

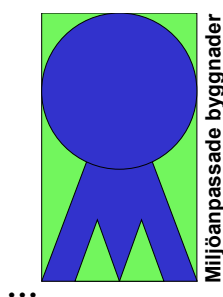


rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Miljöanpassade byggnader: Generella inventeringsregler för produkter och processer

– i syfte att erhålla naturvetenskapligt adderbara miljödata med
hänsyn till krav i ISO 14041



Martin Erlandsson, IVL Svenska Miljöinstitutet
B1507
April, 2003





Organisation/Organization IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.	RAPPORTSAMMANFATTNING Report Summary Projekttitel/Project title
Adress/address Box 21060 100 31 Stockholm	Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor FORMAS, Industrins Byggmaterialgrupp, Naturvårdverket, SBUF.
Telefonnr/Telephone 08-598 563 00	
Rapportförfattare/author Martin Erlandsson	
Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report Miljöanpassade byggnader: Generella inventeringsregler för produkter och processer	
Sammanfattning/Summary <p>Föreliggande skrift riktar sig till den som skall ta fram livscykelbaserade miljödata som skall användas i systemet. Systemet ”Miljöanpassade byggnader” beskriver hur miljörelaterade funktionskrav och därtill kopplat klassificeringssystem kan ställas och användas i bygg- och förvaltningsprocessen. Ett viktigt syfte med systemet är att precisera och underlätta byggherrens roll som kravställare och ge en vägledning för hur miljökraven kan följas upp i byggprocessens olika skeden samt i den färdiga byggnaden.</p> <p>Målet med regelverket är att den som arbetar med framtagande av livscykelinventeringsdata (LCI) till en livscykelanalys (LCA) mm skall kunna göra detta oberoende av vad inventeringsdata faktiskt skall användas till. Regelverket för framtagande av inventeringsdata har således gjorts med tanke på att de också skall vara kompatibla, dvs. ”återanvändningsbara” i flera närliggande systemanalytiska system än LCA. Föreliggande skrift har således en mycket generellt användningsområde. Denna möjlighet till återanvändning av inventeringsdata är en nyckelfaktor för att kostnadseffektivisera det praktiska arbetet med livscykelanalyser (LCA) mm.</p>	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords Inventeringsmetodik, IPPC, ISO 14041, ISO 14025, livscykelanalys (LCA), livscykelinventering (LCI), miljövarudeklaration typ III (EPD), Sirii, SPINE.	
Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data IVL Rapport/report B 1507	
Beställningsadress för rapporten/Ordering address IVL, Box 210 60, 100 31 Stockholm, fax 08-598 563 90 eller via www.ivl.se/rapporter	

Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning	3
1 Introduktion	5
1.1 Syfte och avgränsning.....	5
1.2 Redovisningssystem.....	5
1.3 Kompatibilitet med andra system.....	6
1.4 Inbördes gällande ordning mellan kravställande dokument	7
2 Generell beskrivningsmodell.....	8
2.1 Minsta beståndsdelen	8
2.2 Benämning av flöde i Sirii SPINE	9
2.3 Energiredovisningsprinciper	13
3 Specificering av inventeringsmetodik i förhållande till ISO 14041	14
3.1 Funktionellt utflöde och produkt	14
3.2 Systemgränser och omfattning.....	14
3.2.1 Beskrivning av datakategorier.....	14
3.2.2 Tidsmässig och geografisk riktighet	15
3.2.3 Systemgräns mot naturen	15
3.2.4 Systemgräns mot teknosfären vid återvinning	16
3.2.5 Val av potentiell primär energi.....	17
3.3 Allokeringsregler vid en process	18
3.4 Allokeringsregler vid materialåtervinning.....	19

3.5	Avgränsningar (cut off) i inventeringen	19
3.5.1	Avgränsningar mot produktionskapital och personal.....	19
3.6	Redovisning och kommunikation av en inventeringsprofil.....	20
3.7	Beskrivning av datakvalitet/-dokumentation	20
4	Hjälpmedel.....	20
4.1	Substansnomenklatur	20
4.2	Tredjepartsgranskning.....	24
4.2.1	Sirii SPINE – data kvalitetsklass A.....	24
4.2.2	Sirii på väg mot EPD.....	24
4.2.3	Miljöstyrningsrådet	24
5	Referenser.....	25

Förord

Miljöbedömningar och möjligheten att enkelt kunna ställa relevanta miljökrav måste ske på marknadsmässiga villkor. Systemet ”Miljöanpassade byggnader” utgår ifrån ett livscykelperspektiv, där såväl kvalitativa som kvantitativa krav kan ställas. Systemets analytiska del utgår från en vetenskapligt robust miljöbedömningsmetod som baseras på de nationella miljökvalitetsmålen. Utifrån denna metod har olika miljöklasser tagits fram som gör systemet enkelt att använda för byggherrar. Miljöklasserna beskriver olika ambitionsnivåer på miljökraven, vilka i sin tur är en direkt återkoppling till de dialogprojekt och branschöverenskommelser som nu finns framme i bygg- och fastighetssektorn. På så sätt kan den som använder systemets miljöklasser säga att:

genom att tillämpa systemets miljöklass A – Hållbart ställd som ett funktionskrav kommer såväl sektorns miljöåtagande som de nationella miljömålen som omfattas att realiseras.

Miljöklasserna är dessutom utformade så att de kan användas för klassificering av byggnader från miljösynpunkt, vilket bland annat omfattar energiklassning.

Systemet finns beskrivet i följande skrifter:

- *Användarhandbok för funktionskrav och klassificering (föreliggande skrift, riktade till beställaren av ett byggprojekt).*
- *Generella inventeringsregler för produkter och processer – i syfte att erhålla naturvetenskapligt adderbara miljödata med hänsyn till krav i ISO 14041.*
- *Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv.*

Föreliggande skrift riktar sig till den som skall ta fram livscykelbaserade miljödata (inventeringsdata) som behövs för att hantera påverkanskraven i systemet. Systemets rapporter (enligt ovan) har skickats på öppen remiss under november till december 2002.

I projektet har två utredningsprojekt löpt parallellt. Dessa projekt har avrapporterats separat och behövs inte för att använda systemet ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader”, utan skall ses som komplement. Följande avrapporteringar finns tillgängliga från dessa två utredningsprojekt.

- *Funktionskrav för miljöanpassade byggnader — med utgångspunkt från en hållbar realvision och individens tillgängliga miljöutrymme.* M Erlandsson, IVL Svenska Miljöinstitutet, Rapport Nr B 1430, september 2002.
- *Samband mellan brukarkrav på innemiljö och andra miljökrav.* P-O Carlson och M Hult, Scandiaconsult, Rapport B 1502, Stockholm 2002.

Vidare har inom projektets ram publicerats följande vetenskapliga artiklar:

- *Generic LCA-methodology applicable for buildings, constructions and operation services – today practice and development needs.* Erlandsson, M and Borg, M. Building and Environment, accepted for publication 2003.
- *On the possibilities communicate results from impact assessment in an LCA disclosed to public.* Erlandsson M, Lindfors L-G, International Journal of LCA, 8 (2) 65-73 (2003).
- *A system for sustainable design by performance requirements and environmental classification. Part 1: Introduction to the framework.* M Erlandsson, IVL Environmental Research Institute, submitted manuscript, April 2003.
- *A System for Sustainable Design by Performance Requirements and Environmental Classification. Part 2: A case study on the life-supporting service living for Swedish conditions.* M Erlandsson, IVL Environmental Research Institute, submitted manuscript, April 2003.

1 Introduktion

1.1 Syfte och avgränsning

Syftet med rapporten är att användaren skall få ett regelverk som beskriver hur underlagsdata för miljöbedömning i systemet ”Miljöanpassade byggnader” skall hanteras. Målet med regelverket är att den som arbetar med framtagande av livscykelinventeringsdata (LCI) till en livscykelanalys (LCA) mm skall kunna göra detta oberoende av vad inventeringsdata faktiskt skall användas till. Regelverket för framtagande av inventeringsdata har således gjorts med tanke på att de också skall kunna användas i andra närliggande system. Detta betyder också att de inventeringsregler som beskrivs är kompatibla med andra system än LCA, se vidare under ”Kompatibilitet”. Denna möjlighet till återanvändning av inventeringsdata är en nyckelfaktor för att kostnadseffektivisera det praktiska arbetet med livscykelanalyser (LCA). Sådana inventeringsdata kan sedan enkelt användas för att sättas samman till produktsystem eller något annat system. Föreliggande skrift har således en mycket generellt användningsområde.

