicator can be used for both HDPE and LDPE	2*
Incineration PP	-13		2*
Incineration PUR	2,8	Indicator can be used for all types of PUR	2*
Incineration PET	-6,3		2*
Incineration PS	-5,3	Relatively low energy yield, can also be used for ABS, HIPS, GPPS, EPS	2*
Incineration Nylon	1,1	Relatively low energy yield	2*
Incineration PVC	37	Relatively low energy yield	2*
Incineration PVDC	66	Relatively low energy yield	2*
Incineration Paper	-12	High energy yield CO ₂ emission disregarded	2*
Incineration Cardboard	-12	High energy yield CO ₂ emission disregarded	2*
Incineration Steel	-32	40% magnetic separation for recycling, avoiding crude iron (European average)	2*
Incineration Aluminium	-110	15% magnetic separation for recycling, avoiding primary aluminium	2*
Incineration Glass	5,1	Almost inert material, indicator can be used for other inert materials	2
Landfill		Controlled landfill site, 78% of municipal waste in Europe is landfilled	
Landfill PE	3,9		2
Landfill PP	3,5		2
Landfill PET	3,1		2
Landfill PS	4,1	Indicator can also be used for landfill of ABS	2
Landfill EPS foam	7,4	PS foam, 40 kg/m ³ , large volume	2*
Landfill foam 20kg/m ³	9,7	Landfill of foam like PUR with 20kg/m ³	2*
Landfill foam 100kg/m ³	4,3	Landfill of foam like PUR with 100kg/m ³	2*
Landfill Nylon	3,6		2*
Landfill PVC	2,8	Excluding leaching of metal stabilizer	2

Landfill PVDC	4,2		2
Landfill Paper	4,3	CO ₂ and methane emission disregarded	2
Landfill Cardboard	4,2	CO ₂ and methane emission disregarded	2
Landfill Glass	1,4	Almost inert material, indicator can also be used for other inert materials	2
Landfill Steel	1,4	Almost inert material on landfill, indicator can be used for ferro metals	2
Landfill Aluminium	1,4	Almost inert material on landfill, indicator is valid for primary and recycled alu.	2
Landfill of 1 m ³ volume	140	Landfill of volume per m ³ , use for voluminous waste, like foam and products	2
Municipal waste		In Europe, 22% of municipal waste is incinerated, 78% is landfilled. Indicator is not valid for voluminous waste and secondary materials	
Municipal waste PE	-1,1		2*
Municipal waste PP	-0,13		2*
Municipal waste PET	1		2*
Municipal waste PS	2	Not valid for foam products	2*
Municipal waste Nylon	5,1		2*
Municipal waste PVC	10		2*
Municipal waste PVDC	16		2*
Municipal waste Paper	0,71		2*
Municipal waste Cardboard	0,64		2*
Municipal waste ECCS steel	-5,9	Valid for primary steel only!	2*
Municipal waste Aluminium	-23	Valid for primary aluminium only!	2*
Municipal waste Glass	4,2		2*
Household waste		Separation by consumers of waste for recycling (average European scenario)	
Paper	-0,13	44% separation by consumers	2*
Cardboard	-3,3	44% separation by consumers	2*
Glass	-6,9	52% separation by consumers	2*

Bilaga III. Enkät till konsultföretag.

Enkät för bedömning av miljöpåverkan från konsultföretag

Kryssa för de alternativ som gäller för ditt företag genom att klicka med musen i respektive ruta. Där det finns en linje kan du skriva ditt svar eller ge kompletterande uppgifter. Om exakta uppgifter saknas kan du kommentera det och ange ett ungefärligt svar.

Samtliga uppgifter behandlas konfidentiellt och inga företagsnamn kommer att publiceras.

När du fyllt i enkäten, spara den på din hårddisk och bifoga den sedan på nytt när du sänder tillbaka den via e-post. Alternativt kan du skriva ut enkäten och faxa in den eller skicka den med post.

Ifylld blankett sändes till:

E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se

Fax: 040-94 91 06

Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Företagsinformation

Ange följande:

Företagsnamn: _____ *frivillig uppgift*

Stad: _____

Omsättning: _____ Mkr

Antal anställda: _____ st

Uppvärmad yta: _____ m²

Typ av konsultverksamhet: _____ Omfattning: _____ uppdrag/år

_____ Omfattning: _____ uppdrag/år

_____ Omfattning: _____ uppdrag/år

Kommentar: _____

Har företaget ett ledningssystem för miljö? Ja Nej

Kommentar: _____

Miljöpåverkansområden

Förbrukning av naturresurser

1. Vilka typer av naturresurser används i verksamheten?

El Mängd: _____ kWh/år

Värme Mängd: _____ kWh/år

Olja Mängd: _____ m³/år

Övriga,

_____ Mängd: _____

_____ Mängd: _____

_____ Mängd: _____

Kommentar: _____

2. Till vad används de olika resurserna?

Svar: _____

Kemikalieförbrukning

3. Vilka typer av kemikalier förbrukas inom verksamheten?

Städprodukter

Produktnamn: _____ Mängd: _____ L/år Leverantör: _____

Produktnamn: _____ Mängd: _____ L/år Leverantör: _____

Produktnamn: _____ Mängd: _____ L/år Leverantör: _____

Andra, t.ex. färger, lacker, bekämpningsmedel, lösningsmedel, oljor m.fl.

Produktnamn: _____ Mängd: _____ Leverantör: _____

Produktnamn: _____ Mängd: _____ Leverantör: _____

Produktnamn: _____ Mängd: _____ Leverantör: _____

Produktnamn: _____ Mängd: _____ Leverantör: _____

Produktnamn: _____ Mängd: _____ Leverantör: _____

Kommentar: _____

Avfall

4. I vilka avfallsfraktioner sorteras avfallet som uppkommer vid verksamheten? Vilken avfallsanläggning mottar och behandlar respektive avfallsfraktion? Hur behandlas fraktionen, t.ex. förbränning, återvinning, biologisk behandling eller deponering?

Hård plast Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Mjuk plast Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Papper Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Kartong Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Vitt glas Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Färgat glas Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Aluminium Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Övriga metaller Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Farligt avfall Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Osorterat avfall Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Övriga fraktioner,

_____ Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

_____ Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

_____ Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

_____ Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

_____ Mängd: _____ kg/år Mottagare: _____ Behandling: _____

Kommentar: _____

Utsläpp till luft, mark och vatten

5. Vilka former av utsläpp till luft, mark och vatten ger företaget upphov till? Direkta utsläpp från anläggningen eller arbetsplatsen avses, dvs. inte utsläpp från transporter etc.

- | | |
|---|--------------------|
| <input type="checkbox"/> Köldmedium | Mängd: _____ kg/år |
| <input type="checkbox"/> Oljor | Mängd: _____ L/år |
| <input type="checkbox"/> Lösningemedel | Mängd: _____ L/år |
| <input type="checkbox"/> Bekämpningsmedel | Mängd: _____ L/år |
| <input type="checkbox"/> Övriga, | |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |

Kommentar: _____

Transporter

6. Vilka typer av transporter används internt i företaget?

- | | |
|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Personbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Lätt lastbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 16 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 28 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tåg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Flyg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Övriga, | |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |

Kommentar: _____

7. Vilka typer av externa transporter använder företaget?

- | | |
|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Personbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Lätt lastbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 16 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 28 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tåg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Flyg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Fraktbåt | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Övriga, | |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |

Kommentar: _____

Inköp

8. Tas hänsyn till miljöpåverkan vid inköp? I så fall hur?

Svar: _____

9. Hur stor andel av de inköpta produkterna har en miljömärkning?

Svar: _____

Medarbetarnas miljökompetens

10. Hur stor andel av företagets medarbetare har genomgått en grundläggande miljöutbildning? Vilket år genomfördes den?

- | | |
|---|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> År 2006 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2005 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2004 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2003 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2002 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2001 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2000 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1995-1999 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1990-1994 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1985-1989 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1980-1984 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1975-1979 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1970-1974 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> Tidigare än 1970 | Andel av anställda: _____ |

Kommentar: _____

Entreprenörers och leverantörers miljöarbete

11. Hur stor andel av företagets entreprenörer och leverantörer har ett dokumenterat ledningssystem för miljö?

Svar: _____

Övrigt

12. Ger företaget upphov till någon annan miljöpåverkan?

Svar: _____

13. Har du några kommentarer till enkätens utformning?

Svar: _____

14. Var något i enkäten oklart?

Svar: _____

Ifylld blankett sändes till:

E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se

Fax: 040-94 91 06

Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Bilaga IV. Enkät till kylföretag.

Enkät för bedömning av miljöpåverkan från företag i kylbranschen

Kryssa för de alternativ som gäller för ditt företag genom att klicka med musen i respektive ruta. Där det finns en linje kan du skriva ditt svar alternativt ge kompletterande uppgifter. Om exakta uppgifter saknas kan du kommentera det och ange ett ungefärligt svar.

Samtliga uppgifter behandlas konfidentiellt och inga företagsnamn kommer att publiceras.

När du fyllt i enkäten, spara den på din hårddisk och bifoga den sedan på nytt när du sänder tillbaka den via e-post. Alternativt kan du skriva ut enkäten och faxa in den eller skicka den med post.

Ifylld blankett sändes till:

E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se

Fax: 040-94 91 06

Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Företagsinformation

Ange följande:

Företagsnamn: _____ *frivillig uppgift*

Stad: _____

Omsättning: _____ Mkr

Antal anställda: _____ st

Uppvärmad yta: _____ m²

Följande verksamheter förekommer inom företaget:

Service av kylanläggningar Omfattning: _____ uppdrag/år

Installation av kylanläggningar Omfattning: _____ uppdrag/år

Produktion av kylanläggningar Omfattning: _____ st/år

Övriga, _____ Omfattning: _____

_____ Omfattning: _____

_____ Omfattning: _____

Kommentar: _____

Har företaget ett ledningssystem för miljö? Ja Nej

Kommentar: _____

Miljöpåverkansområden

Förbrukning av naturresurser

1. Vilka typer av naturresurser används i verksamheten?

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> El | Mängd: _____ kWh/år |
| <input type="checkbox"/> Värme | Mängd: _____ kWh/år |
| <input type="checkbox"/> Olja | Mängd: _____ m ³ /år |
| <input type="checkbox"/> Metaller, | |
| _____ | Mängd: _____ kg/år |
| _____ | Mängd: _____ kg/år |
| _____ | Mängd: _____ kg/år |
| <input type="checkbox"/> Övriga, | |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |

Kommentar: _____

2. Till vad används de olika resurserna?

Svar: _____

Kemikalienförbrukning

3. Vilka typer av kemikalier förbrukas?

- | | | |
|--|--------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Ammoniak | Mängd: _____ kg/år | |
| <input type="checkbox"/> Glykol | Mängd: _____ kg/år | |
| <input type="checkbox"/> HFC | | |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ kg/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ kg/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ kg/år | Leverantör: _____ |
| <input type="checkbox"/> Halon | Mängd: _____ kg/år | |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ kg/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ kg/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ kg/år | Leverantör: _____ |
| <input type="checkbox"/> Oljor | | |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ L/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ L/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ L/år | Leverantör: _____ |
| <input type="checkbox"/> Lösningsmedel | | |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ L/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ L/år | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ L/år | Leverantör: _____ |
| <input type="checkbox"/> Andra, t.ex. kemikalier, färger, lacker, bekämpningsmedel m.fl. | | |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ | Leverantör: _____ |
| Produktnamn: _____ | Mängd: _____ | Leverantör: _____ |

Kommentar: _____

Avfall

4. I vilka avfallsfraktioner sorteras avfallet som uppkommer vid verksamheten? Vilken avfallsanläggning mottar och behandlar respektive avfallsfraktion? Hur behandlas fraktionen, t.ex. förbränning, återvinning, biologisk behandling eller deponering?

