



PEACE LOVE AND GIRAFFES

LCA Screening olika tallriksmaterial

Datum: 2015-08-19

Rapporten är tillgänglig för spridning till: intern/konfidentiell

Rapport nummer: 69

Framtagen av: Pär Lindman, Miljögiraff, Södra Larmgatan 6, 411 16 Göteborg.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
1 Inledning och bakgrund	3
2 Life Cycle Assessment (LCA)	4
2.1 ISO 14040	6
3 Mål och omfattning	7
3.1 Mål	7
3.2 Omfattning	7
4 Inventering av miljöaspekter (LCI).....	10
4.1 Tallriksmaterial från Blastic	10
4.2 Tallrik av Melamin.....	10
4.3 Tallrik av polykarbonat	10
4.4 Tallrik av glas.....	10
4.5 Tallrik av porslin	11
4.6 Tallrik av tritan.....	11
5 Life Cycle Impact Assessment (LCIA).....	12
5.1 Metod för bedömning av miljöpåverkan	12
5.2 ReCiPe	14
5.3 IPCC 2013 GWP 100	15
6 Resultat.....	17
6.1 Resultat ReCiPe Endpoint H/A.....	17
6.2 Resultat IPCC 2013 GWP 100a	17
7 Litteraturförteckning.....	19
8 Appendix	20

Om företaget bakom rapporten:

Miljögiraff AB står för expertis inom Life Cycle Assessment (LCA) enligt ISO 14044 som kombineras med ett gränsöverskridande perspektiv. Vi skapar mätbarhet i miljöarbetet utifrån ett livscykelperspektiv på miljöaspekter. LCA metodiken skapar förutsättning för att modellera komplexa system av miljöaspekter med trovärdig bedömning av potentiella miljöeffekter. Med gränsöverskridande perspektiv menar vi att kunskap inom olika områden och kulturer behöver mötas för att skapa dynamik och effektiva resultat. Vi har framförallt erfarenhet av att kombinera ingenjörskap med metodik för design inom Design For Environment (DFE).

1 Inledning och bakgrund

Företaget Blastic har tagit fram en tallrik av ett nytt plastmaterial. Företaget vill nu veta hur miljöpåverkan av deras tallrik står sig i jämförelse med andra tallriksmaterial på marknaden.

Livscykelanalysen är en del av en miljöbedömning enligt Jegrelius metod, där förutom produktens livscykel, även hållbarhet och kemikalier beaktas. Tallriken kommer att jämföras med fem andra tallrikar.

Miljögiraff står för expertis inom Life Cycle Assessment (LCA). Livscykelanalysen kommer göras med LCA Screening metodik.

2 Life Cycle Assessment (LCA)¹

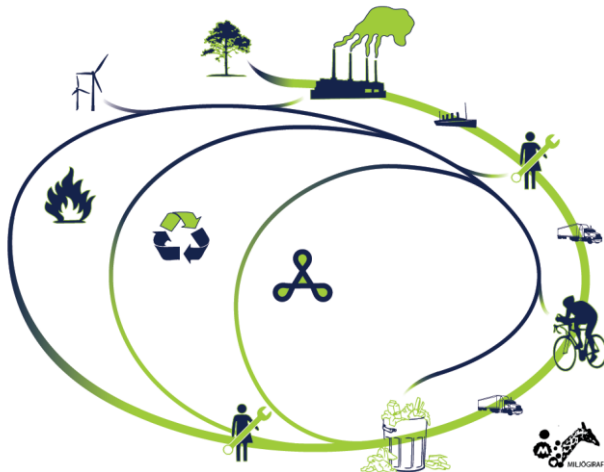
För att få ett livscykelperspektiv på miljöaspekter av en produkt så används Life Cycle Assessment (LCA) enligt ISO 14044 som är en standardiserad internationell metod. Genom att följa en standardiserad metod så kan vi leva upp till kvalitetskrav på dokumentation, korrekt systemavgränsningar och objektiva val. Det skapar trovärdighet och förtroende vid kommunikation av resultatet och erbjuder vägledning.

Att bedöma en produkt med LCA skapar ett omfattande och vetenskapligt underlag som kan utnyttjas för flera olika syften.

- **Utveckling** Teknik och alternativa lösningar utvärderas för att hitta potential till förbättringar i ett produktsystem. Det gäller t ex materialval och tillverkningsprocesser.
- **Kommunikation** LCA underlaget kan styrka miljöargument och vara underlag för att möta miljökrav vid upphandlingar eller vid miljömärkning. Då materialet är framtaget vetenskapligt och enligt internationella standarder kan man vara trygg i att kommunicera ut det.
- **Kontroll** LCA ger en översikt för att identifiera nyckelparametrar för väsentliga miljöaspekter. Det kan vara t ex konsumtion av ett visst material, ett utsläpp till luft, mark eller vatten, eller hantering av ett visst avfall.

En effektiv LCA process skapas genom att kombinera styrkan av en rigid standard för LCA-metodik med flertalet internationellt erkända LCI databaser i mjukvara för miljösystemanalys. LCA kan genomföras med väldigt olika omfattning och detaljnivå beroende på vad resultatet skall användas till.

LCA används för att kartlägga en produkts hela livscykel och bättre förstå miljöaspekternas samlade miljöeffekt. Det skapar ett perspektiv för att kunna sätta in åtgärder där de gör mest nytta och möjliggör jämförelser med andra produkter. Initialt handlade det om marknadskommunikation, men senare mer om miljöstrategier för utveckling av produkter, processer och affärsmodeller.



Figur 1: Miljögiraffs bild av konceptet livscykelanalys

¹ ISO 14040 (2006). Environmental management. Life Cycle Assessment. Principles and framework and ISO 14044 (2006). Requirements and guidelines.

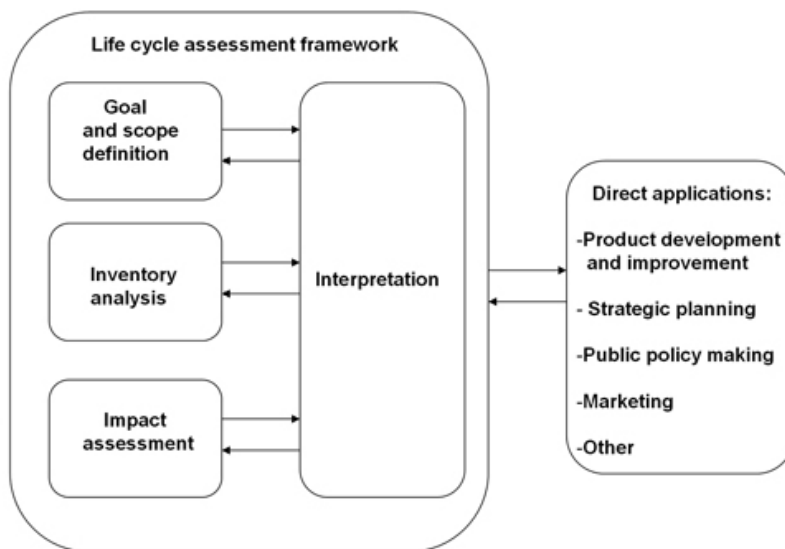
Man kan särskilja olika begrepp för omfattning;

- **LCA Screening** är en förenklad metodik som snabbt ger en översikt över miljöbelastning i livscykel för en produkt. Det används ofta till ekodesign. Innehåll av material kombineras med generell information om miljöaspekter. Metoden ger inte tillräckligt underlag för extern kommunikation.
- **LCA Complete** ger en fullständig översikt med specifik information om alla miljöaspekterna i en produkts livscykel. Här använder man så långt som möjligt specifika data även från leverantörer. Metoden ger ett underlag även för extern kommunikation då den följer rådande ISO standard för rapportering.
- **LCA Scenario** handlar om att jämföra flera scenarier för en produkt, ett produktsystem eller en byggplan. Metoden bygger på antingen screening eller complete och ger fördjupande svar på alternativ. Det kan vara ett underlag för produktutveckling, upphandling, MKB eller Strategisk Miljöbedömning för att säkerställa bra miljöval.
- **LCA organisation** med skalbarhet och allokering går ut på att man gör en LCA för en komplett verksamhet och allokerar miljöaspekterna till alla de produkter som skapas. Det kan vara ett effektivt sätt att ta tillvara information i miljörapportering och skapa miljövarudeklarationer om många liknande produkter.
- **LCA för konsekvensanalys.** Vanligtvis görs LCA på nuvarande situation med så kallad bokföringsmetod (ISO 14048 attribution). Men vid införande av nya lösningar är det även relevant att se till framtida scenarier med andra förutsättningar. Metoden kallas consequential perspective.