Rapporten vänder sig till en användare som förväntas vara bekant med livscykelanalysmetodiken och gällande ISO standarder. När det gäller LCA så följer regelverket gällande ISO standarder inom 14040-familjen.

Metodval och specificeringar som görs för de produktsystem som är aktuella för en byggnad hanteras i en separat rapport ”Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv”.

1.2 Redovisningssystem

Det är mycket viktigt att skilja på ett redovisningssystem av miljödata och bedömning av ett produktsystem. Ett redovisningssystem hanterar underlagsdata (ex miljövarudeklarationer) vilka kan sättas samman till ett produktsystem. I ett redovisningssystem så är därför syftet att inventeringsdata skall;

- vara adderbara
- avspegla en naturvetenskapligt korrekt relation av resursanvändning och emissioner.

I ett bedömningssystem av en produkt så är det korrekt att även hantera sociala och ekonomiska faktorer. Detta kan som exempel innebära att en skillnad görs på den aktivitet som fysiskt släpper ut en emission (exempelvis från en deponi) och vem som moraliskt sett bär ansvaret för samma emission, genom att omfördela (allokera) viss eller all miljöpåverkan mellan dessa aktivitet. Sådana allokeringar kan antingen ske vid

inventeringen av produktsystemet eller vara inkluderat i värderingsmetoden eller en kombination av dessa. En fullständig LCA utgör ett bedömningsunderlag. För att bedöma olika produkter, tekniska system mm så kan detta göras i en LCA och först då kommer inventeringsdata från ett redovisningssystem till sin rätt. Inventeringsdata i ett redovisningssystem skall således aldrig användas för produktjämförelser, då risken för suboptimeringar är uppenbara. Det samma gäller då givetvis miljövarudeklarationer (EPD som vanligtvis begränsas till en inventering tom den färdiga produkten, dvs ”från vaggan till fabriksgrindarna”).

1.3 Kompabilitet med andra system

Inventeringsreglerna som anges här är så utformade att de följer de krav som ställs upp (i tillämpliga delar) inom följande standarder, koncept eller regelverk:

- ISO 14040-familjer, där ISO 14041 ”Definition av mål och omfattning samt inventeringsanalys” är den som huvudsakligen berörs.
- ISO 13600-familjen, där arbetet inom 13602 är den standard som huvudsakligen berörs¹.
- Miljöstyrningsrådets system för certifierade miljövarudeklarationer (MSR 1999:2)².
- Byggvarudeklarationer (BVD) enligt Byggsektorns kretsloppsråds anvisningar (2000).
- Redovisning av produktinnehåll (som ett generellt krav).
- Materialflödes- och substansflödesanalyser (som ett generellt krav).
- Redovisning av nyckelprocessers miljöpåverkan enligt IPPC-direktivets intentioner (Directive 96/61/EC).

¹ Begreppet primär energi tillämpas inte i ISO 13600 ”Tekniska energisystem – Grundläggande begrepp”, däremot motsvara den termen ”embedded energi” vilket återfinns i ISO/DIS 13602. Vidare finns det en systemgräns mellan energisektorn och övriga samhället vilket gör att vissa energiflöden i ISO 13600 familjen betraktas som ”gratis” (dvs ett elementärt flöde från övriga teknosfären, se definitionen av bla *energy resource*). Detta påverkar emellertid inte kompabiliteten vad avser inventeringsdata om användaren är medveten om denna begränsning.

² I förhållande till MSR så tillämpas flera inventerings- och redovisningskategorier. Vidare så förekommer det som ”förstahandsval” i vissa så kallade produktspecifika regler (PSR) i MSR EPD-system att tillämpa ekonomisk allokering samt systemutvidgning, vilket inte är kompatibelt med detta regelverks krav på tidsmässig och fysisk korrekt allokering. Däremot är det enkelt att räkna om sådana inventeringsdata som är allokerade på en naturvetenskaplig bas till en ekonomisk eller att lägga till en systemutvidgning. Däremot att göra det motsatta är däremot inte lika enkelt.

- Systemanalyser (som ett generellt krav).
- Sirii SPINE datadokumentationsformat (Erlandsson et al 2002a).
- Sirii SPINE datakvalitetsklassning (Erlandsson & Carlsson 2002).
- Sirii SPINE ”EPD för små och mediumstora företag”, vilket ingår i EPD-systemet enligt ovan (www.sirii.org)

1.4 Inbördes gällande ordning mellan kravställande dokument

Den hierarkiska ordning som gäller för de kravställande dokumenten som bildar grunden för metodvalen är:

1. Kapitel 3 i föreliggande rapport och förtydligande i kapitel 2, därefter
2. ISO 14040-41
3. ISO TR 14025

2 Generell beskrivningsmodell

Beskrivningsmodellen utgör en representation av naturen och teknosfären. Beskrivningsmodellen utgår från SPINE (Steen et al 1995) och de specificeringar och tillägg som gjorts inom ramen för Sirii närverkets arbete med Sirii SPINE, se vidare på www.Sirii.org. Den senaste metodutvecklingen av SPINE och implementationen gentemot ISO TK 14048 bedrivs av IMI (Industrial Environmental Informatics, CTH), se vidare på www.globalSPINE.com och www.imi.chalmers.se.

SPINE står för Sustainable Product Information Network for the Environment och har vunnit framgång och bildat en svensk de facto standard. SPINE började utvecklas 1993 för att tillgodose ett behov av en LCI-databas inom forskningsvärlden och för att möjliggöra datautbyte mellan inventerings- och värderingsverktyg (Steen et al 1995). Resultatet blev bl.a. ett datadokumentationsformat och basen till en LCA-databas, men också att SPINE initierade standardiseringen av ett internationellt datadokumentationsformat (ISO/TS 14048). CPM har varit drivande i detta arbete där erfarenheterna från SPINE har varit en viktig tillgång. SPINE har till stora delar inarbetats i den tekniska specifikationen ISO/TS 14048, Environmental management — Life Cycle Assessment — Data documentation format.

2.1 Minsta beståndsdelen

Ett sammansatt tekniskt system, exempelvis en fabrik och i dess förlängning en produkts hela livscykel kan beskrivas med ett antal enhetsoperationer enligt ISO 14041. Dessa enhetsoperationer utgör det tekniska systemets minsta beståndsdelar (i en processrelaterad mening). I ett strikt produktperspektiv är det inte intressant att spara och lagra data med en sådan hög upplösning. Den minsta beståndsdelen som är relevant i en beskrivningsmodell för produkter bestäms av;

När en fördelning d v s **allokering** av miljöpåverkan måste ske på de nyttigheter som uppstår i ett tekniskt system, för att erhålla de enskilda produkternas andel (d v s ansvar) av miljöpåverkan som uppstår i samma system.

I ett livscykelperspektiv av produkter och processer är den minsta beståndsdelen som är av intresse att hantera i en LCA ett **processteg**³. Ett processteg utgörs alltid av en eller flera enhetsoperationer och ett antal processteg används för att beskriva ett tekniskt system. Ett antal enhetsoperationer (se Bild 2) som bildar ett processteg definieras av när (Erlandsson 1996);

³ Notera att om syftet är miljöanpassad processteknologi (cleaner production) så måste givetvis underliggande processteg beaktas.

- mer än en produkt uppstår (alt C/Bild 1)
- produktflöden behandlas olika i samma enhetsoperation (alt B/Bild 1), aktuellt exempelvis vid en och samma målningslinje där produkterna slipas och målas olika.
- en intern loop uppstår utanför den egna enhetsoperationen (alt D/Bild 1), aktuellt exempelvis med hyvelspån och avkap som vid ett sågverk används för att torka den inkommande virket.