<input type="checkbox"/> Hård plast	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Mjuk plast	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Papper	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Kartong	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Vitt glas	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Färgat glas	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Aluminium	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Övriga metaller	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Farligt avfall	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Osorterat avfall	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
<input type="checkbox"/> Övriga fraktioner,			
_____	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
_____	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
_____	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
_____	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____
_____	Mängd: _____ kg/år	Mottagare: _____	Behandling: _____

Kommentar: _____

Utsläpp till luft, mark och vatten

5. Vilka former av utsläpp till luft, mark och vatten ger företaget upphov till? Direkta utsläpp från anläggningen eller arbetsplatsen avses, dvs. inte utsläpp från transporter etc.

Om mätningar finns, ange gärna även föroreningshalten i utgående flöden.

<input type="checkbox"/> Ammoniak	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> CFC	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> Övriga CFC	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> HCFC	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> HFC	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> Halon	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> Oljor	Mängd: _____ L/år
<input type="checkbox"/> Lösningsmedel	Mängd: _____ L/år
<input type="checkbox"/> CO ₂	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> SO _x	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> NO _x	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> Partiklar	Mängd: _____ kg/år
<input type="checkbox"/> Övriga,	
_____	Mängd: _____
_____	Mängd: _____
_____	Mängd: _____

Kommentar: _____

Transporter

6. Vilka typer av transporter används internt i företaget?

- | | |
|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Personbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Lätt lastbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 16 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 28 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tåg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Flyg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Övriga, | |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |

Kommentar: _____

7. Vilka typer av externa transporter använder företaget?

- | | |
|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> Personbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Lätt lastbil | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 16 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tung lastbil, 28 ton | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Tåg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Flyg | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Fraktbåt | Mängd: _____ mil/år |
| <input type="checkbox"/> Övriga, | |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |
| _____ | Mängd: _____ |

Kommentar: _____

Inköp

8. Tas hänsyn till miljöpåverkan vid inköp? I så fall hur?

Svar: _____

9. Hur stor andel av de inköpta produkterna har en miljömärkning?

Svar: _____

Medarbetarnas miljökompetens

10. Hur stor andel av företagets medarbetare har genomgått en grundläggande miljöutbildning? Vilket år genomfördes den?

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> År 2006 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2005 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2004 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2003 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2002 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2001 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 2000 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1995-1999 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1990-1994 | Andel av anställda: _____ |
| <input type="checkbox"/> År 1985-1989 | Andel av anställda: _____ |

- År 1980-1984 Andel av anställda: _____
 År 1975-1979 Andel av anställda: _____
 År 1970-1974 Andel av anställda: _____
 Tidigare än 1970 Andel av anställda: _____
Kommentar: _____

Entreprenörers och leverantörers miljöarbete

11. Hur stor andel av företagets entreprenörer och leverantörer har ett dokumenterat ledningssystem för miljö?

Svar: _____

Övrigt

12. Ger företaget upphov till någon annan miljöpåverkan?

Svar: _____

13. Har du några kommentarer till enkätens utformning?

Svar: _____

14. Var något i enkäten oklart?

Svar: _____

Ifylld blankett sändes till:

E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se

Fax: 040-94 91 06

Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Bilaga V. Introduktionsbrev till konsultföretag vid utskick av enkät.

Hej!

Jag läser till civilingenjör inom Ekosystemteknik på Lunds Tekniska Högskola och skriver nu mitt examensarbete på miljökonsultföretaget Eco Tech. Examensarbetet går ut på att skapa en metod för värdering av miljöaspekter som ska vara repetitiv och objektiv i så stor utsträckning som möjligt. Det innebär att i förväg uppställda kriterier ska ange hur bedömningen av miljöaspekterna ska ske. Metoden kommer att utformas för företag i konsultbranschen och målet är att underlätta för företag att göra en mer korrekt bedömning av sin miljöpåverkan, utan att vara beroende av en utomstående part eller av en enstaka person inom företaget som gör bedömningen.

För att möjliggöra detta behövs information om vilka typer av miljöpåverkan som finns inom branschen och vilka mängder av utsläpp etc. det rör sig om. Därför skulle jag vilja be Er att fylla i bifogad enkät och sända den åter via e-post, fax eller brev senast den 29/6. Givetvis kommer all information hanteras med sekretess och inga företagsnamn kommer att publiceras i någon rapport. Adresskällan är FöretagsFakta.

Ni är välkomna att höra av er om ni har några frågor. Den 10-20/6 kommer jag att vara bortrest och då är jag tyvärr inte tillgänglig på telefon eller e-post.

Tack för din hjälp!
Hälsningar
Anna-Maria Tivegård

Tel: 073-214 99 83
E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se
Fax: 040-94 91 06
Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Bilaga VI. Påminnelser om enkät.

Hej!

Detta är en påminnelse om enkäten för värdering av miljöaspekter. Sista dag för att besvara enkäten är den 29/6 och jag är mycket tacksam för svar snarast. Din medverkan har stor betydelse för utkomsten av undersökningen som ligger till grund för mitt examensarbete. Kom ihåg att du gärna får vara anonym.

Jag vill tacka alla som redan svarat eller sänt in enkäten och be er att bortse från detta meddelande.

Kontakta mig gärna om du har några frågor.

Med vänlig hälsning
Anna-Maria Tivegård

Tel: 073-214 99 83
E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se
Fax: 040-94 91 06
Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Hej!

Detta är en påminnelse om enkäten för värdering av miljöaspekter. Tiden för att besvara enkäten har gått ut, men pga. låg svarsfrekvens sänder jag ytterligare en påminnelse och en vädjan om ytterligare svar. Din medverkan har stor betydelse för utkomsten av undersökningen som ligger till grund för mitt examensarbete. Kom ihåg att du gärna får vara anonym.

Jag vill tacka alla som har sänt in enkäten eller lämnat annat besked och ber er att bortse från detta meddelande.

Kontakta mig gärna om du har några frågor.

Med vänlig hälsning
Anna-Maria Tivegård

Tel: 073-214 99 83
E-post: anna-maria.tivegard@ecotech.se
Fax: 040-94 91 06
Adress: Anna-Maria Tivegård, Betaniaplan 6B, 211 55 MALMÖ.

Bilaga VII. Sammanställning av svar på enkät från kylföretag.

Respondent	Stad	Omsättning (Mkr)	Antal anställda	Uppvärmd yta (m2)	Typ av verksamhet (antal uppdrag/år)	Service av kylanläggningar	Installation av kylanläggningar	Produktion av kylanläggningar	Övriga
1	Sundsvall	10	7	400		1300	200		el, VVS, tvätt och skur, 130
2	Malmö	2.5	1	140		ja	ja		
3			10			ja	ja		
4	Göteborg	4.5	4	90		700	100		
5	Norrköping	600	310	25000		10000	100		
6	Göteborg	15	9	300		4000	50	20	komfort, värmepumpar, 150
7	Hallsberg	8	3	110		300	900	25	
8	Göteborg	130	38	1150		2000	400		
9	Löddeköpinge	65	14	407		120	20		

Respondent	Har företaget ett ledningssystem för miljö?		1. Vilka typer av naturresurser används i verksamheten? (kWh/år), (m ³ /år) respektive (kg/år)						2. Till vad används de olika resurserna?
	EI	Värme	Olja	Koppar	Järn	Silver	Rostfritt		
1	ja			600		1		rörinstallationer	
2	ja	ja	15000						
3	ja								
4	nej	8000	12000		500			rör	
5	nej	ja	ja	ja				uppvärmning, belysning, kopiering, transporter	
6	ja	50000			1000	100	300	kylanläggningar	
7	nej	3000	8000						
8	ja	329200	226000	23				produktion	
9	ja	40000							

3. Vilka typer av kemikalier förbrukas inom verksamheten? (kg/år), oljor och lösningsmedel (L/år)

Respondent	Ammoniak	Glykol	R134a	R404A	R407C	R417A	R410A	R507	Esteroljor	Mineraloljor	RL68W	Gargoyle artic oil	Reflo 68a	Lösningsmedel för avfettning
1		1000	410	510	480	219	54	70	100					
2		2000	50	140	80				20					
3		100	ja		ja		ja							
4		1200	250	200	100				15	15				
5	ja	ja												
6		5000	300	600	400		50				400			10
7	100		75	100	125	30	100							
8		1200	250	700	50									
9	4000	10000	235	312	530	400	10	89				1100	600	

3. Forts.

4. I vilka avfallfraktioner sorteras avfallet som uppkommer vid verksamheten? Vilken avfallsanläggning mottar och behandlar respektive avfallfraktion? Hur behandlas fraktionen? (kg/år)

Respondent	Aceton	Micro-P801	Leverantörer	Hård plast	Mjuk plast	Papper	Kartong	Aluminium	Övriga metaller	Farligt avfall
1		40	RefNet/Kylma/Tord Olsson	40	50	800	300		500	20
2			Refrico	100		100	200		300	
3					ja	ja	ja		ja	
4			Ahlsell/Kylma	150	500	2000	1500		1500	
5						ja	ja		ja	ja
6			hemligt			500		100	900	400
7			Onninen/Kinnan			100	50			
8			Kylma		650	1700	7000	1000	1000	16500
9	0.1		Kylma/Mobil oil/Candian oil/Ashland	3.6		449	2700		1190	1200

4. Forts.

Respondent	Osorterat avfall	Elektronik	Brännbart	Trä	Mottagare	Behandling
1	1000	200			IL-Recykling/Rangsell	vet ej
2	300				Sita/vtm	
3						
4					Renova	
5						
6	4000				Returpapper ab/Stena metall	vet ej
7	200					återvinning/förbränning
8	3400		29000	2300	Renova/Kylma	
9		210	3270		Sysav	återvinning/förbränning/destruktion/deponi

Respondent	HFC	Personbil	Lätt lastbil	Personbil	Lätt lastbil	Lastbil, 16 ton	Lastbil, 28 ton	Tåg	Flyg	Fraktbåt
1		40000								
2	300		3000		100					
3		15000			ja	ja	ja			
4			10000							
5		ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
6			12000			1000	4000			
7			3000				200			
8		10000	14000					3000	3000	1 transport/vecka
9		3645	28430		ja	ja	ja			

Respondent	8. Tas hänsyn till miljöpåverkan vid inköp? I så fall hur?	9. Hur stor andel av de inköpta produkterna har en miljömärkning?	10. Hur stor andel av företagets medarbetare har genomgått en grundläggande miljöutbildning? Vilket år genomfördes den?	11. Hur stor andel av företagets entreprenörer och leverantörer har ett dokumenterat ledningssystem för miljö?	12. Ger företaget upphov till någon annan miljöpåvekan?
1	leverantörsbedömning	papper	1 år 2002	0.1	ja
2		alla			
3	använder godkända leverantörer		1 år 2005	0.5	nej
4	väljer miljövänligt utifrån varuinform om det går	vet ej	1 år 2006	vet ej	nej
5					
6	undersöker alltid miljövänliga alternativ	0.1		0.6	nej
7			1 år 2000	0.9	nej
8	ibland		1 år 1995-1999	huvudleverantören har	
9	när det går	vet ej	0.9 år 2006	0.45	nej

Respondent	13. Har du några kommentarer till enkätens utformning?	14. Var något i enkäten oklart?
1	tror inte du får många svar på fråga 5	fråga 6
2		
3		
4		nej
5	många frågor kräver för mkt engagemang	ja
6	nej	nej
7	nej	nej
8	har inte svar på alla frågor	fråga 12
9	nej	nej

Bilaga VIII. Sammanställning av svar på enkät från konsultföretag.