2.1 ISO 14040

År 1997 offentliggjorde Europeiska organisationen för standardisering sin första uppsättning internationella riktlinjer för utförandet av LCA. ISO 14040 serien har blivit allmänt accepterad bland utövare av LCA och utvecklas kontinuerligt tillsammans med kunskap inom området LCA (Rebitzer et al. 2003).

Exempel på metodutveckling handlar om Carbon Footprint, Water Footprint, Product Ecological Footprint och eventuellt Social Impact. Riktlinjerna för LCA beskrivs i två dokument, (ISO 14040, 2006), som innehåller de viktigaste principerna och strukturen för utformning av LCA och (ISO 14044), som innehåller detaljerade krav och rekommendationer. Dessutom ett dokument som innehåller formatet för data dokumentation (ISO / TS 14.048), samt tekniska rapporter med riktlinjer för de olika stegen i en LCA (ISO / TR 14049 och ISO / TR 14.047), finns i denna standard serie (Carlsson & Pålsson, 2011).



Figur 2 Ramverk för Life Cycle Assessment

Det finns fyra faser i en LCA studie; mål och omfattning utformningsfasen, inventerings och analysfasen, konsekvensbedömning och tolknings fasen.

- **Mål och omfattning** av systemgräns och detaljnivå av en LCA beror på ämnet och den avsedda användningen av studien. Djupet och bredden av LCA kan skilja sig avsevärt beroende på målet med en viss LCA.
- **Inventering (LCI)** är den andra fasen av LCA. Det är en inventering av input/output data med avseende på systemet som studeras. Det innebär insamling av de uppgifter som behövs för att uppfylla målen för den definierade studien.
- **Bedömning av miljöpåverkan (LCIA)** är den tredje fasen i LCA. Syftet med LCIA är att ge ytterligare information för att hjälpa till att bedöma produktsystemets LCI-resultat för att bättre förstå deras betydelse för miljön.
- **Tolkning** är den sista fasen i en LCA, där resultaten av en LCI eller en LCIA eller båda sammanfattas och diskuteras som en grund för slutsatser, rekommendationer och beslutsfattande i enlighet med de mål och den omfattning som har definierats.

3 Mål och omfattning

3.1 Mål

Målet med studien är att ge Blastic en uppfattning om den totala miljöpåverkan av deras produkt i jämförelse med de andra tillgängliga materialen på marknaden.

3.2 Omfattning

3.2.1 Namn och funktion

Studien gäller en LCA Screening av 6st olika tallriksmaterial som används på marknaden idag. Alla tallrikar ska klara av varm mat och maskindisk på upp till 60°C.

Studien går från cradle-to-grave där användarfasen har exkluderats då den anses samma för alla tallrikarna.

De olika tallriksmaterialen är:

1. Tallrik från Blastic som består av bland annat PLA plast och PBAT (polybutyrat adipat terephthalat).
2. Tallrik av Melamin.
3. Tallrik av Polykarbonat.
4. Tallrik av Glas.
5. Tallrik av Porslin.
6. Tallrik av Tritan. Tritan är en sampolyester av polybutentereftalat (PBT)

3.2.2 Funktionell enhet (FU)

Funktionell enhet är 1st tallrik.

3.2.3 Systemgränser

Modellens systemgränser bestämmer vilka processer som kommer beräknas i livscykelanalysen. De systemgränser man väljer ska vara i enlighet med ISO 14040 men också valda för att på ett så bra och tydligt sätt som möjligt uppfylla målet med studien.

Den här studien omfattar Cradle-to-grave, men där användarfasen har exkluderats då den har antagits vara samma för alla tallrikarna och därför inte relevant ur jämförelse synpunkt.

Figur 3 visar de livscykel faser som ingår i studien och som resultatet kommer delas upp på.



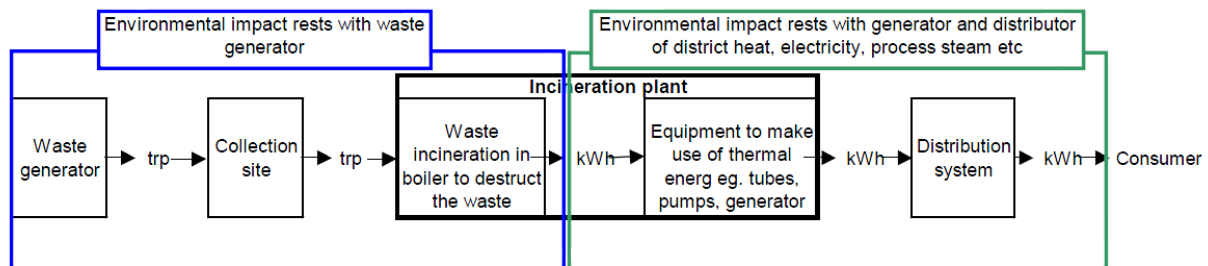
Figur 3, visar de livscykel faser som ingår i studiens systemgränser.

3.2.4 Allokering

Miljöbelastningen behöver ibland allokeras till olika produkter som nyttjar samma system. Detta ska undvikas så mycket det går men om allokering är nödvändig görs då på ett så relevant sätt som möjligt vilket ofta är ekonomisk grund eller annars fysisk egenskap eller funktion.

I denna studie har ekonomisk allokering valts som första val vid eventuell allokering.

I LCA är gränserna till andra system, och fördelningen av miljöbelastningen mellan dem, baserat på rekommendationer från det internationella EPD-systemet, som också är i linje med de krav och riktlinjer för de ISO 14040 och ISO14044 standard (IEC, 2008). LCA:n är utförd i enlighet med rekommendationerna att förorenaren betalar. För tilldelning av miljöbelastningen vid förbränning av avfall innebär detta att alla processer i avfallshantering fasen, inklusive utsläpp från förbränning tilldelas livscykeln där avfallet genereras. Sluthantering för nyttillverkning av energi eller material fördelas till nästa livscykel. Eventuella fördelar av återvinning vid sluthantering kommer även detta att tilldelas nästkommande livscykel.



Figur 4, fördelning av miljöpåverkan mellan två livscykler enligt PP fördelningsmetod (IEC, 2008, P14).

3.2.5 LCIA-metodik

För att skapa ett effektivt och långsiktigt arbete med LCA så används mjukvaran SimaPro 8. Den underlättar modellering, beräkning, dokumentering enligt standarden och utvärdering. Databaser som ingår i mjukvaran SimaPro 8 innehåller metoder för utvärdering av miljöaspekter (t ex ReCiPe² och IPCC³) vilket avsevärt effektiviserar bedömning av miljöpåverkan och kommunikationen av dessa.

3.2.6 Data

Då detta är en LCA Screening har generiska data använts för att representera alla material och processer. LCI data biblioteket ecoinvent 3.1⁴ har använts konsekvent igenom studien. Ecoinvent 3.1 används för generisk information om miljöaspekter, dvs. även "uppströms" (tillverkning) och "nedströms" (sluthantering) i livscykeln. Dessa bibliotek kan alltså ge information om miljöbelastningen vid tillverkning av materialet, framställningen av energi, alla transporter och sluthantering. Genom tillgång till dessa har vi möjlighet att erbjuda en bedömning av miljöpåverkan för hela livscykeln.

Datakvalitetskraven specificeras så att målet och omfattningen av LCA:n kan uppfyllas. Kvalitet på data beror framförallt av aspekterna:

- representativ
- omfattande
- dokumenterad
- godkänd av extern part
- tillförlitliga

För att få en så god representation som möjligt av de tallriksmaterial som finns på marknaden generellt så har så kallade marknadsprocesser använts.

En marknadsprocess fördelar tillverkningsland, med de speciella förutsättningar som finns med transporter, energi och tillverkningsteknik, på samma sätt som världsmarknaden ser ut för just det

² ReCiPe Mid/Endpoint life cycle impact assessment method. <http://www.lcia-recipe.net/>

³ IPCC 2013 GWP 100a, (Intergovernmental Panel on Climate Change metod för beräkning av Global Warming Potential framtagen 2013 med 100års tidsram.)