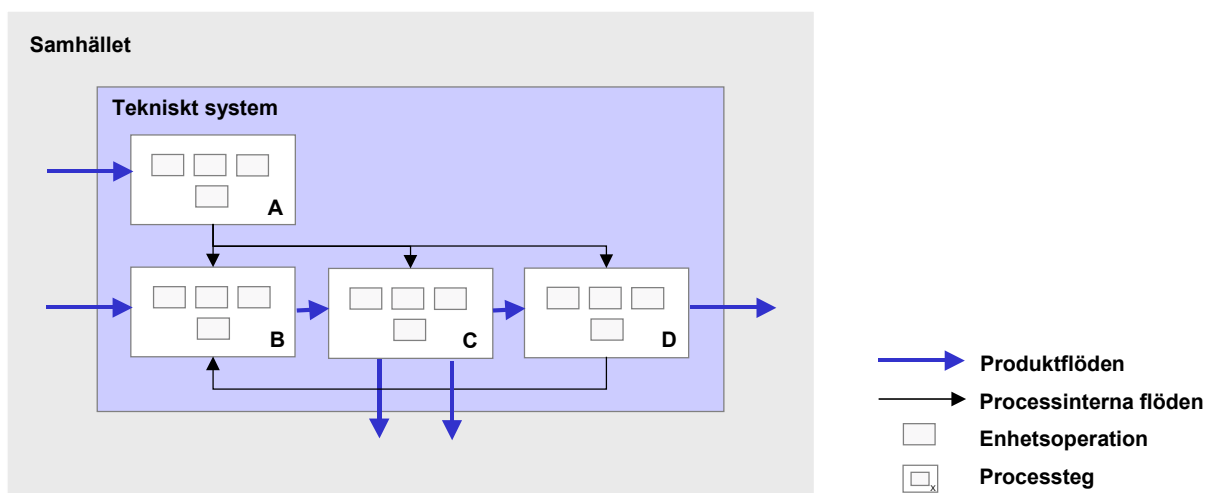


Bild 1 Beskrivning av ett tekniskt system som består av ett antal processteget som i sin tur består av ett antal enhetsoperationer.

Processtegen definierade enligt ovan, utgör även en lämplig *generell indelning av anläggningen* i ett antal nyckelprocesser enligt IPPC-direktivets intentioner (Directive 96/61/EC). Denna indelning underlättar och kostnadseffektiviserar företagets arbete med att strukturera miljödata. Av Bild 1 framkommer att processtegen i sin tur utgör mindre delar i ett större tekniskt system så som en fabrik. När väl processtegen är definierade kan en beskrivningsmodell från LCA-området användas för att strukturera och kvalitetssäkra informationsflödet i miljöarbetet.

2.2 Benämning av flöde i Sirii SPINE

I beskrivningsmodellen SPINE kopplas till flöden till och från ett processteget (*activity*) vilka består av olika substanser med olika ursprung eller recipienter (*flow types*). I Sirii SPINE och tillhörande databasverktyget (hämtas gratis på www.sirii.org) är det möjligt att deklarerar en substans ”**kemiska innehåll**”, vilket inte brukar bokföras i en traditionell LCA. Denna gör det möjligt att ange en produkts innehåll, dvs en innehållsdeklaration. En substans inklusive substansens kemiska innehåll betraktas som en global variabel, dvs den har samma egenskaper oavsett i vilket sammanhang den används i en LCA. Kemiskt innehåll enligt denna princip utgör ett tillägg gentemot

ursprungs SPINE. I Bild 2 och i texten nedan beskrivs tillämpliga flöden till och från en aktivitet.

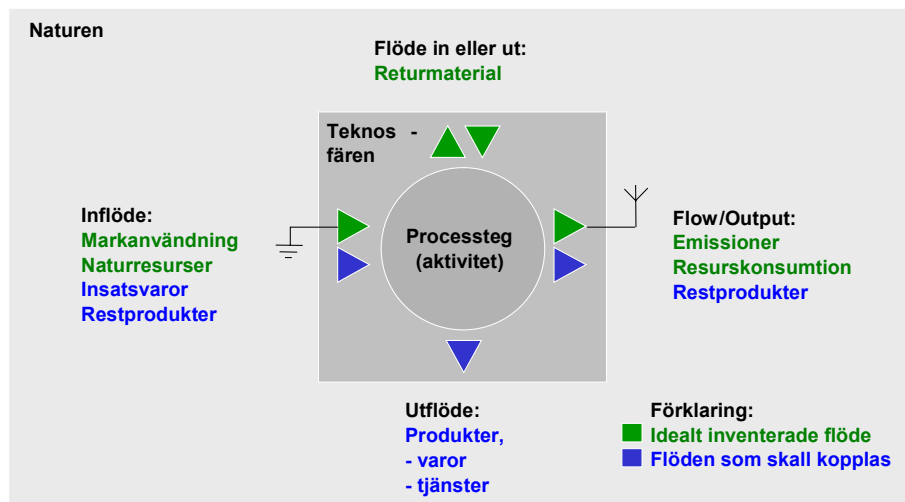


Bild 2 Erforderliga flöden enligt Sirii SPINE kopplade till en aktivitet som behövs för att dokumentera miljödata (Erlandson et al 2002). En ideal inventering innebär att alla flöden är följda till respektive från naturen. Kopplas alla blåmarkerade flöden erhålls endast okopplade flöden som är grönmärkade, d v s det blir en ideal eller fullständig inventering.

Product, dvs ”produkt” motsvarar den produkt eller tjänst som det studerade systemet levererar. Produkt kan omfatta en eller flera ”nyttor”/funktioner per processteg. I vissa LCA-tillämpningar blir det allt mer intressant att veta vad en produkt innehåller. Sirii SPINE inför därför på frivillig basis att deklarerar en produkts innehåll. Detta är t.ex. krav i den så kallade byggvarudeklarationen men en frivillig uppgift i Miljöstyrningsrådets EPD-systems grundregler.

Natural resource, dvs ”naturresurs” är ett samlingsnamn för alla flöden som utnyttjas från naturen. I praktiken är det vanligt att dela in resurser i t.ex. material och energi, eller i förnyelsebara och ändliga resurser. Detta kan göras men är enligt Sirii SPINE frivillig extra information.

Vid en ideal LCA är alla inflöden utvunna resurser från naturen, se Bild 3. På motsvarande sätt i den ideala LCA:n studeras alla flöden tills dess att de omvandlats till emissioner.

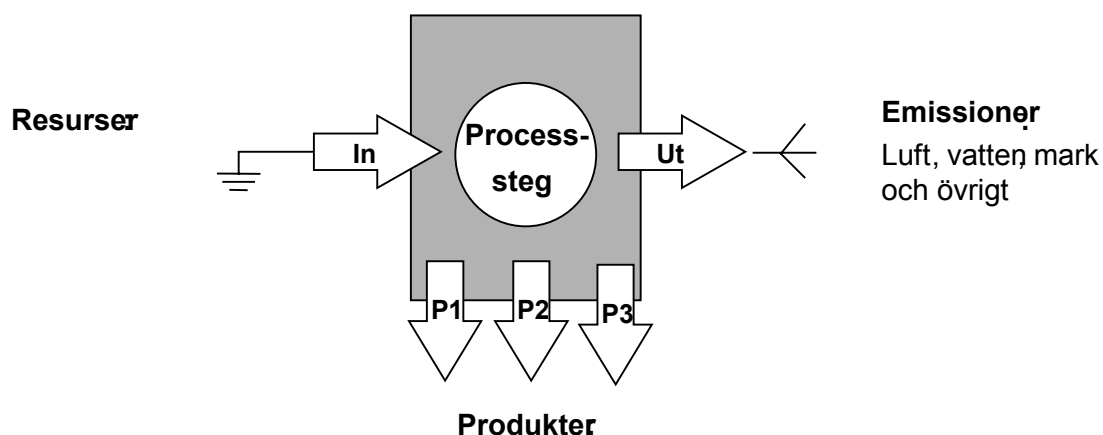


Bild 3 Flöden som uppträder vid en ideal inventering ”från vaggan till graven”

Refind resource, dvs insatsprodukter är namnet för alla de råvaror som används i en LCA/LCI men där avgränsningar (cut off) gjorts. Insatsprodukter kan beskrivas så att ”miljöryggsäcken” att tillverka aktuellt material inte ingår i inventeringen, dvs inventeringen är ofullständig. Denna typ av flöde skall emellertid inte blandas ihop med ”återvunna material” (se vidare nedan).

Residue/output skulle på svensk kunna beskrivas med begreppet restprodukt. Restprodukter omfattar i detta sammanhang dels sådana avfallsflöden från olika processer som går till vidare bearbetning för att ”oskadliggöras” eller behandlas och slutförvaras på ett betryggande sätt tex cementstabilisering av askor. Exempel på restprodukt kan vara en olja som skall sändas för extern destruktion. Då anges detta i inventeringsprofilen för den process där den uppstår som ett flöde under rubriken ”Residue/output”⁴.