Respondent	Stad	Omsättning (Mkr)	Antal anställda	Uppvärmd yta (m2)	Typ av konsulterksamhet	Omfattning (antal uppdrag/år)	Har företaget ett eldningsystem för miljö?	1. Vilka typer av naturresurser används i verksamheten? (kWh/år)	El	Värme
1	Jönköping	1.5	1		medlare/rådgivare	20	nej	försumbart		
2		14	1	40	ledarutveckling/finansförvaltning	81	nej	ja	ja	
3		2	1	15	teknik/data	1-2	nej	mkt lite		
4		1	1	60	organisations- och processarbete			ja		
5	Göteborg	vet ej	20	vet ej	IT	vet ej	nej	ja	ja	
6	Täby	2	2	20	ekonomi	6		10	10	
7		1	0	20	läkemedelsutveckling	5-8	nej	1	ja	
8	Avesta	2	4	110	ekonomi	30	nej	25000		
9	Linköping	2	2	50	kompetensutveckling/kvalitetstest/datorprogramutveckling	5	nej	3000		
10	Norrköping	1.3	1	50	kommunikationskonsult	4	nej	ja	ja	

Respondent	2. Till vad används de olika resurserna?	3. Vilka typer av kemikalier förbrukas inom verksamheten? (L/år)	4. I vilka avfallsfraktioner sorteras avfallet som uppkommer vid verksamheten? Vilken avfallsanläggning mottar och behandlar respektive avfallsfraktion? Hur behandlas fraktionen? (kg/år)	Städprodukter	Såpa	Ajax	Hård plast	Mjuk plast	Papper	Kartong	Övriga metaller
1	dator, belysning								25		
2	kontors- och konferenslokal	ja					ja	10	150	10	
3											
4							ja	ja	ja	ja	
5	kontorsutrustning och uppvärmning av lokal				10						
6							20	25	200	50	
7	kontorsgöromål								20		
8						2			100		
9	värme									ja	
10	uppvärmning av lokal och datorutrustning						ja		ja		ja

Respondent	Osorterat avfall	Mottagare	Behandling		Personbil	Lätt lastbil	Tåg	Flyg	Gräsklippare
1		kommun			ja				
2		kommun			1500				
3						2000			
4									ja
5					ja		ja		
6	50	Hagby/Sita	Återvinning/förbränning		2000	1000			
7		kommun			500			100	
8		miljöstation							
9		Gärstadverken	Återvinning		1500				
10					1000		ja	ja	

4. Forts.

5. Vilka former av utsläpp till luft, mark och vatten ger företaget upphov till?

6. Vilka typer av transporter används internt i företaget? (mil/år)

Respondent	Personbil	Lastbil, 16 ton	Tåg	Flyg					
1					nej	vet ej		vet ej	vet ej
2					helst Svanenmärkning	vet ej	ingen	vet ej	nej
3					nej	vet ej		vet ej	nej
4	900		ja	ja	ja, om relevant	vet ej	ingen	0	nej
5							ingen	vet ej	nej
6	500			1000	nej	0.5	ingen	0.5	nej
7					nej	0.2	ingen	vet ej	nej
8	2000		200	2000					nej
9		ja			miljömärkning	vet ej		vet ej	nej
10			1000	500	om möjligt, men ej avgörande		1 år 2005	0.75	nej

7. Vilka typer av externa transporter använder företaget? (mil/år)

8. Tas hänsyn till miljöpåverkan vid inköp? I så fall hur?

9. Hur stor andel av de inköpta produkterna har en miljömärkning?

10. Hur stor andel av företagets medarbetare har genomgått en grundläggande miljöutbildning? Vilket år genomfördes den?

11. Hur stor andel av företagets entreprenörer och leverantörer har ett dokumenterat ledningssystem för miljö?

12. Ger företaget upphov till någon annan miljöpåvekan?

Respondent	13. Har du några kommentarer till enkätens utformning?	14. Var något i enkäten oklart?
1	passar ej vår verksamhet	
2	vi har noggrann hantering av begagnade batterier	nej
3	nej	nej
4		nej
5	nej	nej
6		gränsdragning konsulteri-annan verksamhet
7		vad är grundläggande miljöutbildning?
8	vi är för litet företag för enkäten	
9		nej
10	enkel och smidig att fylla i, föredömligt kort	vad avses med intern transport

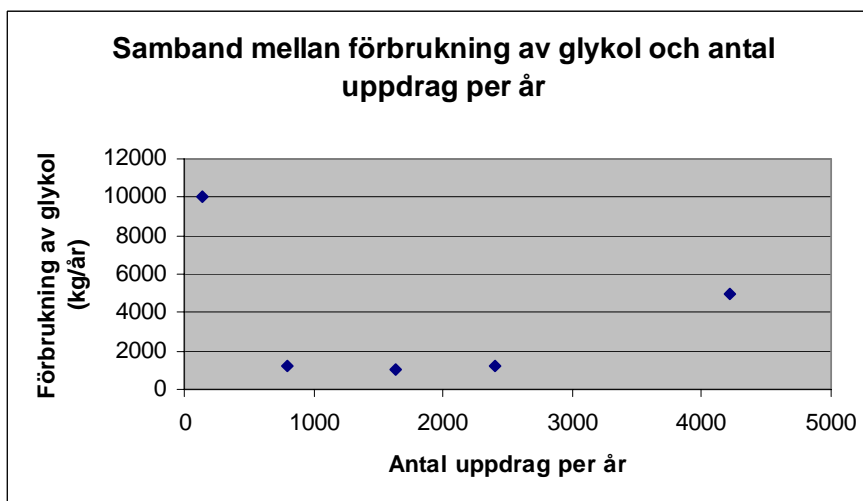
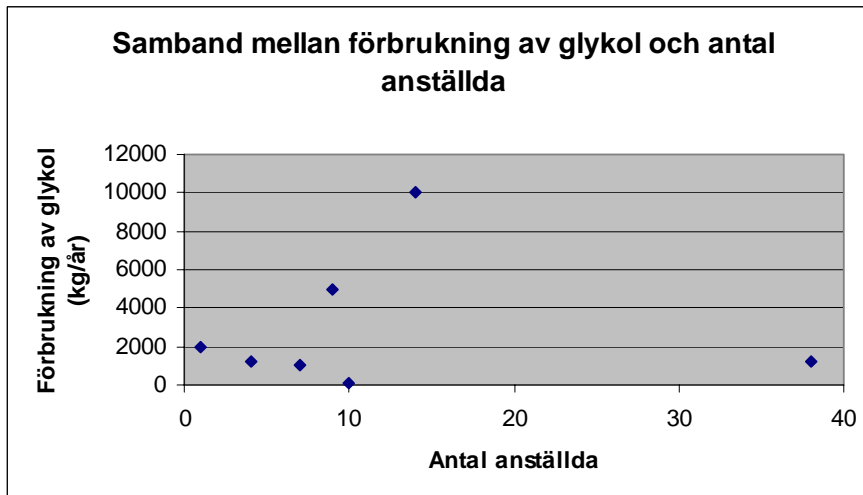
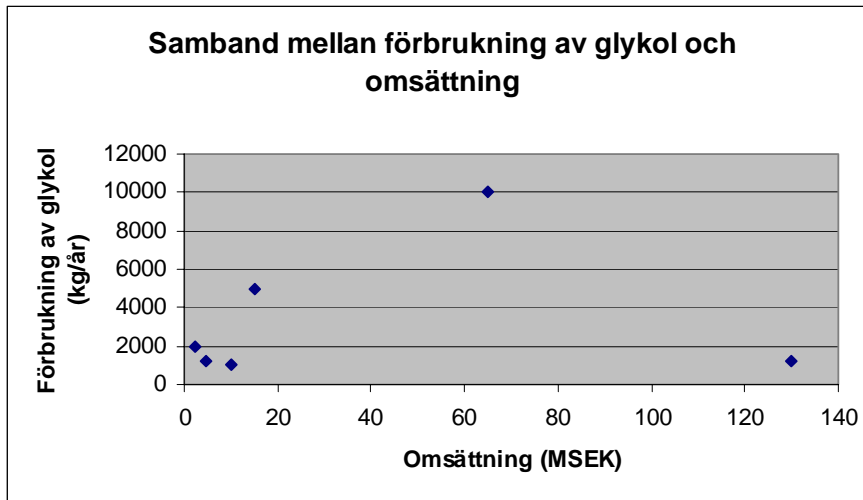
Bilaga IX. Beräkningar av kriterier för gradering av interna transporter för kylföretag.