⁴ <http://www.ecoinvent.ch/>

materialet för att ge så god representation som möjligt. Så för melamin till exempel så produceras 32% i Europa och 68% i resten av världen därför kommer 32% av det materialet att beräknas med Europeiskt medel för tillverkningsprocess, transporter och energi och de andra 68% på samma sätt men för resten av världen.

Det ger en väldigt god bedömning om varje material generellt.

3.2.7 Begränsningar

Den stora omfattningen av att analysera en hel produkts livscykel och helhetssyn kan endast uppnås på bekostnad av att förenkla andra aspekter. Därför gäller följande begränsningar som sammanfattats av (Guinée, o.a., 2004).

- LCA tar inte upp lokala aspekter, det är inte ett bra verktyg för lokal riskbedömning.
- LCA är vanligtvis en steady-state, snarare än en dynamisk metod.
- LCA omfattar vanligtvis inte marknadsmekanismer eller sekundära effekter på den tekniska utvecklingen.
- LCA gäller processer som är linjära, både i ekonomin och i miljön
- LCA fokuserar på miljöaspekter och säger ingenting om sociala, ekonomiska och andra egenskaper.
- LCA inbegriper ett antal tekniska antaganden och värdebaserade val som inte enbart är vetenskapligt baserade.

4 Inventering av miljöaspekter (LCI)

Denna del beskriver alla de delar som den studerade livscykeln innehåller. Definitionen av mål och omfattning påverkar vad som skall inventeras och vilken typ av data som skall samlas in.

All data har samlats in av Lena Stigh på Jegrelius.

4.1 Tallriksmaterial från Blastic

Tallriken från Blastic väger 195g. Tallriken från Blastic består av bland annat PLA plast och PBAT plast. PLA plastens råvara är i detta specifika fall sockerrör, istället för det vanligare majs. Övriga komponenter samt förhållandet mellan dessa är än så länge konfidentiellt och kan därför inte redovisas här. Dock är de exakta komponenterna och dess förhållande medtaget i LCA modellen och resultatet är framtaget därefter.

PBAT har representerats av av 50% 1,4- butanediol, 25% adipic acid och 25% terephthalate acid. (Karli James, 2005) Denna förenkling har gjorts då det saknades färdiga LCI data för PBAT i ecoinvent 3.1.

Vid avfallshantering antas tallriken från Blastic att kasseras som plast och kommer att följa samma fördelning mellan återvinning, förbränning och deponering som plast generellt i Sverige. Detta innebär att av det insamlade plastmaterialet så materialåtervinns 29% och 71% energiåtervinns genom förbränning. (Naturvårdsverket, 2014)

4.2 Tallrik av Melamin

Tallriken av Melamin tillverkas av Rosti-Mepal och väger 167g. Melaminplast är en hård och mycket tålig härdplast som används till exempel till plasttallrikar, plastkoppar, plastskålar och i laminat till bordsytor, köksluckor och bänkskivor.

Vid avfallshantering antas tallriken av Melamin att kasseras som plast och kommer att följa samma fördelning mellan återvinning, förbränning och deponering som plast generellt i Sverige. Detta innebär att av det insamlade plastmaterialet så materialåtervinns 29% och 71% energiåtervinns genom förbränning. (Naturvårdsverket, 2014)

4.3 Tallrik av polykarbonat

Tallriken av polykarbonat tillverkas av Malko och väger 178g. Polykarbonat (PC) är en transparent termoplast med mycket hög hållbarhet.

Vid avfallshantering antas tallriken av polykarbonat att kasseras som plast och kommer att följa samma fördelning mellan återvinning, förbränning och deponering som plast generellt i Sverige. Detta innebär att av det insamlade plastmaterialet så materialåtervinns 29% och 71% energiåtervinns genom förbränning. (Naturvårdsverket, 2014)

4.4 Tallrik av glas

Tallriken av glas tillverkas av företaget Menigo med produktnamnet är Trianon. Tallriken av glas väger 370g. Glaset är gjord utan återvunnet glas.

Vid avfallshantering antas tallriken av glas att kasseras som glas och kommer att följa samma fördelning mellan återvinning, förbränning och deponering som glas generellt i Sverige. Detta innebär att av det insamlade glasmaterialet så materialåtervinns 88%, 0% energiåtervinns genom förbränning och 12% deponeras. (Naturvårdsverket, 2014)

4.5 Tallrik av porslin

Tallriken av porslin tillverkas av Menigo och har produktnamnet 6200. Tallriken av porslin väger 580g.

Vid avfallshantering antas tallriken av porslin att kasseras som grovavfall och allt porslin kommer deponeras.

4.6 Tallrik av tritan

Tallriken av tritan tillverkas av HoT Solutions och väger 134g. Tritan är en sampolyester av Dimetyltereftalat, 2,2,4,4-tetrametylcyclobutan-1,3-diol och 1,4-cyklohexandimetanol. Som en förenkling i denna studie har Tritan antagits innehålla 60% butan-1,4-diol och 40% dimetyltereftalat.

Vid avfallshantering antas tallriken från Blastic att kasseras som plast och kommer att följa samma fördelning mellan återvinning, förbränning och deponering som plast generellt i Sverige. Detta innebär att av det insamlade plastmaterialet så materialåtervinns 29% och 71% energiåtervinns genom förbränning. (Naturvårdsverket, 2014)

5 Life Cycle Impact Assessment (LCIA)

5.1 Metod för bedömning av miljöpåverkan

De metoder som har valts för att beräkna miljöpåverkan är **ReCiPe⁵** och **IPCC 2013 GWP 100a⁶**.

Miljöaspekter utvärderas och härleds med metoden ReCiPe (Goedkoop, o.a., 2009) för att täcka in ett helhetsperspektiv på miljöeffekter och specifikt klimatpåverkan beräknas med IPCC metoden.

ReCiPe-metoden valdes eftersom den är senast uppdaterad, mest omfattande och bäst anpassad till de miljöeffekter som är relevanta.

Vissa termer används nedan som kräver förtydligande:

- **Miljöaspekt:** En aktivitet som kan bidra till en miljöeffekt, till exempel "elförbrukning".
- **Miljöeffekt:** En effekt som kan påverka miljön negativt (Miljöpåverkan), till exempel, "försurning", "Övergödning" eller "Klimatförändring".
- **Miljöpåverkan:** De skador som uppstår på ett värde som vi vill skydda, till exempel skador på människors hälsa, biologisk mångfald etc.

Detta beskrivs av ett enkelt exempel där en person kör bil 1km, något som har flera olika miljöaspekter.

En miljöaspekt kan vara koldioxidutsläpp. Detta kan bidra till miljöeffekten Klimatförändring som till exempel kan leda till miljöpåverkan översvämningar, torka och jordskred.

En annan miljöaspekt kan vara oljekonsumtionen vid bilkörning som bidrar till miljöeffekten resursbrist.

ReCiPe metoden består av två steg. Det första steget kallas klassificering och karakterisering och räknar ut hur mycket en "miljöaspekt" bidrar till en särskild "miljöeffekt". Steg två kallas viktning och räknar ihop alla resultaten från steg ett för att skapa ett sammanfattande resultat, där varje "miljöpåverkan" kategori ges en poäng.

Klassificering

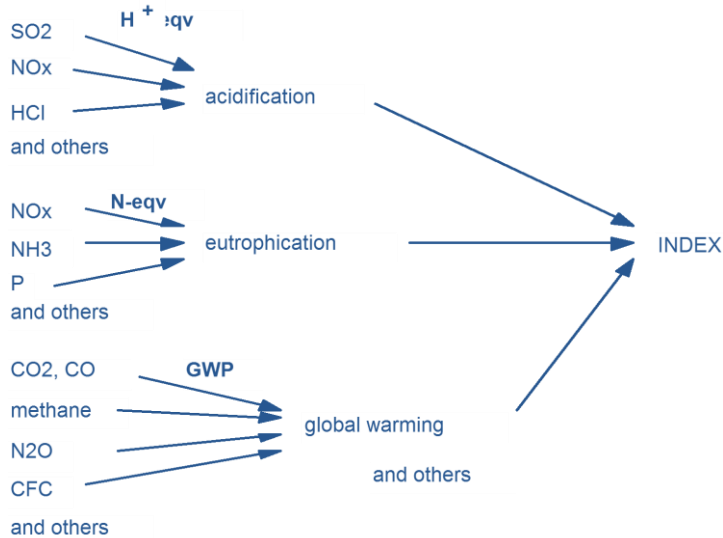
Klassificering innebär att alla miljöaspekter är sorterade i olika kategorier av miljöeffekter. Färdiga metoder för detta har använts för att utvärdera ett bredare perspektiv och hitta de mest potentiella kategorierna.