Både insatsprodukter och restprodukthantering för bearbetning uppstår p.g.a. av ofullständig inventering, se Bild 4. Insatsprodukter och restprodukter utgör tillsammans två rubriker som ger information på ett snabbt sammanfattande sätt över vilka avgränsningar (cut off) som faktiskt gjorts i den aktuella LCIn. Residue/input kan på svenska beskrivas med termen restprodukter som går till restprodukthantering, dvs en process som har till syfte att ta om hand om flöden snarare än tillverka produkter.

Flöden som går till deponi är ett exempel på en restprodukter som måste hanteras i en LCA. Det korrekta sättet att hantera en deponi i en LCA är att inventera de emissioner som uppstår när aktuellt materialflöde läggs på en deponi. Om detta koncept tillämpas kommer material som läggs på en deponi att resultera i ett antal emissioner i LCI-profilen. Saknas modeller för detta är det således helt korrekt att detta materialflöde bokförs som en restprodukt. Ett sämre alternativ, men ganska vanligt, är att material till en deponi betraktas som ”elementary flows”, dvs restproduktflödet som sådant betraktas

⁴ Notera att restprodukthantering skulle underlättas med en lista med olika alternativa processer, för att underlätta framtida bearbetning av inventeringsdata.

som en emission till naturen (vilket då står i strid med ISO). För att vara konsekvent med detta tänkande skulle restprodukten ifråga bokföras som en emission till mark för att vara entydigt (vilket ofta görs ex. av APME).

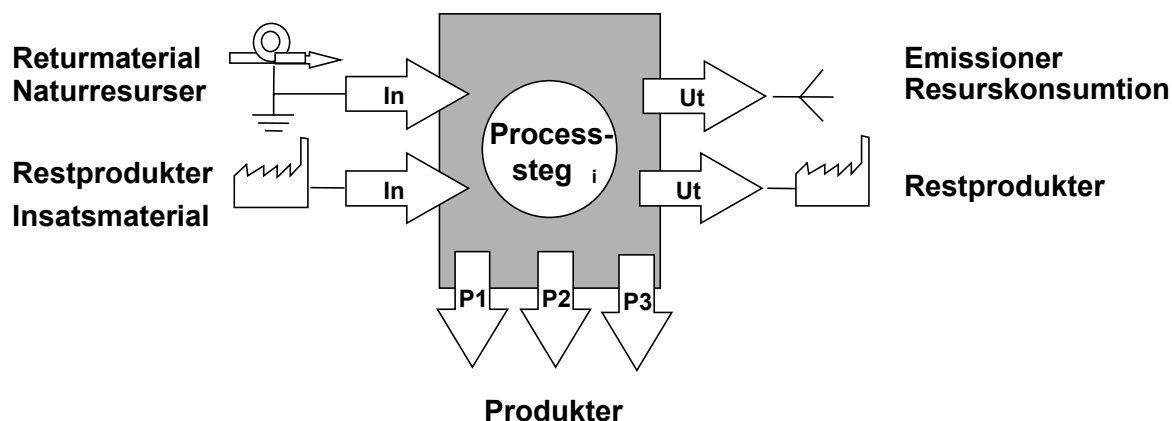


Bild 4 Flöden som måste inventeras och dokumenteras p.g.a. ofullständig inventering (insatsmaterial och restprodukter i bilden) eller utnyttjande av returmaterial.

Recycled material, dvs returmaterial är ett samlingsnamn för alla flöden som utnyttjas från uttjänta produkter i teknosfären, eller att produkten när den är uttjänt kommer tillbaka till samhällets materialpool. Med andra ord returmaterial är direkt kopplat till en LCA term som på engelska benämns *open loop recycling*. I detta fall skall ingen miljöryggsäck läggas till inflödet vid inventeringen, utan kan på så sätt jämföras med ett uttag av en resurs direkt från naturen. Däremot är det möjligt att tilldela det återvunna material ett miljövärde i en LCA, dvs i fallstudien.

Emission, dvs redovisning av olika utsläpp till luft, vatten, mark och intermediär (ex radioaktiv strålning).

Påverkan på markanvändning och annan fysisk förändring av naturen bokförs under **Explorative impact**. I dagsläget saknas allmänt accepterade inventeringsparametrar för exploatering av mark.

Resource consumption, beskriver att en resurs i teknosfären omvandlats och övergått till en emission. Om produkternas livscykel skulle bestå av ett linjärt flöde som börjar med uttag av naturresurser och slutar med att produkten efter användning hamnar i naturen som en emission, kommer resursuttaget att motsvara resurskonsumtionen. Detta ytterlighetsfall har i traditionell LCA använts som argument för att inte ta med resurskonsumtion i inventeringen. Ett linjärt resursanvändande motsvarar att ett material endast används till en produkt. Idag blir det allt vanligare att material återvinns varför man måste kunna bokföra flöden till och från samhällets materialpool, benämnt *returmaterial* i Bild 2.

I och med introduktionen av dessa flöden hanteras i Sirii SPINE beskrivningsmodell;

- i vilken processteg och tillhörande produkt tas en resurs ut från naturen eller samhället,
- var finns dessa material resurser upplagrade i teknosfären, d v s genom begreppet *produktinnehåll (chem content)*, och slutligen
- vilken produkt är ansvarig för att materialresurs försvinner/förkoras från teknosfären (d v s *resurskonsumtion*).

Notera att denna utvidgning av LCA-metoden utgör ett närmande av LCA till substans- eller materialflödesanalyser.

Ett vanligt hanterat specialfall av resurskonsumtion är att redovisa den delmängd som utgör energibärare. **Energivarukonsumtion** motsvarar den delmängden av resurskonsumtionen som är en energibärare, se vidare i nästa stycke ”Sirii SPINE’s förslag på olika energiredovisningsprinciper”. Tekniskt sett kan en LCA-mjukvara då göra en sökning bland de substanser som finns bokförda under resurskonsumtion och kontrollera vilka substanser som även är energibärare. På så sätt kan en resultatrapport tas fram, som beskriver begreppet energikonsumtion utan att detta dubbelbokförs i LCA-databasen. LCA-metodiken kan då även hantera energianalyser enligt ISO 13600-serien.

2.3 Energiredovisningsprinciper

I många LCA tillämpningar efterfrågas information om energianvändning eller mer korrekt enligt 13600 *energivarukonsumtion*, exempelvis i miljövarudeklarationer.

I den klassiska fysiken så är energi oförstörbar och kan således bara omvandlas (termodynamikens första huvudsats). I och med Einsteins relativitets teori ($E=mc^2$) har detta emellertid omformulerats. Praktiskt taget alla energiformer som används i en LCA (utom kärnkraft) har sitt ursprung från solen på något sätt¹. Även om energin är oförstörbar så kan vissa av de källor som energin kommer ifrån ”förbrukas”. Det saknas idag en allmänt tillämpad praxis vilka energiflöden som bör redovisas i en LCA, men begreppet **primär energi** är vanligt förekommande. Primär energi definieras här som:

Den potentiella energi som fanns i den energikälla/naturresurs som vi människor utnyttjat oss av för att utvinna energi⁵.

Exempel på sådan potentiell energi som vi exploaterar är;

- rörelse- och lägesenergin i vattenkraft,
- rörelseenergi i vindkraft,
- solinstrålningen på en solcell eller solpanel,

den kemiskt bundna energin i olika material som kan omvandlas till värme⁵.

3 Specificering av inventeringsmetodik i förhållande till ISO 14041

3.1 Funktionellt utflöde och produkt

Varje delprocess är förknippad med att den levererar någon produkt eller ickematerial produkt, dvs en tjänst. I LCA-sammanhang åsyftas såväl produkt som tjänst när begreppet produkt används. För varje delprocess skall anges vilka produkter som uppstår, se Tabell 1. Termen funktionell enhet används här bara vid en fullständig LCA och när det gäller inventeringsdata används således begreppet produkt (se Tabell 1).

3.2 Systemgränser och omfattning

3.2.1 Beskrivning av datakategorier

Omfattning enligt Sirii SPINEs datakategorier i Tabell 1 skall tillämpas vid inventeringen och redovisningen av inventeringsdata, se även under ”Redovisning och kommunikation av en inventeringsprofil”. (I praktiken kommer olika benämningar i olika LCA applikationer att förekomma).

⁵ Solenergin som utnyttjats ”historiskt” i fotosyntesen ingår inte i den här tillämpade definition av ”primär energi”, vilket då givetvis skulle beaktas även för fossila bränslen. En utgångspunkt att definiera primär energi ifrån solen skulle vara teoretiskt möjligt.