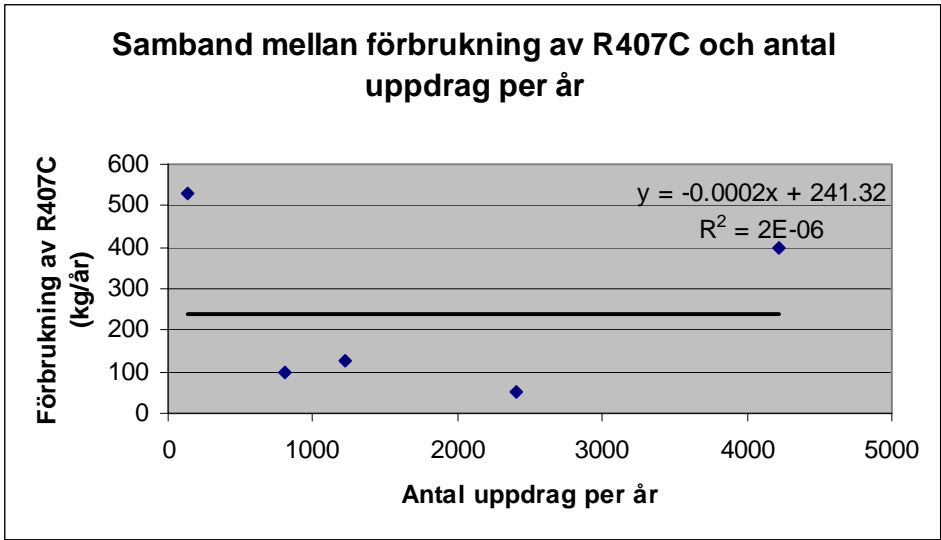
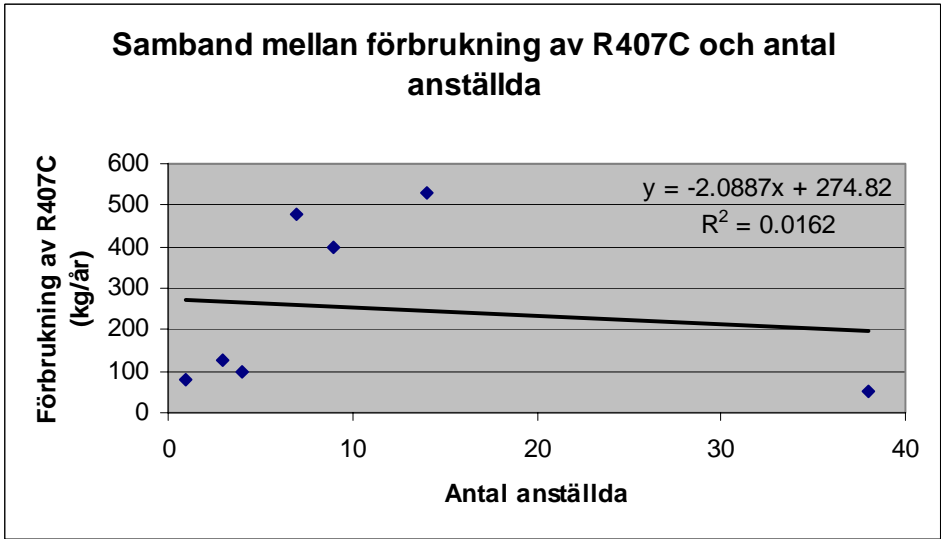
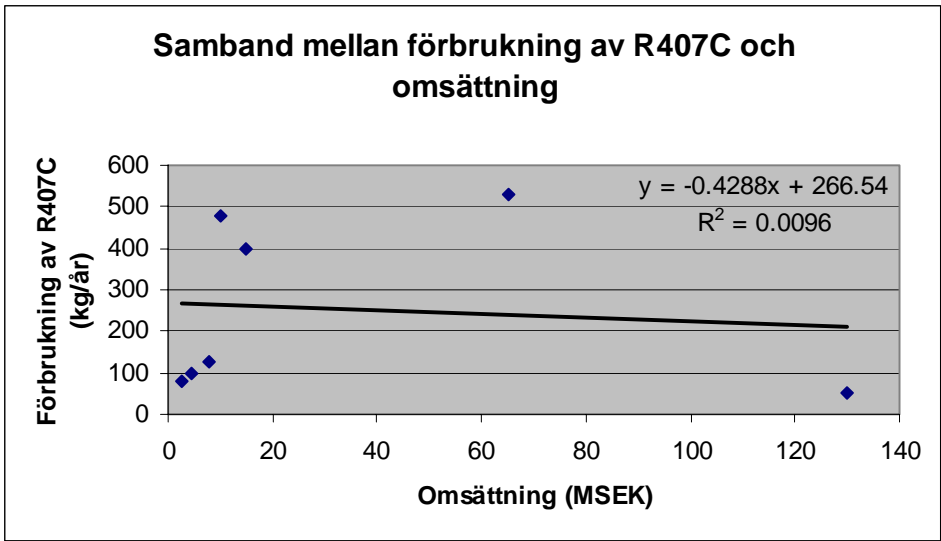
Enhet (mil/år)

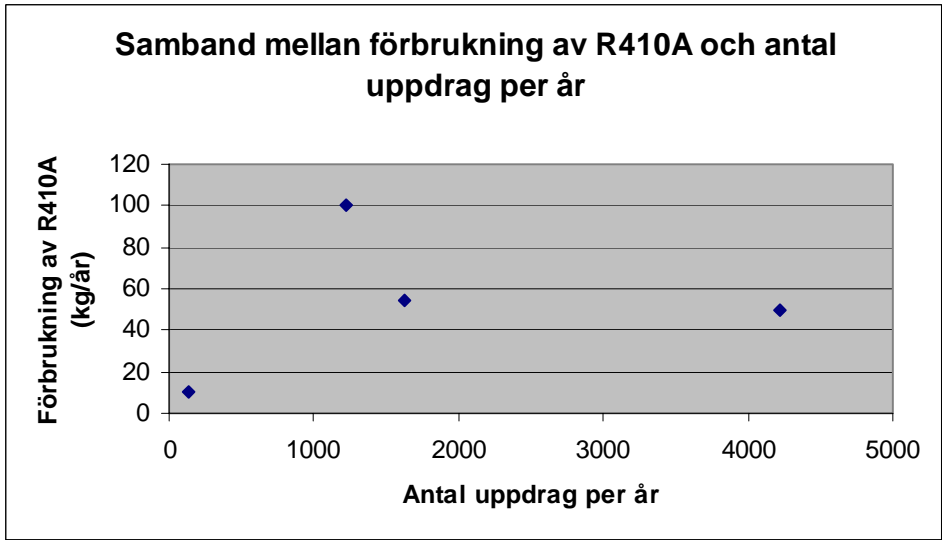
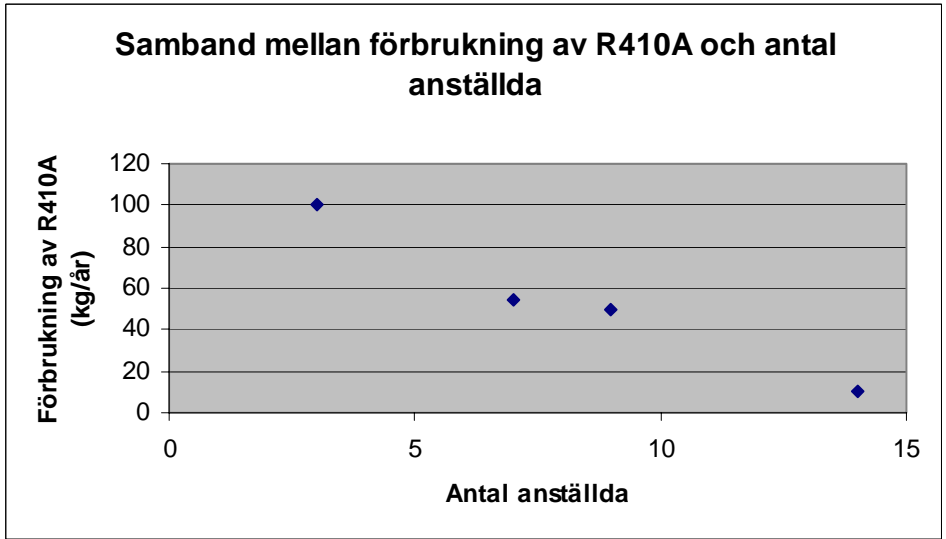
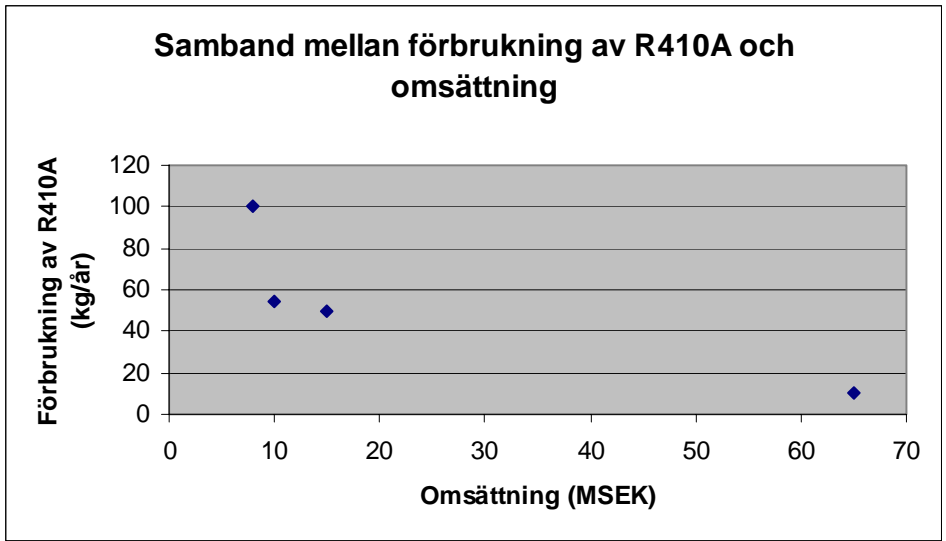
Omsättning (MSEK)	Personbil	PB/oms	Lätt lastbil	LL/oms
10.0	40000.0	4000.0		
2.5			3000.0	1200.0
	15000.0			
4.5			10000.0	2222.2
600.0				
15.0			12000.0	800.0
8.0			3000.0	375.0
130.0	10000.0	76.9	14000.0	107.7
65.0	3645.0	56.1	28430.0	437.4
Medel fordon/jämförelsetal	1377.7		857.0	
Min fordon/jämförelsetal	56.1		107.7	
Max fordon/jämförelsetal	4000.0		2222.2	

Kriterier för interna transporter											
Fordon	Medel	Min	Max	Gradering							
				1<	2>=	2<	3>=	3<	4>=	4<	5>=
Personbil	1377.7	56.1	4000.0	56.1	56.1	937.1	937.1	2251.8	2251.8	4000.0	4000.0
Lätt lastbil	857.0	107.7	2222.2	107.7	107.7	607.3	607.3	1312.1	1312.1	2222.2	2222.2

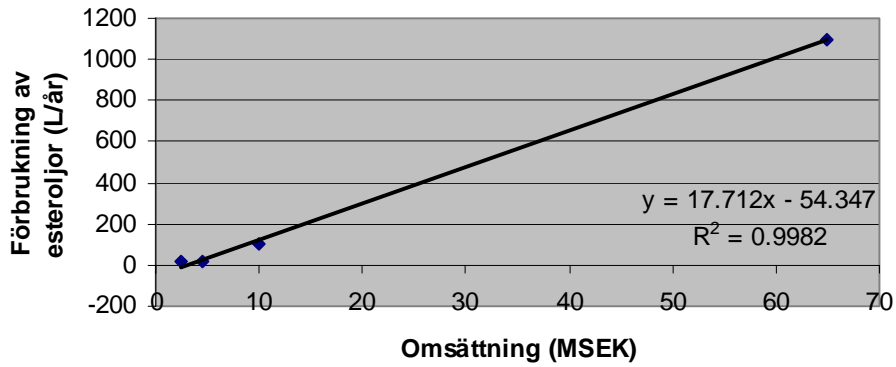
Bilaga X. Samband mellan förbrukning av olika kemikalier och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år för kylföretag.