Karakteriseringen

Syftet med karakteriseringen är att kvantifiera varje elements respektive bidrag till de olika kategorierna av miljöpåverkan. För att göra detta, är varje kategori av miljöpåverkan multiplicerad med indikatorer som är specifika för just det ämnet och en viss miljöpåverkanskategori. Resultatet från karakterisering ger svar på vilka utsläpp som leder till en betydande miljöpåverkan inom varje miljöeffektskategori. Varje karakteriseringsfaktor beräknar den potentiella miljöpåverkan som skulle kunna uppstå vid utsläpp av ett ämne eller om en resurs förbrukas.

⁵ ReCiPe Mid/Endpoint life cycle impact assessment method. <http://www.lcia-recipe.net/>

⁶ IPCC 2013 GWP 100a, (Intergovernmental Panel on Climate Change metod för beräkning av Global Warming Potential framtagen 2013 med 100års tidsram.)

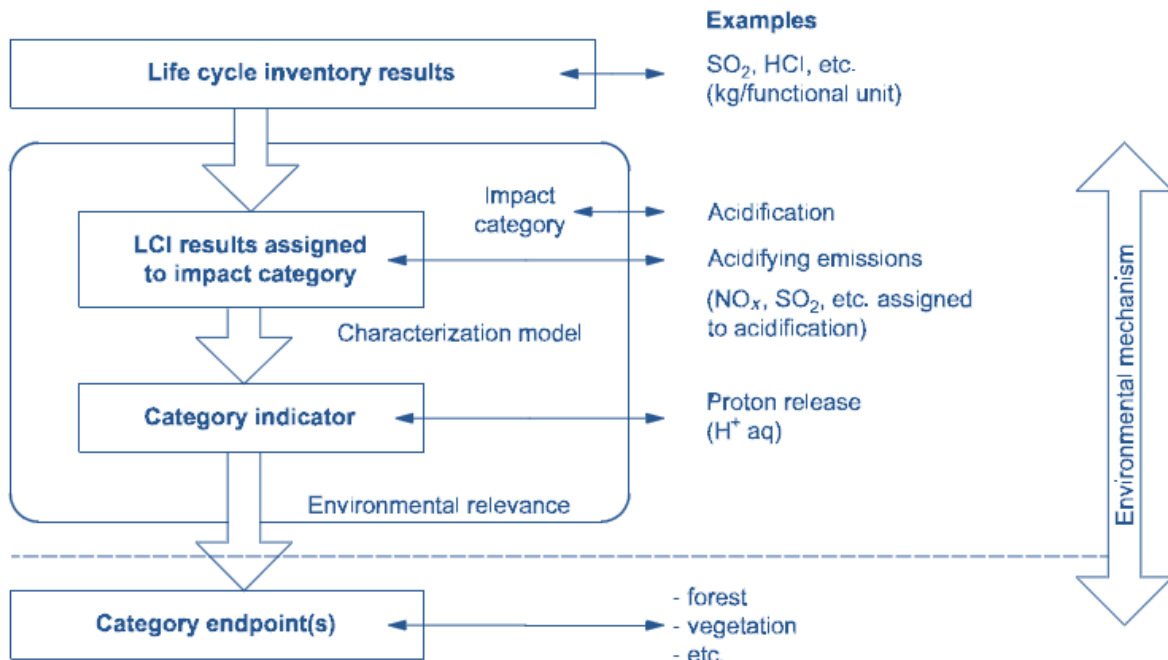


Figur 5 En illustration av konsekvensbedömningen av en LCA.

Viktning

Viktning innebär att alla miljöeffektskategorier vägs samman, baserat på någon form av principiella värderingar. Grunden för en värdering kan vara antingen utifrån perspektivet av individen eller ett samhälles politiskt och/eller utefter moraliska värderingar. Viktningen uttrycker relationen mellan värden i samhället och variationer i naturen. Ju mer effekt eller avvikelse en miljöaspekt har från dessa värderingar, desto högre blir viktningsvärdet av miljöaspekten. Grunden för att sätta ett mätbart värde som kan användas för att utveckla en viktningsmetod kan vara, politiska beslut, teknisk-ekonomiska förhållanden, naturförhållanden, effekter av hälsa, expertpaneler och studier av beteendemönster. I en viktningsmetod finns det antingen bara en av dessa värderingsgrunder, eller en kombination av dessa värderingsgrunder. Eftersom grunden för värderingar varierar för varje viktningsmetod så kommer en jämförelse mellan olika metoder ge förändrat resultat. (Lindahl, 2002)

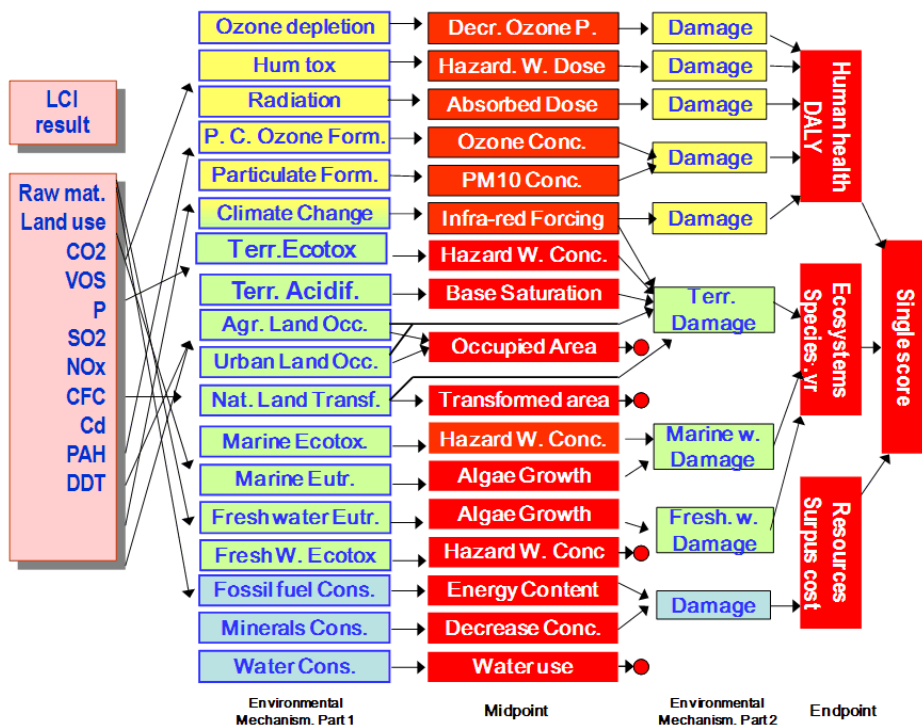
Figur 6 visar ett exempel på hela processen att bedöma miljöpåverkan av ett försurande ämne med klassificering, karakterisering och viktning.



Figur 6, visar ett exempel på hela processen att bedöma miljöpåverkan av ett försurande ämne med klassificering, karakterisering och viktning.

5.2 ReCiPe

ReCiPe metoden innehåller en mittpunkt som genom klassificering fördelar miljöaspekterna i 17 kategorier av miljöeffekter som de bidrar till. För att sedan utvärdera hur viktig den effekten är så finns även en slutpunkt med bedömning av påverkan på tre stycken skyddsobjekt. Denna process illustreras i Figur 7 och beskrivs nedan.



Figur 7, ReCiPe länkar för karaktärisering och kategorisering.

Bilden visar hur de ämnen som uppkommer som konsekvens av produkten först klassificeras i olika miljöeffektkategorier. De olika kategorierna som miljöaspekterna fördelas och den enhet som det presenteras i enligt metoden ReCiPe kan ses i Tabell 1. Sedan karakteriseras ämnets påverkan på en specifik miljöpåverkans kategori. Detta är mittpunkten och där kvantifieras miljöpåverkan till varje miljöpåverkanskategori, det vill säga mängden av det ämnet som släpps ut multiplicerat med karakteriseringsfaktorn. Efter detta sker viktningen där varje miljöpåverkanskategori vägs mot varandra och dess påverkan på skyddsobjekt. Denna påverkan adderas sedan ihop och ger en total påverkan baserat på varje miljöpåverkanskategori.

Med metoden ReCiPe Midpoint får man ut det kvantifierade resultatet från karakteriseringen och ger till exempel svar på utsläpp av CO₂ ekvivalenter eller totalt utsläpp av försurande ämnen.