Tabell 1 Datakategorier för en inventeringsprofilens enligt Sirii SPINE (för svenska termer se Bild 2)

<i>Group theme</i>	<i>Sirii SPINE Flow type</i>	<i>Possible specifications</i>
Deliverables	Product	<i>(Environment: Technosphere)</i>
Resource use	Natural resource	<i>(Environment: Nature)</i>
	Recycled material	Input/output <i>(Environment: Technosphere)</i>
Stressors	Emission	Air, Water, Ground or intermediate
	Resource consumption	<i>(Environment: Nature)</i>
	Explorative impact	<i>(Environment: Nature)</i>
Incomplete inventory	Residue	Input/output <i>(Environment: Technosphere)</i>
	Refined resource	<i>(Environment: Technosphere)</i>

3.2.2 Tidsmässig och geografisk riktighet

Inventeringen skall beskriva vad som sker vid en process sett ur ett naturvetenskapligt perspektiv. Detta innebär att systemutvidgning inte är tillåtet vid en process, se vidare under ”Allokeringsregler vid en process”. Vidare betyder detta att historisk miljöpåverkan inte skall läggas till en process, se även ”Avgränsningar mot produktionskapital och personal”.

För framtida emissioner från en process uppstår också behov av en tidsmässig definierad systemgräns. I de fall då processen inte är momentan utan sker över en längre tid än produktens livslängd, vilket gäller vid en deponi, kan ett överblickbart tidsperspektiv tillämpas för att kunna beakta vilka emissioner som kommer ut från en deponi. Den överblickbara tiden måste anges i dokumentationen och medför att delprocessen i beskrivningsmodellen utgör ett integrerat processteg där emissionerna betraktas momentant i inventeringen. Den som så önskar kan också ge emissionerna som en funktion över tiden.

3.2.3 Systemgräns mot naturen

Systemgräns mot naturen gäller både flöden från och till naturen och benämns elementärflöden. Om inte inventeringen utförts fullständigt bokförs och redovisas detta automatiskt genom de datakategorier som tillämpas enligt ovan. Ett uttag av en naturresurs till teknosfären skall bokföras i inventeringen fränsett följande undantag:

- Specifika emissioner från förnyelsebara resurser skall anges som nettoemissioner vid system som kan anses vara i balans ex. borealt skogsbruk. Vid förbränning av biobränslen från sådana system sätts koldioxidemissionerna till noll, eftersom den

emitterade koldioxiden antas tas upp i biomassan i samma utsträckning. Följaktligen sätts skogens koldioxidupptag också till noll.

När det gäller flöden till naturen så utgörs dessa elementärflöden av emissionerna. I de fall naturen används som en del av produktionen, såsom vid areella näringar och deponi skall även koncentrationsförändringar i jorden betraktas som en emission, samt de emissioner som uppstår i jämförelse med om marken var obrukad. På så sätt utgör exempelvis naturlig vittring av mineral ingen emission, men om en accelererad vittring sker pga av den mänskliga aktiviteten så ingår denna ökning som en emission. För att bedöma sådana emissioner måste således en koppling göras mot en tidsmässiga avgränsning, där en aktivitet kan betraktas som,

- Momentan
- Tidsbegränsad
- Kontinuerlig

I de fall som processen betraktas som momentan eller tidsbegränsad kommer den naturresurs som ingått i processen att återgå till naturen och åter vara en del av naturen i beskrivningsmodellen. Detta betyder således att det kan finnas en förhöjd halt av ämnen i jorden (då det inte emitteras till luft, vatten eller omkringliggande mark under den tillämpade tidsperioden) efter att processen avslutats. Dessa förhöjda koncentrationer bokförs som emissioner, dvs betraktas som en emission till mark. På så sätt beaktas alla emissioner från mänskliga aktiviteter utan att ange en generell fysisk systemgräns mot naturen.

3.2.4 Systemgräns mot teknosfären vid återvinning

Vid återvinning av material och användning av återvunnet material uppstår en systemgräns mellan det studerade produktsystemet och det tekniska system i samhället som tar hand om återvunna material, dvs råvarukällan för nya produkter. Denna gränsdragning förutsätts här följa betalningsansvaret för det specifika materialflödet. Det innebär att om en ”delprocess betalar” för en återvunnen råvara så får denna delprocess också bära ansvaret för alla tillkommande processer och dess miljöpåverkan i och med detta ögonblick. I praktiken betyder detta att om ett återvinningsbolag tar betalt för en råvara, t.ex. aluminium som utvinns vid skrotning av en produkt, så skall miljöpåverkan från skrotnings- och återvinningsprocessen belasta det produktsystem som betalar för råvaran. På samma sätt får systemet bära miljöpåverkan från återvinningsprocessen om man betalar för att någon skall ta hand om material som går till återvinning. Med andra ord betalningsansvaret och miljöansvaret följer varandra och ser olika ut för olika processer.

Flödena bokförs som ”återvunna material” in från teknosfären även om den specifika köparen inte är känd. I konsekvens till detta går det därför inte att ställa krav på att bokföra den specifika produkt som det återvunna materialet kommer ifrån.

3.2.5 Val av potentiell primär energi

I Sverige och de flesta Europeiska länder är det vanligt att redovisa det effektiva värmevärdet. I redovisningssystemet förutsätts⁶ att det effektiva värmevärdet anges per kg torr substans (vilket då gör att skillnaden mellan kalorimetriskt och effektivt värmevärde får försumbar betydelse i de flesta LCA-tillämpningar). Om värmevärdet skall kunna bestämmas i praktiken innebär detta att fukthalten/torrhalten eller fuktkvoten måste anges för samtidigt energibärare med varierande vatteninnehåll ex trä. I Tabell 2 finns exempel på både det effektiva och det kalorimetriska värmevärdet angivet i MJ/kg torrsustans för några energibärare som kan användas vid omräkningar/beräkningar om inga uppgifter finns. I Tabell 3 finns uppgifter för att bestämma den primära energin från kärnkraft och vattenkraft.

Tabell 2 Exempel på värmevärde som kan användas om uppgifter saknas (Energifakta 1994, Mörtstedt et al 1991)

	Effektivt värmevärde [MJ/kg]	Kalorimetriskt värmevärde [MJ/kg TS]
Träbränslen, 100% TS	19 +/- 0,5	20
Råolja	43	46
Naturgas	52	58
Gasol	46	50
Stenkol	27	33

⁶ Om detta inte görs blir det administrativt krångligt att hantera energi i en databasapplikation.

Tabell 3 Exempel på beräkningsprocedur som skall tillämpas för bokföring av energianvändning (Erlandsson och Uppenberg, 1999)

	Beräkningsprocedur:
Vattenkraft	För vattenkraft skall det flödande vattnets rörelseenergi och fallhöjd beaktas. Saknas data kan en verkningsgrad på 95% i förhållande till levererad el användas för ett svenskt vattenkraftverk.
Kärnkraft	För kärnkraft skall bunden energi i anrikat uran (UF ₆ , 3168 MJ/g) för den levererad elektriciteten användas. Saknas data kan en verkningsgrad för kärnkraft på 25% användas i förhållande till levererad el.

3.3 Allokeringregler vid en process

Grundregeln är att allokering vid en process skall börja med att försöka klargöra vilka utsläpp, resursanvändning etc. som kommer från den del av processen som är kopplad till en specifik produkt, genom att dela upp processen i mindre delar. Först därefter skall en allokering göras. Enligt intentionerna i ISO 14041 skall allokeringproceduren föregås av en uppdelning av det tekniska systemet i delprocesser. Påföljande allokeringen baseras på en procedur som i prioriteringsordning utgår ifrån:

1. Naturvetenskapliga samband.
2. Indikatorer på naturvetenskapliga samband, t.ex. massa, m² målad yta, ton*km etc.
3. För de delar av en process som inte kan relateras till naturvetenskapliga samband, t.ex. kontorsverksamhet, kan sociala eller ekonomiska samband eller indikatorer för dessa användas, t.ex. grossistpris.