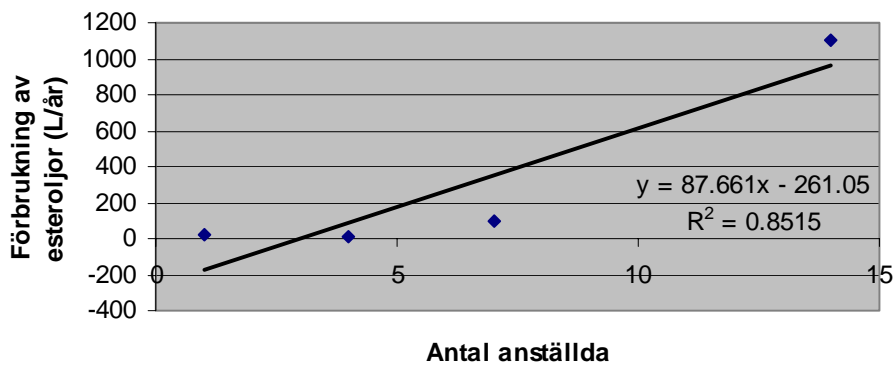




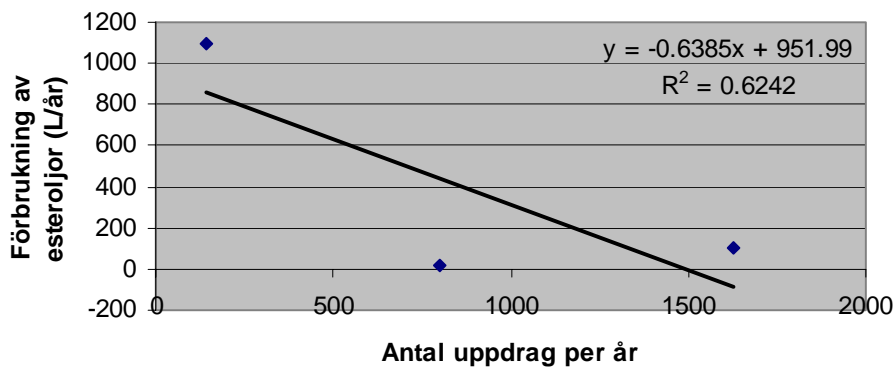
Samband mellan förbrukning av esteroljor och omsättning



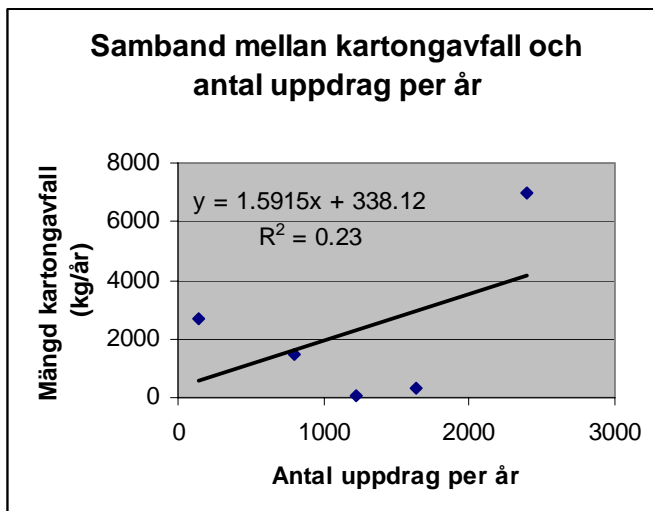
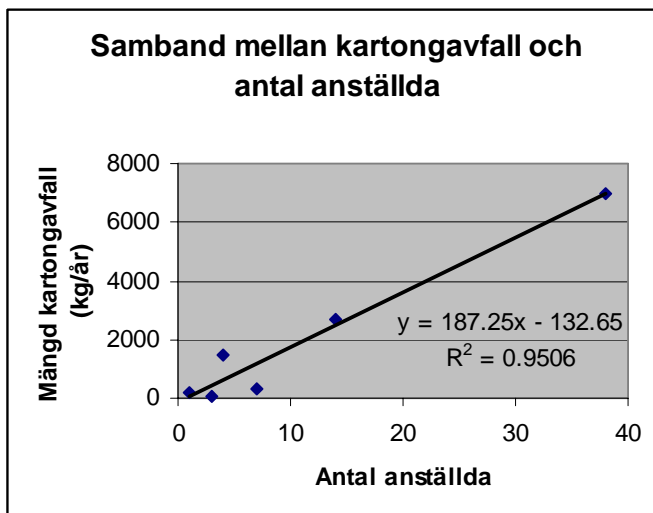
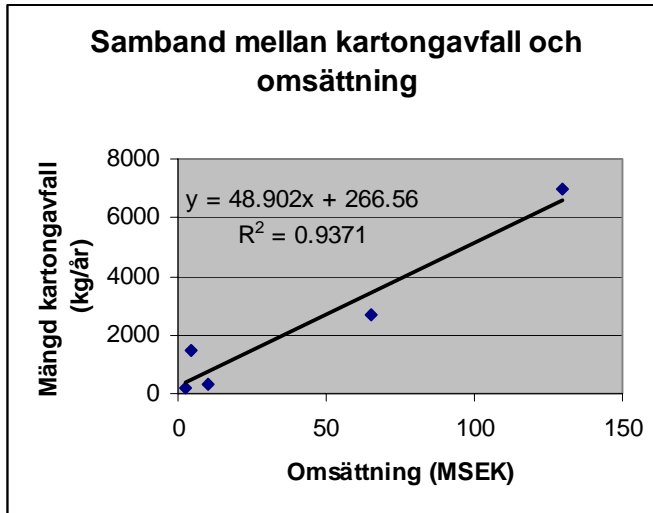
Samband mellan förbrukning av esteroljor och antal anställda

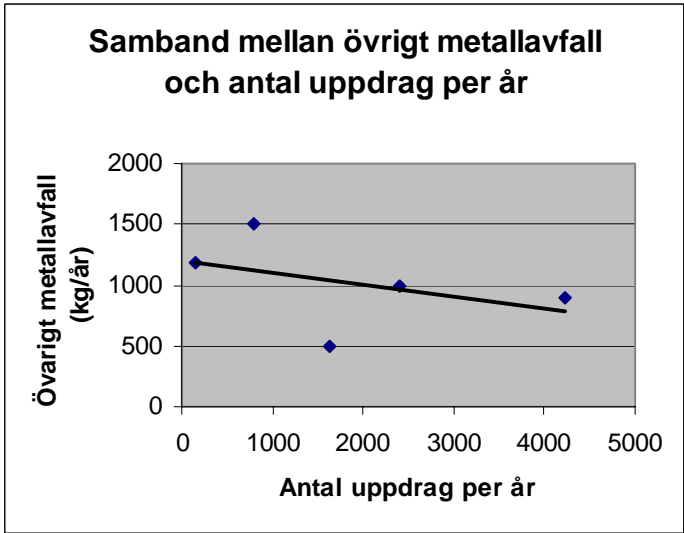
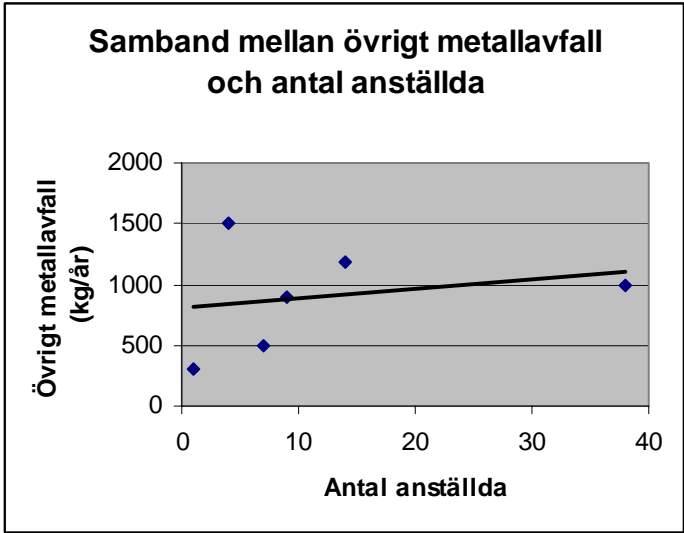
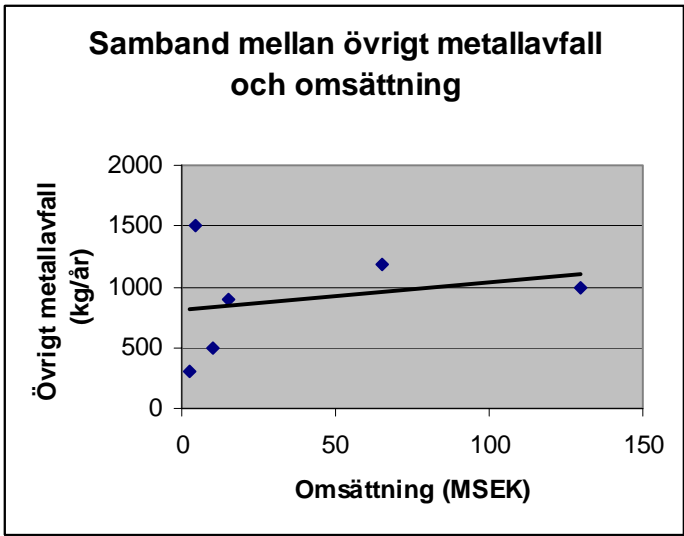