Tabell 1, visar de miljöeffektkategorier som ReCiPe metoden fördelar miljöaspekter i.

<i>Impact category name</i>	<i>Indicator name</i>	<i>Unit</i>
Climate change CC	infra-red radiative forcing	kg (CO ₂ to air)
Ozone depletion OD	stratospheric ozone concentration	kg (CFC-115 to air)
Terrestrial acidification TA	base saturation	kg (SO ₂ to air)
Freshwater eutrophication FE	phosphorus concentration	kg (P to freshwater)
Marine eutrophication ME	nitrogen concentration	kg (N to freshwater)
Human toxicity HT	hazard-weighted dose	kg (14DCB to urban air)
Photochemical oxidant formation POF	Photochemical ozone concentration	kg (NMVOC6 to air)
Particulate matter formation PMF	PM10 intake	kg (PM10 to air)
Terrestrial eco toxicity TET	hazard-weighted concentration	kg (14DCB to industrial soil)
Freshwater eco toxicity FET	hazard-weighted concentration	kg (14DCB to freshwater)
Marine eco toxicity MET	hazard-weighted concentration	kg (14-DCB7 to marine water)
Ionizing radiation IR	absorbed dose	kg (U235 to air)
Agricultural land occupation ALO	Occupation	m ² ×yr (agricultural land)
Urban land occupation ULO	Occupation	m ² ×yr (urban land)
Natural land transformation NLT	Transformation	m ² (natural land)
Water depletion WD	amount of water	m ³ (water)
Mineral resource depletion MRD	grade decrease	kg (Fe)
Fossil resource depletion FD	upper heating value	kg (oil)

Dessa miljöeffektkategorier är mittpunkten och aggregeras i följande tre skyddsobjekt:

- Skador på människors hälsa (HH)
- Skador på ekosystem mångfald (ED)
- Skador på resurstillgänglighet (RA)

De olika miljöeffektkategoriernas påverkan på skyddsobjekten värderas mot varandra med viktning och adderas sedan till bara ett slutgiltigt tal eller "single score". Metoden ReCiPe Endpoint ger detta viktade slutresultat presenterat som Single Score. Detta resultat ger en bedömning av den totala miljöpåverkan för hela livscykeln och underlättar vid till exempel jämförelse av olika produkter och för att snabbt få en bedömning av en produkts totala miljöpåverkan. Detta Single Score resultat ska alltså ses som en sammanslagning av de 17st resultat vi får fram i mittpunkten.

För extern kommunikation är det rekommenderat att använda karakterisering, före viktning, eftersom bedömningen av skada på skyddsobjekt och viktningen, är mer subjektiv. ReCiPe Midpoint visar resultatet av karakterisering, före viktning och är därför mer objektiv.

För mer information om de olika miljöeffektkategorierna se Appendix 2

5.3 IPCC 2013 GWP 100

För utvärdering av bidrag till klimatförändringar potential kommer metoden *IPCC 2013 GWP 100a* användas. Det är den mest välkända vetenskapliga metoden för att beräkna potentiella klimatförändringar. Den utvecklas av den internationella panelen för klimatförändringar (IPCC).

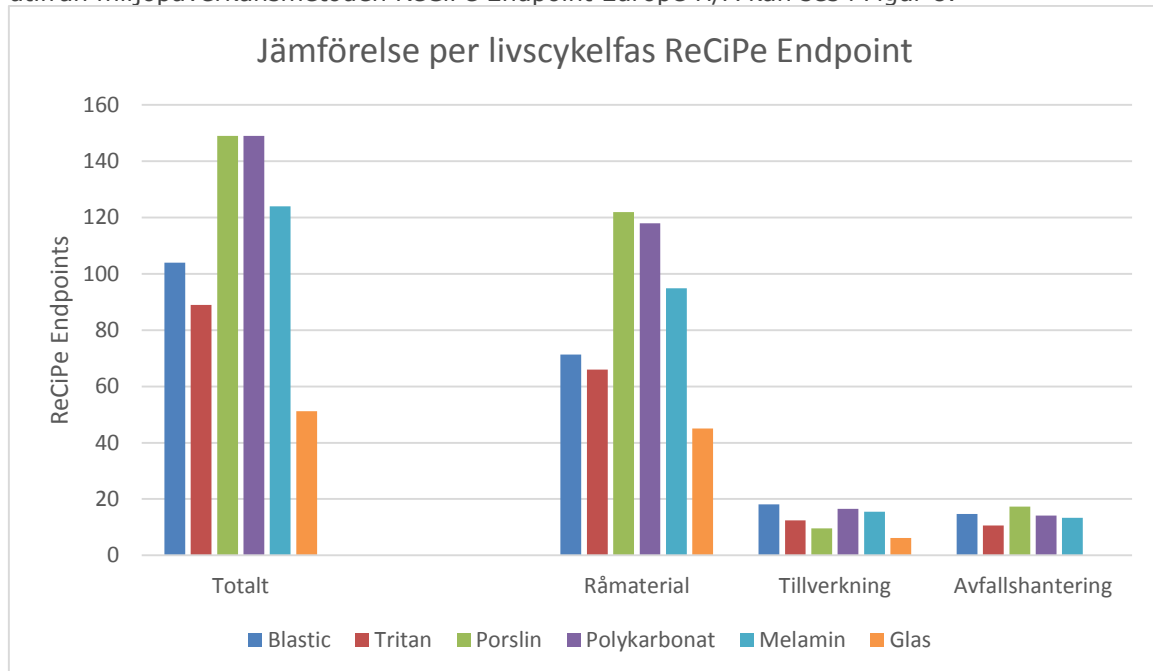
Denna metod uppdaterades 2013 och beräknar den potentiella klimatpåverkan för de ämnen som släpps ut de närmsta 100 åren. Den används endast för beräkning av utsläpp av växthusgaser och potentiellt bidrag till klimatförändringar.

Hur IPCC karakteriserar olika växthusgaser mot varandra samt alla de växthusgaser som tas upp av metoden kan ses i Appendix 1.

6 Resultat

6.1 Resultat ReCiPe Endpoint H/A

En jämförelse av den totala miljöpåverkan och miljöpåverkan uppdelat på de olika livscykelstadierna utifrån miljöpåverkansmetoden ReCiPe Endpoint Europe H/A kan ses i Figur 8.



Figur 8, visar en jämförelse av det totala resultatet och per livscykelstadium utifrån miljöpåverkansmetoden ReCiPe Endpoint Europe H/A.

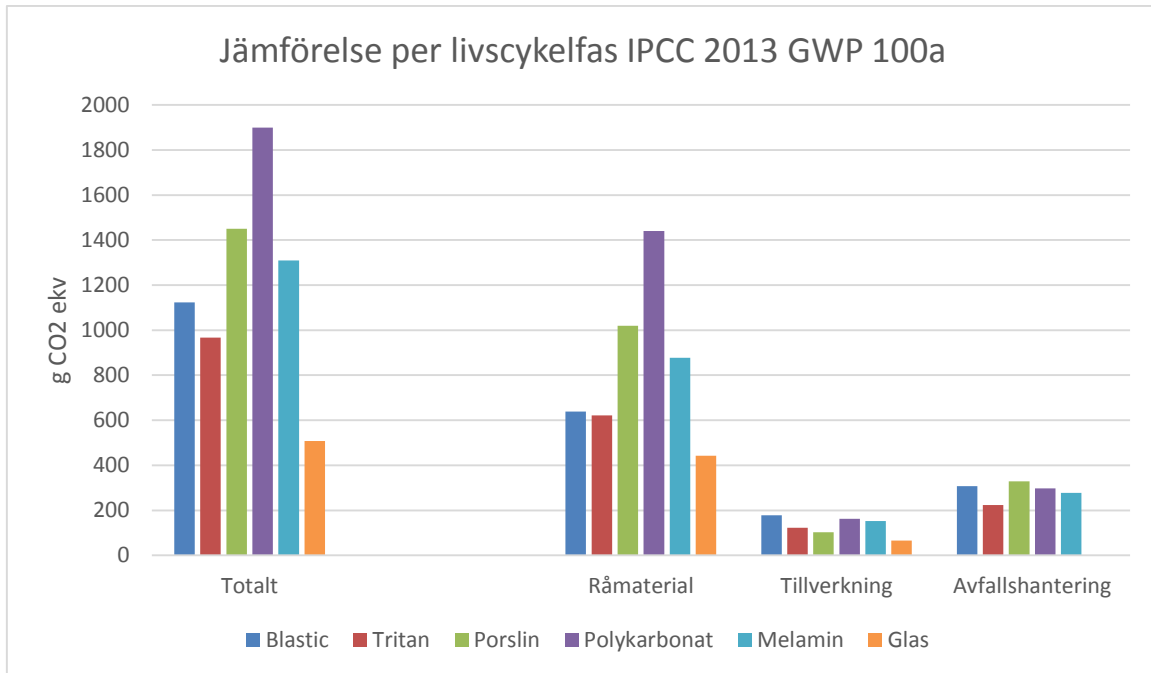
Det exakta resultatet totalt och per livscykelstadium i enlighet med ReCiPe Endpoint Europe H/A kan ses i Tabell 2.