För punkt 1 till 2 ovan skall allokeringen utföras enligt nedan:

- A Dela upp alla processer när en produkt uppstår, en intern loop börjar, alternativt där olika flöden/produkter behandlas olika mycket.*
- B Genomför en fördelning baserat på ett orsaks- och verkanssamband.*

Om det **inte är möjligt** att dela upp processen enligt punkt 1 till 2 ovan måste en allokering baserat på ekonomiska samband och allokeringen utföras då enligt nedan:

- C Den miljöpåverkan som kan kopplas till produktens egenskaper som produkterna erhåller vid tillverkningsenheten skall så långt det är möjligt allokeras på respektive produktflöde. Exempel på sådana naturvetenskapliga egenskaper*

är smältvärme och produktens materialinnehåll. Resterande delar av miljöpåverkan från tillverkningsenheten skall sedan allokeras baseras på ekonomiska samband.

Notera att i praktiken är det endast för tillverkningsenheten som helhet som ekonomiska termer går att definiera utifrån ett givet sammanhang (ex. vinst eller kostnad och intäkt per försåld enhet). Störst skillnad mellan allokering baserat på ett naturvetenskapligt samband och ett ekonomiskt är för de produkter som fallet ut sent i processen men har ett lågt ekonomiskt värde så som kassation och spill, se exempel i Erlandsson (1996), där även en beskrivning ges hur allokering görs då interna loopar förekommer i processen.

3.4 Allokeringsregler vid materialåtervinning

Allokeringsregler vid materialåtervinning är inte aktuellt i inventeringen av processer eller produkter utan hanteras som ett separat flöde i beskrivningsmodellen, se även ”Systemgräns mot teknosfären vid återvinning”.

3.5 Avgränsningar (cut off) i inventeringen

Generellt sett hanteras avgränsningar (cut off) genom att de bokförs i inventeringen enligt ”Beskrivning av datakategorier”. Nedan beskrivs bara regler för ytterligare avgränsningar i inventeringen.

3.5.1 Avgränsningar mot produktionskapital och personal

Miljöpåverkan från byggande av anläggningar, infrastruktur och produktion av maskiner och verktyg inkluderas ej i analysen som en del av en ”tillverkningsprocess” även om de faktiskt kan anses utgöra en integrerad del av ett processteg. På samma sätt ingår inte heller persontransporter till arbetsplatser. Alla dessa aktiviteter hanteras som egna processteg. Detta gör att en modulär struktur erhålls där inventeringsdata kan kompletteras med ovanstående aspekter om så önskas⁷.

Den typ av miljöpåverkan som beskrivits här kan i vissa fall ha en betydande bidrag. Denna miljöpåverkan kan beaktas i en fullständig LCA om historisk miljöpåverkan är relevant för studien. Detta görs i sådana fall som ett eller flera tillkommande processer. Vidare kan infrastruktur, personal transporter mm enligt ovan också ingå i en LCA som tillkommande processteg om det är relevant för studien.

⁷ Dvs samma tillvalsmöjlighet som tillämpas vid historiska miljöbelastningar, vilka en heller skall medräknas i delprocessen.

3.6 Redovisning och kommunikation av en inventeringsprofil

En inventeringsprofil är ”den mest lästa” delen i en dokumentation av en process och kan delvis jämföras med en sammanfattning och slutsatser i en teknisk rapport. Redovisning och kommunikation av en inventeringsprofil utgörs av 1) sammanställningen av alla flöden uppdelad enligt Tabell 1, 2) kompletteras med en innehållsdeklaration av produkterna.

3.7 Beskrivning av datakvalitet/-dokumentation

Inventeringsdata skall dokumenteras enligt Sirii SPINE ”Ett användarvänligt dokumentationsformat för livscykelanalysdata (LCA) baserat på SPINE” (Erlandsson et al 2002). Denna dokumentation utgör datakvalitetskravet för inventeringsdata.

4 Hjälpmiddel

Nedan beskrivs frivilla hjälpmiddel.

4.1 Substansnomenklatur

I Sirii SPINE tillämpas följande Substansnomenklatur:

Table 4 Substansnomenklatur som är inbyggd i Sirii SPINE applikationen, vilka baseras på Erixon (2000). Substance category ges i Tabell 5.

Ag	1		C27CF03B03B0485C9C7D2CF1DC8A68EC
Al	1	Aluminium is Am. Spelling	08B1ABB7F3F540B5AC51FE5D431F2283
As	1		EB10119329114B0EB3C92DA64A061EE8
As(III)	1	E.g. As2O3	C5187F65013C47B095FC4C60E7E1B53A
Ca	1		94849F2B3EF9427397F77EC11F27F312
Cd	1		888379DBE03345E0BD7D55DFEB4B0C73
Co	1		FD61486DA2D544B5A00F3D76B172A158
Cr	1		6A5B5350DF034479B9998262355DD011
Cr3+	1		64F39DFD3E184C72BBC7CF5B4EB9CF99
Cr(VI)	1	CrO42-, CrO3 etc	B1562E520FBF4C5694778526B56A6C98
Cs-137	1	Radioactive isotope	85212C800E884C5EA4029CF411E04405
Cu	1		B8B7C1C7C4F141898A749695F7E06AA3
Fe	1		632CA4C7A28D40E7B0FF728892DA9DF1
Hg	1		D49270850D7547E6B3ABEFD44B74E92F
K	1		E523B29F1EC54770ADDB8C05F78065E4
Mg	1		060C687F7994443BABC5B4BDBA59AF86
Mn	1		B2CE625BC09442108A78771C5C35EC4A
Mo	1		C0C56369943241BC97D93A04891E7336
N	1	Avoid Total nitrogen, Tot-N etc. See also NH4+ as N, NO3- as N!	29B83FF0CD4DAAB4876743EFADDC09
Na	1		6466EE356EA64F47B0B40AFA6AF4084E
Ni	1		005BCEF9F7894DB4B8BBED21C92584EF
P	1		A7BD193858574601B88AF637C206CF86
Pb	1		5A210ED368BD4F53904B328E50D9B5E0

Pb2+	1		395BF62429144ECDBED65CB1CD321CE9
Rn-222	1	Radioactive isotope	B2C4B50BA63F454591F109E60A8B1526
Se	1		A45EFE7B60714114B8D6278AF727B387
Sn	1		C54317D5F6FC4896AD83815D9D4570F6
U-235	1	Radioactive isotope	86976A1AB19A496DA4B1D6A6EDA0AA02
Zn	1		3EB5D37F948F457BBC5A387B554EAA6D
Cl-	2		462BC84A14D244588721D4A1B1B5B19A
Cl2	2		22C89ACEF2744872A3D014CFEB426C02
ClO2	2		B3A133038EB0442CAA90A60386E3801E
ClO-	2		B359BF5E1DC446E4AED5C9CF35547EAA
CN-	2		EFABE970A13A41A380C16FAB710053B6
CO	2		9BC21942D5B941708994DFE16E6D4DE4
CO2	2		D6FAE7DB62F141D4A556F93E6694E41F
CO2 (renewable)	2		BAE1EA1F1DDD43F8AEB36260D6C50D47
CrO3	2	A specific form of Cr(VI)	DF0BD93567F74F4EB8AD6456C966D660
CrO42-	2	A specific form of Cr(VI)	820124BFAE73480A84907B7CDB6BF798
CS2	2	Also spelled disulfide	8E0B1EB59D394BFE9611A2DF7E5353E9
F-	2		5379758DC8DC40C28DF2126E73CBC0C6
F2	2		6FECDB61655E492F9917EB65C7A6DAFD
HF	2		5AB12ED05E6C4CCD890A103FC2151B2E
HCl	2		B850D18D256849A3BB2F0C7A43A708A4
HCN	2		EFFF0228DE06401093079E43051E5403
HNO3	2		311F1404A1E14A37A0D3A26CCF7A8456
H3PO4	2	Avoid Orthophosphoric acid	BBC2C906F09E45498BE6F9E1584A37BE
H2S	2	Also spelled sulfide	B981A048475841B5B12F0D5668BC9D69
H2SO4	2	Also spelled Sulfuric	0D3A37C52A8E47049187A0DFDBED3FC9
NH3	2		46428F6399AE4D42A1CFAA362DD0679B
NH4+	2		A03B417D2C7C4C6897767EACBDA9CBE9
N2O	2		6069380BD5FC4A60931C4E21637CBD76
NO	2		5E5F66A6CA4048BE8C18250E31BE6920
NO2	2		AE379CDE396F4AF1BADF2A956ECC1068
NOx	2		89EB7E1B8FF548FAB76BCCE28F964D57
NO2-	2		CA2EC1B67795486784974278155F3381
NO3-	2		4D4015109A8B43C385CC54968424C719
PH3	2		9C008A055B214A9889FA9AF332E45ED2
PO43-	2		61B84198414B4ABCBA88F5A5F26837E3
S2-	2	Also spelled Sulfide	2061C25B90B548F587A42F530A31F4E3
SF6	2	Also spelled Sulfur	A1238DB02203459ABC3CB083E0F24F6F
SO2	2	Also spelled Sulfur	596F344B4083407F9EB72203FAEDD8EE
SO3	2	Also spelled Sulfur	555D3EF5FBEC41FE904EEB745A60A99A
SOx	2		24BF457ED9154AAEA6B517BCCB284FCC
SO32-	2	Also spelled Sulfite	A99CA9CC627E40BCBFE18CA5CDDBF006
SO42-	2	Also spelled Sulfate	887EC5211E2D4E928DA3114A8735B304
Acetic acid	3		F1C2E4F4F87C4CA0AB9C28D15A85C9F1
Acetone	3		FA2A7E1224314FC791167084D0203D95
Acetylene	3		74EA587AEBD940A3A502B6E9A1D8A0F1
Acrylonitrile	3		C38362BD2ABD45659D9C6E82033D44D6
Benzene	3		B97BFC081B7F4969A3849BD50BAB650A
Benzo(a)pyrene	3	A polycyclic aromatic hydrocarbon	580ADC138C2B463C9BA075DC87633785
Bromomethane	3		53694E7D52B54B32B957896B4527EA9B
Butadiene	3		0D8BBDF980BC4B4A82A96B93B8BEC4B6
Butane	3	Liquefied petroleum gas (LPG) constituent	C3CF17D73F0E4CEDB4635488D64654F2
Butene	3		0BF3C6C81E6341A692D507C658DB964F
CFC-11	3	Avoid Freon 11, Arcton 11, Frigen 11, Genetron 11 etc	AC00DC8CF8C446FCBB3F7098FD9455A0
CFC-113	3	Avoid Freon 113 etc	C214EC15045B4F3FA86265F4AAE71571
CFC-114	3	Avoid Freon 114 etc	DFDBF387111D47D8BE0FFE7A6BD7AF82
CFC-12	3	Avoid Freon 12 etc	B5B3007B0A304F59AC33764F7B8BDD60
Chloromethane	3		6CD319D83AF0489BB246909549ED2A68
1,2-Dichloroethane	3	Avoid abbr. DCE, EDC	51AEF59A896B4C06957740D6CF56D66B
Methane	3		854E097E10EA4C5CBEB3608AF301762B