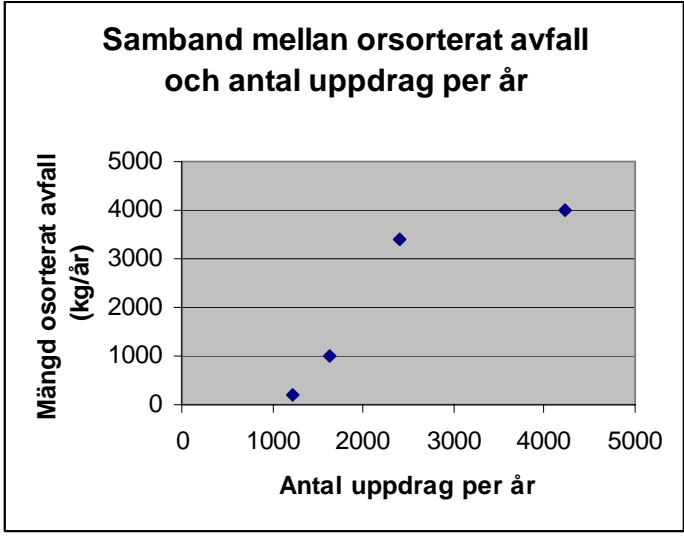
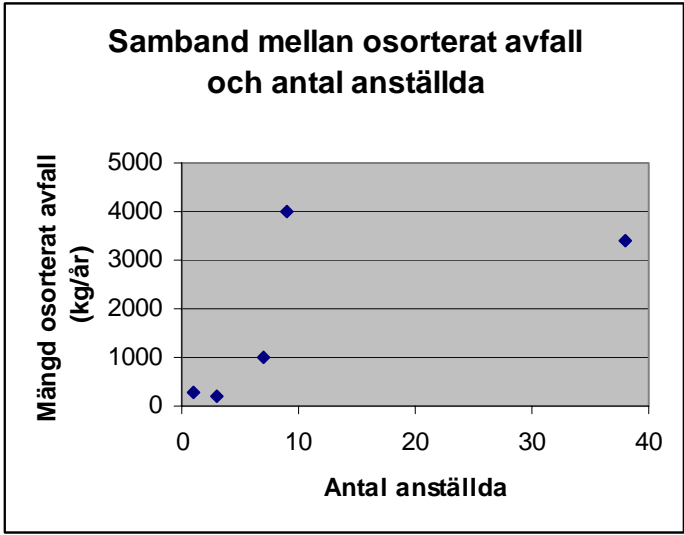
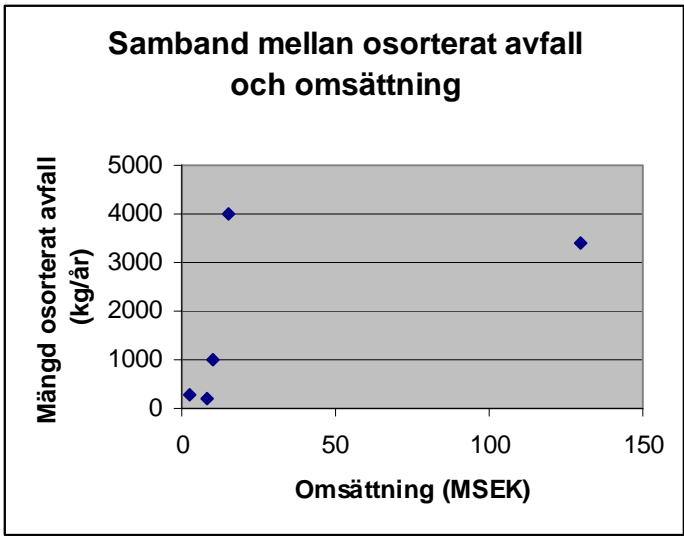
Samband mellan förbrukning av esteroljor och antal uppdrag per år



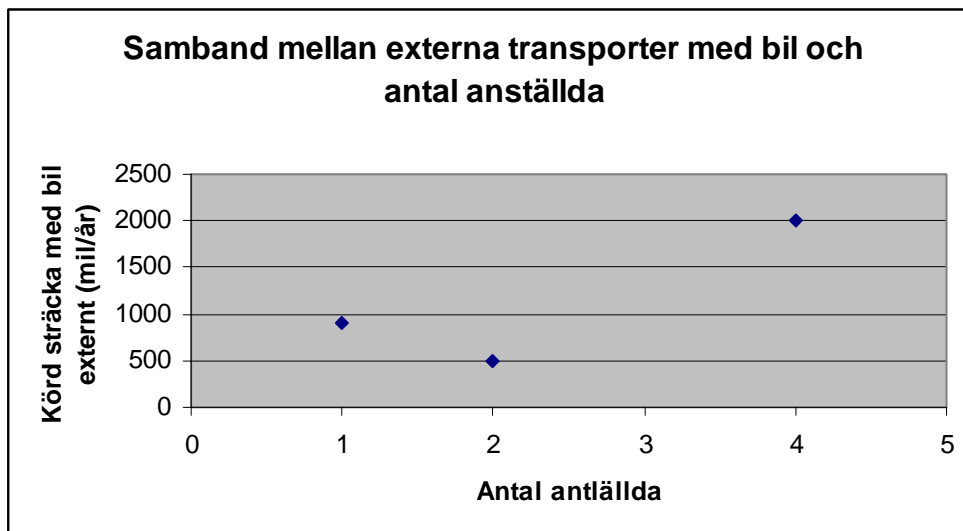
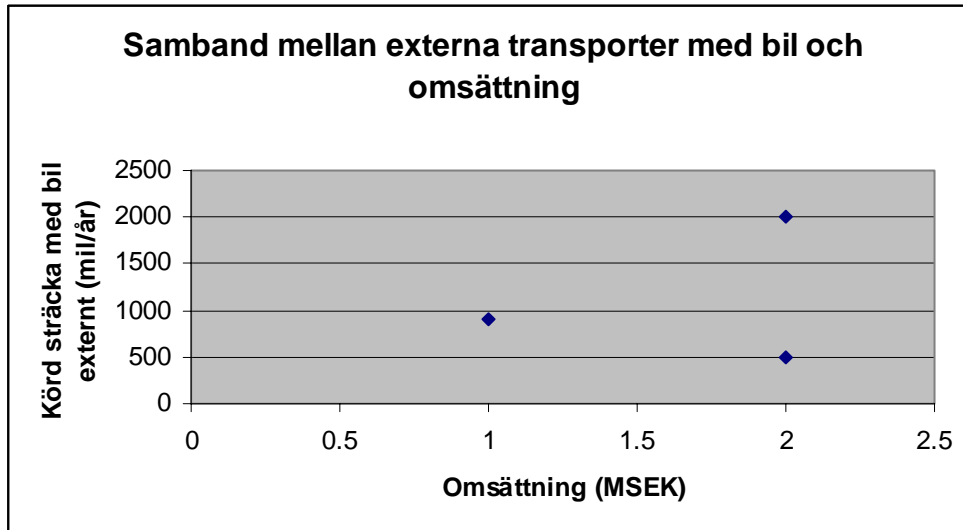
Bilaga XI. Samband mellan mängder av olika avfallsfraktioner och omsättning, antal anställda samt antal uppdrag per år för kylföretag.

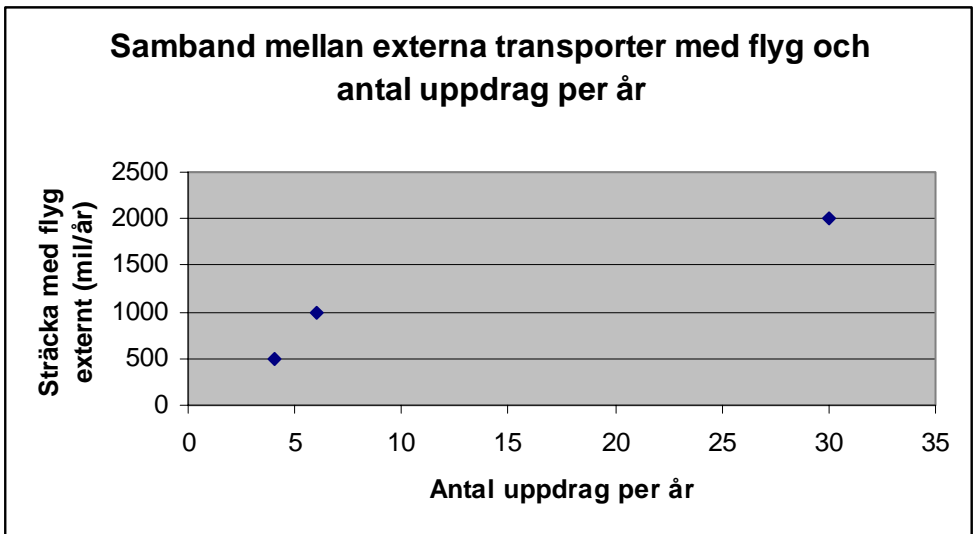
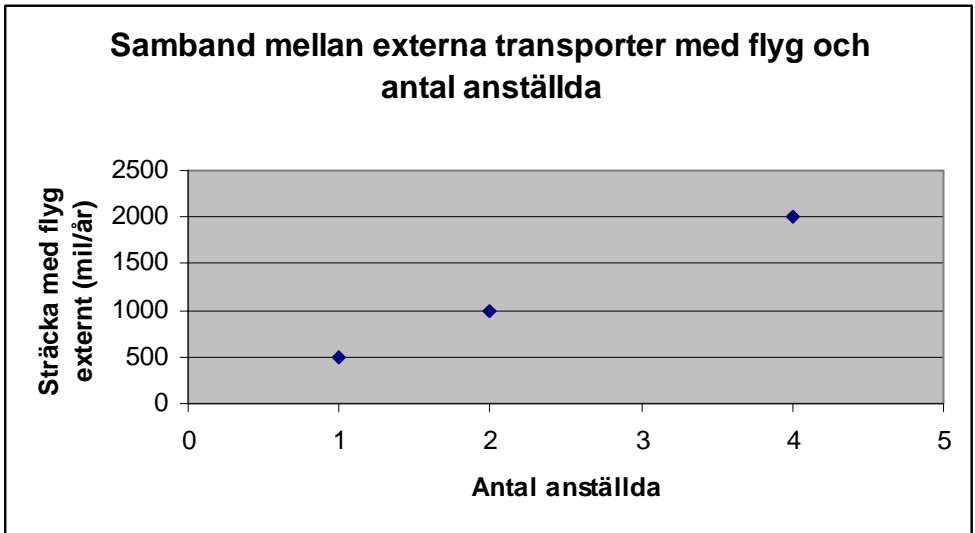
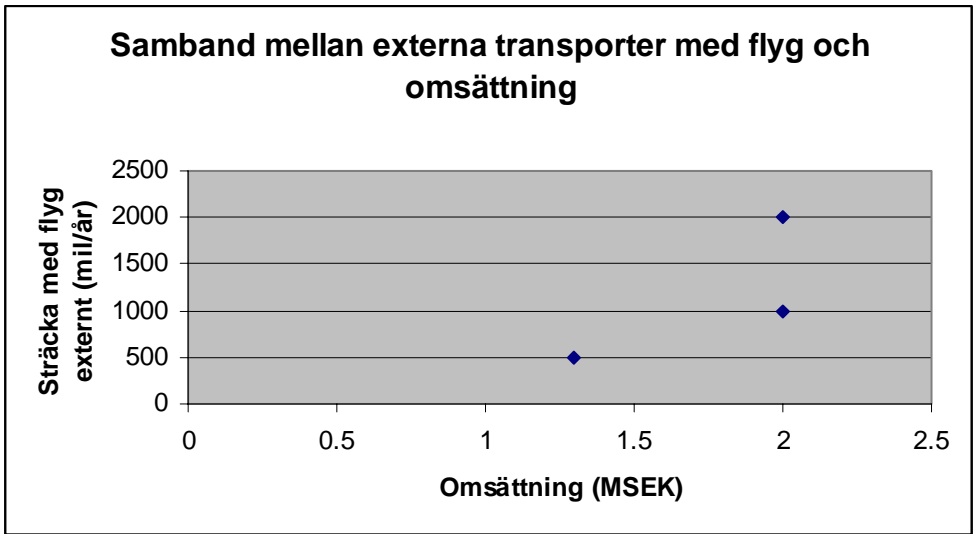






Bilaga XII. Samband mellan externa transporter med bil och flyg och omsättning antal uppdrag per år och antal anställda för konsultföretag.