Tabell 2, visar det exakta resultatet totalt och per livscykelstadium beräknat med ReCiPe Endpoint Europe H/A.

Tallriksmaterial	Enhet	Råmaterial	Tillverkning	Avfallshantering	Totalt
Tallrik från Blastic	ReCiPe Pt	71,1	18,1	14,7	104
Tallrik av tritan	ReCiPe Pt	66	12,4	10,6	89
Tallrik av porslin	ReCiPe Pt	122	9,6	17,3	149
Tallrik av polykarbonat	ReCiPe Pt	118	16,5	14,1	149
Tallrik av Melamin	ReCiPe Pt	94,9	15,5	13,3	124
Tallrik av glas	ReCiPe Pt	45,1	6,14	0,00	51,2

6.2 Resultat IPCC 2013 GWP 100a

En jämförelse av den totala klimatpåverkan och klimatpåverkan uppdelat på de olika livscykelstadierna utifrån miljöpåverkansmetoden IPCC 2013 GWP 100a kan ses i Figur 9.



Figur 9, visar en jämförelse av det totala resultatet och per livscykel fas utifrån miljöpåverkanmetoden IPCC 2013 GWP 100a.

Det exakta resultatet totalt och per livscykel fas kan ses i Tabell 3.

Tabell 3, visar det exakta resultatet totalt och per livscykel fas beräknat med IPCC 2013 GWP 100a

Tallriksmaterial	Enhet	Råmaterial	Tillverkning	Avfallshantering	Totalt
Tallrik från Blastic	g Co2 ekv	638	178	307	1123
Tallrik av tritan	g Co2 ekv	621	122	223	967
Tallrik av porslin	g Co2 ekv	1020	103	329	1452
Tallrik av polykarbonat	g Co2 ekv	1440	162	297	1899
Tallrik av Melamin	g Co2 ekv	877	152	278	1307
Tallrik av glas	g Co2 ekv	443	65,5	0,00	508,5

7 Litteraturförteckning

- Bauer, C., Althaus, H.-J., Weidema, B., & Hirschier, R. (2009). *Code of practice. Ecoinvent report No. 2*. St. Gallen: Swiss Centre for Life Cycle Inventories.
- Baumann, H., & Tillman, A. (2004). *Lifarens guide till LCA*. Lund, Sweden: Studentlitteratur ISBN: 91-44-02364-2.
- Carlsson, R., & Pålsson, A.-C. (2011). *Livscykelanalys – ringar på vattnet*. . SIS Förlag 978-91-7162-652-3.
- Goedkoop, M., Heijungs, R., Huijbregts, M., Schryver, A., Struijs, J., & Zelm, R. v. (2009). *ReCiPe 2008-A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level*. Holland.
- Guinée, J., Gorrée, M., Heijungs, R., Huppes, G., Kleijn, R., Koning, A. d., . . . Sleeswijk, A. (2004). *Handbook on Life Cycle Assessment - Operational Guide to the ISO Standards*. Kluwer Academic Publications.
- Heijungs, G., Gorrée, R., Guinée, J., Oers, A. v., Koning, L., Kleijn, A., & Huppes, R. (2004). *Handbook on Life Cycle Assessment - Operational Guide to the ISO Standards*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- ISO 14040. (2006). *Environmental Management – Life cycle assessment – Principles and framework (SS-EN ISO 14040:2006)*. Stockholm, Sweden.: Swedish Standards Institute (SIS förlag AB).
- ISO 14044. (u.d.). *Environmental Management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines (SS-EN ISO 14044:2006)*. Stockholm, Sweden: Swedish Standards Institute (SIS förlag AB).
- Karli James, T. G. (2005). *LCA of Degradable Plastic Bags*. Centre for Design at RMIT University.
- Naturvårdsverket, S. p. (2014). *Avfall Sverige 2012, Rapport 6619*. Naturvårdsverket.

8 Appendix

Appendix 1, visar karakteriseringsfaktorerna som används i metoden IPCC 2013 GWP 100a.

Air-emission	CAS Number	kg CO2 eq
(E)-1-Chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-ene	102687-65-0	1,49
(E)-1,2,3,3,3-Pentafluoroprop-1-ene	0 5595-10-8	0,079
(Perfluorobutyl)ethylene	019430-93-4	0,136
(Perfluorooctyl)ethylene	021652-58-4	0,0929
(Perfluorohexyl)ethylene	025291-17-2	0,108
(Z)-1,1,1,4,4,4-Hexafluorobut-2-ene	000692-49-9	1,68
(Z)-1,2,3,3,3-Pentafluoroprop-1-ene	005528-43-8	0,233
(Z)-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	029118-25-0	0,285
1-Undecanol, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,11-nonadecafluoro-	087017-97-8	0,69
1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	000920-66-1	182
1,2,2-Trichloro-1,1-difluoroethane	000354-21-2	59,21
2,3,3,3-Tetrafluoropropene	000754-12-1	0,352
Acetate, 1,1-difluoroethyl 2,2,2-trifluoro-		30,84
Acetate, 2,2,2-trifluoroethyl 2,2,2-trifluoro-	000407-38-5	6,84
Acetate, difluoromethyl 2,2,2-trifluoro-	002024-86-4	27,06
Acetate, methyl 2,2-difluoro-	000433-53-4	3,27
Acetate, methyl 2,2,2-trifluoro-	000431-47-0	52,35
Acetate, perfluorobutyl-	209597-28-4	1,66
Acetate, perfluoroethyl-	343269-97-6	2,06
Acetate, perfluoropropyl-		1,73
Acetate, trifluoromethyl-	074123-20-9	2,07
Butane, 1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-, HFC-329p	00375-17-7	2355
Butane, 1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-4-methoxy-	163702-07-6	421
Butane, 1,1,1,3,3-pentafluoro-, HFC-365mfc	000406-58-6	804
Butane, perfluoro-	000355-25-9	9202
Butane, perfluorocyclo-, PFC-318	000115-25-3	9545
Butanol, 2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-	000375-01-9	33,75
Butanol, 2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-1-	000375-01-9	16,29
Butanol, 2,2,3,4,4,4-hexafluoro-1-	000382-31-0	17,01
Carbon dioxide	000124-38-9	1
Carbon dioxide, fossil	000124-38-9	1
Carbon dioxide, land transformation	000124-38-9	1
Chloroform	000067-66-3	16,4
Cis-perfluorodecalin	060433-11-6	7236
Decane, 1,1,3,3,4,4,6,6,7,7,9,9,10,10,12,12-hexadecafluoro-2,5,8,11-tetraoxado-	173350-37-3	2853
Decane, 1,1,3,3,5,5,7,7,8,8,10,10-dodecafluoro-2,4,6,9-tetraoxa-	249932-26-1	3888
Decane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9-decafluoro-2,4,6,8-tetraoxanonane-	188690-77-9	7333
Decane, 3,3,4,4,6,6,7,7,9,9,10,10-dodecafluoro-2,5,8,11-tetraoxado-	485399-48-2	221