Dichloromethane	3		929615A1F403447498D6471D04102B5B
Di-(2-ethylhexyl) phthalate	3		20497EF1DB5543A2AC5283EAA7B39663
Dioxin (TCDD)	3	One of several Dioxins and Dibenzofurans	3EDFCB4A5EC24DFDBBB72A75AE1AD611
Ethane	3		D53B0FB815C74E2FB636C89A486F00C6
Ethanol	3		5457228309464387BD8199468C58CC05
Ethene	3		B1C3E85A21B847E59C9E6C5A33DA7DB7
Ethylene glycol	3		700E8781DD2A4D13B50837621EFB0EEC
Ethylene oxide	3		D5EACF2AACCF4F1D8CC64040AD161AAF
Formaldehyde	3		02970BF55E3D4CA7BF53951ED1D179A6
Halon-1211	3	Used as fire extinguisher	FF28BB3BF35A4F8D9DF9D3D7CA95F4E6
Halon-1301	3	Used as fire extinguisher	BB20C4A3E3484212A20CCBA4B1300463
HCFC-142b	3	Avoid CFC-142b, Freon 142b etc	B6B64AF1645748A5BCEC9AABD5A4ABCA
HCFC-22	3	Avoid CFC-22, Freon 22, R-22 etc	A61ABAD2996F45E9A38531FE0BACF2B1
Hexafluoroethane	3	Avoid Freon 116, CFC-116 etc	F362E7EF1F1A4A2BB017253DDC117BDB
Hexane	3		352218775F3445EBBFCEF1AC2C8E3E1D
HFC-134a	3	Avoid CFC-134a, Freon 134a etc	630FC524F2F04CDB9B416FB61E22ABE6
HFC-152a	3	Avoid CFC-152a, Freon 152a etc	2D2B212EB48C4AB1B9B967C5099381C4
Methanol	3		39400A77371D4883B8EB80178F4AC07F
Pentachlorophenol	3		2714C342163C4CDD8988EBAC5613BA47
Phenol	3		C6892709FF3C48328EA5EAD98F10B851
Propane	3	Liquefied petroleum gas (LPG) constituent	9528B58F7B074C758B308B8548C61D03
2-Propanol	3		20B0430DFDDA4EA8A22C37740A662E8E
2-Propenal	3		A40FEAEE04EC4E199989FE143298E93E
Propene	3		75FDE0CB156041FD8049246B05A15FA8
Ethylbenzene	3		9EBBE3BF69F84AEA93082F252704BF3E
Tetrachloroethene	3	Avoid abbr. PCE, Per	2195E54333554A979D7CFF783099D85D
Tetrachloromethane	3	Avoid CFC-10	E0F47D92B16046C98E54961CFD48D631
Tetrafluoromethane	3	Avoid Freon 14, CFC-14 etc	15FB5FBBB8BB4D92A26996B5D7489ACB
Toluene	3		227CBA1C03A7457FA365CB8B9608488D
Tribromomethane	3		C06F6FF116D7452BBB046B3B4E38DC1C
1,1,1-Trichloroethane	3		A79AE28BAC0B423EB473057F1A6F8F8C
Trichloroethene	3	Avoid abbr. Tri	D9A36023799B452F89B3DD38A6D1CE99
Trichloromethane	3		EE4645046FC84657B210E957DDCBE3D8
Chloroethene	3	Avoid VCM, Vinyl chloride monomer	37F383F777B94AE29EB38ECDB65CA5F9
Xylene	3	Note that there are 3 Xylene isomers: o-, m- and p-Xylene	05937FFFBB884891B05446EBB2428868
H+	4		287C8C4D8EAC4A2C8313CE1DC3A0750A
Alcohols	4		5B8C2B2EB17D4E8CA687042E481E05D0
Aldehydes	4		42FA1EE6BDCC42E7842625AE9A40BE01
Alkanes	4	Avoid CxHy, HxCy etc	D5278CFA2A2A42C683C438D719182AF2
Alkenes	4		965F0DC7364A47EC80001DB15F51ECF5
AOX	4	Measured parameter, estimate of DOX	F03E5D2752F0450DBC094124D0865804
Aromatics	4		98F3740B1EAE4D24BC982B3BCE340914
BOD	4	Measured parameter, sometimes BOD5, BOD7	E3FAF774EFEB4CBF9933B23FC02D04E9
BOD (single)		Utilise when COD not is measured parallell	3B6B50C583BE46068848764F73ACA33D
CFCs	4	Avoid Freons, Hard freons. See also individual CFCs	A6B06C219C4F44EEA1E37E678703D176
Chlorobenzenes	4	Include chlorobenzene, dichlorobenzene	793434AC09BA4303A9A0A98917DFB0C
Chloroorganics	4		F2F0D935336A4769AC13F85D8867509E
Chlorophenols	4		7BAC7DF0257D4DC7AC5782D326FBC27C