Bilaga XIII. Värderingsmodell för kylföretag.

Värdering av miljöaspekter hos kylföretag

Miljöaspekt: Förbrukning av resurser

In- och beräkningsparametrar					Resultat			
Resurs	Förbrukning		Storlek uppvärmd yta (m2)	Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/kWh) alt. (mPt/kg)	Värdering Fö/Y*EI alt. Fö/O*EI	Betydande/ ej betydande	Gradering
El		kWh/år			26			
Värme okänd		kWh/år			1.1			
Värme från kol		kWh/år			1.2			
Värme från gas		kWh/år			1.5			
Värme från olja		kWh/år			1.5			
Värme från trä		kWh/år			0.4			
Koppar		kg/år			1400			
Järn		kg/år			240			
Silver		kg/år			uppgift saknas			
Rostfritt		kg/år			910			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)								

Förkortningar:
Fö=förbrukning
Y=uppvärmd yta
EI=Eco-indikator
O=omsättning

Miljöaspekt: Förbrukning av kemikalier och produkter

In- och beräkningsparametrar					Resultat			
Kemikalie	Förbrukning		Omsättning (MSEK)	Antal riskfraser	Faktor	Värdering Fö/O*AR*F	Betydande/ ej betydande	Gradering
Ammoniak		kg/år		4	700			
Glykol		kg/år		1	700			
R134a		kg/år		1	700			
R404A		kg/år		1	700			
R407C		kg/år		1	700			
R417A		kg/år		1	700			
R410A		kg/år		1	700			
R507		kg/år		1	700			
Esteroljor		L/år		0	700			
Mineraloljor		L/år		0	700			
RL68W		L/år		uppgift saknas	700			
Gargyle artic oil		L/år		1	700			
Reflo 68a		L/år		0	700			
Lösningsmedel för avfettning		L/år		4	700			
Aceton		L/år		4	700			
Micro-P801		L/år		9	700			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)								

Förkortningar:
Fö=förbrukning
O=omsättning
AR=antal riskfraser
F=faktor

Miljöaspekt: Förvaring/Hantering av material och produkter

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ej betydande

Miljöaspekt: Avfall

In- och beräkningsparametrar					Resultat		
Avfallsfraktion	Mängd		Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/kg)	Värdering M/O*EI	Betydande/ej betydande	Gradering
Hård plast återvinning		kg/år		-215			
Hård plast förbränning		kg/år		-8.2			
Mjuk plast återvinning		kg/år		-215			
Mjuk plast förbränning		kg/år		-8.2			
Papper återvinning		kg/år		-1.2			
Papper förbränning		kg/år		-12			
Kartong återvinning		kg/år		-8.3			
Kartong förbränning		kg/år		-12			
Aluminium återvinning		kg/år		-720			
Aluminium förbränning		kg/år		-110			
Övriga metaller återvinning		kg/år		-70			
Övriga metaller förbränning		kg/år		-32			
Färligt avfall deponi		kg/år		3.8			
Osorterat avfall återvinning		kg/år		-186.1			
Osorterat avfall förbränning		kg/år		-7.5			
Elektronik återvinning		kg/år		-142.5			
Elektronik deponi		kg/år		2.9			
Brännbart förbränning		kg/år		-7.5			
Trä		kg/år		uppgift saknas			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)							

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Interna transporter

In- och beräkningsparametrar				Resultat			
Fordon	Mängd		Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/tmil)	Värdering M/O*EI	Betydande/ ej betydande	Gradering
Personbil		mil/år		290			
Lätt lastbil		mil/år		1400			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)							

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Externa transporter

In- och beräkningsparametrar				Resultat			
Fordon	Mängd		Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/tmil)	Värdering M/O*EI	Betydande/ ej betydande	Gradering
Personbil		mil/år		290			
Lätt lastbil		mil/år		1400			
Lastbil, 16 ton		mil/år		340			
Lastbil, 28 ton		mil/år		220			
Tåg		mil/år		39			
Flyg		mil/år		780			
Fraktbåt		mil/år		11			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)							

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Utsläpp till luft, mark och vatten

In- och beräkningsparametrar					Resultat			
Utsläpp	Mängd		Omsättning (MSEK)	Antal riskfraser	Faktor	Värdering M/O*AR*F	Betydande/ ej betydande	Gradering
HFC		kg/år		1				
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)								

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
AR=antal riskfraser
F=faktor

Miljöaspekt: Brand, spill och andra onormala situationer

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ ej betydande

Miljöaspekt: Buller

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ ej betydande

Miljöaspekt: Lukt

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ ej betydande

Miljöaspekt: Lokalisering

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ ej betydande

Miljöaspekt: Entreprenörer och leverantörer

In- och beräkningsparametrar			Resultat		
Andel entreprenörer och leverantörer som har ledningssystem för miljö (%)	Faktor		Värdering (1-AL)*F	Betydande/ ej betydande	Gradering
	55000				
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)					

Förkortningar:
AL=andel entr. och lev. med miljöledningssystem
F=faktor

Miljöaspekt: Miljökompetens hos medarbetarna

In- och beräkningsparametrar			Resultat		
Andel av medarbetarna som gått en grundläggande miljöutbildning (%)	Antal år sedan	Faktor	Värdering (1-(AU/AA))*F	Betydande/ ej betydande	Gradering
		32300			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)					

Förkortningar:
AU=andel av medarbetarna med miljöutbildning
AA=antal år sedan utbildningen genomfördes
F=faktor

Bilaga XIV. Värderingsmodell för konsultföretag.

Värdering av miljöaspekter hos konsultföretag

Miljöaspekt: Förbrukning av resurser

In- och beräkningsparametrar					Resultat			
Resurs	Förbrukning		Storlek uppvärmd yta (m2)	Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/kWh)	Värdering Fö/Y*EI	Betydande/ ej betydande	Gradering
EI		kWh/år			26			
Värme okänd		kWh/år			1.1			
Värme från kol		kWh/år			1.2			
Värme från gas		kWh/år			1.5			
Värme från olja		kWh/år			1.5			
Värme från trä		kWh/år			0.4			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)								

Förkortningar:
Fö=förbrukning
Y=uppvärmd yta
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Förbrukning av kemikalier och produkter

In- och beräkningsparametrar					Resultat			
Kemikalie	Förbrukning		Omsättning (MSEK)	Antal riskfraser	Faktor	Värdering Fö/O*AR*F	Betydande/ej betydande	Gradering
Såpa		kg/år		0	700			
Ajax		kg/år		0	700			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)								

Förkortningar:
Fö=förbrukning
O=omsättning
AR=antal riskfraser
F=faktor

Miljöaspekt: Förvaring/Hantering av material och produkter

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ej betydande

Miljöaspekt: Avfall

In- och beräkningsparametrar				Resultat			
Avfallsfraktion	Mängd		Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/kg)	Värdering M/O*EI	Betydande/ej betydande	Gradering
Hård plast återvinning		kg/år		-215			
Hård plast förbränning		kg/år		-8.2			
Mjuk plast återvinning		kg/år		-215			
Mjuk plast förbränning		kg/år		-8.2			
Papper återvinning		kg/år		-1.2			
Papper förbränning		kg/år		-12			
Kartong återvinning		kg/år		-8.3			
Kartong förbränning		kg/år		-12			
Aluminium återvinning		kg/år		-720			
Aluminium förbränning		kg/år		-110			
Övriga metaller återvinning		kg/år		-70			
Övriga metaller förbränning		kg/år		-32			
Farligt avfall deponi		kg/år		3.8			
Osorterat avfall återvinning		kg/år		-186.1			
Osorterat avfall förbränning		kg/år		-7.5			
Elektronik återvinning		kg/år		-142.5			
Elektronik deponi		kg/år		2.9			
Brännbart förbränning		kg/år		-7.5			
Trä		kg/år		uppgift saknas			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)							

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Interna transporter

In- och beräkningsparametrar				Resultat			
Fordon	Mängd		Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/tmil)	Värdering M/O*EI	Betydande/ej betydande	Gradering
Personbil		mil/år		290			
Lätt lastbil		mil/år		1400			
Tag		mil/år		39			
Flyg		mil/år		780			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)							

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Externa transporter

In- och beräkningsparametrar				Resultat			
Fordon	Mängd		Omsättning (MSEK)	Eco-indikator (mPt/tmil)	Värdering M/O*EI	Betydande/ej betydande	Gradering
Personbil		mil/år		290			
Lätt lastbil		mil/år		1400			
Lastbil, 16 ton		mil/år		340			
Lastbil, 28 ton		mil/år		220			
Tag		mil/år		39			
Flyg		mil/år		780			
Fraktbåt		mil/år		11			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)							

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
EI=Eco-indikator

Miljöaspekt: Utsläpp till luft, mark och vatten

In- och beräkningsparametrar					Resultat			
Utsläpp	Mängd		Omsättning (MSEK)	Antal riskfraser	Faktor	Värdering M/O*AR*F	Betydande/ej betydande	Gradering
		kg/år						
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)								

Förkortningar:
M=mängd
O=omsättning
AR=antal riskfraser
F=faktor

Miljöaspekt: Brand, spill och andra onormala situationer

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ej betydande

Miljöaspekt: Buller

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ej betydande

Miljöaspekt: Lukt

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ej betydande

Miljöaspekt: Lokalisering

Inparameter	Resultat
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)	Betydande/ej betydande

Miljöaspekt: Entreprenörer och leverantörer

In- och beräkningsparametrar			Resultat		
Andel entreprenörer och leverantörer som har ledningssystem för miljö (%)	Faktor		Värdering (1-AL)*F	Betydande/ej betydande	Gradering
	46200				
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)					

Förkortningar:
AL=antal entr. och lev. med miljöledningssystem
F=faktor

Miljöaspekt: Miljökompetens hos medarbetarna

In- och beräkningsparametrar			Resultat		
Andel av medarbetarna som gått en grundläggande miljöutbildning (%)	Antal år sedan	Faktor	Värdering (1-(AU/AA))*F	Betydande/ej betydande	Gradering
		32300			
Risk för lagöverträdelse (Ja/Nej)					

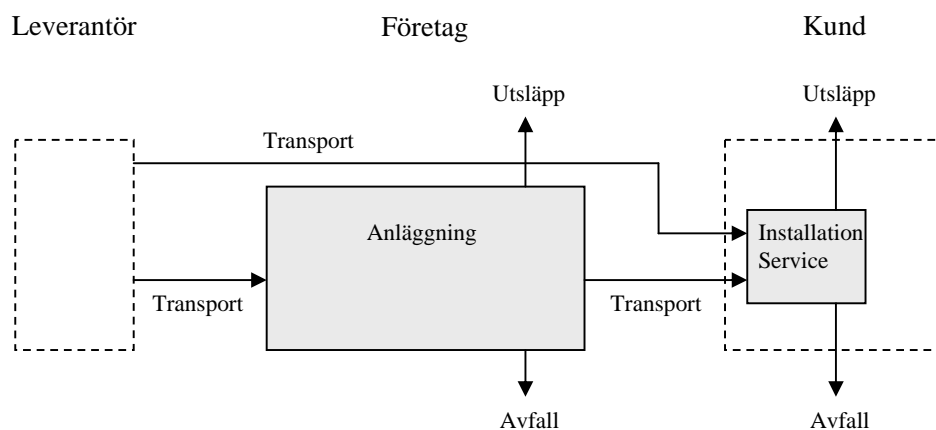
Förkortningar:
AU=andel av medarbetarna med miljöutbildning
AA=antal år sedan utbildningen genomfördes
F=faktor

Bilaga XV. Handledning till värderingsmodellen.