Dinitrogen monoxide	010024-97-2	265
EPTe-furan	920979-28-8	55,54
Ethane, 1-(difluoromethoxy)-1,1,2,2-tetrafluoro-	032778-11-3	4242
Ethane, 1-chloro-1,1-difluoro-, HCFC-142b	000075-68-3	1982
Ethane, 1-chloro-2,2,2-trifluoro-(difluoromethoxy)-, HCFE-235da2	026675-46-7	491
Ethane, 1-ethoxy-1,1,2,2,2-pentafluoro-	022052-81-9	58,38
Ethane, 1,1'-oxybis[2-(difluoromethoxy)-1,1,2,2-tetrafluoro-	205367-61-9	4916
Ethane, 1,1-dichloro-1-fluoro-, HCFC-141b	001717-00-6	782
Ethane, 1,1-dichloro-1,2-difluoro-, HCFC-132c	001842-05-3	338
Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	000075-37-6	138
Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	000071-55-6	160
Ethane, 1,1,1-trifluoro-, HFC-143a	000420-46-2	4804
Ethane, 1,1,1-trifluoro-2-bromo-	000421-06-7	173
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	000811-97-2	1301
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-2-bromo-, Halon 2401	000124-72-1	184
Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2-difluoro-, HCFC-122a	000354-15-4	258
Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	000076-13-1	5824
Ethane, 1,1,2-trifluoro-, HFC-143	000430-66-0	328
Ethane, 1,1,2,2-tetrafluoro-, HFC-134	000359-35-3	1116
Ethane, 1,1,2,2-tetrafluoro-1-(fluoromethoxy)-	037031-31-5	871
Ethane, 1,1,2,2-tetrafluoro-1-methoxy-2-(1,1,2,2-tetrafluoro-2-methoxyethoxy)-	485399-46-0	236
Ethane, 1,1,2,2-tetrafluoro-1,2-dimethoxy-	073287-23-7	222
Ethane, 1,2-dibromotetrafluoro-, Halon 2402	000124-73-2	1472
Ethane, 1,2-dichloro-	000107-06-2	0,898
Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2-trifluoro-, HCFC-123	000354-23-4	370
Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	000076-14-2	8592
Ethane, 1,2-difluoro-, HFC-152	000624-72-6	16,41
Ethane, 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoro-, HCFC-124	002837-89-0	527
Ethane, 2-chloro-1,1,2-trifluoro-1-methoxy-	000425-87-6	122
Ethane, 2,2-dichloro-1,1,1-trifluoro-, HCFC-123	000306-83-2	79,37
Ethane, chloropentafluoro-, CFC-115	000076-15-3	7665
Ethane, fluoro-, HFC-161	000353-36-6	3,64
Ethane, hexafluoro-, HFC-116	000076-16-4	11123
Ethane, pentafluoro-, HFC-125	000354-33-6	3169
Ethanol, 2-fluoro-	000371-62-0	0,88
Ethanol, 2,2-difluoro-	000359-13-7	3,03
Ethanol, 2,2,2-trifluoro-	000075-89-8	19,95
Ethene, 1,1-difluoro-, HFC-1132a	000075-38-7	0,0422
Ethene, 1,1,2-trifluoro-2-(trifluoromethoxy)-	001187-93-5	0,209
Ether, 1,1,1-trifluoromethyl methyl-, HFE-143a	000421-14-7	523
Ether, 1,1,2,2-Tetrafluoroethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-347mcf2	000406-78-0	854
Ether, 1,1,2,2-Tetrafluoroethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-347pcf2	000406-78-0	889
Ether, 1,1,2,2-Tetrafluoroethyl methyl-, HFE-254cb2	000425-88-7	301
Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356mec3	000382-34-3	387

Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356pcc3	000382-34-3	413
Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356pcf2	000382-34-3	719
Ether, 1,1,2,3,3,3-Hexafluoropropyl methyl-, HFE-356pcf3	000382-34-3	446
Ether, 1,2,2-trifluoroethyl trifluoromethyl-, HFE-236ea2	084011-06-3	1243
Ether, 1,2,2-trifluoroethyl trifluoromethyl-, HFE-236fa	084011-06-3	979
Ether, 2-chloro-1,1,2-trifluoroethyl difluoromethyl-, HCFE-235ca2 (enflurane)	013838-16-9	583
Ether, 2,2,3,3,3-Pentafluoropropyl methyl-, HFE-365mcf3	000378-16-5	0,928
Ether, bis(2,2,2-trifluoroethyl)-	000333-36-8	16,76
Ether, di(difluoromethyl), HFE-134	001691-17-4	5564
Ether, difluoromethyl 1,2,2,2-tetrafluoroethyl-, HFE-236ea2 (desflurane)	057041-67-5	1792
Ether, difluoromethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-245cb2	001885-48-9	654
Ether, difluoromethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-245fa1	001885-48-9	828
Ether, difluoromethyl 2,2,2-trifluoroethyl-, HFE-245fa2	001885-48-9	812
Ether, ethyl 1,1,2,2-tetrafluoroethyl-, HFE-374pc2	000512-51-6	627
Ether, ethyl trifluoromethyl-, HFE-263m1	000690-22-2	29,46
Ether, nonafluorobutane ethyl-, HFE569sf2 (HFE-7200)	163702-05-4	56,82
Ether, pentafluoromethyl-, HFE-125	003822-68-2	12403
Fluoridate, 1,1-difluoroethyl carbono-		26,82
Fluoridate, methyl carbono-	001538-06-3	95,33
Fluoroxene	000406-90-6	0,0542
Formate, 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropan-2-yl-	856766-70-6	333
Formate, 1,2,2,2-tetrafluoroethyl-	481631-19-0	470
Formate, 2,2,2-trifluoroethyl-	032042-38-9	33,44
Formate, 3,3,3-trifluoropropyl-		17,4
Formate, perfluorobutyl-	197218-56-7	392
Formate, perfluoroethyl-	313064-40-3	580
Formate, perfluoropropyl-	271257-42-2	376
Formate, trifluoromethyl-	085358-65-2	588
Halothane	000151-67-7	41,11
Heptanol, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-undecafluoro-	185689-57-0	0,426
Hexane, perfluoro-	000355-42-0	7912
HFE-227EA	002356-62-9	6452
HFE-236ca12 (HG-10)	078522-47-1	5353
HFE-263fb2	000460-43-5	1,32
HFE-329mcc2	067490-36-2	3067
HFE-338mcf2	156053-88-2	929
HFE-338pcc13 (HG-01)	188690-78-0	2908
HFE-43-10pccc124 (H-Galden1040x)		2817
Methane	000074-82-8	28
Methane, (difluoromethoxy)((difluoromethoxy)difluoromethoxy)difluoro-	249932-25-0	5303
Methane, biogenic	000074-82-8	25,25
Methane, bromo-, Halon 1001	000074-83-9	2,35
Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	000353-59-3	1746
Methane, bromodifluoro-, Halon 1201	001511-62-2	376
Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	000075-63-8	6292

Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	000075-45-6	1765
Methane, chlorotrifluoro-, CFC-13	000075-72-9	13893
Methane, dibromo-	000074-95-3	1,01
Methane, dibromodifluoro-, Halon 1202	000075-61-6	231
Methane, dichloro-, HCC-30	000075-09-2	8,92
Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	000075-71-8	10239
Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	000075-43-4	148
Methane, difluoro-, HFC-32	000075-10-5	677
Methane, difluoro(fluoromethoxy)-	000461-63-2	617
Methane, difluoro(methoxy)-	000359-15-9	144
Methane, fluoro-, HFC-41	000593-53-3	116
Methane, fluoro(fluoromethoxy)-	000462-51-1	130
Methane, fluoro(methoxy)-	000460-22-0	12,56
Methane, fossil	000074-82-8	28
Methane, monochloro-, R-40	000074-87-3	12,18
Methane, tetrachloro-, CFC-10	000056-23-5	1728
Methane, tetrafluoro-, CFC-14	000075-73-0	6626
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	000075-69-4	4663
Methane, trifluoro-, HFC-23	000075-46-7	12398
Methane, trifluoro(fluoromethoxy)-	002261-01-0	751
Methyl perfluoroisopropyl ether	022052-84-2	363
Nitrogen fluoride	007783-54-2	16070
Nonanol, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-pentadecafluoro-	000755-02-2	0,327
Octa deca fluoro octane	000307-34-6	7620
Pentafluorobutene-1	000374-27-6	0,126
Pentane, 2,3-dihydroperfluoro-, HFC-4310mee	138495-42-8	1647
Pentane, perfluoro-	000678-26-2	8547
Pentanol, 2,2,3,3,4,4,5,5-octafluorocyclo-	016621-87-7	12,85
Pentanone, 1,1,1,2,2,4,5,5,5-nonafluoro-4-(trifluoromethyl)-3-	000756-13-8	0,0997
Perfluorobut-1-ene	000357-26-6	0,0914
Perfluorobut-2-ene	000360-89-4	1,76
Perfluorobuta-1,3-diene	000685-63-2	0,00359
Perfluorocyclopentene	000559-40-0	1,86
Perfluorodecalin (mixed)	000306-94-5	7185
Perfluorodecalin (trans)	060433-12-7	6288
Perfluoroheptane	000335-57-9	7822
Perfluoropropene	000116-15-4	0,07
PFPME		9706
Propanal, 3,3,3-trifluoro-	000460-40-2	0,0108
Propane, 1-ethoxy-1,1,2,2,3,3,3-heptafluoro	022052-86-4	60,63
Propane, 1-ethoxy-1,1,2,3,3,3-hexafluoro-	000380-34-7	23,35
Propane, 1,1,1-trifluoro-, HFC-263fb	000421-07-8	75,52
Propane, 1,1,1,2,2-pentafluoro-, HFC-245cb	001814-88-6	4622
Propane, 1,1,1,2,2,3-hexafluoro-, HFC-236cb	000677-56-5	1207
Propane, 1,1,1,2,2,3,3-heptafluoro-, HFC-227ca	002252-84-8	2642
Propane, 1,1,1,2,2,3,3-heptafluoro-3-(1,2,2,2-tetrafluoroethoxy)-	003330-15-2	6487