Chlorinated VOC	4		D982152820D34C939F8CA6A9C76539D8
COD	4	Measured parameter	49EE318BF8DF485D90F10D0679F2AF1E
Detergent	4		CF2DD7BF89F34486B936A3439DC47BA7
Dioxins	4	Group including several "Dioxins". See also Dioxin (TCDD)!	40D50E41B6A543F7840F0EDFEB068EB3
Dissolved organics Dissolved organic com	4	Usually organics dissolved in water	C72C70AC8DAB4AC3B3D2BC2FCC4F5F3B
Dissolved solids	4	Measured parameter, usually salts dissolved in water	F2E091777B83447CAE719731828FE08F
Dissolved organic carbon	4	Measured parameter, emissions to water	285B1C40A242419B976B2FA68D668E1D
HCFCs	4	Avoid Freons, Soft freons. See also individual HCFCs	98D726AE5C1A41CDA4B05637345994EF
Hydrocarbons HC	4	Avoid CxHy, HxCy etc	7A36A22084B24447BE943895D9BA151C
Metals	4		F504CCD2A99041158A20D769CB27BD33
NM VOC	4		B0AC0D8BB0174E62A6D0CC8B2F86B86D
Oil	4	Oil is an unspecified mix of hydrocarbons	67857D4B223B4D5D89F3D6D21387ACC1
PAH Polycyclic aromatic hydrocarbons	4		9C5CDC25DA5E4F229A7D09AE22629DDC
Particulate matter PM Particles Dust	4	Unspecified particulate	846F4D21891C49159F95C1B33F1F1579
PM 2.5	4		75583C7ED64242EDAD220149A832937C
PM 10	4		52D406D0F3E64682B7F988F0F9AB1337
PCB	4		306966BCC0944A2B80801B00D6260E4E
Petrol	4	Petrol is an unspecified mix of hydrocarbons	D7044F131DCD432088A57653002D8ED5
Suspended solids	4	Avoid abbr. Susp solids, SS	A0D6EE7F7C15459FBBFCB5E567FD3D7E
Thiols	4		AB71F335E5E14A0FAA98EB67494C9EA3
Total organic carbon	4	Measured parameter, usually emissions to water	04B91D73E2804DB88BC86B56C49528F5
VOC	4	Usually emissions to air	C74C2476D3A24A98AC3F87703DFCD94E

Tabell 5 Substance category som är inbyggd i Sirii SPINE applikationen, vilka baseras på Erixon (2000).

CategoryID	Substance category
1	Elements, cations and isotopes
2	Inorganic compounds and anions
3	Organic compounds
4	Groups of substances and measured properties
5	Other

4.2 Tredjepartsgranskning

4.2.1 Sirii SPINE – data kvalitetsklass A

Tredjepartsgranskning av processdata kan utföras av Sirii Nätverket enligt uppställda krav i rapporten ”Sirii SPINE dokumenterade och kvalitetssäkrade data” (Erlandsson & Carlsson 2002). Denna granskning omfattar såväl de numeriska värdena som tillhörande Siri SPINE dokumentation. För kontakt med lämpligt institut se under www.Sirii.org.

4.2.2 Sirii på väg mot EPD

Sirii-nätverket erbjuder även små- och medelstora företag ett system som i sin förlängning innebär att det genom ett antal deletapper är möjligt att få fram en miljövarudeklaration (EPD) enligt miljöstyrningsrådets system. Se vidare under www.Sirii.org, samt ”Miljöstyrningsrådet” nedan. ”Sirii på väg mot EPD” innehåller utöver Miljöstyrningsrådet även krav på dokumentation enligt Sirii SPINE enligt de krav som gäller för ”Sirii SPINE – data kvalitetsklass A”, enligt ovan

4.2.3 Miljöstyrningsrådet

Miljöstyrningsrådet har ett system för certifierade miljövarudeklarationer. I detta fall krävs att alla parter på markanden tar fram en gemensam så kallad PSR (produktspecifika regler). Granskningen av miljövarudeklarationerna omfattar de numeriska värdena, men det ställs inga krav att tillhandhålla någon dokumentation på något gemensamt format. Se vidare under www.environdec.com.

5 Referenser

- BYKR (2000) Byggsektorns kretsloppsråd (2000), Anvisningar för upprättande av byggvarudeklarationer, mars 2000.
- CIB (1997) Final report of CIB task group 11 – Performance-based building codes. Report of Working Commission TG11, Publication 206, Institute for Research Construction, National Research Council Canada.
- Carlson P-O, Hult M Samband mellan brukarkrav på innemiljö och andra miljökrav., Scandiaconsult, IVL Rapport Nr B1502, Stockholm 2002.
- Directive 96/61/EC (1996) Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC-directive).
- Energifakta (1994) Energifakta, Flik 1.3. AB Svenska Energiförsörjning, Stockholm, december 1994.
- Erixon M (red) (2000) Facilitating data exchange between LCA software involving the data documentation system SPINE. CPM 2000:2, Göteborg 2000.
- Erlandsson M (1996) Methodology for Environmental Assessment of Wood-Based Products. General and specific questions related to the life cycle inventory. Trätek, Report I 9608070, August 1996.
- Erlandsson M (2002) Introduktion till funktionskrav för miljöanpassade byggnader – med utgångspunkt från en hållbar realvision och individens tillgängliga miljöutrymme. IVL Svenska Miljöforskningsinstitutet, rapport B 1430, Stockholm, september 2002.
- Erlandsson M (2003) Funktionskrav för miljöanpassade byggnader: Användarhandbok för funktionskrav och klassificering. IVL Svenska Miljöforskningsinstitutet, rapport B1506, Stockholm, 2003.
- Erlandsson M (2003) Funktionskrav för miljöanpassade byggnader: Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv. IVL Svenska Miljöforskningsinstitutet, rapport B 1508, Stockholm, 2003.
- Erlandsson M (2003) A system for sustainable design by performance requirements and environmental classification. Part 1: Introduction to the framework. M Erlandsson, IVL Environmental Research Institute, submitted manuscript, April 2003.
- Erlandsson M (2003) A System for Sustainable Design by Performance Requirements and Environmental Classification. Part 2: A case study on the life-supporting service living for Swedish conditions. M Erlandsson, IVL Environmental Research Institute, submitted manuscript, April 2003.

- Erlandsson M, Carlsson A-S (2002) Sirii SPINE dokumenterade och kvalitetssäkrade data. IVL rapport B 1455, Stockholm, Februari 2002. (English version available)
- Erlandsson M, Borg M (2003) Generic LCA-methodology applicable for buildings, constructions and operation services – today practice and development needs. Submitter to the Journal of Building and the Environment, manuscript dated 2001-08. Accepted for publication in Building and Environment 2003.
- Erlandsson M, Carlsson P-O (2003) Funktionskrav för miljöanpassade byggnader: Användarhandbok. för funktionskrav och klassificering. IVL Svenska Miljöforskningsinstitutet, IVL rapport B1506, Stockholm, 2003.
- Erlandsson M, Dahlström H, Granath G, Martti L, Nilsson B (2002) Uppdatering av: Ett användarvänligt dokumentationsformat för livscykelanalysdata (LCA) baserat på SPINE, Slutrapport, IVL rapport B 1464, SIK rapport nr. 695, Stockholm, April 2002. (ersätter:IVL rapport B 1403, SIK rapport nr. 680, IVF rapport 01002, Stockholm, Februari 2001).
- Erlandsson, M, Levin P (2002) Miljöklasser för energi och verifiering av ekologisk hållbarhet i förhållande till miljökvalitetsmålen. IVL Svenska miljöinstitutet, arbetsrapport, 1 november 2002. Publicerad i: Erlandsson och Carlson 2003.
- Erlandsson M, Uppenberg, S (2000) IVL-mall för Produktspecifika regler enligt Svenska Miljöstyrningsrådets system (MSR 1999:1). IVL Svenska Miljöinstitutet, Stockholm, 17 februari 2000
- EU COM (2001) 68 final Green paper on integrated product policy, Commission of the European Communities, Brussels 07.02.2001.
- ISO 13600 SS-ISO 13600:1999, Tekniska energisystem – Grundläggande begrepp
- ISO 14025 ISO 14025:2000. Environmental labelling and declaration – Type III environmental declarations.
- ISO 14040 SS-EN ISO 14040:1997, Miljöledning – Livscykelanalys – Principer och struktur.
- ISO 14041 SS-EN ISO 14041:1998, Miljöledning – Livscykelanalys – Definition av mål och omfattning samt inventeringsanalys.
- ISO 14042 SS-EN ISO 14042:2000, Miljöledning – Livscykelanalys – Miljöpåverkansbedömning.
- ISO 14043 SS-EN ISO 14043:2000, Miljöledning – Livscykelanalys – Tolkning.
- ISO/TS 14048 ISO/TS 14048, Environmental management — Life Cycle Assessment — Data documentation format.
- MSR (2000) Bestämmelser för certifierade miljövarudeklarationer – Allmänna principer och tillvägagångssätt, MSR 1999:2. Miljöstyrningsrådet,

2000.

Mörtstedt S-E,
Hellsten G (1991)

Data och diagram. Energi- och kemtekniska tabeller. Almqvist & Wiksell förlag, sjätte upplagen 1991.

Steen B, Carlson R,
Löfgren G (1995)

A relation database structure for life cycle assessments. IVL, report No B 1227, Gothenburg, September 1995.

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

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

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

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

Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

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

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



IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

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

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

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

www.ivl.se