Handledning till modell för värdering av miljöpåverkan

Modell

Modellen för värdering av miljöpåverkan är utformad för kylföretag och för konsultbranschen. Gränsen för miljöpåverkan dras vid ingående flöden och vid produkterna. Det vill säga miljöpåverkan som uppkommer under produktion av tjänsterna i företagets lokaler och i kundens lokaler värderas i modellen. Avgränsningen visas i systemskissen i Figur I.



Figur I.

Enligt modellen är det som kan påverka miljön indelat i tretton miljöaspekter, nämligen:

- Förbrukning av resurser
- Förbrukning av produkter och kemikalier
- Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier
- Avfall
- Interna transporter
- Externa transporter
- Utsläpp till luft, mark och vatten
- Brand, spill och andra onormala situationer
- Buller
- Lukt
- Lokalisering
- Entreprenörer och leverantörer
- Miljökompetens hos medarbetarna

Varje miljöaspekt delas in i mindre enheter, här kallade miljöpåverkanskategorier. Miljöaspekten "Förbrukning av resurser" består därför av samtliga resurser som förbrukas i företaget, och exempel på miljöpåverkanskategorier inom den miljöaspekten är el, värme, koppar och järn.

Värderingen av miljöaspekterna grundas på ett antal metoder. Den huvudsakliga metoden är Eco-indikator 99 som beskriver miljöpåverkan på kategorierna mänsklig hälsa, ekosystemkvalitet och resurser. Här multipliceras mängden av varje miljöpåverkanskategori med en indikator för miljöpåverkan från just den kategorin. Miljöaspekterna "Förbrukning av kemikalier" och "Utsläpp till luft, mark och vatten" bedöms genom att mängden multipliceras med antalet riskfraser för varje kemikalie. Miljöpåverkan från "Entreprenörer och leverantörer" beräknas som ett minus andelen av företagets entreprenörer och leverantörer som har ett ledningssystem för miljö och "Miljökompetens hos medarbetarna" beräknas som ett minus andelen av de anställda som har gått en grundläggande miljöutbildning genom antalet år sedan utbildningen genomfördes. Utbildningar som utförts det senaste året divideras med ett för att alla värden ska ligga mellan noll och ett. Om ingen av de anställda har någon utbildning anges värdet noll både för andelen som har utbildning och för antalet år sedan. Om de anställda har fått utbildning vid olika tidpunkter används genomsnittet av antalet år sedan utbildningarna genomfördes. Miljöaspekterna "Förvaring/Hantering av material, produkter och kemikalier", "Brand, spill och andra onormala situationer", "Buller", "Lukt" och "Lokalisering" bedöms alla genom om det finns risk för lagöverträdelse.

En gradering som baseras på svaren från den enkät som sändes till ett antal företag i kyl- och konsultbranschen görs också. På detta sätt kan företag få en uppfattning om hur stor deras miljöpåverkan i respektive miljöpåverkanskategori är i jämförelse med andra företag i samma bransch. Om andra har betydligt lägre förbrukningar kan det vara rimligt att anta att det egna företaget skulle kunna minska sina förbrukningar till motsvarande nivåer.

Vid värdering av miljöaspekter fyller samtliga gröna fält i värderingsmodellen i. De uppgifter som behövs för en fullständig bedömning är förbrukning och mängder av alla miljöpåverkanskategorier, storlek uppvärmd yta, omsättning, om det föreligger risk för lagöverträdelse av någon miljöaspekt, andelen av entreprenörer och leverantörer som har ett miljöledningssystem samt andel av medarbetarna som gått en grundläggande miljöutbildning och antalet år sedan utbildningen genomfördes. Resultatet som då visas är en värdering, om miljöpåverkanskategorin är betydande eller inte och en gradering.

Indikatorer

För de miljöaspekter som bedöms med Eco-indikatorer finns för varje miljöpåverkanskategori en indikator från Eco-indikator 99-systemet. I "Eco-indicator 99 Manual for designers" finns beskrivet vad som tagits med i beräkningarna av indikatorerna. Där finns även en fullständig lista på indikatorer. I modellen har indikatorer skrivits in för de miljöpåverkanskategorier som framkommit i enkäterna. För ett par miljöpåverkanskategorierna saknas indikator. Trots det finns de med i modellen,

men ingen bedömning kan göras. På så sätt riskerar dessa kategorier inte att helt glömmas bort.

I fall då indikatorerna inte fullständigt överensstämmer med miljöpåverkanskategorierna kommenteras det i en anmärkning vid respektive indikator. I vissa fall är Eco-indikatorerna utformade för mer specificerade förhållanden än miljöpåverkanskategorierna och då anges det hur indikatorn räknats fram i en kommentar. T.ex. är indikatorn för hård plast i modellen ett medelvärde av indikatorer för olika typer av plaster. För värme under resurser finns indikatorer för olika källor till värmen. För dessa kategorier finns ingen gradering eftersom underlag saknas. Detsamma gäller för ett antal behandlingsformer av olika avfallsfraktioner.

Eco-indikatorerna för transporter är angivna per tonkilometer, dvs. per ton last transporterat en kilometer. I modellen används enheten mil istället.

Betydande eller inte betydande miljöaspekt

Utifrån uppgifter från företaget tas medelvärden för mängder och förbrukningar av varje miljöpåverkanskategori fram och divideras med en indikator för företagets storlek. Ett medelvärde för respektive miljöaspekt tas sedan fram. På detta medelvärde baseras gränsen för vad som anses vara en betydande miljöaspekt. Medelvärdet för miljöaspekterna hos kylföretagen låg runt 26800 med undantag av interna transporter och avfall. Miljöpåverkanskategorier som är större än eller lika med 26800 räknas därför som betydande. För konsultföretagen fanns endast få värden till grund för medelvärden för varje miljöaspekt. Av den anledningen används gränsen 26800 även för konsultföretag. Dessutom sker en bedömning av om det finns risk för någon lagöverträdelse inom respektive miljöaspekt. I så fall bedöms aspekten som betydande.

Faktorer

För att storleksordningen på samtliga miljöaspekter ska vara ungefär densamma multipliceras de miljöaspekter som inte bedöms med hjälp av Eco-indikatorer eller lagefterlevnad med en faktor. Baserat på uppgifterna från företagen tas ett medelvärde på beräknad miljöpåverkan fram för varje miljöaspekt. Faktorn utformas så att när den multipliceras med medelvärdet för miljöaspekten fås ca 26800. För utsläpp har ingen faktor formulerats ännu pga. få enkätsvar på den frågan. För kylföretagen är faktorn för kemikalier 700. I brist på underlag används tills vidare samma faktor även för konsultbranschen.

Gradering

Utifrån medel-, min- och maxvärden för varje miljöpåverkanskategori ställs kriterier upp för att gradera mängden eller förbrukningen mm. Formler för detta har skrivits in i modellen och graderingen utförs för de påverkanskategorier där två eller fler värden är angivna. För övriga kategorier kommer graderingen att göras först när fler uppgifter från företag lagts till.

Utveckling av modellen

För att höja tillförlitligheten i modellen bör underlaget av företagsuppgifter ökas. När uppgifter från fler företag finns kan de föras in i modellen. Det görs genom att en rad i den högra tabellen i flikarna under värderingsmodellen läggs till för varje företag. Detta kan göras för varje miljöaspekt som uppgifter finns. På raden skrivs aktuella uppgifter och jämförelsetal in. Efter tillägg av rader bör man kontrollera att funktionerna för medel, min och max i samma tabell innefattar samtliga värden.

Om man får uppgifter om en ny påverkanskategori kan denna läggas till i modellen för att göra det möjligt att gradera den nya kategorin. Graderingen kan ske först då två värden lagts in. För att lägga in en ny kategori läggs två kolumner till sist i den högra tabellen i aktuell flik under värderingsmodellen. I den första av kolumnerna läggs de nya uppgifterna och i den andra delas kategorin med ett jämförelsetal för storleken på företaget. Formlerna kan kopieras från tidigare kolumner, liksom formler för beräkning av medel, min och max. I den vänstra tabellen i samma flik läggs en rad till underst. På samma sätt som för övriga kategorier hämtas medel-, min- och maxvärden från den högra tabellen. I de resterande cellerna kopieras formeln ner från respektive kolumn. Till sist måste en ny rad läggas till i värderingsmodellen under fliken Värdering av miljöaspekter. Raden infogas sist under aktuell miljöaspekt med samma namn som den flik där de nya uppgifterna lagts in. Beroende på miljöaspekt kan Eco-indikator, antal riskfraser, enhet eller faktor behöva skrivas in på den nya raden. Formler för beräkning av resultat kopieras ner och de färdiga formelnerna bör kontrolleras. Eventuellt behöver kantlinjer och fyllning av celler justeras.

När fler uppgifter skrivits in angående utsläpp till luft, mark och vatten bör en faktor beräknas fram för att värdering av denna miljöaspekt ska vara möjlig. Gränsen för när en miljöaspekt ska anses som betydande bör också ses över när fler uppgifter lagts in i modellen. Gränsen kan utgöras av ett medelvärde för värderingen av samtliga miljöaspekter, eller kan den uttryckas så att ett ”lagom” stort antal miljöpåverkanskategorier anses som betydande för företag med medelstor miljöpåverkan. Om gränsen för betydande eller inte betydande miljöpåverkan ska ändras måste den nya gränsen ändras för varje miljöaspekt.

Om förändringar i värderingsmodellen görs eller om fler uppgifter läggs till i modellen hindrar det möjligheten för ett företag att jämföra sin utveckling från ett tillfälle till ett annat. Hålls dock alla parametrar konstanta och värden från nya företag endast läggs till kan värderingen jämföras mellan olika tidpunkter och olika företag. Graderingen varierar ändå, men bli mer rättvisande ju fler uppgifter som ligger till grund för graderingen.

För mer detaljerad information om modellen eller dess utformning, se Examensarbetet ”Metod för värdering av miljöaspekter” av Anna-Maria Tivegård.