Propane, 1,1,1,2,3-pentafluoro-, HFC-245eb	000431-31-2	290
Propane, 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-, HFC-236ea	000431-63-0	1335
Propane, 1,1,1,2,3,3-hexafluoro-3-(trifluoromethoxy)-, HFE-329me3	428454-68-6	4550
Propane, 1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-, HFC-227ea	000431-89-0	3348
Propane, 1,1,1,3,3-pentafluoro-, HFC-245fa	000460-73-1	858
Propane, 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-, HCFC-236fa	000690-39-1	8056
Propane, 1,1,1,3,3,3-Hexafluoro-2-(difluoromethoxy)	026103-08-2	2621
Propane, 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-(fluoromethoxy)-	028523-86-6	216
Propane, 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-methoxy-(9CI)	013171-18-1	13,58
Propane, 1,1,2,2-tetrafluoro-3-methoxy-	060598-17-6	0,525
Propane, 1,1,2,2,3-pentafluoro-, HFC-245ca	000679-86-7	716
Propane, 1,1,2,3,3-pentafluoro-, HFC-245ea	024270-66-4	235
Propane, 1,3-dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoro-, HCFC-225cb	000507-55-1	525
Propane, 2-(difluoromethoxymethyl)-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-	163702-08-7	116
Propane, 2,2-difluoro-, HFC-272ca	000420-45-1	144
Propane, 3,3-dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoro-, HCFC-225ca	000422-56-0	127
Propane, perfluoro-	000076-19-7	8900
Propane, perfluorocyclo-		9198
Propane,1,1,1,2,2,3,3-heptafluoro-3-methoxy-, HFE-347mcc3 (HFE-7000)	000375-03-1	530
Propanol, 2,2,3,3-tetrafluoro-1-	000076-37-9	12,99
Propanol, 3,3,3-trifluoro-1-	002240-88-2	0,39
Propanol, pentafluoro-1-	000422-05-9	18,8
Sulfur hexafluoride	002551-62-4	23507
Sulfuryl fluoride	002699-79-8	4095
Tetrafluoroethylene	000116-14-3	0,00292
trans-1,3,3,3-Tetrafluoropropene	001645-83-6	0,953
Trifluorobutanol	000461-18-7	0,0189
Trifluoroethyl acetate	000383-63-1	1,37
Trifluoromethylsulfur pentafluoride	000373-80-8	17449
Trifluoropropene, HFC-1243zf	000677-21-4	0,149
Vinylfluoride	000075-02-5	0,0168

Appendix 2, visar en beskrivning av de olika miljöeffektkategorier som ReCiPe klassificerar alla ämnen och den påverkan som produktens livscykel har, notera att detta är samma som i Tabell 1 och Figur 7.

Klimatförändringar

Klimatförändringarna orsakar en rad miljöproblem mekanismer som påverkar både människors hälsa och ekosystems hälsa.

Klimatförändringsmodeller i allmänhet har utvecklats för att bedöma den framtida miljöpåverkan från olika politiska scenarier.

Ozonuttunnning

Karakteriseringen faktorn för utarmning av ozonskiktet står för förstörelsen av ozonskiktet i stratosfären av antropogena utsläpp av ozonnedbrytande ämnen (ODS). Dessa är persistenta kemikalier som innehåller klor-eller bromatomer. På grund av deras långa uppehållstid i atmosfären så är de den främsta orsaken till att klor och brom når stratosfären. Kloratomer i klorfluorkarboner (CFC) och bromatomer i haloner är effektiva i nedbrytning av ozon på grund av heterogen katalys, vilket leder till en långsam utarmning av stratosfäriskt ozon runt om jordklotet.

Försurning

Atmosfäriskt nedfall av oorganiska substanser, såsom sulfater, nitrater och fosfater, orsakar en förändring i surhetsgrad i marken. För nästan alla växtarter finns en tydlig optimal surhetsnivå. En allvarlig avvikelse från denna optimala nivå är skadlig och kallas försurning. Som ett resultat kommer förändringar i nivåerna av surhet orsakar förändringar i arters förekomst (Goldcorp och Spriensma, 1999, Hayashi et al. 2004). De stora försurande utsläppen är NO_x , NH_3 och SO_2 .

Övergödning

Akvatisk övergödning kan definieras som övergödning av vattenmiljön. Övergödning i inlandsvatten som en följd av mänsklig verksamhet är en av de viktigaste faktorerna som avgör dess ekologiska kvalitet. På den europeiska kontinenten rankas detta generellt högre i svårighetsgrad av vattenföroreningar än utsläpp av giftiga ämnen. Vattenlevande övergödning kan orsakas av utsläpp till luft, vatten och mark. Relevanta ämnen inkluderar fosfor och kväveföreningar som släpps ut till vatten och mark samt ammoniak (NH_3) och kväveoxid (NO_x) som släpps ut i luften.

Toxicitet

Karakteriseringsfaktorn för mänsklig toxicitet och ekotoxicitet bestäms av miljöns uthållighet, ackumulering i livsmedelskedjan (exponering) och toxicitet (effekter) av en kemikalie. Dessa faktorer kan beräknas med hjälp av multivariat analys och modeller för exponering, medan effektfaktorer kan härledas från uppgifter om toxiciteten för människor och försöksdjur (Hertwich et al, 1998, Huijbregts et al, 2000).

Partikelbildning

Små partiklar med en diameter mindre än 10 mikrometer (PM_{10}) är en komplex blandning av organiska och oorganiska ämnen. PM_{10} orsakar hälsoproblem när den når den övre delen av luftvägarna och lungorna vid inandning. Sekundära PM_{10} aerosoler bildas i luft från utsläpp av svaveldioxid (SO_2), ammoniak (NH_3) och kväveoxider (NO_x) bland annat (Världshälsoorganisationen, 2003). Inandning av olika partikelstorlekar kan orsaka olika hälsoproblem.

Markanvändning

Skador på ekosystemen på grund av effekterna av användning och omvandling av mark. Även om det finns många kopplingar mellan hur marken används och förlusten av biologisk mångfald, koncentrerar denna kategori på följande mekanismer:

- Användning av ett visst markområde under en viss tid.
- Transformation av ett visst markområde.

Joniserande strålning

Detta beskriver skador på människors hälsa i samband med rutinmässiga utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.

Vatten utarmning

Vatten är en bristvara i många delar av världen, men också en mycket riklig resurs i andra delar av världen. Till skillnad från andra resurser finns det ingen global marknad som garanterar en global distribution. Att extrahera vatten på en torr plats kan orsaka mycket stora skador på ekosystem och människors hälsa.

Fossil utarmning

Termen fossila bränslen avses en grupp av resurser som innehåller kolväten. Gruppen varierar från flyktiga material (såsom metan), till flytande (bensin), till ickeflyktiga material (såsom kol).

Det är en mycket politiserad debatt om tillgången på konventionell (flytande) olja, och detta gör det svårt att få fram tillförlitliga objektiva data. Spektrumet av åsikter varierar från Peak-olja rörelse (www.aspo.org eller topp-oil.com) till internationella organisationer som International Energy Agency (IEA), eller kommersiella organisationer som Cambridge Energy Research Agency (CERA). Därför är det svårt att avgöra hur allvarlig utarmning av olja och vilken modell att använda, för denna kategori har IEA modellen använts.